



ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL/RS



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

– VERSÃO REVISADA – 2020 –





MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL/RS

Rua Mario Linck, 352 – CEP 99.523-000

Almirante Tamandaré do Sul/RS

Fone: (54) 3615-1154

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO

Versão Revisada - 2020

Março, 2020

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CMS – Conselho Municipal de Saneamento

EEE – Estação Elevatória de Esgoto

ETE – Estação de Tratamento de Esgotos

FMSB – Fundo Municipal de Saneamento Básico

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MS – Ministério da Saúde

PEV – Ponto de Entrega Voluntária de Resíduos Sólidos

PGR – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010)

PNSB – Política Nacional do Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/2007)

RCC – Resíduos de Construção e Demolição

RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares

RSI – Resíduos Sólidos Industriais

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SIMISA – Sistema Municipal de Informações em Saneamento

SNIS – Sistema Nacional de Informações em Saneamento

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – DOMICÍLIOS PARTICIPANTES DA PESQUISA DE PERCEPÇÃO.	29
TABELA 2 – LEGISLAÇÕES FEDERAIS REFERENTES A SANEAMENTO BÁSICO.	41
TABELA 3 – LEGISLAÇÕES ESTADUAIS SOBRE SANEAMENTO BÁSICO.	46
TABELA 4 – LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS QUE CONTRIBUEM SOBRE O ASSUNTO.	46
TABELA 5 – DESCRIÇÃO DAS LEIS MUNICIPAIS EXISTENTES EM ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL, RELACIONADAS COM SANEAMENTO.	48
TABELA 6 – ESTIMATIVA DE CONSUMO DE ÁGUA POR DIA POR HABITANTE POR TIPO DE ABASTECIMENTO.	56
TABELA 7 – EXEMPLOS DE PARÂMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS DAS ÁGUAS RESIDUÁRIAS, ORIGEM E EFEITO POLUIDOR.	58
TABELA 8 – RESPONSABILIDADE PELO RESÍDUO SÓLIDO DE ACORDO COM A ORIGEM.	72
TABELA 9 – LISTAGEM E LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA.	93
TABELA 10 – POÇOS COM CADASTRO NO SIOUT.	95
TABELA 11 – POPULAÇÃO MUNICIPAL SEGUNDO IBGE.	98
TABELA 12 – TOTAL DE DOMICÍLIOS NO MUNICÍPIO.	98
TABELA 13 – TAXA DE NATALIDADE DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL NOS ANOS DE 2013 A 2017.	106
TABELA 14 – TAXA DE MORTALIDADE.	106
TABELA 15 – DADOS DE MORBIDADE DO MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL NOS ÚLTIMOS ANOS.	107
TABELA 16 – SISTEMA EDUCACIONAL MUNICIPAL.	108
TABELA 17 – REDE ESCOLAR DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	109
TABELA 18 – DADOS SOCIOECONÔMICOS DO MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	109
TABELA 19 – INDICADORES SOCIOECONÔMICOS.	110
TABELA 20 – COMPARAÇÃO ENTRE O IDH DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL, DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL E DO BRASIL.	110
TABELA 21 – VULNERABILIDADE SOCIAL - ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL - RS.	111
TABELA 22 – DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	112
TABELA 23 – ESTRUTURA TARIFÁRIA DA ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DOS CONSUMIDORES DE ÁGUA DA CIDADE DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	119
TABELA 24 – DESPESAS DA ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DOS CONSUMIDORES DE ÁGUA DA CIDADE D ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	119
TABELA 25 – RELAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES COMUNITÁRIAS DA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO.	121
TABELA 26 – ESTRUTURA TARIFÁRIA DA ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DE LINHA DUPLA.	122
TABELA 27 – ESTRUTURA TARIFÁRIA DA ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DE LINHA BARCAROLLO.	122
TABELA 28 – ESTRUTURA TARIFÁRIA DA ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DE LINHA INVERNADA.	123

TABELA 29 – ESTRUTURA TARIFÁRIA DA ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DE RINCÃO DO SEGREDO.	123
TABELA 30 – ESTRUTURA TARIFÁRIA DA ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DE SEGREDINHO.	123
TABELA 31 – ESTRUTURA TARIFÁRIA DA ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DO DISTRITO LINHA VITÓRIA.	123
TABELA 32 – ESTRUTURA TARIFÁRIA DA ASSOCIAÇÃO DE MORADORES LINHA GUAMIRIM.	123
TABELA 33 – ESTRUTURA TARIFÁRIA DA ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DE LINHA BARRA.	123
TABELA 34 – ESTRUTURA TARIFÁRIA DA ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DE LINHA QUADROS.	124
TABELA 35 – ESTRUTURA TARIFÁRIA DA ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DE VILA SECA.	124
TABELA 36 – ESTRUTURA TARIFÁRIA DA ASSOCIAÇÃO SEGREDO POÇO GRANDE.	124
TABELA 37 – DESPESAS NO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	124
TABELA 38 – DADOS DO POÇO COMUNITÁRIO LOCALIZADO NA ZONA URBANA.	127
TABELA 39 – LISTA DOS POÇOS TUBULARES EXISTENTES NA ZONA RURAL.	129
TABELA 40 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DOS CONSUMIDORES DE ÁGUA DA CIDADE DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	141
TABELA 41 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA LINHA DUPLA.	145
TABELA 42 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA LINHA BARCAROLLO.	145
TABELA 43 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA LINHA INVERNADA.	146
TABELA 44 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA LINHA SEGREDO – CANHADA FUNDA.	146
TABELA 45 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA LINHA SEGREDO – VILA.	147
TABELA 46 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA LINHA SEGREDINHO I.	147
TABELA 47 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA LINHA SEGREDINHO II.	148
TABELA 48 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA LINHA VITÓRIA.	148
TABELA 49 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA LINHA BARICHELO.	149
TABELA 50 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA LINHA GUAMIRIM I.	149
TABELA 51 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA LINHA GUAMIRIM II.	150
TABELA 52 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA LINHA BARRA.	150
TABELA 53 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA LINHA QUADROS I.	151

TABELA 54 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA LINHA QUADROS II.	151
TABELA 55 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA VILA SECA.	152
TABELA 56 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA SEGredo POÇO GRANDE.....	152
TABELA 57 – HISTÓRICO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA – SAA LINHA MATA COBRA.....	153
TABELA 58 – DADOS DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA EXISTENTE NA ZONA URBANA EM ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	154
TABELA 59 – CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO ATUAL E REQUERIDA DO SAA QUE ATENDE A ÁREA URBANA.	155
TABELA 60 – ESPECIFICAÇÕES DOS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA DOS SAA DA ZONA RURAL.....	157
TABELA 61 – CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO ATUAL E REQUERIDA SAA DA ÁREA RURAL E DISTRITOS	166
TABELA 62 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DA ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DOS CONSUMIDORES DE ÁGUA DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	168
TABELA 63 – REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DA ZONA RURAL.	170
TABELA 64 – HIDROMETRAÇÃO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO	172
TABELA 65 – OBJETIVOS E AÇÕES PROPOSTOS NO PMSB (2014) PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	183
TABELA 66 – ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA “ÁGUA TRATADA E DE QUALIDADE PARA TODOS”	185
TABELA 67 – ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA “MELHORIA NA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA”	187
TABELA 68 – ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA “ADEQUAÇÃO DE POÇOS”.....	189
TABELA 69 – ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA “CONTROLE DE PERDAS”	189
TABELA 70 – ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA “CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DE CADASTROS PARA AUXILIO DA GESTÃO MUNICIPAL”.	190
TABELA 71 – PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS E ANSEIOS DA POPULAÇÃO NO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	192
TABELA 72 – INDICADORES ECONÔMICO – FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS DE ATENDIMENTO NO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	195
TABELA 73 – INDICADORES DE CUSTO E FATURAMENTO NO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	197
TABELA 74 – INDICADORES DE PRODUÇÃO E PERDAS NO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	198
TABELA 75 – INDICADORES DE DESEMPENHO NO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	200
TABELA 76 – INDICADORES DE PLANEJAMENTO NO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	200
TABELA 77 – INDICADORES DE QUALIDADE NO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	201
TABELA 78 – SITUAÇÃO ATUAL DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.....	204
TABELA 79 – ESTIMATIVA DE FAMÍLIAS DE BAIXA RENDA BENEFICIÁRIAS DO BOLSA FAMÍLIA NO MUNICÍPIO.	206
TABELA 80 – CONSUMO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA DA SEDE MUNICIPAL EM FEV/2018.....	210
TABELA 81 – VALORES DE TARIFAS DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA VIGENTES EM SET/2018.....	211

TABELA 82 – PROJEÇÃO DE UNIDADES HABITACIONAIS E COMERCIAIS COM POTENCIAL DE LIGAÇÃO NA REDE.	211
TABELA 83 – PROJEÇÃO DE ECONOMIAS QUE PERMANECERÃO COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.	215
TABELA 84 – RESUMO DA INFRAESTRUTURA DO SISTEMA COLETIVO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	216
TABELA 85 – VALORES GASTOS PELO MUNICÍPIO AO LONGO DA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA COLETIVO.	219
TABELA 86 – PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS NO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	222
TABELA 87 – CARACTERÍSTICAS DAS MICROBACIAS DO PERÍMETRO URBANO DO MUNICÍPIO.	223
TABELA 88 – CARACTERÍSTICAS DAS MICROBACIAS DA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	225
TABELA 89 – DADOS PLUVIOMÉTRICOS MÉDIOS REGISTRADOS PARA O MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL/RS.	228
TABELA 90 – COMPOSIÇÃO DA REDE DE MICRODRENAGEM DO MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	229
TABELA 91 – LEVANTAMENTO DOS TUBOS DE CONCRETOS (BUEIROS) DE 20/30/40/60/80 CM E 1,00M EXISTENTES NO MUNICÍPIO (ZONA RURAL).	233
TABELA 92 – LEVANTAMENTO DAS PONTES E PONTILHÕES EXISTENTES NA ZONA RURAL DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	233
TABELA 93 – DESPESAS NO SETOR DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.	234
TABELA 94 – INDICADORES DE DESEMPENHO PARA O SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.	245
TABELA 95 – OBJETIVOS E AÇÕES PROPOSTOS NO PMSB (2014) PARA O SETOR DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.	248
TABELA 96 – ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA “MICRODRENAGEM”.	249
TABELA 97 – ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA “MACRODRENAGEM”.	250
TABELA 98 – ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA “MELHORIA NO SISTEMA DE GESTÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL”.	251
TABELA 99 – PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS E ANSEIOS DA POPULAÇÃO NO SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.	253
TABELA 100 – RECEITAS E DESPESAS COM MANEJO DE RESÍDUOS E LIMPEZA URBANA.	261
TABELA 101 – INDICADOR DE COLETA SELETIVA.	282
TABELA 102 – PROGRAMAS PROPOSTOS NO PMGIRS (2014) PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA URBANA.	284
TABELA 103 – PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS E ANSEIOS DA POPULAÇÃO NO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA.	290
TABELA 104 – ANÁLISE SWOT DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO.	293
TABELA 105 – DECLARAÇÃO DE OBJETIVOS E METAS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO.	297
TABELA 106 – DECLARAÇÃO DE OBJETIVOS E METAS PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	297
TABELA 107 – DECLARAÇÃO DE OBJETIVOS E METAS PARA O SERVIÇO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.	298

TABELA 108 – DECLARAÇÃO DE OBJETIVOS E METAS PARA O SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA URBANA.....	299
TABELA 109 – METAS DE COLETA SELETIVA, RECICLAGEM, COMPOSTAGEM E DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS.	300
TABELA 110 – REVISÃO DOS OBJETIVOS DO PMSB (2014) PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .	302
TABELA 111 – PACTUAÇÃO DOS NOVOS OBJETIVOS PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	306
TABELA 112 – POPULAÇÃO ESTIMADA PARA O ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL PELO IBGE ATRAVÉS DO MÉTODO DAS COMPONENTES DEMOGRÁFICAS E CÁLCULO DA TCG – PERÍODO 2020 A 2039.	311
TABELA 113 – DADOS CENSITÁRIOS DA POPULAÇÃO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	311
TABELA 114 – PROJEÇÃO PARA A POPULAÇÃO TOTAL, URBANA E RURAL DO MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL NO PERÍODO DE PLANEJAMENTO DO PMSB REVISADO (2020 – 2039).	312
TABELA 115 – PARÂMETROS PARA CÁLCULO DA DEMANDA POR ÁGUA POTÁVEL.....	321
TABELA 116 – PROJEÇÃO DA MÉDIA DIÁRIA E ANUAL DE CONSUMO E DEMANDA DE ÁGUA POTÁVEL PARA POPULAÇÃO TOTAL, URBANA E RURAL - PERÍODO 2021-2040	323
TABELA 117 – PROJEÇÃO DAS VAZÕES DE DEMANDA POR ÁGUA POTÁVEL PARA A POPULAÇÃO TOTAL, URBANA E RURAL - PERÍODO 2021-2040	324
TABELA 118 – CAPACIDADE PRODUTIVA DOS POÇOS DA ÁREA URBANA DA SEDE E ANÁLISE DA CAPACIDADE INSTALADA FRENTE À RESPECTIVA DEMANDA DE ÁGUA NO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO	326
TABELA 119 – REDES DE DISTRIBUIÇÃO DO MUNICÍPIO E RESPECTIVAS EXTENSÕES	336
TABELA 120 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS PARA CADASTRO TÉCNICO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO	336
TABELA 121 – QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS NECESSÁRIOS À INSTALAÇÃO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO .	338
TABELA 122 – VALORAÇÃO DOS SERVIÇOS NECESSÁRIOS À SUBSTITUIÇÃO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO	339
TABELA 123 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS PARA INSTALAÇÃO DA MACROMEDIÇÃO	340
TABELA 124 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS COM REGULARIZAÇÃO DOS POÇOS ARTESIANOS PÚBLICOS	340
TABELA 125 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	341
TABELA 126 – PARÂMETROS PARA ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SETOR.....	342
TABELA 127 – TARIFA MÉDIA POR M ³ CALCULADA PARA CADA PRESTADOR DE SERVIÇO NO MUNICÍPIO	343
TABELA 128 – DESPESAS MÉDIAS DO PRESTADOR DE SERVIÇO E CÁLCULO DO CUSTO MENSAL/ECONOMIA...344	
TABELA 129 – PROJEÇÃO DAS RECEITAS E DESEMBOLSOS DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA O HORIZONTE DE PLANEJAMENTO DO PMSB – SEDE MUNICIPAL	346
TABELA 130 – PROJEÇÃO DAS RECEITAS E DESEMBOLSOS DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA O HORIZONTE DE PLANEJAMENTO DO PMSB – RURAL E DISTRITOS.....	347
TABELA 131 – PROJEÇÃO DAS RECEITAS E DESEMBOLSOS DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA O HORIZONTE DE PLANEJAMENTO DO PMSB – TOTAL DO MUNICÍPIO	348
TABELA 132 – ÓRGÃOS ASSESSORES DO DESAN E FUNÇÕES PRINCIPAIS RESPECTIVAS.	358
TABELA 133 – QUADRO PERMANENTE DE FUNCIONÁRIOS DO DESAN.	358
TABELA 134 – VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS A SEREM ADQUIRIDOS PARA ESTRUTURAÇÃO DO DESAN.....	359
TABELA 135 – INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O ATENDIMENTO ÀS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.	369
TABELA 136 – OUTRAS ATIVIDADES RELATIVAS AO ATENDIMENTO ÀS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.	370

TABELA 137 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS PARA O MUNICÍPIO – 2019-2038.	373
TABELA 138 – HABITANTES POR DOMICÍLIO – ÁREAS URBANA E RURAL.	374
TABELA 139 – ECONOMIAS URBANAS POR TIPO DE SOLUÇÃO EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO (EM 2018).....	374
TABELA 140 – ÍNDICES DE CRESCIMENTO POR TIPO DE SOLUÇÃO EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	375
TABELA 141 – QUANTIDADE DE DOMICÍLIOS POR TIPO DE SOLUÇÃO EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	376
TABELA 142 – PARÂMETROS PARA CÁLCULO DE VAZÕES E CARGAS.....	377
TABELA 143 – POPULAÇÃO, VOLUME DE ESGOTO SANITÁRIO E CARGAS PARA O SISTEMA COLETIVO.	378
TABELA 144 – PARÂMETROS DE CÁLCULO DA ETE.	378
TABELA 145 – PROJEÇÃO DA DEMANDA POR AMPLIAÇÃO DA ETE.....	380
TABELA 146 – INVESTIMENTO EM VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS.....	380
TABELA 147 – INVESTIMENTO NA AMPLIAÇÃO DA ETE.....	381
TABELA 148 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA O SISTEMA COLETIVO.....	381
TABELA 149 – CUSTOS OPERACIONAIS ESTIMADOS PARA OPERAÇÃO DO SISTEMA COLETIVO.....	382
TABELA 150 – PROJEÇÃO DOS DESEMBOLSOS PARA O SISTEMA COLETIVO.	384
TABELA 151 – VALOR UNITÁRIO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	385
TABELA 152 – TARIFA DO SERVIÇO PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	386
TABELA 153 – ANÁLISE DO FLUXO DE CAIXA DO SERVIÇO PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	388
TABELA 154 – RESULTADO OPERACIONAL DOS TRÊS PRIMEIROS ANOS.	389
TABELA 155 – PARÂMETROS PARA PROJEÇÕES DE DEMANDA DAS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.	391
TABELA 156 – PROJEÇÃO DE QUANTIDADE DE LIMPEZAS, VOLUMES E CARGAS DE ESGOTOS ORIUNDOS DE SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DA ÁREA URBANA DA SEDE MUNICIPAL.	392
TABELA 157 – PROJEÇÃO DE QUANTIDADE DE LIMPEZAS, VOLUMES E CARGAS DE ESGOTOS ORIUNDOS DE SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DOS DISTRITOS E ÁREAS RURAIS.....	393
TABELA 158 – INVESTIMENTO NA INFRAESTRUTURA PARA ATENDIMENTO ÀS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.	394
TABELA 159 – ÍNDICES DE DOMICÍLIOS SEM TRATAMENTO ADEQUADO DE ESGOTO.....	395
TABELA 160 – INVESTIMENTO NA UNIVERSALIZAÇÃO DO ATENDIMENTO ATRAVÉS DE SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.	395
TABELA 161 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS PARA O ATENDIMENTO ÀS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.....	396
TABELA 162 – CUSTO FIXO MENSAL PARA OPERAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.	396
TABELA 163 – ÁREA URBANA DA SEDE - CUSTOS VARIÁVEIS POR OPERAÇÃO DE ESGOTAMENTO REALIZADA.....	397
TABELA 164 – ÁREA RURAL - CUSTOS VARIÁVEIS POR OPERAÇÃO DE ESGOTAMENTO REALIZADA.	397
TABELA 165 – ÁREA URBANA – PROJEÇÃO DOS DESEMBOLSOS COM A OPERAÇÃO DO SETOR.....	398
TABELA 166 – ÁREA RURAL – PROJEÇÃO DOS DESEMBOLSOS COM A OPERAÇÃO DO SETOR.	399
TABELA 167 – ÁREA URBANA – PROJEÇÃO DE FLUXO DE CAIXA DO SERVIÇO DE ATENDIMENTO ÀS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.	403
TABELA 168 – ÁREA RURAL – PROJEÇÃO DE FLUXO DE CAIXA DO SERVIÇO DE ATENDIMENTO ÀS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.	404

TABELA 169 – RESULTADO OPERACIONAL DE UM EXERCÍCIO FISCAL DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ATENDIMENTO ÀS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.....	405
TABELA 170 – RESPONSABILIDADE PELA GESTÃO DOS RESÍDUOS NO MUNICÍPIO.....	430
TABELA 171 – PARÂMETROS PARA PROJEÇÃO DE VOLUMES DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS.....	433
TABELA 172 – PROJEÇÃO DOS VOLUMES GERADOS POR TIPO DE RESÍDUOS PARA O HORIZONTE DE PLANEJAMENTO DO PMSB.....	435
TABELA 173 – VALORES CALCULADOS PARA A TAXA DE COLETA DE LIXO COM BASE NO CUSTO DE OPERAÇÃO DO SETOR DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	438
TABELA 174 – DIFERENÇA PARA A TAXA DE COLETA DE LIXO CONSIDERANDO O CUSTO E RECEITAS COM A PRESTAÇÃO DO SERVIÇO.....	439
TABELA 175 – VALORES DA TAXA DE COLETA DE LIXO PARA EDIFICAÇÕES DE OCUPAÇÃO RESIDENCIAL.....	440
TABELA 176 - AÇÕES EMERGENCIAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	453
TABELA 177 - AÇÕES EMERGENCIAIS DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL.....	457
TABELA 178 – PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA NO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	462
TABELA 179 – ATRIBUIÇÕES DAS UNIDADES ENVOLVIDAS.....	466
TABELA 180 – EXEMPLO DE CODIFICAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	469
TABELA 181 – METAS E PRAZOS DE EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES.....	470
TABELA 182 - PROGRAMA G.1 – MEDIDAS ESTRUTURANTES - DESCRIÇÃO DOS PROJETOS E AÇÕES.	472
TABELA 183 - PROGRAMA G.1 – MEDIDAS ESTRUTURANTES – PLANO DE EXECUÇÃO.....	473
TABELA 184 – PROGRAMA A.1 - UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO À ÁGUA - DESCRIÇÃO DOS PROJETOS E AÇÕES.....	477
TABELA 185 - PROGRAMA A.1 – UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO À ÁGUA – PLANO DE EXECUÇÃO.....	478
TABELA 186 - PROGRAMA A.2 – MELHORIA NA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - DESCRIÇÃO DOS PROJETOS E AÇÕES.....	480
TABELA 187 - PROGRAMA A.3 – MELHORIA NA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – PLANO DE EXECUÇÃO.....	481
TABELA 188 – PROGRAMA DE GESTÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	484
TABELA 189 – PROGRAMA PARA OPERAÇÃO EFICIENTE DO SISTEMA COLETIVO.....	486
TABELA 190 – PROGRAMA PARA ATENDIMENTO ADEQUADO DAS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.....	487
TABELA 191 – PROGRAMA D.1 - DRENAGEM EFICIENTE - DESCRIÇÃO DOS PROJETOS E AÇÕES.....	491
TABELA 192 - PROGRAMA D.1 – DRENAGEM EFICIENTE – PLANO DE EXECUÇÃO.....	491
TABELA 193 – PROGRAMA R.1 - COLETA SELETIVA EFICIENTE - DESCRIÇÃO DOS PROJETOS E AÇÕES.	494
TABELA 194 - PROGRAMA R.1 – COLETA SELETIVA EFICIENTE – PLANO DE EXECUÇÃO.....	495
TABELA 195 – TABELA DE RESÍDUOS POR CLASSE.....	499
TABELA 196 – INVESTIMENTO PREVISTO POR SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO DO PMSB.....	516
TABELA 197 – INVESTIMENTO PREVISTO POR PROGRAMA NO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO DO PMSB E POR ORIGEM DOS RECURSOS.....	517

TABELA 198 – INDICADORES MUNICIPAIS PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	522
TABELA 199 – INDICADORES MUNICIPAIS PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	527
TABELA 200 – INDICADORES MUNICIPAIS PARA O SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	530
TABELA 201 – INDICADORES MUNICIPAIS PARA O SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA	532
TABELA 202 – INDICADORES MUNICIPAIS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO	533
TABELA 203 – OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO NO RS, ANO 1991 A 2005.....	540

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – REUNIÕES ENTRE COMITÊ EXECUTIVO E CMS PARA DEBATE E APROVAÇÃO DE CONTEÚDOS	27
FIGURA 2 – REUNIÕES ENTRE COMITÊ EXECUTIVO E CMS PARA DEBATE E APROVAÇÃO DE CONTEÚDOS	27
FIGURA 3 – MÉDIA DAS NOTAS AOS DIVERSOS SERVIÇOS – TOTAL DO MUNICÍPIO.	30
FIGURA 4 – MÉDIA DAS NOTAS AOS DIVERSOS SERVIÇOS – ÁREA URBANA DA SEDE.....	30
FIGURA 5 – MÉDIA DAS NOTAS AOS DIVERSOS SERVIÇOS – DISTRITOS.	31
FIGURA 6 – MÉDIA DAS NOTAS AOS DIVERSOS SERVIÇOS – ÁREA RURAL.....	31
FIGURA 7 – TREINAMENTO COMITÊ EXECUTIVO E AGENTES DE SAÚDE PARA PESQUISA DE PERCEPÇÃO SOCIAL SOBRE O SANEAMENTO BÁSICO.....	32
FIGURA 8 – MOMENTOS DA AUDIÊNCIA PÚBLICA FINAL DE DEBATE E APROVAÇÃO DO PMSB REVISADO.	33
FIGURA 9 – UNIDADES DE UM SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, NO CASO DE CAPTAÇÃO SUPERFICIAL ..	52
FIGURA 10 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.	81
FIGURA 11 – SEDE MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.....	82
FIGURA 12 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL, DE ACORDO COM AS RODOVIAS E MUNICÍPIOS LIMITES.	83
FIGURA 13 – MAPA DAS PRINCIPAIS VIAS DE ACESSO DO MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL (SETA INDICANDO A LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO).	84
FIGURA 14 – VARIAÇÃO DA TEMPERATURA MÍNIMA E MÁXIMA DURANTE O ANO NO MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	85
FIGURA 15 – REDE HIDROGRÁFICA DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	86
FIGURA 16 – MAPA HIDROGEOLÓGICO DO RIO GRANDE DO SUL.	87
FIGURA 17 – SOLOS DE OCORRÊNCIA EM ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	89
FIGURA 18 – MAPA GEOMORFOLÓGICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL DESTAQUE PARA O MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	90
FIGURA 19 – MAPA GEOLÓGICO DO RIO GRANDE DO SUL, ENQUADRANDO REGIÃO DO MUNICÍPIO.	91
FIGURA 20 – UNIDADES DE PAISAGEM NATURAL, COM LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.	96
FIGURA 21 – MAPA SIMPLIFICADO DA VEGETAÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.	97
FIGURA 22 – DELIMITAÇÃO DO PERÍMETRO URBANO.	99
FIGURA 23 – PERÍMETRO URBANO DA SEDE MUNICIPAL.	100
FIGURA 24 – MAPA DO TERRITÓRIO DO MUNICÍPIO INDICANDO AS ÁREAS DE EXPANSÃO.	101
FIGURA 25 – ORGANOGRAMA DA ESTRUTURA ADMINISTRATIVA DO MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.....	103
FIGURA 26 – MALHA VIÁRIA MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.....	105
FIGURA 27 – LOCALIZAÇÃO DOS SAA NO MUNICÍPIO.	117

FIGURA 28 – VISTA DO POÇO DA ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DOS CONSUMIDORES DE ÁGUA DA CIDADE DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	126
FIGURA 29 – MAPEAMENTO DA ZONA URBANA E LOCALIZAÇÃO DO POÇO TUBULAR PROFUNDO TAMANDARÉ, QUE ABASTECE A ZONA URBANA.	128
FIGURA 30 – VISTA DO POÇO E QUADRO DE COMANDO DO SAA LINHA DUPLA.	130
FIGURA 31 – VISTA DO POÇO DO SAA LINHA BARCAROLLO.	130
FIGURA 32 – VISTA DO POÇO DA ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DE LINHA INVERNADA.	131
FIGURA 33 – VISTA DO POÇO DA ASSOCIAÇÃO DE RINCÃO DO SEGREDO – SAA SEGREDO CANHADA FUNDA.	131
FIGURA 34 – VISTA DO POÇO DA ASSOCIAÇÃO DE RINCÃO DO SEGREDO – SAA SEGREDO VILA.	132
FIGURA 35 – VISTA DO POÇO DA ASSOCIAÇÃO DE SEGREDINHO – SAA SEGREDINHO I.	132
FIGURA 36 – VISTA DO POÇO DA ASSOCIAÇÃO DE SEGREDINHO – SAA SEGREDINHO II.	133
FIGURA 37 – VISTA DO POÇO DO SAA LINHA VITÓRIA.	133
FIGURA 38 – VISTA DO POÇO DO SAA LINHA BARICHELO.	134
FIGURA 39 – VISTA DO POÇO DO SAA LINHA GUAMIRIM I.	134
FIGURA 40 – VISTA DO POÇO DO SAA LINHA GUAMIRIM II.	135
FIGURA 41 – VISTA DO POÇO DO SAA LINHA BARRA.	135
FIGURA 42 – VISTA DO POÇO DA ASSOCIAÇÃO LINHA QUADROS – SAA LINHA QUADROS I.	136
FIGURA 43 – VISTA DO POÇO DA ASSOCIAÇÃO LINHA QUADROS – SAA LINHA QUADROS II.	136
FIGURA 44 – VISTA DO POÇO DO SAA VILA SECA.	137
FIGURA 45 – VISTA DO POÇO DO SAA SEGREDO POÇO GRANDE.	137
FIGURA 46 – VISTA DO POÇO DO SAA MATA COBRA.	138
FIGURA 47 – EQUIPAMENTO DE TRATAMENTO POÇO TAMANDARÉ, LOCALIZADO NA ZONA URBANA.	140
FIGURA 48 – EQUIPAMENTO DE TRATAMENTO SAA LINHA BARCAROLLO.	142
FIGURA 49 – EQUIPAMENTO DE TRATAMENTO SAA SEGREDINHO I.	143
FIGURA 50 – EQUIPAMENTO DE TRATAMENTO SAA SEGREDINHO II.	143
FIGURA 51 – EQUIPAMENTO DE TRATAMENTO POÇO DA LINHA QUADROS I.	144
FIGURA 52 – RESERVATÓRIO DE ÁGUA PERTENCENTE À ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DOS CONSUMIDORES DE ÁGUA DA CIDADE DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	156
FIGURA 53 – RESERVATÓRIO DO SAA LINHA DUPLA.	158
FIGURA 54 – RESERVATÓRIO DO SAA LINHA BARCAROLLO.	158
FIGURA 55 – RESERVATÓRIO DO SAA SEGREDO-CANHADA FUNDA.	159
FIGURA 56 – RESERVATÓRIO DO SAA SEGREDO-VILA.	159
FIGURA 57 – RESERVATÓRIO DO SAA SEGREDINHO I.	160
FIGURA 58 – RESERVATÓRIO DO SAA SEGREDINHO II.	160
FIGURA 59 – RESERVATÓRIO DO SAA LINHA VITÓRIA.	161
FIGURA 60 – RESERVATÓRIO DO SAA LINHA BARICHELO.	161
FIGURA 61 – RESERVATÓRIO DO SAA LINHA GUAMIRIM I.	162

FIGURA 62 – RESERVATÓRIO DO SAA LINHA GUAMIRIM II.	162
FIGURA 63 – RESERVATÓRIO DO SAA LINHA BARRA.	163
FIGURA 64 – RESERVATÓRIO DO SAA LINHA QUADROS I.	163
FIGURA 65 – RESERVATÓRIO DO SAA LINHA QUADROS II.	164
FIGURA 66 – RESERVATÓRIO DO SAA VILA SECA.....	164
FIGURA 67 – RESERVATÓRIO DO SAA MATA COBRA.	165
FIGURA 68 – RESERVATÓRIO DO SAA SEGREDO-POÇO GRANDE.....	165
FIGURA 69 – PARTE DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO REF. AO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	173
FIGURA 70 – NOTAS DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR REGIÃO DO MUNICÍPIO.	174
FIGURA 71 – TIPO DE ABASTECIMENTO.	175
FIGURA 72 – RESIDÊNCIAS COM RESERVATÓRIO DE ÁGUA.	175
FIGURA 73 – PROBLEMAS COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	176
FIGURA 74 – TIPOS DE PROBLEMAS ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	176
FIGURA 75 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: PROBLEMAS COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA? – SEDE.....	177
FIGURA 76 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: TIPOS DE PROBLEMAS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SEDE	178
FIGURA 77 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: PROBLEMAS COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA? – DISTRITOS.....	179
FIGURA 78 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: TIPOS DE PROBLEMAS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITOS	179
FIGURA 79 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: PROBLEMAS COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA? – ZONA RURAL	180
FIGURA 80 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: TIPOS DE PROBLEMAS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ZONA RURAL	181
FIGURA 81 – IMAGEM DA ÁREA URBANA COM REGIÕES ATENDIDAS E NÃO ATENDIDAS DO SISTEMA COLETIVO.	213
FIGURA 82 – PLANTA DO TRAÇADO FINAL DA REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO.	214
FIGURA 83 – IMAGEM DE SATÉLITE DA ÁREA URBANA COM A LOCALIZAÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA COLETIVO.	217
FIGURA 84 – MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS DA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.....	224
FIGURA 85 – MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS DA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL. (SEDE)	226
FIGURA 86 – MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS DE ACORDO COM A TOPOGRAFIA LOCAL.	227
FIGURA 87 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA CONSIDERANDO OS ÚLTIMOS 30 ANOS, PARA A REGIÃO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL.	228
FIGURA 88 – AVENIDA PRINCIPAL DO MUNICÍPIO CONTENDO PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E SISTEMA DE DRENAGEM.....	229
FIGURA 89 – BUEIRO INSTALADO COM PRESENTA DE UM DEGRAU JUNTO A SARJETA.....	230
FIGURA 90 – BUEIRO INSTALADO CORRETAMENTE NA SARJETA, CONTENDO GRADE DE CONTENÇÃO.....	230
FIGURA 91 – IMAGEM DO GOOGLE EARTH CONTENDO A LOCALIZAÇÃO DAS PONTES DO MUNICÍPIO.	232
FIGURA 92 – PARTE DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO REFERENTE AO SERVIÇO.....	236

FIGURA 93 – NOTAS DO SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS POR REGIÃO.	236
FIGURA 94 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: HÁ PROBLEMAS? – TOTAL DO MUNICÍPIO.	237
FIGURA 95 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: TIPOS DE PROBLEMAS - TOTAL MUNICÍPIO.	238
FIGURA 96 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: PROBLEMAS NA DRENAGEM PLUVIAL – SEDE	239
FIGURA 97 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: TIPOS DE PROBLEMAS EM DRENAGEM PLUVIAL – SEDE	239
FIGURA 98 – TIPO DE PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO AO DOMICÍLIO – SEDE	240
FIGURA 99 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: PROBLEMAS NA DRENAGEM PLUVIAL – DISTRITOS.	241
FIGURA 100 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: TIPOS DE PROBLEMAS EM DRENAGEM PLUVIAL – DISTRITOS.	241
FIGURA 101 – TIPO DE PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO AO DOMICÍLIO – DISTRITOS.	242
FIGURA 102 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: PROBLEMAS NA DRENAGEM PLUVIAL – ZONA RURAL.	243
FIGURA 103 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: TIPOS DE PROBLEMAS EM DRENAGEM PLUVIAL – ZONA RURAL.	243
FIGURA 104 – TIPO DE PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO AO DOMICÍLIO – ZONA RURAL.	244
FIGURA 105 – PARTE DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO REFERE RESÍDUOS SÓLIDOS E LPU.	262
FIGURA 106 – NOTAS DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR REGIÃO.	263
FIGURA 107 – NOTAS DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA URBANA POR REGIÃO.	263
FIGURA 108 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: COLETA DE RSD – HÁ PROBLEMAS? – SEDE.	264
FIGURA 109 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: TIPOS DE PROBLEMAS COM A COLETA RSD – SEDE.	265
FIGURA 110 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: FAZ A SEPARAÇÃO EM CASA DOS RSD? – SEDE.	266
FIGURA 111 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: DISPOSTO A FAZER A SEPARAÇÃO DE RSD NA EXISTÊNCIA DA COLETA SELETIVA? – SEDE.	266
FIGURA 112 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: SABE A DIFERENÇA ENTRE ORGÂNICOS E SECOS? – SEDE.	267
FIGURA 113 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: HÁ PROBLEMAS COM AS LIXEIRAS? – SEDE.	267
FIGURA 114 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: LIXEIRAS: TIPOS DE PROBLEMAS – SEDE.	268
FIGURA 115 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: LIMPEZA URBANA: HÁ PROBLEMAS? – SEDE.	269
FIGURA 116 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: LIMPEZA URBANA: TIPOS DE PROBLEMAS – SEDE.	269
FIGURA 117 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: COLETA DE RSD – HÁ PROBLEMAS? – DISTRITOS.	270
FIGURA 118 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: TIPOS DE PROBLEMAS COM A COLETA RSD – DISTRITOS.	271
FIGURA 119 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: FAZ A SEPARAÇÃO EM CASA DOS RSD? – DISTRITOS.	272
FIGURA 120 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: DISPOSTO A FAZER A SEPARAÇÃO DE RSD NA EXISTÊNCIA DA COLETA SELETIVA? – DISTRITOS.	272
FIGURA 121 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: SABE A DIFERENÇA ENTRE ORGÂNICOS E SECOS? – DISTRITOS.	273
FIGURA 122 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: HÁ PROBLEMAS COM AS LIXEIRAS? – DISTRITOS.	273
FIGURA 123 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: LIXEIRAS: TIPOS DE PROBLEMAS – DISTRITOS.	274
FIGURA 124 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: LIMPEZA URBANA: HÁ PROBLEMAS? – DISTRITOS.	275
FIGURA 125 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: LIMPEZA URBANA: TIPOS DE PROBLEMAS – DISTRITOS.	275
FIGURA 126 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: COLETA DE RSD – HÁ PROBLEMAS? – ÁREA RURAL.	276
FIGURA 127 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: TIPOS DE PROBLEMAS COM A COLETA RSD – ÁREA RURAL.	277

FIGURA 128 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: DESTINO DOS RSD QUANDO NÃO HÁ COLETA – ÁREA RURAL. ...	277
FIGURA 129 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: FAZ A SEPARAÇÃO EM CASA DOS RSD? – ÁREA RURAL.	278
FIGURA 130 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: SABE A DIFERENÇA ENTRE ORGÂNICOS E SECOS? – ÁREA RURAL.	279
FIGURA 131 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: HÁ PROBLEMAS COM AS LIXEIRAS? – ÁREA RURAL.	279
FIGURA 132 – PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO: LIXEIRAS: TIPOS DE PROBLEMAS – ÁREA RURAL.	280
FIGURA 133 – DOSAGENS DE HIPOCLORITO DE SÓDIO.	329
FIGURA 134 – INSTALAÇÃO TÍPICA DE CLORO GASOSO.	331
FIGURA 135 – COMPOSTOS E PRODUTOS DE CLORO PARA DESINFECÇÃO DE ÁGUA.	331
FIGURA 136 – MANUAL PRÁTICO DE ANÁLISE DE ÁGUA.	332
FIGURA 137 – CONCEITO DE SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	352
FIGURA 138 – ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DE SERVIÇO.	354
FIGURA 139 – MODELO DE PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ATENDIMENTO ÀS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.	368
FIGURA 140 – AÇÕES DE CRONOLOGIA GERAL E DAS FASES DE UMA OCORRÊNCIA CRÍTICA	445
FIGURA 141 – FLUXO DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DESDE OS OBJETIVOS ATÉ O PLANO DE AÇÃO	468
FIGURA 142 – PROBLEMAS COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	474
FIGURA 143 – ÍNDICE DE COBERTURA POR REDES DE DISTRIBUIÇÃO.	475
FIGURA 144 – SETOR DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS – HÁ PROBLEMAS?	489
FIGURA 145 – TIPOS DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.	499
FIGURA 146 – PROCESSO PARA DISPONIBILIDADE DE ÁREAS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RCC CLASSE A. ..	501
FIGURA 147 – PROCEDIMENTOS PARA O PEQUENO GERADOR COM RELAÇÃO AO FORMULÁRIO SIMPLIFICADO.	504
FIGURA 148 – PROCEDIMENTOS PARA O GRANDE GERADOR PARA ELABORAÇÃO E PROTOCOLO DO PGR JUNTO AO MUNICÍPIO.	505
FIGURA 149 – FLUXOGRAMA DOS TRÂMITES PARA PROTOCOLO, ANÁLISE E APROVAÇÃO DO FORMULÁRIO SIMPLIFICADO OU O PGR JUNTAMENTE COM O PROCESSO DE OBTENÇÃO DO ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO.	507
FIGURA 150 – FLUXOGRAMA DE GESTÃO DE RCC PARA PEQUENOS E GRANDES GERADORES.	512
FIGURA 151 – IMAGEM DA PÁGINA DA INTERNET ONDE DEVERÁ OCORRER O FOMENTO DAS INFORMAÇÕES RELATIVAS A SANEAMENTO BÁSICO.	536
FIGURA 152 – INFORMATIVO DO LOCAL ONDE ESTE INSERIDO O MANUAL DE PREENCHIMENTO JUNTO AO SITE.	537

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	20
1.1.	APRESENTAÇÃO	21
1.2.	PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	24
1.2.1.	<i>Comitês e setores envolvidos na revisão do PMSB</i>	25
1.2.2.	<i>Participação social</i>	28
1.2.3.	<i>Pesquisa de Percepção Social sobre o Saneamento Básico</i>	29
1.2.4.	<i>Audiência pública</i>	33
1.3.	METODOLOGIA DO PROCESSO DE REVISÃO DO PMSB	34
1.4.	OBJETIVOS DA POLÍTICA MUNICIPAL E DO PMSB	35
1.5.	PRODUTOS ESPERADOS	38
1.6.	PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS)	38
2.	LEGISLAÇÃO SOBRE SANEAMENTO BÁSICO, SAÚDE E MEIO AMBIENTE	40
3.	CONCEITOS E DEFINIÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO	49
3.1.	DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	50
3.2.	DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO	57
3.3.	DA DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	65
3.4.	DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA	67
3.5.	DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)	72
3.6.	ATUAÇÕES DO SANEAMENTO NO ÂMBITO MUNICIPAL	75
3.6.1.	<i>A Gestão dos Serviços de Saneamento</i>	75
3.6.2.	<i>Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário</i>	76
3.6.3.	<i>Resíduos Sólidos e Limpeza Pública</i>	77
3.6.4.	<i>Controle de Vetores</i>	79
4.	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	80
4.1.	HISTÓRICO DO MUNICÍPIO	80
4.2.	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	81
4.2.1.	<i>Limites territoriais</i>	82
4.2.2.	<i>Áreas e altitude da sede</i>	83
4.2.3.	<i>Acessos</i>	83
4.3.	ASPECTOS FÍSICOS	84
4.3.1.	<i>Clima</i>	84
4.3.2.	<i>Hidrografia</i>	86

4.3.3.	<i>Hidrogeologia</i>	87
4.3.4.	<i>Solos</i>	88
4.3.5.	<i>Relevo e geomorfologia</i>	89
4.3.6.	<i>Geologia</i>	90
4.4.	CARACTERÍSTICAS FITOFISIOLÓGICAS	96
4.4.1.	<i>Unidades de conservação ou interesse especial</i>	97
4.5.	INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO	98
4.5.1.	<i>População e caracterização do território</i>	98
4.5.2.	<i>Estrutura administrativa municipal</i>	102
4.5.3.	<i>Energia elétrica</i>	104
4.5.4.	<i>Transportes</i>	104
4.5.5.	<i>Saúde</i>	105
4.5.6.	<i>Educação</i>	108
4.6.	DADOS SOCIOECONÔMICOS	109
4.6.1.	<i>Renda</i>	111
4.6.2.	<i>Indicadores do município</i>	112
4.7.	PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA	112
5.	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	114
5.1.	DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	114
5.1.1.	<i>Aspectos operacionais, administrativos e financeiros</i>	115
5.1.2.	<i>Situação do abastecimento de água no município</i>	125
5.1.3.	<i>Regulamentação e fiscalização</i>	172
5.1.4.	<i>Percepção social em relação ao abastecimento de água</i>	173
5.1.5.	<i>Avaliação da situação dos objetivos, programas, projetos e ações vigentes em abastecimento de água</i>	181
5.1.6.	<i>Resumo das principais deficiências diagnosticadas</i>	191
5.1.7.	<i>Avaliação do serviço através dos indicadores de desempenho do PMSB</i>	194
5.2.	DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	203
5.2.1.	<i>Situação atual dos serviços de esgotamento sanitário</i>	203
5.2.2.	<i>Aspectos operacionais e administrativos</i>	207
5.2.3.	<i>Da prestação do serviço de abastecimento de água</i>	209
5.2.4.	<i>Descrição e cobertura do sistema coletivo</i>	211
5.2.5.	<i>Legislação aplicável ao setor de esgotamento sanitário</i>	219
5.2.6.	<i>Avaliação e identificação das deficiências no serviço</i>	221
5.3.	DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	223
5.3.1.	<i>Caracterização das microbacias urbanas</i>	223
5.3.2.	<i>Caracterização das microbacias rurais</i>	224

5.3.3.	<i>Dados pluviométricos</i>	227
5.3.4.	<i>Caracterização da infraestrutura de drenagem urbana</i>	228
5.3.5.	<i>Caracterização da infraestrutura de drenagem e obras de arte rurais</i>	231
5.3.6.	<i>Aspectos operacionais, administrativos e financeiros</i>	234
5.3.7.	<i>Regulação e fiscalização</i>	234
5.3.8.	<i>Percepção social em relação ao serviço de drenagem e manejo de águas pluviais</i>	235
5.3.9.	<i>Avaliação do serviço através dos indicadores de desempenho do PMSB</i>	244
5.3.10.	<i>Avaliação da situação dos objetivos, programas, projetos e ações vigentes em drenagem e manejo de águas pluviais</i>	246
5.3.11.	<i>Resumo das principais deficiências diagnosticadas</i>	252
5.4.	DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA URBANA	254
5.4.1.	<i>Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no município</i>	254
5.4.2.	<i>Da participação do município em soluções consorciadas</i>	260
5.4.3.	<i>Situação econômico-financeira e política tarifária</i>	260
5.4.4.	<i>Descrição e avaliação do serviço de limpeza pública urbana</i>	261
5.4.5.	<i>Percepção social em relação ao manejo de resíduos sólidos</i>	262
5.4.6.	<i>Avaliação do serviço através dos indicadores de desempenho do PMSB</i>	281
5.4.7.	<i>Avaliação da situação dos objetivos, programas, projetos e ações vigentes em manejo de resíduos sólidos</i>	283
5.4.8.	<i>Resumo das principais deficiências diagnosticadas</i>	289
6.	PROGNÓSTICO DO PMSB	291
6.1.	ANÁLISE SWOT	291
6.2.	CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS	295
6.2.1.	<i>Gestão do Saneamento Básico</i>	296
6.2.2.	<i>Serviço de abastecimento de água</i>	297
6.2.3.	<i>Serviço de drenagem e manejo de águas pluviais</i>	298
6.2.4.	<i>Serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública urbana</i>	298
6.2.5.	<i>Serviço de esgotamento sanitário</i>	300
6.3.	PROSPECTIVAS TÉCNICAS	308
6.3.1.	<i>Projeção populacional</i>	309
6.3.2.	<i>Abastecimento de água</i>	313
6.3.3.	<i>Esgotamento Sanitário</i>	351
6.3.4.	<i>Drenagem e manejo de águas pluviais</i>	406
6.3.5.	<i>Manejo de resíduos sólidos e limpeza pública urbana</i>	424
6.4.	PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	442
6.4.1.	<i>Ajuste das operações de emergência</i>	445

6.4.2.	<i>Treinamento</i>	446
6.4.3.	<i>Atribuição de responsabilidades</i>	446
6.4.4.	<i>Administração e logística</i>	446
6.4.5.	<i>Instruções para manutenção do Plano de Emergência e Contingência</i>	466
7.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	468
7.1.	PROGRAMAS EM GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO	471
7.1.1.	<i>Programa G.1 – Medidas Estruturantes</i>	471
7.2.	PROGRAMAS EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA	474
7.2.1.	<i>Programa A.1 – Universalização do Acesso à Água</i>	475
7.2.2.	<i>Programa A.2 – Melhoria na Gestão dos Serviços de Abastecimento de</i> <i>Água</i>	479
7.3.	PROGRAMAS EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO	482
7.4.	PROGRAMAS EM DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	489
7.4.1.	<i>Programa D.1 – Drenagem eficiente</i>	489
7.5.	PROGRAMAS EM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	492
7.5.1.	<i>Programa R1 – Coleta seletiva</i>	492
7.6.	PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	496
7.6.1.	<i>Responsabilidades do poder público</i>	500
7.6.2.	<i>Responsabilidades dos pequenos geradores</i>	503
7.6.3.	<i>Responsabilidades dos grandes geradores</i>	505
7.6.4.	<i>Da aprovação do Formulário Simplificado e PGR</i>	507
7.6.5.	<i>Licenciamento ambiental de atividades ligadas aos RCC</i>	508
7.6.6.	<i>Resumo da gestão de RCC</i>	511
7.6.7.	<i>Da educação ambiental</i>	513
7.6.8.	<i>Regulamentação do PGRCC</i>	513
7.7.	RESUMO DOS PROGRAMAS DO PMSB E PLANO PLURIANUAL	514
8.	ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB	518
8.1.	INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB	519
8.1.1.	<i>Indicadores municipais</i>	520
8.1.2.	<i>Indicadores do SNIS e do SIMISA</i>	535
8.1.3.	<i>Indicadores de Desenvolvimento do Milênio</i>	537
8.2.	APROVAÇÃO DO PMSB REVISADO	543
8.3.	AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PMSB	543
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	545
10.	ANEXOS	549

1. INTRODUÇÃO

A ordenação do sistema de saneamento básico dentro do território municipal apresenta fundamental importância para o desenvolvimento da humanidade de forma direcionada e organizada, visando dentre alguns princípios, destinar a população abastecimento de água com qualidade, a redução de doenças responsáveis pela morbidade e mortalidade de um grande número de pessoas, o equilíbrio ambiental das fontes de recursos naturais, dentre outros segmentos relacionados.

O descaso e a ausência de investimentos no setor de saneamento no País comprometem a qualidade de vida da população e do meio ambiente. Enchentes, lixo, contaminação dos mananciais, água sem tratamento, apresentam uma relação estreita, resultando em milhares de mortes anuais, especialmente de crianças.

Segundo pesquisas (2008) do Instituto Trata Brasil, a universalização do acesso à rede geral do esgoto só acontecerá próximo ao ano 2130. Segundo o Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística – IBOPE Inteligência levantou que quase 60 milhões de pessoas não sabem o significado do termo “saneamento básico”.

Este fato reflete diretamente na saúde da população e recai sobre o Sistema de Saúde Pública, onde muitos leitos hospitalares são ocupados por portadores de doenças de veiculação hídrica (falta de saneamento básico) e deixam de ser ocupados por pessoas que realmente apresentam um quadro efetivamente grave causando uma situação de esgotamento junto aos centros hospitalares. A população não relaciona falta de saneamento básico aos índices de mortalidade e morbidade por doenças parasitárias e infecciosas, mas são dados diretamente proporcionais.

Sem acesso aos serviços e sem conhecimento da causa, a população acaba sendo diretamente afetada, no que diz respeito à saúde e também na educação, visto os índices de aproveitamento escolar baixíssimos nestas condições.

Os serviços de saneamento básico são serviços essenciais à vida, com fortes impactos na saúde da população e ao meio ambiente. Sua prestação é uma obrigação do poder público municipal, que pode executá-la diretamente ou indiretamente, assegurando que todos os cidadãos tenham acesso aos serviços em quantidade e qualidade que garantam o suprimento da demanda essencial.

Visando dirimir este cenário, novas alternativas de gestão para o setor passam a ser buscadas. Muitos municípios têm optado por desvincular-se das companhias estaduais, na expectativa de poder oferecer serviços de melhor qualidade ao cidadão e ainda com menores preços. Outros criaram órgãos próprios para a gestão do saneamento, que podem assumir a

forma de departamentos da administração direta centralizada ou descentralizada (autarquias, sociedades de economia mista e fundações).

Ainda, há municípios que preferem a prestação do serviço de forma indireta e fazem contratos de concessões ou permissões para a iniciativa privada, após o término dos contratos com as companhias estaduais.

De mesmo modo, alguns municípios têm realizado consórcios públicos, de encontro com a Lei Federal n.º 11.107/2005, a chamada Lei de Consórcios Públicos, que introduz instrumentos e mecanismos de cooperação entre os entes federativos para a realização de objetivos de interesse comum.

A presente revisão do **Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)** tem por objetivo renovar o pacto pelas melhorias planejadas e prospectadas na versão anterior do PMSB, ao longo do horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos, dando continuidade na busca pela universalização dos serviços de saneamento básico, estando neste contemplados os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos e limpeza pública urbana.

O presente Plano foi revisado com a participação da sociedade, por meio de mecanismos e procedimentos que garantiram 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. Neste ponto, além das mobilizações sociais realizadas nas fases de desenvolvimento do PMSB, toda a participação social culminou com a realização da Audiência Pública final de debate e aprovação do Plano, como forma de efetivação dos princípios do Estado Democrático e Social de Direito, onde o cidadão ao interagir com a administração promoveu o exercício do seu poder perante as decisões públicas municipais.

1.1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório se constitui na Versão Revisada do PMSB original, aprovado em 2014, em consonância com o que dispõe o §4º do Art. 19 da Lei nº 11.445/2007. A presente versão, aprovada em março de 2020, contempla ainda a revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), elaborado e aprovado em 2012, cujo conteúdo mínimo estabelecido pela Lei nº 12.305/2010 e Decreto nº 7.404/2010 integra neste momento o PMSB revisado. Além disso, o presente relatório contempla a primeira versão do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, elaborado em conformidade com a Resolução Conama nº 307/2002, visando propor regulamentos e procedimentos adequados para toda a gama de resíduos da construção civil gerados no município.

Para tanto, visando assessorar e coordenar os trabalhos dos técnicos e servidores municipais no processo de revisão do PMSB, em consonância com as Leis nº 11.445/2007 e a Lei nº 12.305/2010 e seus respectivos regulamentos, o município promoveu a contratação de empresa técnica especializada, tendo sido contratada a empresa Natuur Engenharia e Meio Ambiente Ltda., através do Contrato Administrativo nº 072/2019 e renovado pelo Aditivo nº 01/2020, tendo sido a responsabilidade técnica pela coordenação do processo do Engenheiro Civil Paulo Rogério Fortes, registrado no CREA/RS sob Nº 230.442, através das Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) nº 10354295 (contrato principal) e 10656891 (aditivo). Os trabalhos de revisão tiveram início em 1º de agosto de 2019 e concluídos em 16 de março de 2020 com a conclusão do relatório final do PMSB revisado.

A elaboração e revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é obrigatória por lei, estando estabelecido na Lei Nacional de Saneamento Básico - LNSB (Lei 11.445/07), o qual define as funções do Poder Público local no exercício da titularidade dos serviços destinados a atender a demanda deste setor.

As normas e diretrizes técnicas são definidas através do Plano elaborado para atender as necessidades específicas do município, o qual prevê as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, definindo objetivos e metas para a universalização e os programas, projetos e ações necessárias para alcançá-la.

O PMSB é previsto no Art. 9º da Lei Nacional de Saneamento Básico, o qual estabelece a exigência de o município desenvolver sua política municipal de saneamento básico, incluindo para tanto outras definições necessárias, conforme citado abaixo:

Art. 9º O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;

VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Com a elaboração do PMSB será possível, em um determinado espaço temporal, proporcionar a todos os munícipes, o acesso universal ao saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade. Este acesso pode ser considerado como uma das questões

fundamentais do momento atual, postas como desafio para as políticas sociais, que visam buscar as necessidades de condições adequadas para a gestão dos serviços e a manutenção da qualidade ambiental das zonas territoriais municipais.

A projeção para a introdução e conclusão dos programas e projetos definidos junto ao PMSB está definida para ocorrer dentro do prazo de 20 anos. Espera-se que os efeitos surtam de forma satisfatória dentro de um período inferior, sabendo-se que o sucesso dependerá principalmente da capacidade executiva dos órgãos vinculados e das revisões periódicas que deverão ser realizadas dentro de prazos não superiores a 4 (quatro) anos. Fundamental para a obtenção de resultados e a correção dos rumos, o que somente será conseguido com a existência de uma estrutura regulatória capaz de efetuar a verificação do cumprimento das ações, programas e projetos existentes elaborados para atingir tal fim.

No que se refere ao conteúdo do PMSB deve ser citado o Art. 25 do Decreto nº 7.217/2010 que regulamenta a Lei nº 11.445/2010:

Art. 25. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano editado pelo titular, que atenderá ao disposto no art. 19 e que abrangerá, no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores de saúde, epidemiológicos, ambientais, inclusive hidrológicos, e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - metas de curto, médio e longo prazos, com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas e observada a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessários 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 situações de emergências e contingências; e

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

Sendo assim, o presente PMSB foi revisado no sentido de atender todas as etapas acima descritas para os 4 (quatro) serviços de saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos e limpeza pública urbana.

Cabe destacar que para o serviço de esgotamento sanitário, o município promoveu a revisão do seu conteúdo em outro momento, quando da realização de plano setorial específico, desenvolvido em 2018 e aprovado em Audiência Pública em 10 de outubro de 2018, portanto, não sendo objeto do presente processo de revisão. Desse modo, o conteúdo do referido plano setorial de esgotamento sanitário foi transcrito para este relatório final do PMSB com o objetivo de estar contido em um único documento todo o diagnóstico, objetivos e metas, programas, projetos e ações para o setor do saneamento básico.

Após o fim deste processo do PMSB cabe à administração municipal em conjunto com o Poder Legislativo a aprovação a Lei Municipal que Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do município. Esta Lei deverá estabelecer as diretrizes para a prestação do serviço de saneamento básico no município, com base nos princípios fundamentais (universalização do acesso, integralidade, disponibilidade, eficiência, dentre outras).

1.2. PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

A Lei nº 11.445/2007 estabelece como princípio fundamental a participação da sociedade em todos os processos de elaboração e implementação do PMSB e atribui ao município o estabelecimento de ferramentas de controle social definido no Art. 3º (inciso IV) como “um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico,” objetivando gerar um plano coerente e adequado com a realidade local e capaz de promover a melhoria da qualidade de vida das populações locais e da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

A mobilização social consiste em um processo permanente de animação e promoção do envolvimento de pessoas por meio do fornecimento de informações e constituição de espaços de participação e diálogo relacionados ao que se pretende promover, que, neste caso, são a elaboração e a implementação dos PMSB.

É preciso muita criatividade para manter viva a vontade e o interesse das pessoas. Além da constituição de novos espaços que promovam a participação da sociedade durante o processo de elaboração e implementação dos PMSB (reuniões, consultas e audiências), outros meios podem ser utilizados para tornar o processo ainda mais participativo, tais como a promoção de eventos, campanhas e a elaboração de materiais.

A área de abrangência do PMSB revisado contemplou toda a extensão territorial do município, atendendo as zonas urbanas e as rurais (adensadas ou dispersas). Para tanto, foi necessário envolver todos os grupos relevantes para a gestão dos serviços de saneamento básico no Município.

Dada a sua importância, a presente seção tem por objetivo relatar em resumo as formas de participação social empregadas no processo de revisão do PMSB.

1.2.1. Comitês e setores envolvidos na revisão do PMSB

Com o objetivo de desenvolver a revisão do PMSB através de um debate participativo, realizado de forma multidisciplinar, foi instituído e nomeado o **Comitê Executivo**, formado por servidores municipais de várias áreas do conhecimento, todos com algum envolvimento com o saneamento básico no município. O Comitê Executivo participou profundamente da revisão da versão original do PMSB, atualizando dados e informações que compuseram o novo diagnóstico, assim como na construção, debate e pactuação pelos novos objetivos e metas, nas perspectivas técnicas e programas, projetos e ações que compõem o PMSB revisado.

O Comitê Executivo foi nomeado através da Portaria Municipal nº 299 de 21 de agosto de 2019 e foi integrado pelos seguintes servidores:

- ✓ Loeci Teresinha Gomes da Silva, Fiscal Ambiental;
- ✓ Maiquel Adam, Assessor Jurídico;
- ✓ Kelvin Weber, Engenheiro Civil;
- ✓ Lisiane Froder, Contadora;
- ✓ Adir Giacomini, Vice-prefeito Municipal.

Quanto ainda à participação social efetivamente ativa nos processos técnicos e decisórios que envolvem a revisão do PMSB, cabe destacar o disposto no Decreto nº 7.217/2010 no Caput do Art. 26 e seu Inciso III abaixo:

Art. 26. A elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever fases de:

...

III - quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007.

Cabe ainda destacar o Art. 34 do Decreto nº 7.217/2010 no que se refere às formas de controle social instituídas pela política federal de saneamento básico:

Art. 34. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:

I - debates e audiências públicas;

II - consultas públicas;

III - conferências das cidades; ou

IV - participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

§ 1º As audiências públicas mencionadas no inciso I do caput devem se realizar de modo a possibilitar o acesso da população, podendo ser realizadas de forma regionalizada.

§ 2º As consultas públicas devem ser promovidas de forma a possibilitar que qualquer do povo, independentemente de interesse, ofereça críticas e sugestões a propostas do Poder Público, devendo tais consultas ser adequadamente respondidas.

§ 3º Nos órgãos colegiados mencionados no inciso IV do caput, é assegurada a participação de representantes:

I - dos titulares dos serviços;

II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;

III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;

IV - dos usuários de serviços de saneamento básico; e

V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

Considerando assim os dispositivos legais acima, constata-se que a municipalidade os atendeu na íntegra ao longo dos trabalhos de revisão do PMSB, tendo em vista a participação do **Conselho Municipal de Saneamento (CMS)**, instituído através da Lei Municipal nº 1.759/2016, o qual se constitui no órgão colegiado de controle social em saneamento básico do município, e esteve presente em todos os debates e reuniões para construção e aprovação das etapas que consistiram no trabalho desenvolvido.

No CMS foi assegurada a participação de representantes de órgãos e entidades conforme estabelecido no § 3º do Art. 34 do Decreto 7.217/2010 (transcrito supra), os quais foram nomeados pela Portaria Municipal nº 298 de 21 de agosto de 2019:

Representantes do Poder Executivo – Órgão / Titulares / Suplentes:

- ✓ Secretaria Municipal de Saúde – Titular: Ângela Tatiane Auler Goelzer (Presidente do Conselho) / Suplente: Cláudia Monteiro da Silva;
- ✓ Secretaria Municipal de Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente – Titular: Jéssica Romani / Suplente: Márcia Salete Schverts;
- ✓ Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito – Titular: Alexandre André Aires / Suplente: Tainá Caroline Roder Mattos;

Representantes da Sociedade Civil – Entidade / Titulares / Suplentes:

- ✓ Ordem dos Advogados do Brasil (OAB) – Titular: Maiquel Adam / Suplente: Eduardo da Silva Ely;
- ✓ Emater/Ascar: Titular: Glênio Barros Kissman / Suplente: Teresinha Fusinger;
- ✓ Associação de Moradores de Almirante Tamandaré do Sul – Titular: Luis Henrique Meira da Silva / Suplente: Sueli Maria Dessooy.

A Figura 1 e Figura 2 demonstram momentos de algumas das reuniões entre o Comitê Executivo e o CMS visando o debate e construção de definições bem como aprovação de etapas de revisão do PMSB.

Figura 1 – Reuniões entre Comitê Executivo e CMS para debate e aprovação de conteúdos



Figura 2 – Reuniões entre Comitê Executivo e CMS para debate e aprovação de conteúdos



1.2.2. Participação social

A participação da sociedade no processo de revisão do PMSB é de extrema importância tendo em vista que o Plano deve ser elaborado para o horizonte de 20 (vinte) anos, devendo ser avaliado anualmente e revisado, no mínimo, a cada 4 (quatro) anos, fundamentando assim os objetivos do município que refletirão no atendimento às necessidades das atuais e futuras gerações no que diz respeito aos serviços, à infraestrutura e às instalações operacionais e, principalmente, no alcance à universalização do saneamento básico no município.

Visando dar cumprimento ao estabelecido na legislação, previamente ao processo de revisão do PMSB propriamente dito, foi elaborado Plano de Trabalho de forma conjunta entre membros do Comitê Executivo e Administração Municipal, com o objetivo de definir as formas de participação social a serem utilizadas ao longo do período de revisão do PMSB.

As formas de participação social utilizadas foram as seguintes:

- a) Pesquisa de percepção social sobre o saneamento básico (sobre o que é apresentado em mais detalhes em item a seguir neste relatório);
- b) Urnas de participação social: utilizadas para colher ideias, sugestões e críticas referentes ao saneamento básico de modo a auxiliar nas etapas de diagnóstico e prognóstico. As urnas foram colocadas em locais de município de grande movimentação de pessoas do município, como hall principal da prefeitura municipal, câmara de vereadores, áreas de atendimento dos setores de saúde, entre outros;
- c) Eventos municipais: utilizou-se de alguns espaços em eventos e reuniões municipais para divulgar e conscientizar a população quanto à importância do saneamento básico e da revisão do PMSB;
- d) Reuniões entre comitês e setores e entidades envolvidas com o saneamento básico: as quais objetivaram discutir, entre membros da administração pública e representantes da sociedade civil, de forma aprofundada as deficiências e necessidades da população em saneamento básico e enfim debater as soluções factíveis e necessárias para a soluções de tais deficiências e conduzir o município no alcance da universalização do saneamento básico, sobre o que foi explanado no item 1.2.1;
- e) Audiência Pública: demonstrada adiante, trata-se do momento máximo onde os cidadãos do município puderam participar, apresentar opiniões e enfim

aprovar o PMSB que deverá coordenar todas as ações do setor do saneamento básico nos próximos 20 (vinte) anos em Almirante Tamandaré do Sul/RS.

1.2.3. Pesquisa de Percepção Social sobre o Saneamento Básico

Uma das formas mais eficazes e efetivas de se buscar a participação e dar voz à população de Almirante Tamandaré do Sul na revisão do PMSB foi a realização da Pesquisa de Percepção Social sobre o Saneamento Básico.

Esta pesquisa constitui-se na aplicação de um questionário amplo e completo, através das agentes municipais de saúde, as quais visitaram domicílios das áreas urbana e rural, no qual as famílias puderam opinar sobre a qualidade dos serviços de saneamento básico, apontar os principais problemas no setor e descrever suas principais aspirações e necessidades, entre outros aspectos para serviços de saneamento básico em processo de revisão (abastecimento de água, drenagem e manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos e limpeza pública urbana).

A Tabela 1 apresenta o total de domicílios no município, o número de famílias participantes e o respectivo percentual de participação resultante.

Tabela 1 – Domicílios participantes da pesquisa de percepção.

Domicílios	Urbana	Distritos	Rural	Total
Total do município¹	301		424	725
Participantes	87	78	154	319
% Participação	54,8%		36,3%	44,0%

¹ Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Como pode ser visto na Tabela 1, o percentual de participação na pesquisa foi significativo, resultando em um total de 44% das famílias do município tendo participado, fazendo com que os dados obtidos sejam relevantes e permitam traçar um panorama confiável da forma com os usuários estão percebendo e avaliando os serviços de saneamento básico postos a sua disposição.

Dentre vários quesitos específicos à cada serviço de saneamento básico, os quais serão apresentados no capítulo relativo ao diagnóstico de cada serviço, um deles solicitava às famílias que atribuíssem uma nota (de 0 a 10) aos serviços recebidos, cujos resultados para a área geográfica total do município (Figura 3), área urbana da sede (Figura 4), distritos (Figura 5) e área rural (Figura 6) estão apresentados a seguir.

Figura 3 – Média das notas aos diversos serviços – Total do Município.

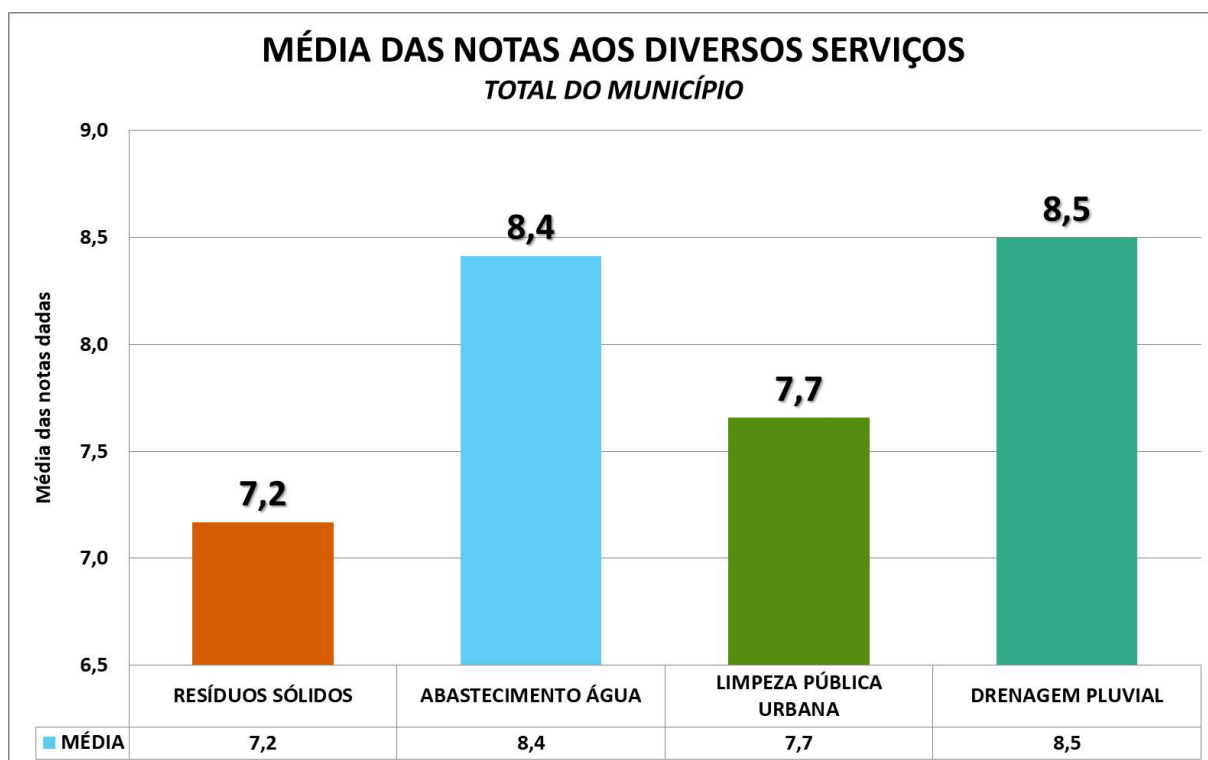


Figura 4 – Média das notas aos diversos serviços – Área Urbana da Sede.

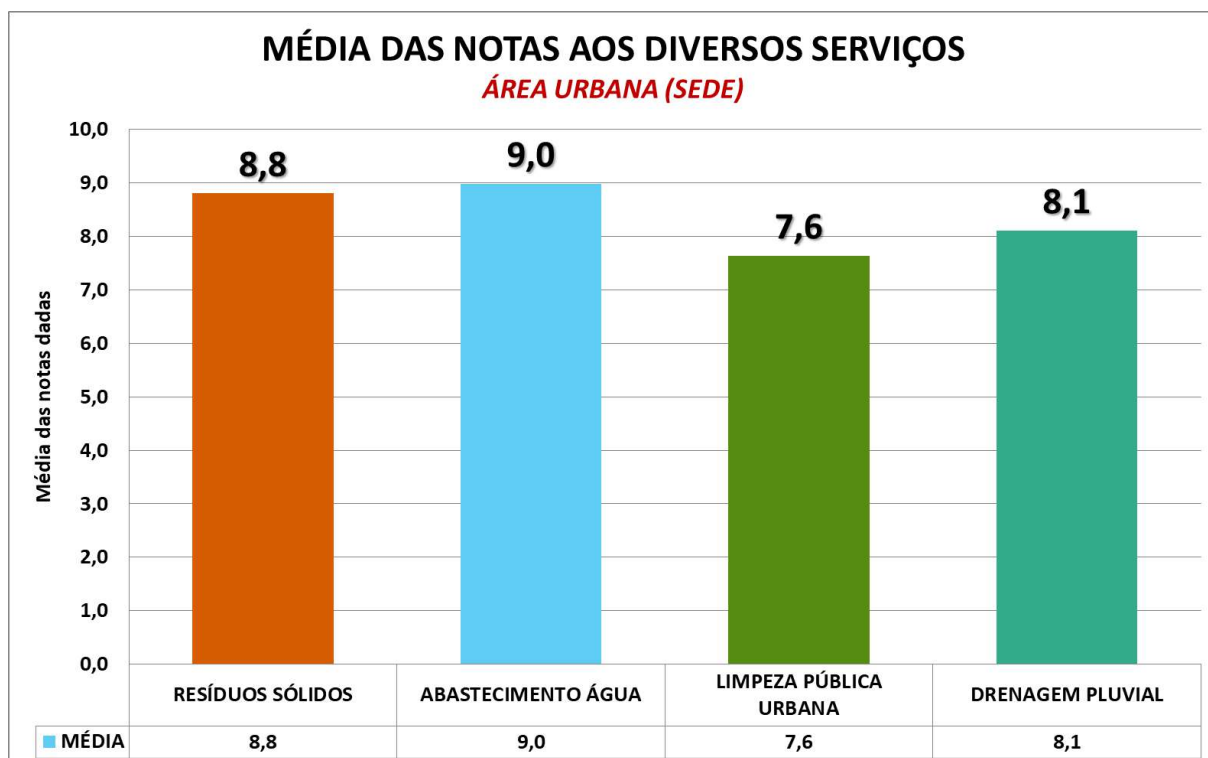


Figura 5 – Média das notas aos diversos serviços – Distritos.

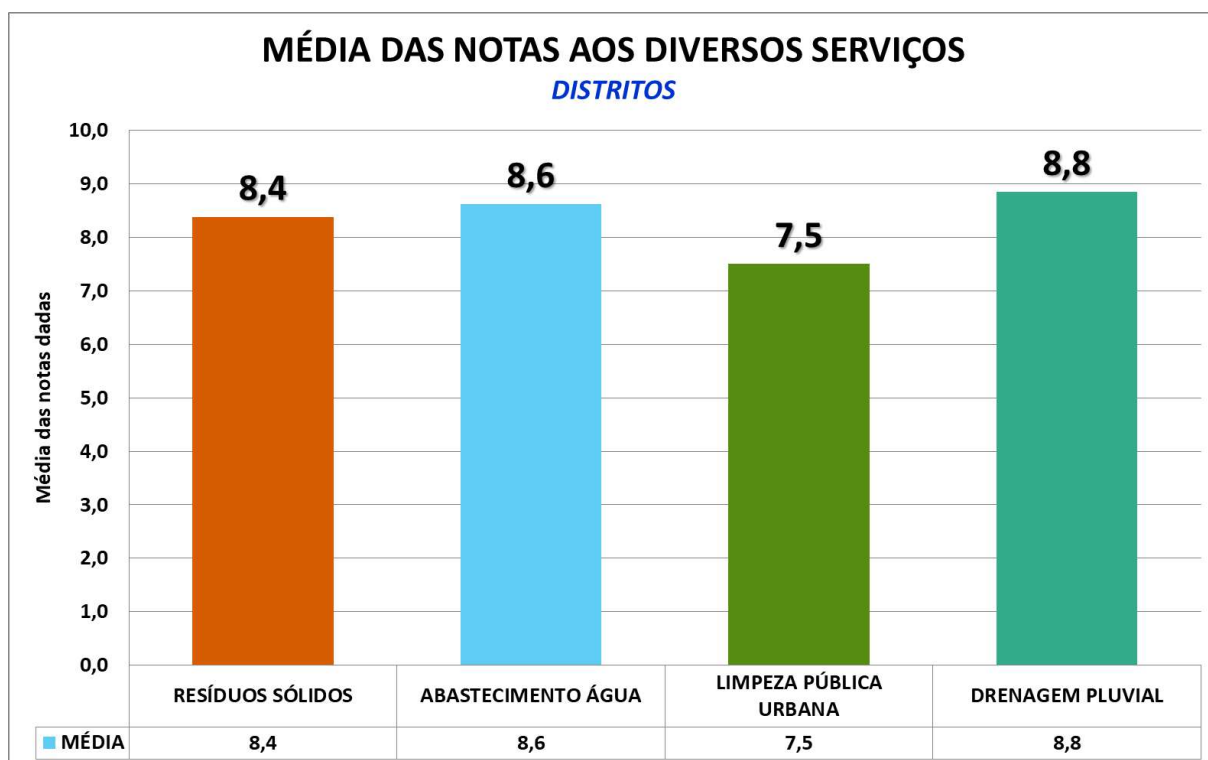
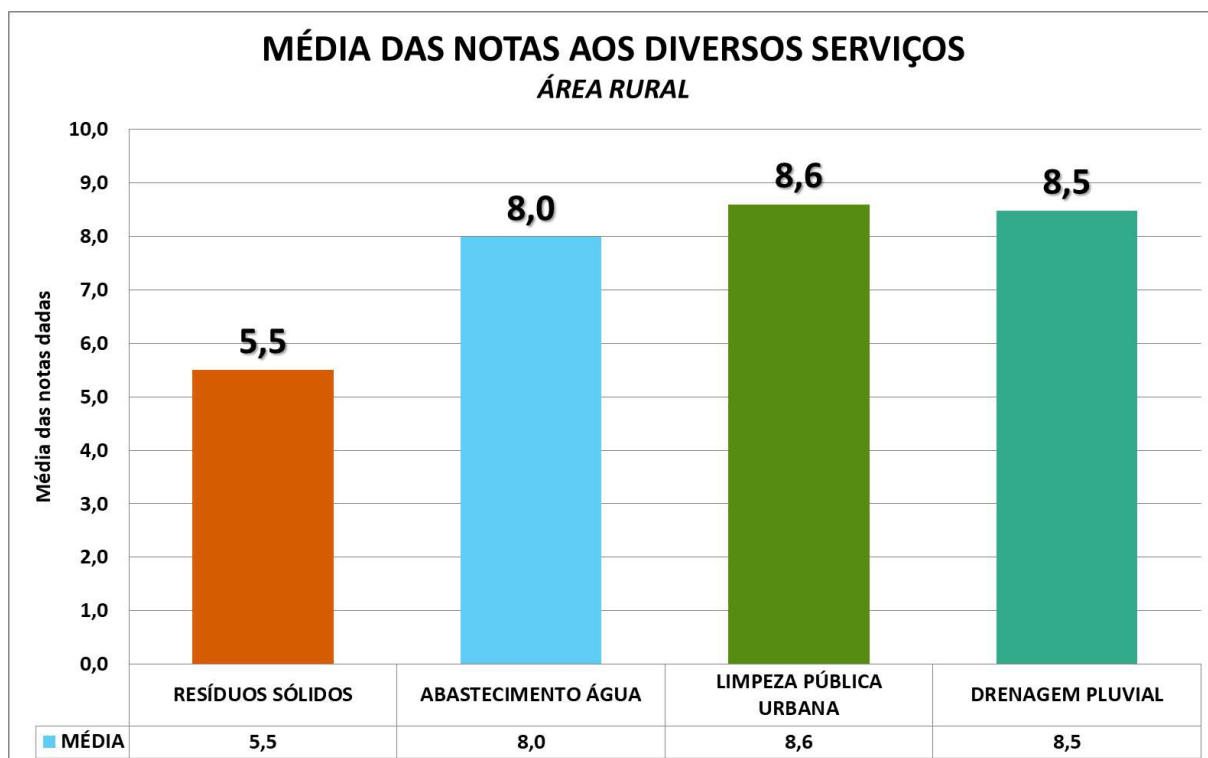


Figura 6 – Média das notas aos diversos serviços – Área Rural.



Como pode ser visto nos gráficos acima, a pesquisa buscou conhecer a percepção dos usuários de forma separada em relação ao serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares (RDO) e a limpeza pública urbana.

Quanto aos resultados, os quais serão discutidos com maior detalhamento nas seções relativas ao diagnóstico de cada serviço, percebe-se claramente uma redução nas notas concedidas pela população da área rural em comparação com a da área urbana no que se refere à coleta de RDO, o que pode denotar uma maior necessidade de melhorias neste serviço público para o atendimento dessa população. Por outro lado, situação semelhante é observada quanto ao serviço de limpeza pública urbana, quando as notas recebidas pelo serviço na área urbana foram menores.

Cabe destacar que a realização da pesquisa foi precedida de reuniões de trabalho visando definir o rol de quesitos a serem abordados pelo questionário, culminando com treinamento às agentes de saúde visando a aplicação do mesmo, conforme demonstra a Figura 3.

Figura 7 – Treinamento Comitê Executivo e Agentes de Saúde para Pesquisa de Percepção Social sobre o Saneamento Básico



A período de aplicação da pesquisa teve como duração de aproximadamente 45 dias, iniciando no início de setembro/2019 e sendo concluída na metade de outubro/2019.

Importante destacar que o formulário utilizado na pesquisa será apresentado ao longo do presente relatório, em forma de figuras, em que as partes contendo os quesitos de cada serviço de saneamento básico serão demonstradas em suas respectivas seções.

1.2.4. Audiência pública

A realização da Audiência Pública final validou o processo de revisão do Plano. Neste processo, teve-se a representação de todos os setores da comunidade, as organizações e cidadãos que participaram do evento, como o Conselho Municipal de Saneamento, Câmara de Vereadores, Emater, órgãos da administração pública e a população em geral.

A audiência pública foi realizada no dia 13 de março de 2020 às 13hs no Ginásio Municipal de Esportes. A Figura 8 a seguir demonstra duas imagens de momentos durante a realização da mesma.

Figura 8 – Momentos da Audiência Pública final de debate e aprovação do PMSB revisado.



Durante a Audiência Pública, cujo objetivo foi a apresentação, debate e aprovação do conteúdo do PMSB revisado, foram expostos à comunidade um resumo do diagnóstico, representado pelas principais deficiências no saneamento básico do município, tendo sido, a partir destas, apresentados e debatidos os objetivos de longo prazo pactuados pela municipalidade, bem como dos programas, projetos e ações que visam o alcance dos respectivos objetivos. Através da realização do evento em questão foi possível o debate por todos os setores da sociedade, assegurando a validação do plano revisado e a pactuação das ações para a universalização do saneamento básico municipal.

A realização de Audiência Pública agiu como um instrumento da participação popular na função pública sendo intrínseco ao estado social e democrático de direito, servindo, também, para controle da atividade administrativa.

1.3. METODOLOGIA DO PROCESSO DE REVISÃO DO PMSB

A metodologia da revisão do PMSB está baseada nos fundamentos da Lei Federal nº 11.445/2007, a qual prevê o desenvolvimento de etapas técnicas, garantindo a ampla participação da sociedade.

A participação social no processo de revisão do PMSB se deu por meio dos procedimentos e instrumentos descritos na Seção 1.2 deste relatório

No que se refere aos trabalhos técnicos a metodologia utilizada se deu através da formação do Comitê Executivo composto por membros da administração municipal com envolvimento e capacidade de decisão nos assuntos que competem ao saneamento básico no município, sendo cada etapa do processo submetida ao debate, apreciação e aprovação pelo Conselho Municipal de Saneamento (CMS).

Todo o trabalho de revisão do PMSB foi desenvolvido pautando as ações e atividades no Plano de Trabalho elaborado previamente, datado de 30 de agosto de 2019, o qual foi elaborado pelo Comitê Executivo e apreciado e aprovado pelo CMS.

Durante a fase de diagnóstico, o Comitê Executivo, em conjunto com outros órgãos do município, em especial o Departamento Ambiental, Departamento de Engenharia, Contabilidade, entre outros órgãos, foram os responsáveis pelos trabalhos de levantamento de dados, mapas, informações, levantamentos, vistorias a campo, aplicação da mobilização social. A coordenação dos trabalhos técnicos, consolidação e sistematização de informações e redação de relatórios foram realizados por assessoria técnica contratada. Por tratar-se de revisão da versão do PMSB de 2014, de um modo geral, os procedimentos foram a leitura dos dados e informações vigentes e então procedido com o levantamento dos dados atualizados da situação do saneamento básico no município, podendo terem sido inseridos novos dados e textos, alterados ou excluídos conforme detalhamento contido no Plano de Trabalho citado acima.

Na etapa de prognóstico, em resumo, o procedimento foi a avaliação do andamento no atendimento e execução dos objetivos e metas, programas e ações vigentes e pactuados na Versão de 2014 e com base na situação atual do saneamento básico e respectivas deficiências revisadas, foram debatidas e construídas propostas de revisão dos programas, projetos e ações, num trabalho conjunto entre Comitê Executivo, assessoria técnica

contratada e órgãos e entidades envolvidas com o saneamento básico, para então através de reuniões com diversos *stakeholders* serem debatidos e aprovados.

Por fim todas as propostas foram levadas à audiência pública para o debate com a população e aprovação do novo conteúdo revisado.

Conforme já citado anteriormente, o esgotamento sanitário não fez parte do processo de revisão do PMSB, uma vez que a revisão específica do serviço já tinha sido realizada no plano setorial elaborado em 2018, se restringindo ao presente relatório em abarcar o conteúdo elaborado, tendo sido o mesmo distribuído nos capítulos e seções específicos relativos ao tema respectivo, como poderá ser visto ao longo de todo o presente Relatório Final do PMSB – Versão Revisada 2020.

1.4. OBJETIVOS DA POLÍTICA MUNICIPAL E DO PMSB

São objetivos da Política Pública e do Plano Municipal de Saneamento Básico: promover a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente; e organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos quatro serviços de saneamento básico para que cheguem a todo cidadão, integralmente, sem interrupção e com qualidade.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) revisado tem por objetivo possibilitar a manutenção de mecanismos de gestão pública da infraestrutura do município relacionada aos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água; esgotamento sanitário; manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais, promovendo a melhoria contínua do mesmo e buscando o alcance da universalização do saneamento básico no município de Almirante Tamandaré do Sul/RS.

Visando atender tais objetivos foram mantidos diversos aspectos elencados no PMSB original, com base no que esta versão foi revisada:

- ✓ Estabelecimento de mecanismos e procedimentos que garantam efetiva participação da sociedade em todas as etapas do processo de elaboração, aprovação, execução, avaliação e revisão do PMSB;
- ✓ Diagnósticos setoriais (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e águas pluviais), porém integrados, para todo o território do município, áreas urbanas e rurais;
- ✓ Proposta de intervenções com base na análise de diferentes cenários e estabelecimento de prioridades;
- ✓ Definição dos objetivos e metas emergenciais, de curto, médio e longo prazo;
- ✓ Definição de programas, ações e projetos necessários para atingir os objetivos e metas estabelecidos;

- ✓ Programação física, financeira e institucional da implantação das intervenções definidas; e
- ✓ Programação de revisão e atualização.

Quanto à revisão do diagnóstico buscou-se atender as mesmas metas estabelecidas na versão de 2014 do PMSB:

- ✓ Levantamento da legislação e análise dos instrumentos legais que definem as políticas nacional, estadual e regional sobre o saneamento básico;
- ✓ Descrição dos serviços em saneamento básico prestados no município;
- ✓ Parâmetros, condições e responsabilidades para a garantia do atendimento essencial para a promoção da saúde pública;
- ✓ Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- ✓ Instrumentos e mecanismos de participação e controle público e social na gestão política de saneamento básico;
- ✓ Sistemas de informações sobre os serviços;
- ✓ As condições e a capacidade de prestação dos serviços dos órgãos responsáveis pelo saneamento básico;
- ✓ Proposição de melhorias, projetos e ações para a universalização do acesso na prestação de cada um dos serviços de saneamento básico.

Assim como:

- ✓ Definir o modelo, o sistema jurídico institucional e os instrumentos de gestão dos serviços; a forma de sua prestação, diretamente ou por delegação e, nesta hipótese, as condições a serem observadas nos contratos de concessão ou de programa, inclusive as hipóteses de intervenção e de extinção e retomada dos serviços; e os parâmetros de qualidade, eficiência e uso racional dos recursos naturais e as metas de atendimento;
- ✓ Estabelecer as condições para a articulação institucional dos atores e da gestão dos serviços considerando os quatro componentes do saneamento básico;
- ✓ Definir as normas de regulação e constituir ou ainda designar o ente responsável pela regulação e fiscalização, bem como os meios para sua atuação;
- ✓ Estabelecer as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro dos serviços, incluindo: o sistema de cobrança, a composição e estrutura das taxas e tarifas, a sistemática de reajustes e revisões e a política de subsídios;
- ✓ Estabelecer os parâmetros, as condições e responsabilidades para a garantia do atendimento essencial da saúde pública;

- ✓ Estabelecer garantias e condições de acesso de toda a população à água, em quantidade e qualidade que assegurem a proteção à saúde, observadas as normas relativas à qualidade da água para o consumo humano, bem como a legislação ambiental e a de recursos hídricos;
- ✓ Fixar os direitos e deveres dos usuários, observadas a legislação, em particular o Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8078/1990) e o Decreto nº 5440/05;
- ✓ Instituir Fundo de Universalização dos serviços de saneamento, estabelecendo as fontes de recursos, sua destinação e forma de administração, conforme disposto no artigo 13 da Lei nº 11.445/07;
- ✓ Estabelecer os instrumentos e mecanismos para o monitoramento e avaliação sistemática dos serviços, por meio de indicadores para aferir o cumprimento de metas, a situação de acesso, a qualidade, segurança e regularidade dos serviços, e os impactos nas condições de saúde e na salubridade ambiental;
- ✓ Estabelecer os instrumentos e mecanismos que garantam o acesso à informação e a participação e controle social na gestão da política de saneamento básico, envolvendo as atividades de planejamento, regulação, fiscalização e avaliação dos serviços, na forma de conselhos das cidades ou similar, com caráter deliberativo;
- ✓ Estabelecer [definir ou prever] mecanismos de cooperação com outros entes federados para implantação de infraestruturas e serviços comuns de saneamento básico; e
- ✓ Prever mecanismos capazes de promover a integração da Política de Saneamento Básico com as políticas de saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano, habitação e outras que lhe sejam correlatas.

As escalas de tempo para o alcance dos objetivos e metas e execução das ações foram mantidas nesta versão do PMSB, sempre visando atingir a universalização de serviços adequados: emergencial, curto, médio ou a longo prazo.

Os prazos considerados imediatos ou emergenciais são de até 3 (três) anos; os prazos curtos são de 4 (quatro) a 8 (oito) anos; os prazos médios são de 9 (nove) a 12 (doze) anos; e os prazos considerados longos são de 13 (treze) a 20 (vinte) anos.

A definição das necessidades de implantação dos projetos observando estes prazos se deu em caráter participativo de todos os stakeholders e com a aprovação da comunidade e ainda de acordo com a necessidade de projetos emergenciais visando a solução de deficiências existentes.

1.5. PRODUTOS ESPERADOS

Os resultados esperados da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Almirante Tamandaré do Sul são:

- ✓ Adequação e implantação de legislação referente ao saneamento no município;
- ✓ Diagnóstico dos serviços de saneamento básico do município: abastecimento de água, drenagem e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos e limpeza pública urbana;
- ✓ Diagnóstico da situação dos recursos hídricos e uso e ocupação do solo;
- ✓ Prognóstico das ações com base no diagnóstico dos serviços;
- ✓ Elaboração de programas e projetos que visem para universalização dos serviços.

1.6. PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS)

A versão original do PMSB de 2014 não incluía o diagnóstico e prognóstico para o setor dos resíduos sólidos e limpeza pública urbana de Almirante Tamandaré do Sul, tendo o município o **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)** cuja versão original foi desenvolvida e aprovada em 2012 em consonância com a Política Federal de Resíduos Sólidos através da Lei nº 12.305/2010.

Desse modo, considerando a necessidade de revisão do PMGIRS e conforme dispõe os parágrafos 1º e 2º do Art. 19 da Lei nº 12.305/2010, transcrito abaixo, o mesmo foi revisado em concomitância com o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), tendo o seu conteúdo inserido no PMSB:

§ 1º O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do caput e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo.

§ 2º Para Municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado, na forma do regulamento.

Ainda, conforme prevê o parágrafo 2º do Art. 19 da Lei nº 12.305/2010, por tratar-se de um município com menos de vinte mil habitantes pode-se elaborar o PMGIRS com conteúdo simplificado, este deve estar de acordo com o Art. 51 do Decreto nº 7.404/2010:

Art. 51 Os Municípios com população total inferior a vinte mil habitantes, apurada com base nos dados demográficos do censo mais recente da

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia Estatística - IBGE, poderão adotar planos municipais simplificados de gestão integrada de resíduos sólidos.

Além do PMGIRS o presente PMSB também atende às exigências da Resolução CONAMA 307/2002, possuindo todas as definições, regramentos, programas e ações que tornam o mesmo como o **Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)**, atendendo a referida resolução.

2. LEGISLAÇÃO SOBRE SANEAMENTO BÁSICO, SAÚDE E MEIO AMBIENTE

A formulação da política e da elaboração do PMSB, desde os objetivos e diretrizes até os instrumentos metodológicos do processo de participação social, pautaram-se em diretrizes e instrumentos legais definidos através de legislação específica, dentro do âmbito federal, estadual e municipal. Dentre as leis que regem o sistema de saneamento, destacam-se as citadas abaixo.

Tabela 2 – Legislações Federais referentes a saneamento básico.

NORMAS FEDERAIS		
LEIS		
Norma	Descrição	Artigos a destacar
Lei nº 6.050 de 24 de maio de 1974.	Dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento.	Todo texto.
Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.	Cria o CONAMA (conselho nacional do meio ambiente)	Todo texto.
Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998.	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividade lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.	Todo texto.
Lei nº 9. 984 de 17 de julho de 2000	Dispõe sobre a criação da agencia nacional da água. (ANA)	Todo texto.
Lei nº 10.308 de 20 de novembro de 2001	Dispõe sobre os depósitos de rejeitos radioativos e dá outras providências.	Todo texto.
Lei 12.651 de 25 de maio de 2012	Dispões sobre a proteção da vegetação nativa.	Todo texto.
Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos.	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.	Arts. 1º, 2º, 5º, "II", "III", 9º, 12, 31 e 49, "V"
Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto das Cidades.	Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.	Arts. 2º, 4º, "III", 5º, 40 e 42
Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 - Lei Nacional de Saneamento Básico.	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.	Todo texto.

LEIS		
Norma	Descrição	Artigos a destacar
Lei N° 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.	Arts. 1°, §1°, 4°, 6°, 7°, 8°, 9°, 10, 12, 13, 14, "V", 18, 19, 25, 26, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 40, 44, 45, 47, 48 e 49
Lei 11.107/05 – Lei de Consórcios Públicos.	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos realizados entre a união e os estados, ou estados e municípios e dá outras providências.	Todo texto.
Lei 8.987/1995 – Lei de Concessão e Permissão de serviços públicos.	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal.	Todo texto.
Lei 8.080/1990 – Lei Orgânica da Saúde.	Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.	Todo texto.
Lei 11.124/05 – Lei do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social.	Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.	Todo texto.
DECRETOS		
Decreto N° 5.440, de 04 de maio de 2005	Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.	Todo texto.
Decreto N° 5.940, de 25 de outubro de 2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.	Todo texto.

DECRETOS		
Norma	Descrição	Artigos a destacar
Decreto N° 7.217, de 21 de junho de 2010	Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.	Todo texto.
Decreto N° 7.404, de 23 de dezembro de 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.	Arts. 5°, 7°, 9°, 10, 11, 12, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, "V", 50, 51, 52, 53, 54, 64, 65, 66, 67, 74, §2°, 75, 78 e 79, "II", "III"
Decreto nº 6.514 de 2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente.	Todo texto.
RESOLUÇÕES		
Resolução N° CONAMA 005, de 15 de junho de 1988	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento.	Todo texto.
Resolução N° CONAMA 357, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.	Arts. 3°, 4°, 14, 15, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 e 40
Resolução do CONAMA nº 307/02	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.	Todo texto.
Resolução CONAMA 23 de 12 de dezembro de 1996	Regulamenta, no território brasileiro, a aplicação das disposições da Convenção da Basileia, definindo os resíduos cuja importação e/ou exploração são permitidas ou proibidas, bem como as condições para que estas se realizem.	Todo texto
Resolução CONAMA 237 de 19 de dezembro de 1997	Define as atividades ou empreendimentos sujeitos a licenciamento ambiental.	Todo texto
Resolução CONAMA 257 de 30 de julho de 1999	Dispõe sobre a destinação final de pilhas e baterias.	Todo texto
Resolução CONAMA 258 de 26 de agosto de 1999	Sobre coleta e destinação final adequada aos pneus inservíveis.	Todo texto

RESOLUÇÕES		
<i>Norma</i>	<i>Descrição</i>	<i>Artigos a destacar</i>
Resolução CONAMA 263 de 12 de novembro de 1999	Inclui o inciso IV no artigo 6º da Resolução CONAMA 257 de 30 de julho de 1999.	Todo texto
Resolução CONAMA 274 de 2000	Define a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos.	Todo texto
Resolução CONAMA 283 de 2001	Dispõe sobre o tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.	Todo texto
Resolução CONAMA 275 de 25 de abril de 2001	Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos.	Todo texto
Resolução CONAMA 313 de 29 de outubro de 2002	Institui o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais	Todo texto
Resolução CONAMA 316 de 29 de outubro de 2002	Procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico dos resíduos.	Todo texto
RDC- ANVISA 33 de 25 de fevereiro de 2003	Aprova o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.	Todo texto
Resolução CONAMA 334 de 03 de março de 2003	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.	Todo texto
Resolução ANTT - MT 420 de 12 de fevereiro de 2004	Aprova as Instruções Complementares para a Fiscalização de Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Âmbito Nacional.	Todo texto
RDC- ANVISA 306 de 25 de novembro de 2004	Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.	Todo texto
Resolução CONAMA 404 de 11 de novembro de 2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.	Todo texto
Resolução recomendada nº 75 de 02 de julho de 2009	Trata da política e do conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.	Todo texto

RESOLUÇÕES		
<i>Norma</i>	<i>Descrição</i>	<i>Artigos a destacar</i>
Resolução CONAMA 375 de 29 de agosto de 2006	Define critérios e procedimentos para o uso agrícola dos lodos e esgotos gerados em estações de tratamento e seus produtos derivados e dá outras providências.	Todo texto
Resolução CONAMA 377 de 09 de outubro de 2006	Dispõe sobre o licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário.	Todo texto
Resolução CONAMA 397 de 03 de abril de 2008	Altera o inciso II do §4º e a tabela do §5º, ambos do artigo 34º da resolução CONAMA nº 357 de 2005.	Todo texto
Resolução CONAMA 430 de 13 de maio de 2011	Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a resolução do CONAMA 357 de 2005.	Todo texto
PORTARIAS		
Portaria 2.914 do ministério da saúde de 12 de dezembro de 2011	Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para o consumo humano.	Todo texto.

Fonte: Departamento Jurídico de Almirante Tamandaré do Sul (2019).

Tabela 3 – Legislações Estaduais sobre saneamento básico.

NORMAS ESTADUAIS		
LEIS	Descrição	Artigos a destacar
Lei N° 9.921, de 27 de julho de 1993	Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências.	Arts. 1º, 3º, 4º, 6º, 8º, 9º e 16
Lei N° 11.520, de 03 de agosto de 2000	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências	Arts. 1º, 2º, 3º, 6º, 8º, 9º, 18, § único, 27, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 192, 193, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224 e 225
Lei N° 12.037, de 19 de dezembro de 2003	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.	Todo texto.

Fonte: Departamento Jurídico de Almirante Tamandaré do Sul (2019).

Tabela 4 – Legislações Municipais que contribuem sobre o assunto.

NORMAS MUNICIPAIS	
Norma/Plano	Descrição
Lei Orgânica Municipal	É a Constituição Municipal, ou seja, o conjunto de normas jurídicas que regem o município.
Plano Diretor	O Plano Diretor é um dos instrumentos de preservação dos bens ou áreas de referência urbana, previsto no artigo 182 § 1º da Constituição Federal e na Legislação Federal através da Lei 10.257/ 01, denominada como Estatuto da Cidade.

NORMAS MUNICIPAIS	
<i>Norma/Plano</i>	<i>Descrição</i>
Lei de Diretrizes Urbanas	É a lei que estabelece diretrizes de ordenamento, orientação e controle do desenvolvimento e expansão urbana, conforme legislação em vigor, de acordo com peculiaridades locais, dando cumprimento ao disposto nos artigos 182 e 193 da Constituição Federal, da Lei N° 10.257/2001 e da Lei Estadual 10.116/2004.
Plano Local de Habitação de Interesse Social.	O PLHIS constitui um conjunto articulado de diretrizes, objetivos, metas, ações e indicadores que caracterizam os instrumentos de planejamento e gestão habitacionais. É a partir de sua elaboração que municípios e estados consolidam, em nível local, a Política Nacional de Habitação, de forma participativa e compatível com outros instrumentos de planejamento local, como os Planos Diretores, quando existentes, e os Planos Plurianuais Locais.
Resoluções das Conferências Municipais da Cidade, de Saúde, de Habitação e de Meio Ambiente.	A Conferência da Cidade, conforme disposto no Estatuto da Cidade, Lei 10.257/01 é um fórum de discussão e deliberação sobre assuntos relevantes ao desenvolvimento urbano. A sua convocação gera uma grande demonstração cívica, na medida em que a sociedade responde de forma clara e firme ao debate com os governos.
Protocolo de Intenções que define o Consórcio de Saneamento na hipótese do Plano Regional de Saneamento Básico.	Todo texto.
Planos das Bacias Hidrográficas	O plano de bacia é um dos instrumentos mais importantes no gerenciamento de bacias hidrográficas. O Plano de Bacia se torna o norteador das decisões de cada Comitê de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica.

Fonte: Departamento Jurídico de Almirante Tamandaré do Sul (2019).

Tabela 5 – Descrição das Leis Municipais existentes em Almirante Tamandaré do Sul, relacionadas com saneamento.

Normativa	Descrição
Lei 1.200/2010	Lei cria taxas de Serviços Ambientais
Resolução CMMA 001/2011	Resolução do Conselho Municipal do Meio ambiente para enquadramento das atividades quanto ao porte e impacto local
Lei 713/2007	Lei que cria O Conselho Municipal do Meio Ambiente
Lei 1527/2013	Lei que cria taxas de Vigilância Sanitária
Lei Orgânica Municipal	Conjunto de normas jurídicas que regem o município
Lei 714/2007	Lei de Diretrizes Urbanas
Lei 712/2007	Cria o Fundo Municipal do Meio Ambiente
LEI MUNICIPAL n°.1343/2011	Estabelece normas para instalação de Estação Rádio Base

Fonte: Departamento Jurídico de Almirante Tamandaré do Sul (2019).

3. CONCEITOS E DEFINIÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO

Segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS, saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o seu bem-estar físico, mental e social e o define como o estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença.

O saneamento constitui um conjunto de ações sobre o meio ambiente físico, portanto de controle ambiental, cujo objetivo é de proteger a saúde do homem.

Até pouco tempo, o saneamento básico restringia-se à água e ao esgoto, tendo evoluído para o saneamento básico com viés ambiental (WARTCHOW, 2009). Assim, além do conceito da OMS, o Ministério da Saúde brasileiro (2006) conceitua saneamento ambiental como:

[...] o conjunto de ações socioeconômicas que tem por objetivo alcançar Salubridade Ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural (BRASIL, 2006 a).

A definição acima traz uma evolução em relação à abordagem da problemática relacionada ao conceito de saneamento básico, ampliando para o conceito de saneamento ambiental. Ao se referir a um conjunto de ações socioeconômicas, a definição vai além da ideia de saneamento vinculada a obras a serem implementadas, incluindo a ideia de ações sociais e principalmente de educação. O conceito de Saneamento Ambiental possui uma abrangência que historicamente foi construída com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos urbanos, o manejo de águas pluviais urbanas, o controle de vetores, a disciplina de ocupação e uso do solo, a fim de promover a melhoria das condições de vida urbana e rural.

O Saneamento Básico pode ser definido também, como conjunto de medidas a adotar em determinado local visando proporcionar uma condição higiênica saudável aos habitantes. Utilizando medidas quanto ao saneamento, é possível garantir melhores condições de saúde para a população, evitando contaminação e proliferação de doenças ao mesmo tempo em que se garante a preservação do meio ambiente.

A Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, conceitua como sendo saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;*
- b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;*
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;*
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (BRASIL, 2007, art. 3º, texto digital).*

Esses sistemas e serviços têm uma relação muito forte com a comunidade a qual se inserem e dependem do entendimento desta comunidade para seu funcionamento, visando formar a base para garantir a salubridade ambiental desse local.

Neste quesito, desenvolver a educação ambiental junto a esta comunidade é fundamental para que todos os itens acima citados sejam funcionais, onde qualquer sistema público precisa da consciência e da colaboração coletiva para seu correto funcionamento.

Atualmente, o saneamento básico é um dos grandes problemas ambientais e ultrapassa as fronteiras territoriais e deve ser tratado de forma global, pois afeta a vida de todos. A inacessibilidade à habitação segura e serviços básicos de saneamento como: abastecimento de água, rede de esgotamento sanitário e coleta de lixo, representam fatores de alto risco para saúde, além de contribuírem para a deterioração do meio ambiente, sendo fatores que afetam mais de um bilhão de habitantes do planeta (BRASIL, 2006 a).

De acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) (2008), 96,1% dos domicílios brasileiros apresentam esgotamento sanitário, no entanto, apenas 52,5% destes contam com rede coletora. Em relação ao acesso à água, os dados demonstram que 82,3% das residências são abastecidas por canalização interna de rede geral. Ainda, em relação ao destino do lixo doméstico, 79,4% dos domicílios amostrados é atendido por coleta direta (Tabela 1).

3.1. DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A água é um bem comum que deve ser compartilhado por todos. É muito mais do que um recurso natural, na realidade é uma parte integral do nosso planeta, presente há bilhões de anos, sendo parte da dinâmica funcional da natureza (TUNDISI, 2003).

Acredita-se que aproximadamente 75% da superfície do planeta é constituída de água. Dessa proporção, cerca de 97% é salgada e está situada nos oceanos e mares. Outros 2,7% estão em forma de geleiras, neve, vapor atmosférico e em profundidades inacessíveis, restando 0,3% disponível para consumo humano (PHILIPPI JR., 2005).

Para que a água presente no planeta seja utilizada de forma eficaz, faz-se necessário um Sistema de Abastecimento de Água (SAA) que abrange um conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos.

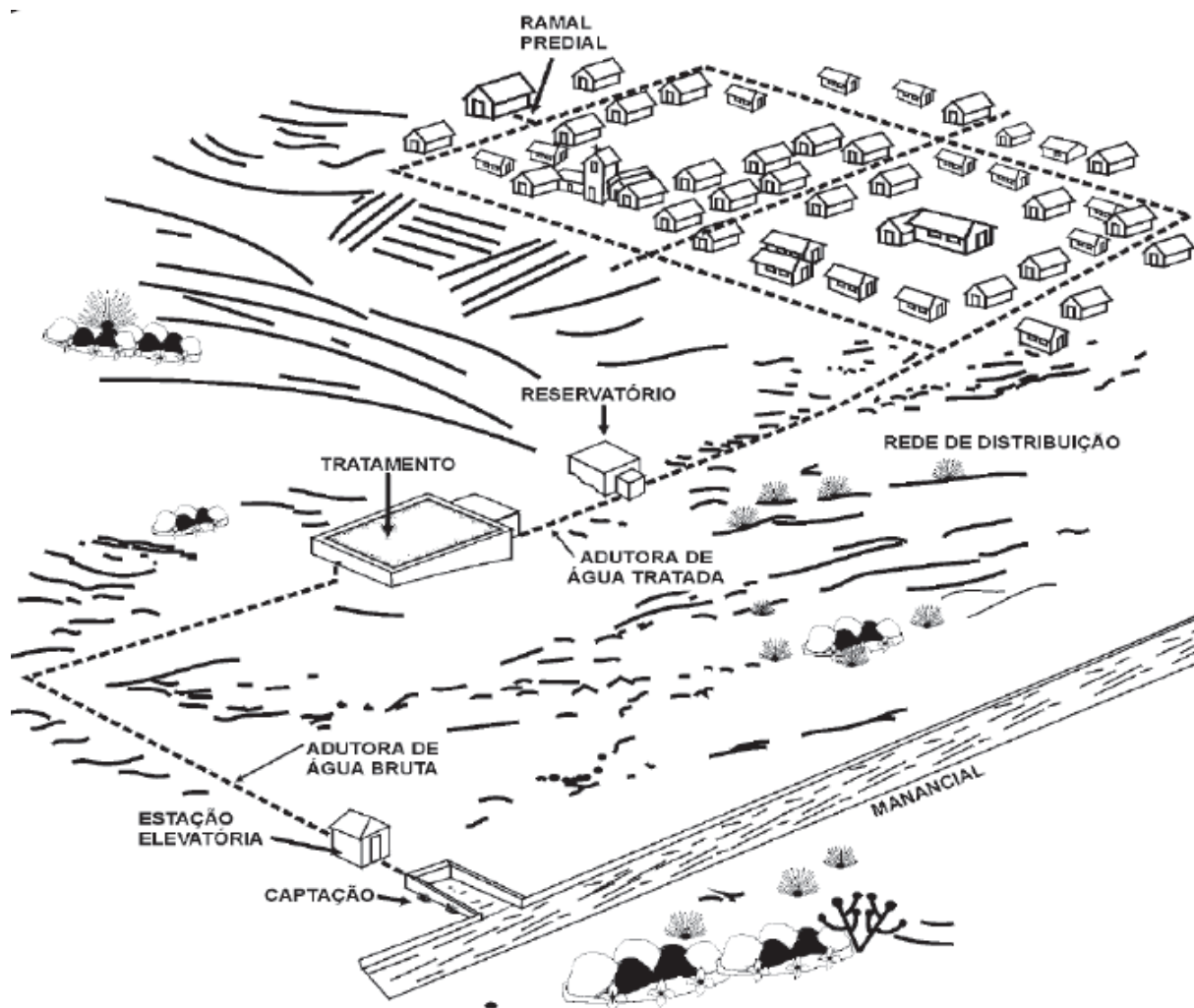
Um sistema de abastecimento de água caracteriza-se pela retirada da água da natureza, adequação de sua qualidade, transporte até os aglomerados humanos e fornecimento à população em quantidade compatível com suas necessidades. O abastecimento pode ser coletivo ou individual. O sistema coletivo apresenta vantagens como facilidade de proteção ao manancial, de supervisão, de controle de qualidade da água e redução de recursos humanos e financeiros. O sistema individual é mais indicado para as áreas rurais, devido à dispersão da população, no entanto, pode ser uma alternativa para áreas periféricas de centros urbanos, para comunidades urbanas com características rurais e para áreas urbanas como solução provisória (BRASIL, 2006a).

A utilização da água para abastecimento da população deve ter prioridade sobre os demais usos dos recursos hídricos. Do ponto de vista operacional, o abastecimento de água pode ser considerado um processo que faz parte do ciclo de abastecimento de água e esgotamento sanitário (PHILIPPI JR., 2005).

O suprimento de água em quantidade suficiente e qualidade satisfatória a população tem influência decisiva no controle e prevenção de doenças, práticas no aprimoramento da saúde como hábitos higiênicos, técnicas esportivas, estabelecimento de dispositivos de conforto, segurança coletiva e desenvolvimento industrial (GARCEZ, 2004).

O sistema de abastecimento de água pode ser realizado através de captação subterrânea, através de poços artesianos, ou ainda ocorrer a captação superficial. Com relação a poços artesianos, tem-se as seguintes unidades: perfuração do poço para encontrar o manancial de abastecimento, captação, tratamento, adução, reservação, rede de distribuição, estações elevatórias e ramal predial. Já para a captação superficial é composto das seguintes unidades: manancial, captação, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição, estações elevatórias e ramal predial.

Figura 9 – Unidades de um sistema de abastecimento de água, no caso de captação superficial



Fonte: BRASIL, 2006.

Captação:

A captação, engloba o conjunto de equipamentos e instalações utilizados para a tomada de água do manancial, com a finalidade de lançá-la no sistema de abastecimento. O tipo de captação varia de acordo com o manancial e com o equipamento empregado (HELLER, 1995).

A captação deve estar num ponto em que, mesmo nos períodos de maior estiagem, ainda seja possível a retirada de água em quantidade e qualidade satisfatórias. Com sistemas que impeçam a contaminação do manancial e ser economicamente viável.

Adução:

A adução é o nome dado ao transporte de água, podendo ser de água bruta, ou seja, sem tratamento, que ocorre entre a captação e a Estação de Tratamento de Água (ETA), ou ainda, de água tratada, entre a ETA e os reservatórios.

O transporte da água pode dar-se de duas formas: utilizando energia elétrica ou energia potencial (gravidade). Ainda existe a possibilidade, devido ao relevo, da necessidade de utilização de adutoras mistas, ou seja, até determinado ponto se utiliza à força da gravidade e, daí em diante, emprega-se equipamentos de recalque.

Estações Elevatórias:

As estações elevatórias são instrumentos utilizados nos sistemas de abastecimento de água para captar a água de superfície ou de poços; recalcar a água a pontos distantes ou elevados e reforçar a capacidade de adução. A utilização desses equipamentos, embora geralmente necessária, eleva as despesas com custos de operação devido aos gastos com energia elétrica.

Estações de tratamento:

Contudo, tão importante quanto à quantidade é a qualidade da água disponível. A água encontrada na natureza nem sempre é adequada ao consumo, uma vez que ao cair em forma de chuva carrega impurezas do ar, ao atingir o solo dissolve e carrega substâncias, que podem alterar suas características. Além disso, os mananciais estão expostos às atividades humanas, tais como processos industriais, e podem carregar organismos, como algas que modificam o seu odor e gosto, além de liberar toxinas. Desta forma, o controle da qualidade da água para consumo humano é fundamental, compreendendo o conjunto de atividades, exercidas de forma contínua na operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água destinada a verificar se a água fornecida à população é potável (BRASIL, 2006 a).

Ainda, segundo a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), classificou as águas doces, salobras e salinas do país, segundo seus usos preponderantes, sendo esta classificação que definirá a necessidade e método de tratamento a ser implantado.

Dentro do sistema de abastecimento, o tratamento de água consiste em melhorar suas características organolépticas, físicas, químicas e bacteriológicas, a fim de que se torne adequada ao consumo humano, ou seja, que atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 518/2004.

Vários são os métodos que podem ser aplicados ao tratamento de água, entre os quais pode-se citar: fervura, desinfecção, sedimentação simples, filtração lenta, aeração, correção

da dureza, remoção de ferro, correção de acidez excessiva, remoção de odor e sabor desagradáveis (DACACH, 1995).

Por sua vez, a potabilidade da água para consumo humano envolve o cumprimento de parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos estabelecidos pela Portaria nº 2.914, de 2011, do Ministério da Saúde.

Nas ETA's, o tratamento tem por objetivo condicionar as características da água bruta, isto é, como encontrada na natureza, a fim de atender à qualidade necessária adequada a serviços domésticos, proteger o SAA, principalmente as tubulações da corrosão e deposição de partículas nestas (HELLER, 1995).

O processo de transformação da água em um produto potável envolve diversas etapas, constituídas basicamente por:

- ✓ Oxidação de metais, como o ferro e o manganês, com o uso de cloro ou similar, para torná-los insolúveis;
- ✓ Coagulação, que consiste na desestabilização (neutralização das cargas elétricas) das partículas coloidais possibilitando a sua aglomeração e formação dos flocos. Para tal faz-se a adição de produtos (mais comuns são a cal para controle de pH, o sulfato de alumínio e o cloreto férrico como coagulantes primários);
- ✓ Floculação realizada em tanques para formação de flocos de impurezas maiores.
- ✓ Decantação que consiste na separação dos flocos de resíduos da água que irão para o fundo dos tanques pela ação da gravidade;
- ✓ Filtração em sistemas compostos por filtros lentos, rápidos e de pressão, conforme sua velocidade ou pressão. Os filtros são constituídos primordialmente de camadas de antracito, areia e cascalho;
- ✓ Desinfecção utilizando-se cal clorada, hipocloritos e mais comumente o cloro como desinfetante, mantendo-se residual do produto para assegurar a ausência de contaminação durante o trajeto por redes e reservatórios até os usuários, já que pode permanecer fonte de contaminação pela formação de biofilmes microbianos;
- ✓ Estabilização do pH, por meio da adição de cal à água;
- ✓ Fluoretação como agente de prevenção de cáries dentárias [...] (BRASIL, 2002).

Reservação:

Peça fundamental dentro de um Sistema de Abastecimento de Água é a etapa de reservação, que visa atender às variações de consumo ao longo do dia; promover a continuidade do abastecimento no caso de paralisação da produção de água; manter pressões adequadas na rede de distribuição e garantir uma reserva estratégica em casos de incêndio. Para atender a essas necessidades, a capacidade de reservação deve ser igual ou

maior que um terço do volume consumido no dia anterior de maior consumo. Os reservatórios são sempre um ponto fraco no sistema de distribuição de água. Para evitar sua contaminação, é necessário que sejam protegidos com estrutura adequada, tubo de ventilação, impermeabilização, cobertura, sistema de drenagem, abertura para limpeza, registro de descarga, ladrão e indicador de nível (PHILIPPI JR., 2005).

Rede de distribuição:

Entende-se por rede de distribuição o conjunto de peças especiais destinadas a conduzir a água até os pontos de tomada das instalações prediais, ou os pontos de consumo público, sempre de forma contínua e segura.

Planejamento de um sistema de abastecimento de água:

No planejamento de um sistema de abastecimento de água é importante considerar:

- a) Volume de água necessário para abastecer a população, considerando a demanda de água para consumo doméstico, comercial, industrial, público e de segurança;
- b) Consumo médio de água por pessoa por dia (consumo per capita), o qual é obtido dividindo-se o total de seu consumo de água por dia pelo número total da população servida. É também definido como o volume de água necessário para abastecer uma população é avaliado levando em conta elementos como o uso da água para atividades domésticas, comerciais, industriais, públicas, etc.
- c) Fatores que afetam o consumo de água em uma cidade, tais como tamanho do município, crescimento da população, características da cidade (turística, comercial, industrial), tipos e quantidades de indústrias, clima, hábitos e situação socioeconômica da população. Além destes fatores, é importante avaliar qualidade da água (sabor, odor, cor), custo da água, disponibilidade de água, pressão na rede de distribuição, percentual de medição da água distribuída e ocorrência de chuvas;
- d) Variações de consumo, as quais podem ser anuais (por exemplo, devido ao crescimento populacional), mensais (relacionadas às variações climáticas), diárias, horárias e instantâneas (BRASIL, 2006 a).

Quanto ao consumo de água:

A influência de diversos fatores contribui para aumentar o consumo “per capita” de uma cidade:

O clima:

- ✓ Clima quente;
- ✓ Zonas secas, de baixa umidade;

Os hábitos e o nível de vida da população:

- ✓ Grande número de banhos;
- ✓ lavagem de pisos, ruas;
- ✓ irrigação de jardins;
- ✓ lavagem de automóveis;

As atividades econômicas da cidade:

- ✓ Elevada demanda comercial;
- ✓ Elevada demanda industrial;
- ✓ Intensa atividade turística;

A existência de medição de água distribuída:

- ✓ Baixo percentual de hidrometração;
- ✓ Pressão na rede de distribuição;
- ✓ Altas pressões provocam maiores perdas por vazamento;
- ✓ Custos;
- ✓ Existência de sistemas de esgotamento sanitário.

Nos projetos de abastecimento público de água, o consumo per capita adotado varia de acordo com a natureza da cidade e o tamanho da população (Tabela 6).

Tabela 6 – Estimativa de consumo de água por dia por habitante por tipo de abastecimento.

TIPO DE ABASTECIMENTO	Per capita litros/(habitante/dia)
Populações abastecidas sem ligações domiciliares	
com torneiras públicas ou chafarizes	30 a 50
com torneiras públicas, chafarizes e lavanderias públicas	40 a 80
com torneiras públicas, chafarizes, lavanderias públicas e sanitário ou banheiro público	60 a 100
Populações abastecidas com ligações domiciliares	
populações de até 6.000 habitantes	100 a 150
populações de 6.000 até 30.000 habitantes	150 a 200
populações de 30.000 até 100.000 habitantes	200 a 250
populações acima de 100.000 habitantes	250 a 300
população flutuante	100

A importância do sistema de abastecimento de água:

A importância do sistema de abastecimento de água pode ser considerada nos seguintes aspectos:

Os aspectos sanitário e social:

- ✓ Melhoria da saúde e das condições de vida de uma comunidade;
- ✓ Diminuição da mortalidade em geral, principalmente da infantil;
- ✓ Aumento da esperança de vida da população;
- ✓ Diminuição da incidência de doenças relacionadas com a água;
- ✓ Implantação de hábitos de higiene na população;
- ✓ Facilidade na implantação e melhoria da limpeza pública;
- ✓ Facilidade na implantação e melhoria dos sistemas de esgotos sanitários;
- ✓ Possibilidade de proporcionar conforto e bem-estar;
- ✓ Melhoria das condições de segurança.

O aspecto econômico:

- ✓ Aumento da vida produtiva dos indivíduos economicamente ativos;
- ✓ Diminuição dos gastos particulares e públicos com consultas e internações hospitalares;
- ✓ Facilidade para instalação de indústrias, onde a água é utilizada com matéria-prima ou meio de operação;
- ✓ Incentivo à indústria turística em localidades com potencialidades para seu desenvolvimento.

3.2. DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O esgoto é constituído de fezes e urina em mistura com as águas servidas, oriundas das expurgações corporais e da lavagem de pisos, roupas, utensílios de cozinha etc., sem incluir as águas pluviais (DACACH, 1990).

Segundo (Oliveira, M. 2003) esgotos são constituídos por excretas humanas (fezes e urina), por águas servidas, procedentes do uso doméstico, comercial, industrial e por águas pluviais. São fontes de produção de esgotos as habitações, as indústrias, os estabelecimentos comerciais e diversas instituições sociais.

De acordo com (Barros, R. 1995), a geração de esgotos é a consequência da utilização da água para abastecimento. Caso não seja dada uma adequada destinação aos mesmos, estes acabam poluindo o solo, contaminando as águas superficiais e subterrâneas e

frequentemente passam a escoar a céu aberto, constituindo perigosos focos de disseminação de doenças.

Os esgotos oriundos de uma cidade são basicamente originados de três fontes distintas:

- ✓ Esgotos domésticos (incluindo residências, instituições e comércio);
- ✓ Águas de infiltração (tubos, conexões defeituosas);
- ✓ Despejos industriais (uma vez que clandestinos) (SPERLING, 1996).

Os esgotos domésticos contêm aproximadamente 99,9% de água. O restante inclui sólidos orgânicos, suspensos e dissolvidos, bem como micro-organismos. Devido a esta fração de 0,01% que há necessidade de se tratar os esgotos (SPERLING, 1996).

O esgoto doméstico é uma consequência direta da utilização de água para abastecimento, a qual retorna em 80% sob a forma de esgotos para o ambiente. Caso não seja dada uma adequada destinação aos mesmos, estes acabam poluindo o solo, contaminando as águas superficiais e subterrâneas e frequentemente passam a escoar a céu aberto, constituindo-se em perigosos focos de disseminação de doenças.

Os parâmetros físico-químicos e biológicos das águas residuais provenientes do esgoto doméstico seguem conforme ilustrado na Tabela 7.

Tabela 7 – Exemplos de parâmetros físicos, químicos e biológicos das águas residuárias, origem e efeito poluidor

Parâmetros	Origem	Efeito poluidor
Físicos		
Cor	Decomposição de matéria orgânica; efluentes industriais; esgotos domésticos.	Coloração da água principalmente por sólidos dissolvidos: restringe o uso, causa impacto visual e, conforme o efluente pode apresentar toxicidade.
Turbidez	Carreação de material do solo da bacia hidrográfica por erosão; esgotos domésticos e efluentes industriais.	Dificulta a entrada de luz na água, podendo impactar a fauna e a flora aquática
Sabor e Odor	Matéria orgânica em decomposição, algas, gases dissolvidos, esgotos domésticos e efluentes industriais.	Causado por sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos e gases dissolvidos, restringindo o uso do recurso sem adequado tratamento.

Tabela 7 – Exemplos de parâmetros físicos, químicos e biológicos das águas residuárias, origem e efeito poluidor (continuação)

Químicos		
Compostos Orgânicos biodegradáveis	Esgotos domésticos, industriais.	Impacto na diminuição do oxigênio dissolvido.
Outros compostos orgânicos, como pesticidas, solventes, fenóis	Esgotos industriais.	Efeitos tóxicos, degradação estética e problemas de bioacumulação.
Dureza	Dissolução de minerais contendo cálcio e magnésio; despejos industriais.	Redução da formação de espuma, exigindo maior consumo de sabão; incômodo aos consumidores; causa problema de incrustação nas tubulações de caldeiras e aquecedores.
Ferro e Manganês	Dissolução de compostos do solo; despejos industriais.	Problemas de cor na água que restringem o uso sem tratamento adequado.
Fósforo, Nitrogênio	Esgotos domésticos; efluentes industriais; fertilizantes químicos, esgoto de locais de confinamento de animais.	Excesso de nutrientes pode levar ao processo de eutrofização do corpo d'água, impactando o uso para fins de consumo e lazer.
Biológicos		
Bactérias coliformes	Esgotos domésticos; efluentes industriais, esgoto de locais de confinamento de animais.	Aumento do risco de doenças de veiculação hídrica.
Algas	Crescimento excessivo em função de maior disponibilidade de nutrientes.	Causa problemas de odor, gosto e sabor; impacta negativamente o potencial de uso do recurso.

Com a concentração populacional e a falta de redes coletoras e tratamento dos esgotos sanitários, estes passam a comprometer a qualidade de vida da população, inclusive no desenvolvimento econômico de uma região. Assim, a diretriz geral deste diagnóstico é garantir a universalização dos serviços de esgotamento como forma de resguardar condições adequadas de saúde pública e conservação do meio ambiente.

Um sistema de tratamento de esgotos sanitários se caracteriza pela coleta, transporte e tratamento do efluente de modo a evitar qualquer contato com a população evitando transmissão de doenças e vetores.

Os sistemas de esgotamento sanitários podem ser coletivos ou individuais. Os sistemas coletivos se caracterizam por redes de coleta e tubulações que captam e transportam o esgoto até um local único de tratamento – Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Em uma ETE é realizado o tratamento de todo o esgoto coletado na cidade ou em bairros e/ou condomínios. Os sistemas de tratamento individuais se caracterizam por sistemas

unifamiliares, onde há a captação e envio do esgoto para fossas sépticas, filtros e posteriormente sumidouros/valas de infiltração. Os dois tipos de tratamento, se bem projetados e operados, podem garantir grande eficiência no tratamento de esgotos evitando contaminação do solo e dos aquíferos.

Assim, com a construção de um sistema de esgotos sanitários em uma comunidade, procura-se atingir os seguintes objetivos:

- ✓ Coleta dos esgotos individual ou coletiva;
- ✓ Afastamento rápido e seguro dos esgotos;
- ✓ Tratamento e disposição sanitariamente adequada dos esgotos tratados.
- ✓ Como consequência tem-se:
- ✓ Melhoria das condições sanitárias locais;
- ✓ Conservação dos recursos naturais;
- ✓ Eliminação de focos de poluição e contaminação;
- ✓ Eliminação de problemas estéticos desagradáveis;
- ✓ Melhoria do potencial produtivo do ser humano;
- ✓ Redução das doenças ocasionadas pela água contaminadas por dejetos;
- ✓ Redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças, uma vez que grande parte delas está relacionada com a falta de uma solução adequada de esgotamento sanitário;
- ✓ Diminuição dos custos no tratamento de água para abastecimento (que seriam ocasionados pela poluição dos mananciais).

Aspecto sanitário:

Sob o aspecto sanitário, o destino adequado dos dejetos humanos visa, fundamentalmente, ao controle e à prevenção de doenças a eles relacionadas (BRASIL, 2006 a).

As soluções a serem adotadas terão os seguintes objetivos:

- ✓ Evitar a poluição do solo e dos mananciais de abastecimento de água;
- ✓ Evitar o contato de vetores com as fezes;
- ✓ Propiciar a promoção de novos hábitos higiênicos na população;
- ✓ Promover o conforto e atender ao senso estético.

Nesse panorama, acredita-se na eficácia de projetos que visem o desenvolvimento de ações e propostas, idênticas às listadas nos tópicos acima, que contemplem sistemas integrados de saneamento ambiental, prevendo desde a captação de água até a solução adequada para o destino final dos dejetos, como iniciativas voltadas para a saúde e qualidade de vida da população.

Doenças relacionadas com os esgotos:

É grande o número de doenças cujo vínculo de transmissão está relacionado com o destino inadequado de excretas humanas. Havendo contato com germes patogênicos, diversas doenças se proliferam, como: ancilostomose, ascaridíase, amebíase, cólera, diarreia, disenteria bacilar, esquistossomose, febre tifoide, febre paratifoide, salmonelose, teníase. Torna-se indispensável afastar as possibilidades de seu contato com homem, águas de abastecimento, vetores (ratos, moscas, baratas) e alimentos (DACACH, 1990).

Modos de transmissão de doenças:

Variadas são as maneiras pelas quais se processa a transmissão das doenças, inclusive as oriundas de indivíduos sãos que continuam eliminando germes da doença de que foram vítimas, sendo necessários:

1. Um agente causador ou etiológico;
2. Um reservatório ou fonte de infecção do agente causador;
3. Um modo de sair do reservatório;
4. Um modo de transmissão do reservatório até a nova vítima em potencial;
5. Um modo de penetrar em nova pessoa;
6. Uma pessoa suscetível.

A ausência de apenas uma destas seis condições torna impossível a propagação da doença (DACACH, 1990).

Uma forma de evitar estas doenças poderia ser com medidas de controle como:

- ✓ Uso de privadas evitando a contaminação da superfície do solo;
- ✓ Uso de privada evitando a contaminação das águas de superfície (lagoas, córregos, etc.). Evitar o banho em córregos e lagos, nas regiões onde houver prevalência de esquistossomose;
- ✓ Lavar frutas e verduras em água potável;
- ✓ Evitar a contaminação por fezes das águas de irrigação;
- ✓ Desinfecção da água para consumo humano;
- ✓ Proteger mananciais e fontes de água destinadas ao consumo humano;
- ✓ Proteger os alimentos e eliminar os focos de proliferação de vetores;
- ✓ Lavar as mãos, após o uso da privada e troca de fraldas das crianças, antes de lidar com alimentos e antes das refeições;
- ✓ Cozinhar bem as carnes fornecidas em localidades onde o abate de animais é feito sem inspeção sanitária.

Com base nos dados acima, conclui-se que além de investimentos direcionados à coleta, ao tratamento e à disposição ambientalmente adequada do esgoto sanitário, a educação ambiental poderá contribuir muito na formação e desenvolvimento da consciência crítica do cidadão sobre aspectos inerentes a hábitos e conceitos de higiene e limpeza, itens fundamentais para a melhoria do quadro de saúde e qualidade de vida da população em geral.

Vale destacar que os investimentos em saneamento têm um efeito direto na redução dos gastos públicos com serviços de saúde, segundo a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

A ocorrência de doenças, principalmente as doenças infecciosas e parasitárias ocasionadas pela falta de condições adequadas de destino dos dejetos, podem levar o homem a inatividade ou reduzir sua potencialidade para o trabalho (BRASIL, 2006 a).

Assim sendo, são considerados os seguintes aspectos:

- ✓ Aumento da vida média do homem, pela redução da mortalidade em consequência da redução dos casos de doenças;
- ✓ Diminuição das despesas com o tratamento de doenças evitáveis;
- ✓ Redução do custo do tratamento da água de abastecimento, pela prevenção da poluição dos mananciais;
- ✓ Controle da poluição das praias e dos locais de recreação com o objetivo de promover o turismo;
- ✓ Preservação da fauna aquática, especialmente os criadouros de peixes.

Além disso, as vantagens em tratamento de esgoto para saúde pública são visíveis. Segundo a FUNASA, a cada R\$ 1,00 (um real) investido em saneamento, economiza-se R\$ 4,00 (quatro reais) em medicina curativa. O esgoto é tão importante para melhorar o Índice do Desenvolvimento Humano (IDH) que o sétimo dos Objetivos Desenvolvidos do Milênio (uma série de metas socioeconômicas que os países da ONU (Organização das Nações Unidas) se comprometeram a atingir até 2015) é reduzir pela metade o número de pessoas sem rede de esgoto.

Tratamento de esgotos domésticos:

Com relação ao tratamento do esgotamento sanitário subentende-se uma unidade que tenha capacidade para tratar os esgotos brutos coletados com uma eficiência tal que atenda as exigências da legislação ambiental vigente. Prevê-se com isto a remoção dos principais poluentes presentes nas águas residuais, principalmente remoção da matéria-orgânica, sólidos em suspensão e organismos patogênicos, nutrientes como o nitrogênio e fósforo, bem como compostos tóxicos e não biodegradáveis.

A proposta do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) considera como adequado o sistema individual de tratamento com a utilização de fossa séptica. Considera também os percentuais de atendimento com fossa séptica definidos segundo o porte populacional do município: 70% até 5 mil habitantes; 50% em municípios com população entre 5 mil e 20 mil habitantes; e 30% em municípios com população entre 20 mil e 50 mil habitantes.

Assim, nos locais não servidos por rede coletora pública de esgotos, os dejetos das residências e demais edificações aí existentes, poderão ser lançados em um sistema de tanque séptico, também chamada de fossa séptica, que constitui-se de um dispositivo de tratamento de esgotos, em câmaras convenientemente construídas para reter os despejos domésticos, por um período de tempo especificamente estabelecido, de modo a permitir sedimentação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos. O tratamento por meio de fossas sépticas é destinado a receber a contribuição de um ou mais domicílios e com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento compatível com a sua simplicidade e custo (JORDÃO E PESSÔA, 2005).

No que concerne ao tratamento, segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008) dos 5.564 municípios brasileiros, apenas 55,2% possuem algum tipo de redes coletoras. Dentre os municípios que possuem rede coletora, 51,7% destinam algum tipo de tratamento aos resíduos coletados.

Com isso, de acordo com os dados divulgados pelo IBGE (2008) e apresentados no parágrafo anterior, constata-se que a implantação de infraestruturas direcionadas ao saneamento básico não acompanha o crescimento populacional. Sendo assim, em virtude da falta de medidas práticas de saneamento e de educação sanitária, grande parte da população tende a lançar os dejetos diretamente sobre o solo, contaminando as águas superficiais e subterrâneas que frequentemente passam a escoar a céu aberto. Contudo, o tratamento pode ser separado em sistemas individuais (geralmente fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro) e sistemas coletivos de esgotos mistos (pluvial + sanitário) ou separadores absolutos (sanitário), ambos tratados em Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's) (CAVASSOLA, 2011).

Para Sperling. et al. 1995, existem basicamente esses dois tipos de sistemas como soluções para o esgotamento de uma determinada área, o sistema individual e o coletivo assim explicados:

Os sistemas individuais são adotados para atendimento unifamiliar. Consistem no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em fossa séptica seguida de sumidouro. Se as habitações possuírem uma elevada porcentagem de área livre ou no meio rural, poderá funcionar satisfatoriamente. Dependerá de o solo apresentar boas condições de infiltração e ainda, se o nível de água subterrânea se encontrar

a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças (SPERLING et al., 1995).

Os sistemas coletivos são indicados para locais que possuem uma maior densidade populacional, uma vez que a área requerida para a infiltração torna-se demasiado elevada, usualmente maior que a área disponível.

Os sistemas coletivos consistem em canalizações que recebem o lançamento dos esgotos, transportando-os ao seu destino final, de forma sanitariamente adequada. Existindo área disponível cujas características do solo e do lençol freático sejam propícias à infiltração dos esgotos, poder-se-á adotar a solução de atendimento coletivo da comunidade através de uma única fossa séptica de uso coletivo, que também atuará como unidade de tratamento dos esgotos (SPERLING et al., 1995).

Em áreas urbanas, a solução coletiva mais indicada para a coleta dos esgotos é o sistema separador, onde os esgotos sanitários e as águas das chuvas são conduzidos ao seu destino final, em canalizações separadas.

No Brasil, adota-se o sistema separador absoluto, devido às vantagens relacionadas abaixo (SPERLING et al., 1995):

- ✓ O afastamento das águas pluviais é facilitado, pois pode-se ter diversos lançamentos ao longo do curso d'água, sem necessidade de seu transporte a longas distâncias;
- ✓ Menores dimensões das canalizações de coleta e afastamento das águas residuárias;
- ✓ Possibilidade do emprego de diversos materiais para as tubulações de esgotos, tais como tubos cerâmicos, de concreto, PVC ou, em casos especiais, ferro fundido;
- ✓ Redução dos custos e prazos de construção;
- ✓ Possível planejamento de execução das obras por parte, considerando a importância para a comunidade e possibilidade de investimentos;
- ✓ Melhoria das condições de tratamento dos esgotos sanitários;
- ✓ Não ocorrência de extravasão dos esgotos nos períodos de chuva intensa, reduzindo-se a possibilidade de poluição dos corpos d'água.

Sendo assim, os dejetos transportados chegam a ETE, para que os poluentes sejam removidos, caso contrário, podem causar uma deterioração da qualidade dos corpos d'água. Porém, muitas vezes, esta etapa de tratamento dos esgotos tem sido negligenciada em nosso meio, mas deve-se reforçar que o sistema de esgotamento sanitário só é completo havendo a utilização da mesma.

Por fim, após o tratamento, os esgotos podem ser lançados ao corpo d'água receptor, ou eventualmente lançados ao solo. Em ambos os casos, há de se levar em conta os poluentes eventualmente ainda presentes nos esgotos tratados, especialmente os organismos patogênicos e metais pesados.

A qualidade dos esgotos tratados que se deve alcançar através do tratamento deve respeitar a legislação ambiental Resolução CONAMA nº 357/2005, que 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.

No estado do Rio Grande do Sul, cita-se a Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA) nº 128/2006 a qual dispõe sobre os critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos para as fontes geradoras de efluentes líquidos e que contemplem o lançamento dos mesmos em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul, excluindo lançamentos no mar e infiltrações no solo, que serão objetos de avaliações independentes no licenciamento pelo órgão ambiental competente.

3.3. DA DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Microdrenagem

São estruturas que conduzem as águas do escoamento superficial para as galerias ou canais urbanos.

É constituída pelas redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas-de-lobo e meios-fios.

Macro drenagem

São dispositivos responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem urbana. É constituída pelos principais talwegues, fundos de vales, cursos d'água, valas pluviais, entre outros.

Sistemas de drenagem

Os sistemas de drenagem urbana são sistemas preventivos de inundações e alagamentos, principalmente, nas áreas mais baixas das comunidades ou marginais aos cursos d'água.

A estratégia utilizada para os problemas de drenagem urbana esteve, durante anos, voltada para a retificação dos rios, córregos e o revestimento de suas calhas, com graves consequências ambientais, destacando-se: aumento das velocidades de escoamento e,

consequentemente, a transferência de inundação para jusante; eliminação de ecossistemas aquáticos; processos erosivos nas margens dos cursos d'água e elevados custos para o município, sem, necessariamente, obter resultados efetivos.

Atualmente, o sistema de drenagem urbana aponta para a preservação dos cursos d'água, sua despoluição e a manutenção das várzeas de inundação, de forma que não sejam necessárias obras estruturantes, reduzindo-se custos de implantação e problemas provocados pelas mesmas, tirando proveito de seu potencial urbanístico como áreas verdes e parques lineares.

A abordagem da questão da Drenagem Urbana no Plano de Saneamento deve contemplar diretrizes que determinam a gestão do sistema de drenagem, cujo objetivo é minimizar o impacto ambiental devido ao escoamento das águas pluviais. Esta abordagem deve priorizar as medidas não-estruturantes, incluir a participação pública, ser definido por sub-bacias urbanas e integrar-se ao plano diretor municipal.

Algumas ações a serem desenvolvidas para um bom planejamento da Drenagem Pluvial são:

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

Objetivos gerais a serem alcançados:

- ✓ Reduzir o risco de danos à comunidade quanto aos aspectos de doenças de veiculação hídrica e de acidentes devido a inundações e deslizamentos de encostas;
- ✓ Reduzir o risco ao patrimônio e aos negócios públicos e privados com a interrupção de transportes, fechamento do comércio e suas consequências, danos a veículos e bens públicos.

3.4. DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA

Uma das heranças que a humanidade teve do século passado são os graves problemas ambientais e sociais, decorrentes principalmente de uma industrialização desenfreada buscando o crescimento econômico dos países. No Brasil esta situação não foi muito diferente, a partir de 1950, com a mecanização da lavoura, e o processo de industrialização se concentrando nas áreas urbanas ou periféricas, ocorre uma migração direcionada para estas regiões, fazendo com que nos dias atuais quase 85% da população brasileira se concentra em áreas urbanas de acordo com o Censo de 2010.

Esta concentração desordenada da populacional em centros urbanos no Brasil trouxe paralelamente problemas de organização social causando sérios problemas relacionados com o saneamento ambiental urbano. Dentro dos problemas relacionados com saneamento ambiental urbano, está a situação dos resíduos sólidos domésticos, eis que, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008 realizada pelo IBGE, existe ainda um número expressivo de municípios brasileiros destinando seus resíduos sólidos domésticos para locais totalmente inadequados. Os dados levantados pelo PNSB 2008 mostravam esta realidade para quase 50% do total dos municípios no Brasil.

Quando se fala em destinação inadequada de resíduos sólidos domésticos, está se refere a destinação dos mesmos para lixões, pois nestas situações os resíduos são simplesmente descartados em locais sem condições de infraestrutura em relação à impermeabilização do solo, tratamento de gases e percolados ou mesmo uma cobertura final. Ocorre muitas vezes que estes locais se encontram próximos de rios ou nascente, aumentando ainda mais os danos ao ambiente local.

Além dos danos ambientais pela contaminação do solo, ar e águas tanto superficiais ou subterrâneas pela disposição inadequada dos resíduos sólidos domésticos, ocorre também à proliferação de ratos, moscas e baratas nos “Lixões”, vetores de doenças que atingem normalmente a classe pobre da sociedade. E em se tratando de classe pobre, ainda se tem o grave problema social relacionado com a gestão de resíduos sólidos, pois existe hoje ainda um grande contingente de pessoas que buscam em “Lixões” ou mesmo nas ruas, maneiras de sobreviver com a catação de lixo e posterior comercialização para geração de uma renda para o sustento da família. As condições de trabalhos destas pessoas quase sempre são as mais insalubres possíveis, outro grande problema relacionado com a catação de lixo, tanto no “Lixão” ou mesmo nas ruas.

A Legislação Ambiental Brasileira obteve um grande avanço nos últimos anos, após a ECO 92 realizada no Rio de Janeiro em 1992, tanto o poder público como a sociedade civil direcionaram maior atenção em relação ao meio ambiente. Como os problemas ambientais

estavam sendo focados cada vez mais pela sociedade, os administradores públicos se viram obrigados a apresentar soluções para os mesmos, e uma das ações foi avançar mais na parte legal, ou seja, implementar uma legislação que venha a evitar ou reduzir danos ambientais decorrentes das atividades humanas.

Como a questão dos Resíduos Sólidos está diretamente ligada com a preservação do meio ambiente, no artigo 23º da Constituição Brasileira de 1988, os municípios tiveram a possibilidade de criar legislações municipais que tivessem como um dos enfoques o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos de sua cidade. Porém, muitos municípios em função das grandes dificuldades que os legisladores têm em aprovar projetos de lei desta natureza, e muitas vezes a falta de uma vontade política para resolver ou minimizar os problemas resultantes do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos, tem sofrido duras críticas da população em função da consciência ambiental que despertou na sociedade.

Para ordenar melhor as atividades vinculadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos, foi assinado em agosto de 2010 a Lei Nº 12.305 a lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A mesma lei deverá ser um instrumento legal capaz de direcionar os caminhos a serem seguidos pelas administrações públicas no gerenciamento dos seus resíduos sólidos. Como está proposto no Artigo 6º da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a mesma tem como princípios:

- I - a prevenção e a precaução;*
- II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;*
- III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;*
- IV - o desenvolvimento sustentável;*
- V - a eco eficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;*
- VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;*
- VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;*
- VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;*
- IX - o respeito às diversidades locais e regionais;*
- X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;*
- XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.*

Dentro destes princípios pode-se entender que a Legislação Federal está avançando muito em relação ao assunto resíduos sólidos domésticos, os efeitos deste novo avanço só poderão ser observado após a implementação da política aqui mencionada. A capacidade de absorção e implementação da política nacional de resíduos sólidos pelos municípios vai

dependem muito da capacidade do gerenciamento municipal, bem como da vontade e maturidade política referente ao tema.

A comunidade internacional, durante o encontro realizado no Rio de Janeiro em 1992, conhecido como a ECO 92, acordou através da aprovação de um documento contendo compromissos para mudança do padrão de desenvolvimento para o século 21, denominado Agenda 21. Resgatava assim o termo “Agenda” no seu sentido de intenções, onde prevaleça o desejo de mudança para um modelo de civilização em que predomine o equilíbrio ambiental e a justiça social entre as nações.

Mais do que um documento, a Agenda 21 é um processo de planejamento participativo que analisa a situação atual de um país, estado, município e ou região, e planeja o futuro de forma sustentável. Esse processo de planejamento deve envolver todos os atores sociais na discussão dos principais problemas e na formação de parcerias e compromissos para a sua solução a curto, médio e longo prazo. A análise é o encaminhamento das propostas para o futuro devem ser feitas dentro de uma abordagem integrada e sistêmica das dimensões econômicas, social, ambiental e político-institucional. A Agenda 21 faz referências ao assunto “resíduos sólidos” em seu capítulo 21, centrando-se em quatro áreas como mostrado abaixo:

21.5. Em consequência, a estrutura da ação necessária deve apoiar-se em uma hierarquia de objetivos e centrar-se nas quatro principais áreas de programas relacionadas com os resíduos, a saber:

- (a) Redução ao mínimo dos resíduos;*
- (b) Aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos;*
- (c) Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos;*
- (d) Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.*

21.6. Como as quatro áreas de programas estão correlacionadas e se apoiam mutuamente, devem estar integradas a fim de constituir uma estrutura ampla e ambientalmente saudável para o manejo dos resíduos sólidos municipais. A combinação de atividades e a importância que se dá a cada uma dessas quatro áreas variam segundo as condições socioeconômicas e físicas locais, taxas de produção de resíduos e a composição destes. Todos os setores da sociedade devem participar em todas as áreas de programas.

Classificação dos Resíduos Sólidos no Brasil:

Considera-se Resíduos Sólidos no Brasil os restos oriundos das atividades humanas, considerados pelos seus geradores como inúteis indesejáveis ou descartáveis. Normalmente, apresentam-se sob estado sólido, semissólido ou semilíquido, com conteúdo líquido insuficiente para que este possa fluir livremente.

Classificação dos Resíduos Sólidos quanto à periculosidade:

De acordo com a NBR 10.004 de 2004, os resíduos podem ser classificados, quanto à periculosidade com o critério de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e

patogenicidade (excluídos os resíduos domiciliares e os gerados em estações de tratamento de esgotos sanitários), enquadram-se como:

- ✓ Classe I – perigosos: quando suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente (materiais sépticos e contaminados, entre outros);
- ✓ Classe II A – não inertes: aqueles que não se enquadram nas classes I e II B - Inertes, tais como: papel, papelão, matéria vegetal e outros;
- ✓ Classe II B – inertes: não apresentam, após teste de solubilização, concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, exceto os padrões de cor, turbidez, sabor e aspecto tais como: rochas, tijolo, vidros e certas borrachas e plásticos e difícil degradabilidade.

Classificação dos Resíduos Sólidos quanto à origem:

Domiciliar

Tem sua origem na vida diária das residências, constituídos por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras, sobras de comida, etc...), produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. No Brasil, em função da coleta de resíduos perigosos não ocorrer na maioria dos municípios, encontramos com muita frequência o descarte de pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes também no lixo considerado domiciliar.

Comercial

Aquele que tem sua origem nos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes etc.

O lixo destes locais tem grande quantidade de papel, plásticos, embalagens diversas e resíduos de asseio dos funcionários, tais como papel-toalha, papel higiênico, etc.

Público

Aquele que tem origem nos serviços de limpeza pública, incluindo-se todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, limpeza de galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais, etc. Também se considera lixo público, limpeza de áreas de feiras livres, constituídos por restos de vegetais e embalagens.

Serviço de Saúde e Hospitalar

Fazem parte dos resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contem ou potencialmente podem conter germes patogênicos, oriundos de locais como: hospitais, clínicas, laboratórios,

farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde etc. Tratam-se de agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados em testes, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios com prazo de validade vencido, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios X, etc.

Os resíduos assépticos destes locais constituídos por papéis, restos da preparação de alimentos, resíduos de limpezas gerais (pós, cinzas etc.) e outros materiais, desde que coletados segregadamente não entrem em contato direto com pacientes ou com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são tratados como resíduo domiciliar.

Porto, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários

Constituem os resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos, produzidos nos portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários. Basicamente constituem-se de materiais de higiene, asseio pessoal e restos de alimentos, os quais podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados ou países.

Também nestes casos, os resíduos assépticos destes locais, destes que coletados segregadamente e não entrem em contato direto com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são considerados como resíduos domiciliares.

Industrial

Aquele originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como metalúrgicas, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, etc. O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias, vidros e cerâmicas, etc. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria dos lixos considerados tóxicos (Classe I).

Agrícola

São resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária. Incluem embalagens de fertilizantes e de defensivos agrícolas, rações, restos de colheitas, etc. Em várias regiões do mundo, estes resíduos já constituem uma preocupação crescente, destacando-se as enormes quantidades de esterco animal geradas nas fazendas de pecuária intensiva.

As embalagens de agroquímicos, geralmente altamente tóxicos, tem sido alvo de legislação específica quanto aos cuidados na sua destinação final. A tendência mundial, neste particular, é para responsabilização da indústria fabricante dos agrotóxicos.

Resíduos de Construção e Demolição

Popularmente conhecidos como entulho, os resíduos de construção e demolição são compostos por materiais de demolição, restos de obras, solos de escavações diversas, etc. O entulho é geralmente material inerte, passível de reaproveitamento, porém, geralmente contém uma vasta gama de materiais que lhe podem conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e de solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente. Também podem possuir resíduos recicláveis como embalagens plásticas e de papel, etc.

Em relação à responsabilidade de coleta, transporte e destinação final dos resíduos tem-se a tabela abaixo:

Tabela 8 – Responsabilidade pelo resíduo sólido de acordo com a origem.

Origem do Lixo	Responsável
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura*
Público	Prefeitura
Serviço de Saúde	Gerador
Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários	Gerador
Industrial	Gerador
Agrícola	Gerador
Entulho	Gerador

3.5. DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)

O Plano Municipal de Saneamento (PMSB) é um relatório contendo dados de diagnóstico e prognóstico das situações de saneamento do município, onde consta as ações de melhorias, programas e projetos a serem desenvolvidos. Cabe ressaltar que plano não é projeto e sim a idealização de soluções que envolve a formulação sistematizada de um conjunto de decisões integrantes, expressas em objetivos e metas e que explica os meios disponíveis e/ou necessários para alcançá-los, num dado prazo.

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é obrigatória por lei, estando estabelecido na Lei Nacional de Saneamento Básico - LNSB (Lei 11.445/07), o qual define as funções do Poder Público local no exercício da titularidade dos serviços de

saneamento básico. O objeto elaborado diz respeito às diretrizes técnicas a serem seguidas pelo executivo municipal, através de uma Política fundamentada, da qual está definindo o modelo jurídico-institucional e as funções de gestão, e fixa os direitos e deveres dos usuários. As normas e diretrizes técnicas estão estabelecidas neste Plano de Saneamento Básico onde se apresenta as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, através de objetivos e metas para a universalização, programas, projetos e ações necessários para alcançá-la.

Estas diretrizes deverão também orientar as atividades dos técnicos do Ministério das Cidades e dos agentes financeiros responsáveis pelos contratos de repasse e outras formas de transferência de recursos do Governo Federal, na análise técnica dos pleitos e acompanhamento das ações urbanas.

Com isto, será possível proporcionar a todos os munícipes, o acesso universal ao saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade. Este acesso pode ser considerado como uma das questões fundamentais do momento atual, postas como desafio para as políticas sociais, que visa buscar as necessidades de condições adequadas para a gestão dos serviços, e a manutenção da qualidade ambiental das zonas territoriais municipais.

A Política e o Plano devem ser elaborados com a participação da sociedade, por meio de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico. Tal fato que visa desenvolver toda a linha de ação do PMSB com o acompanhamento de técnicos a frente da coordenação, porém com a execução de pesquisas e busca de dados com equipes municipais em acompanhamento a população local.

O PMSB como eixo central da política federal para o saneamento básico tem caráter vinculante em relação aos recursos, programas e ações de saneamento da União e papel orientador junto aos demais entes da federação, promovendo a articulação dos entes da federação para a implementação da Lei 11.445/07.

Além disso, deve orientar-se pelo princípio consolidado no Art. 23 da Constituição Federal que atribui à União, Estados, Distrito Federal e Municípios a competência comum na promoção de programas para a melhoria do Saneamento Básico.

O PMSB deverá contemplar um horizonte da ordem de 20 (vinte) anos e abranger os conteúdos mínimos definidos na Lei nº 11.445/07 e Resolução Recomendada nº 75 do Conselho das Cidades, além de estar em consonância com os Planos Diretores, com os objetivos e as diretrizes dos planos plurianuais (PPA), com os planos de recursos hídricos, com a legislação ambiental, legislação de saúde e de educação, etc.

A área de abrangência do PMSB considera toda a área do município, zona urbana e rural, contemplando localidades adensadas e dispersas, incluindo áreas indígenas,

quilombolas e tradicionais. Para se ter dados relativos a estes locais, efetuou-se a fase de diagnóstico, onde através de levantamentos específicos a fonte de dados e as áreas in loco, pode-se obter dados reais, abrangendo todo o territorial urbano e aglomerados rurais do município.

Eventualmente, conforme as especificidades incluíram-se o levantamento de informações e análises com abrangência superior ao território do município: a bacia hidrográfica, o COREDE (Conselhos Regionais de Desenvolvimento) ou o consórcio regional.

O trabalho de coleta de dados e informações, visando a revisão do PMSB, abrangeu os seguintes pontos:

- ✓ A legislação local no campo do saneamento básico, saúde e meio ambiente;
- ✓ A organização, estrutura e capacidade institucional existente para a gestão dos serviços de saneamento básico (planejamento, prestação, fiscalização e regulação dos serviços e controle social);
- ✓ Estudos, planos e projetos de saneamento básico existentes, avaliando a necessidade e possibilidade de serem atualizados;
- ✓ Informações da CORSAN quando este for o prestador do serviço;
- ✓ A situação dos sistemas de saneamento básico do município, nos seus quatro (4) componentes, tanto em termos de cobertura como de qualidade da prestação dos serviços;
- ✓ A situação quantitativa e qualitativa das infraestruturas existentes, as tecnologias utilizadas e a compatibilidade com a realidade local;
- ✓ A situação socioeconômica e capacidade de pagamento dos usuários; e
- ✓ Dados e informações de outras políticas correlatas.

O diagnóstico adotou uma abordagem sistêmica, cruzando informações socioeconômicas, ambientais e institucionais, de modo a caracterizar e registrar com a maior precisão possível a situação atual, considerando a implementação do Plano vigente.

A análise detalhada dos dados levantados proporcionou uma avaliação das condições sanitárias de todos os extratos da população, para a elaboração de propostas e projetos de melhorias dos serviços públicos, sejam elas de aplicação imediata, ou de médio a longo prazo, visando universalizar o acesso a tais recursos.

As propostas do plano consistem na adoção de um conjunto de metodologias e técnicas que tenham abrangência em todo o âmbito municipal, considerando as peculiaridades do local, articulando políticas públicas de desenvolvimento urbano, uso e ocupação do solo, planejamento sanitário e integração das infraestruturas e serviços atuais na atuação do plano.

O Plano de Saneamento Básico contém as seguintes informações norteadoras:

- ✓ O diagnóstico integrado da situação local dos quatro componentes do saneamento básico;
- ✓ A definição de objetivos e metas municipais ou regionais de curto, médio e longo prazos, para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico no território;
- ✓ O estabelecimento de sistema, instrumentos e mecanismos de gestão apropriados, bem como, programas, projetos e ações, para o cumprimento dos objetivos e metas, e para assegurar a sustentabilidade da prestação dos serviços;
- ✓ Ações para emergências, contingências e desastres;
- ✓ O estabelecimento, no âmbito da Política, das instâncias de participação e controle social sobre a política e ações e programas de saneamento básico;
- ✓ Os instrumentos, mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e revisão do plano.

3.6. ATUAÇÕES DO SANEAMENTO NO ÂMBITO MUNICIPAL

Segundo a Constituição Federal, promulgada em 1988, a titularidade da prestação dos serviços de saneamento básico é dos municípios. Cabem a eles a responsabilidade de organizar e prestar os serviços de abastecimento de água tratada, de esgotamento sanitário, de coleta e tratamento final dos resíduos sólidos e de drenagem pluvial urbana.

As medidas adotadas nas questões de saneamento devem atingir e identificar preferencialmente os pontos críticos, adotando soluções para os serviços essenciais deficientes como abastecimento de água, cuidados sanitários relacionados a efluentes domésticos e industriais, pontos de acúmulo de resíduos sólidos, inundações e controle de vetores. Todas estas ações devem ser adotadas junto a programas de educação ambientais voltados a toda população.

Os programas de saneamento devem priorizar o desenvolvimento sustentável, levando em conta, além do benefício financeiro, o bem-estar da população e do meio biótico, preservando as riquezas naturais presentes na região.

3.6.1. A Gestão dos Serviços de Saneamento

Do interesse social dos serviços de saneamento básico:

De acordo com a Constituição Federal, em seu artigo 30, é competência dos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os

serviços públicos de interesse local. Tal atribuição confere à instância municipal a responsabilidade da gestão dos serviços de saneamento, embora não exclua os níveis estadual e federal de atuar no setor, seja no campo de estabelecimento de diretrizes, seja no da legislação ou da assistência técnica. É ainda necessário um envolvimento dessas instâncias em algumas situações relacionadas ao saneamento, como as áreas metropolitanas e as associadas com a gestão dos recursos hídricos.

Resgate da responsabilidade municipal pela gestão dos serviços:

Em diversos aspectos, os municípios brasileiros têm tido dificuldades em assumir seu efetivo papel de responsáveis pela gestão dos serviços de saneamento, em consequência de uma herança da realidade histórica implementada com a centralização política e tributária, característica dos anos 70. Assim, é fundamental que haja um resgate desse papel, na perspectiva de que esses serviços contribuam para a garantia de uma qualidade de vida digna para a população.

Consórcios:

Além do papel das administrações municipais exclusivamente, uma modalidade de gestão que se mostra muito adequada, dada a abrangência que alguns serviços de saneamento assumem, é a da formação dos consórcios intermunicipais. Nesses, realiza-se um acordo entre municípios, visando à realização de interesses e objetivos comuns, mediante a utilização de recursos humanos e materiais de que cada um dispõe ou que podem mais facilmente ser obtidos pela união de vários municípios. Esses consórcios, além de permitirem a gestão do meio ambiente de forma mais global e integrada, podem constituir em poderosos instrumentos para a viabilização, por exemplo, da disposição de lixo, da produção de água, da disposição de esgotos e do controle de enchentes. Em geral, a organização dos consórcios obedece a regionalização das bacias hidrográficas, o que torna mais eficaz a visão da proteção ambiental.

3.6.2. Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Histórico:

As áreas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário apresentam particularidades que as diferenciam das demais. Essas particularidades na gestão dos serviços originam-se com o Plano Nacional de Saneamento – PLANASA, formulado em 1971. Tal plano, objetivando organizar uma sistemática de financiamento do setor com recursos do

Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS estabeleceu a prática de concessão daqueles serviços às companhias estaduais de saneamento.

Em função do panorama institucional iniciado com o PLANASA, diversos sistemas foram concedidos às companhias estaduais, por períodos estabelecidos nos contratos de concessão, em geral próximos a 30 (trinta) anos. Através dessa modalidade de gestão, as companhias estaduais são responsáveis pela implantação dos sistemas, sua ampliação, operação e manutenção. Em contrapartida, estabelecem as tarifas julgadas necessárias para a sua viabilidade financeira.

No processo descrito, ocorreu uma generalizada exclusão dos municípios do seu papel de efetivo titular dos serviços, por um lado responsável pelo acompanhamento, controle e fiscalização da concessão e, por outro, com direito ao acesso às informações inerentes à prática do saneamento realizada em seu território, de forma a subsidiar o exercício do poder concedente.

Outra face dessa realidade é a dos diversos municípios que optaram pela não adesão ao PLANASA, ficando dessa forma como responsáveis diretos pelos sistemas. Estes foram também excluídos do processo, na medida em que não se facultou a eles o acesso a recursos financeiros federais, durante cerca de 20 (vinte) anos após a implementação do PLANASA.

Gestão Autônoma:

Para os serviços autônomos, e mesmo para aqueles que passam a ser autônomos após uma fase de concessão, algumas alternativas de organização de estrutura administrativa para a gestão dos serviços são:

- ✓ Serviço vinculado à administração direta;
- ✓ Administração autárquica e
- ✓ Modelo empresarial.

Além disso, é fundamental que exista uma gestão responsável e moderna dos serviços com planejamento, formação de equipe adequadamente dimensionada e qualificada, autonomia financeira e integração com as demais políticas municipais. Além disso, uma visão clara dos efeitos dos serviços sobre a saúde da população e sobre a proteção do meio ambiente e a consciência de sua função social e pública, são requisitos fundamentais.

3.6.3. Resíduos Sólidos e Limpeza Pública

Apesar dos serviços de limpeza pública serem de competência dos municípios, determinados aspectos relacionados com este serviço são disciplinados nas legislações

federal e estadual. Ao se analisar a importância e abrangência destes serviços e a sua relação com a saúde pública e a poluição ambiental, constata-se que pode ser assunto de interesse de vários municípios. Nesse caso, a figura do consórcio intermunicipal aparece como um instrumento adequado.

A legislação federal a respeito dos resíduos sólidos foi regrada inicialmente pela Portaria nº. 53/1979, do então Ministério do Interior, e na Lei 6.938, de 31/08/81. A portaria nº 53 foi revogada estando hoje em vigor a Resolução do Conama 358 de 29/05/2005, a qual estabelece normas relativas à execução de projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção. A fiscalização foi atribuída aos Estados, e supletivamente à união.

Os responsáveis na administração municipal pela execução dos serviços de limpeza pública devem manter em ativa a fiscalização do setor, mantendo-se sempre atualizados com relação às informações sobre as legislações federal e estadual. Neste quesito, manter o PMSB atualizado mostra-se de fundamental valia na atualização das leis que regem o setor.

Normatização:

Ao município compete organizar e disciplinar os serviços públicos locais de acordo com as necessidades da comunidade. Os serviços de limpeza pública – realizados nas suas diversas etapas pela população, por suas organizações e pelo setor público – necessitam ser normatizados de forma a definir objetivamente as responsabilidades de cada um (cidadão, entidades e governo) para a obtenção de níveis adequados de higiene individual e coletiva.

As disposições municipais sobre a matéria estão relacionadas com as posturas municipais. Dependendo das características do município e dos serviços prestados, este assunto pode ser tratado no Código de Posturas ou Lei Municipal específica.

Em qualquer hipótese, é recomendável que a lei autorize o Executivo a regulamentar os assuntos que possam sofrer modificações, tanto em função do crescimento da cidade, com do aprimoramento e modernização dos serviços.

Participação Comunitária:

A tarefa de fiscalizar é mais ampla que a simples penalização dos infratores. É muito importante procurar a colaboração da população, de forma a facilitar a execução dos serviços de limpeza.

Para se conhecer a legislação municipal sobre os resíduos sólidos, é necessária sua distribuição aos interessados, bem como de outros materiais de divulgação. Em face a este motivo é importante a contínua mobilização social visando a conscientização de toda a comunidade local. No entanto, para ter efetividade no entendimento e conhecimento da população, mostra-se necessário dar seguimento dos trabalhos através de campanhas pelos

meios de comunicação, assim como palestras e conferências para públicos específicos em etapas subsequentes à aprovação do PMSB. Assim, mostrar-se-á eficaz a conscientização das responsabilidades da população para a manutenção da limpeza e higiene do ambiente onde residem e trabalham.

A população deve ser continuamente informada e orientada sobre sua participação no processo de manutenção e conservação dos logradouros e estabelecimentos públicos, em auxílio à ação da administração municipal.

Nesse sentido, deve ficar bem claro o papel diferenciado da coletividade e dos agentes públicos na limpeza. A população deve ser convocada a condições técnicas para o trabalho, definindo os critérios e parâmetros a serem respeitados, bem como as normas a serem obedecidas.

3.6.4. Controle de Vetores

Em geral, essa atividade é de responsabilidade dos órgãos de saúde pública, integrando os conhecidos serviços de controle de zoonoses.

Alguns aspectos a serem considerados nessa estrutura são:

- ✓ A importância do esforço conjunto dos governos municipal, estadual e federal, inclusive com a perspectiva de apoio técnico e financeiro das instâncias supra municipais nos casos de surtos epidêmicos de doenças provocadas por vetores;
- ✓ O uso criterioso e não abusivo que deve ser previsto para o controle químico, em vista dos efeitos tóxicos, agudos e crônicos, possíveis de ocorrerem;
- ✓ A integração da área com os outros setores do saneamento, de tal forma a privilegiar o controle ambiental dos vetores.

4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Neste capítulo é apresentada a revisão dos dados e informações que caracterizam o município de Almirante Tamandaré do Sul em seus aspectos físicos, de infraestrutura, socioeconômicos, culturais e ambientais.

4.1. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

A história de Almirante Tamandaré do Sul começou em 1914, quando os primeiros colonizadores chegaram na localidade, que recebeu este nome por sugestão de um expedicionário da Guerra do Paraguai, que participou da mediação das áreas onde foi iniciado o loteamento, em reconhecimento ao patrono da Marinha de Guerra do Brasil, Joaquim Marques Lisboa, o Almirante Tamandaré.

A luta pela emancipação começou em 21 de setembro de 1990, através da mobilização da comunidade. O êxito da campanha deu-se em 16 de abril de 1996, com a publicação no Diário Oficial do Estado da lei que criou o município de Almirante Tamandaré do Sul. A primeira eleição foi em outubro de 2000, sendo eleitos João Domingos Rodrigues da Silva como prefeito e Edohy Ferreira da Silva com o vice-prefeito. Os primeiros moradores foram João Dias de Meira, Polidoro Ferreira Albuquerque e Antônio Penteado de Quadros. Os primeiros estabelecimentos comerciais foram de David Tatin, Miguel Benn, Augusto Diehl e Pedro Binsfeld.

A imigração se deu por parte de alemães e italianos, sendo cada etnia responsável por praticamente 50%. Os alemães escolheram a sede do município e o distrito de Rincão do Segredo. Chegaram por volta de 1912 as famílias de Christiano Ohse, Guilherme Haubert e João Kraemmer. Origem do nome Joaquim Marques Lisboa, o Almirante Tamandaré, que é patrono da Marinha de Guerra do Brasil, nasceu no Rio Grande do Sul em 1807 e morreu em 1897. No dia de seu nascimento, 13 de dezembro, é comemorado o Dia do Marinheiro, em homenagem a este brasileiro que comandou a Marinha em diversas ações no país e no exterior. Salvou pessoas, tripulações e navios, dando sempre exemplo de heroísmo espírito humanitário. O nome do hoje município de Almirante Tamandaré do Sul foi sugerido por um expedicionário da Guerra do Paraguai que participou da medição de áreas onde foi instalada a colonização e o loteamento que anos mais tarde formou a vila de Almirante Tamandaré.

4.2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

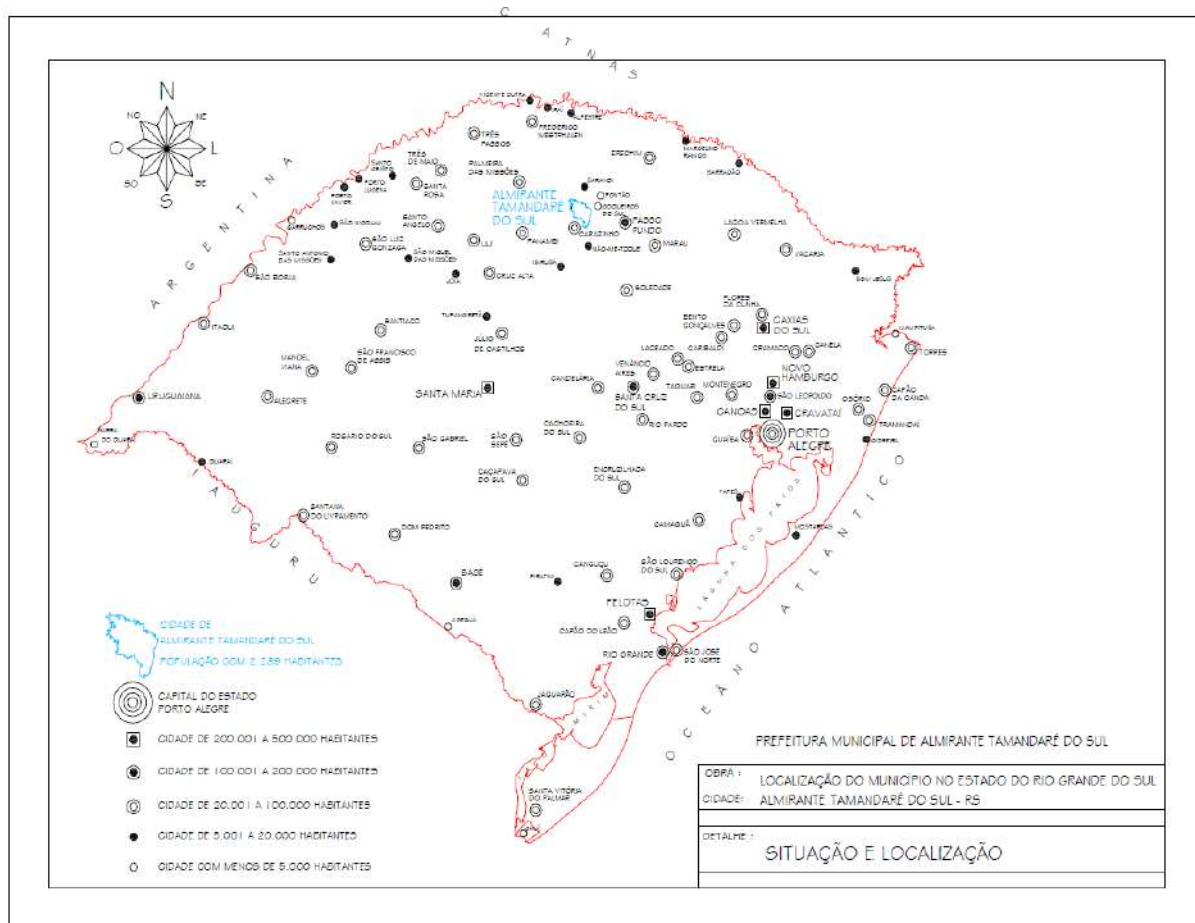
O município de Almirante Tamandaré do Sul está localizado no Planalto Médio, Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, microrregião de Carazinho, na Mesorregião Noroeste Rio-Grandense, também conhecida como Planalto Médio-Missões do Rio Grande do Sul, conforme visto na Figura 10.

A sede do município encontra-se à altitude é de 600 metros em relação ao nível do mar e tem por localização a Latitude 28°06'47.7" e Longitude 52°54'45.8. A distância do município em relação à capital do estado é de 330 km.

Com uma área territorial de 265 km², sendo 9 km zona urbana, e população de 2.067 habitantes (Censo IBGE 2010), o município possui densidade demográfica de 7,8 hab./km².

O município é essencialmente agrícola, com destaque para as culturas de grãos como soja, milho, trigo e feijão, aliada à pecuária de corte e leiteira, avicultura de postura e corte, a suinocultura e a piscicultura.

Figura 10 – Mapa de localização do município de Almirante Tamandaré do Sul no Estado do Rio Grande do Sul.



Fonte: IBGE – PNAD, 2001 e 2008.

Figura 11 – Sede municipal de Almirante Tamandaré do Sul



Fonte: Google Earth (2020).

4.2.1. Limites territoriais

O município tem como limite territorial, ao Norte com os Municípios de Nova Boa Vista e Sarandi; ao Sul com o Município de Carazinho; a Leste com os Municípios de Coqueiros do Sul e ao Oeste com os Municípios de Chapada.

Figura 12 – Mapa de localização do município de Almirante Tamandaré do Sul, de acordo com as rodovias e municípios limites.



Fonte: Google Maps (2020).

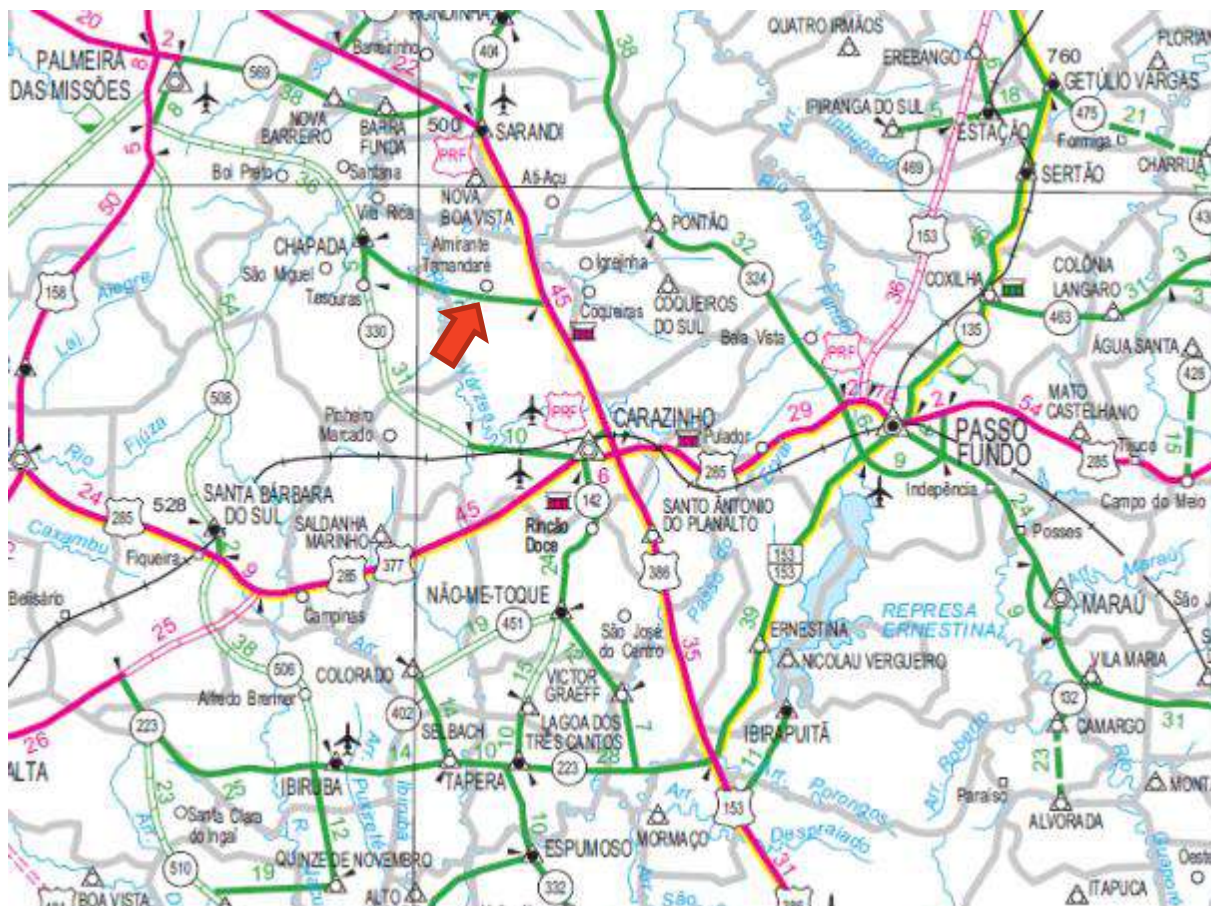
4.2.2. Áreas e altitude da sede

A altitude da sede do município é de 600 metros em relação ao nível do mar, com coordenadas geográficas Latitude 28°06'47.7" e Longitude 52°54'45.8" (Datum SIRGAS 2000).

4.2.3. Acessos

O principal acesso ao município se dá pela rodovia BR 386, importante via que faz a conexão com o norte do estado e com a capital, distante 8 km, passando por Carazinho. Outras vias de acesso são a Rodovia VRS01, que passa por Chapada, que conecta Almirante Tamandaré do Sul a Palmeira das Missões.

Figura 13 – Mapa das principais vias de acesso do município de Almirante Tamandaré do Sul (seta indicando a localização do município).



Fonte: DAER.

4.3. ASPECTOS FÍSICOS

Nesta seção estão apresentados os aspectos físicos que caracterizam o município a partir dos dados climatológicos, geológicos, geomorfológicos e hidrológicos, entre outros.

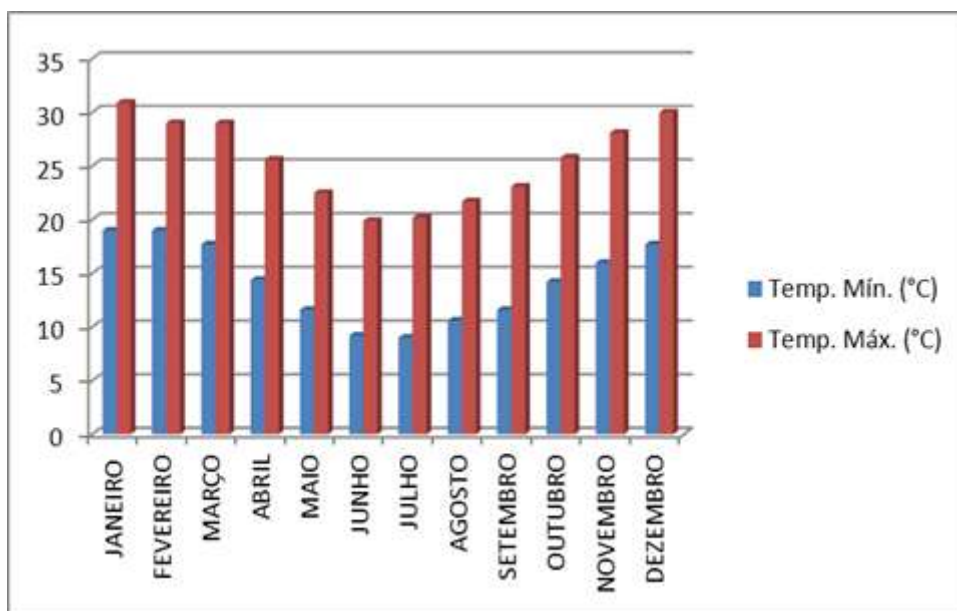
De um modo geral, as informações relativas à caracterização física e ambiental do município foram mantidas da versão anterior do PMSB, tendo em vista que praticamente não há alterações consideráveis.

4.3.1. Clima

O clima de Almirante Tamandaré do Sul é temperado subtropical úmido, com estações bem definidas, principalmente entre inverno e verão. Já foi registrada temperatura máxima de 40°C (quarenta graus centígrados) no verão, e mínima de -2°C (dois graus centígrados negativos), durante o inverno. Nesta estação é comum a formação de geadas durante os

meses de junho, julho e agosto, tendo sido inclusive verificado queda de neve. A temperatura média anual é de 19°C (dezenove graus centígrados).

Figura 14 – Variação da temperatura mínima e máxima durante o ano no município de Almirante Tamandaré do Sul.



Fonte: <http://jornaldotempo.uol.com.br/climatologia.html/AlmiranteTamandaredoSul-RS/>

Em relação aos ventos, o Estado do Rio Grande do Sul localiza-se na zona subtropical de alta pressão, justamente na faixa divisória de influência dos ventos alísios e ventos oeste. Esta posição implica, a metade norte do estado dominasse os ventos alísios (do mar para o continente) e na metade sul, ventos do oeste (do continente para o mar). Este comportamento não se verifica exatamente, a predominância dos ventos quadrante leste, durante todo o ano, devido ao fenômeno de alta e baixa pressão. O minuano, vento do quadrante oeste, embora popularmente seja o mais conhecido, tem curta duração.

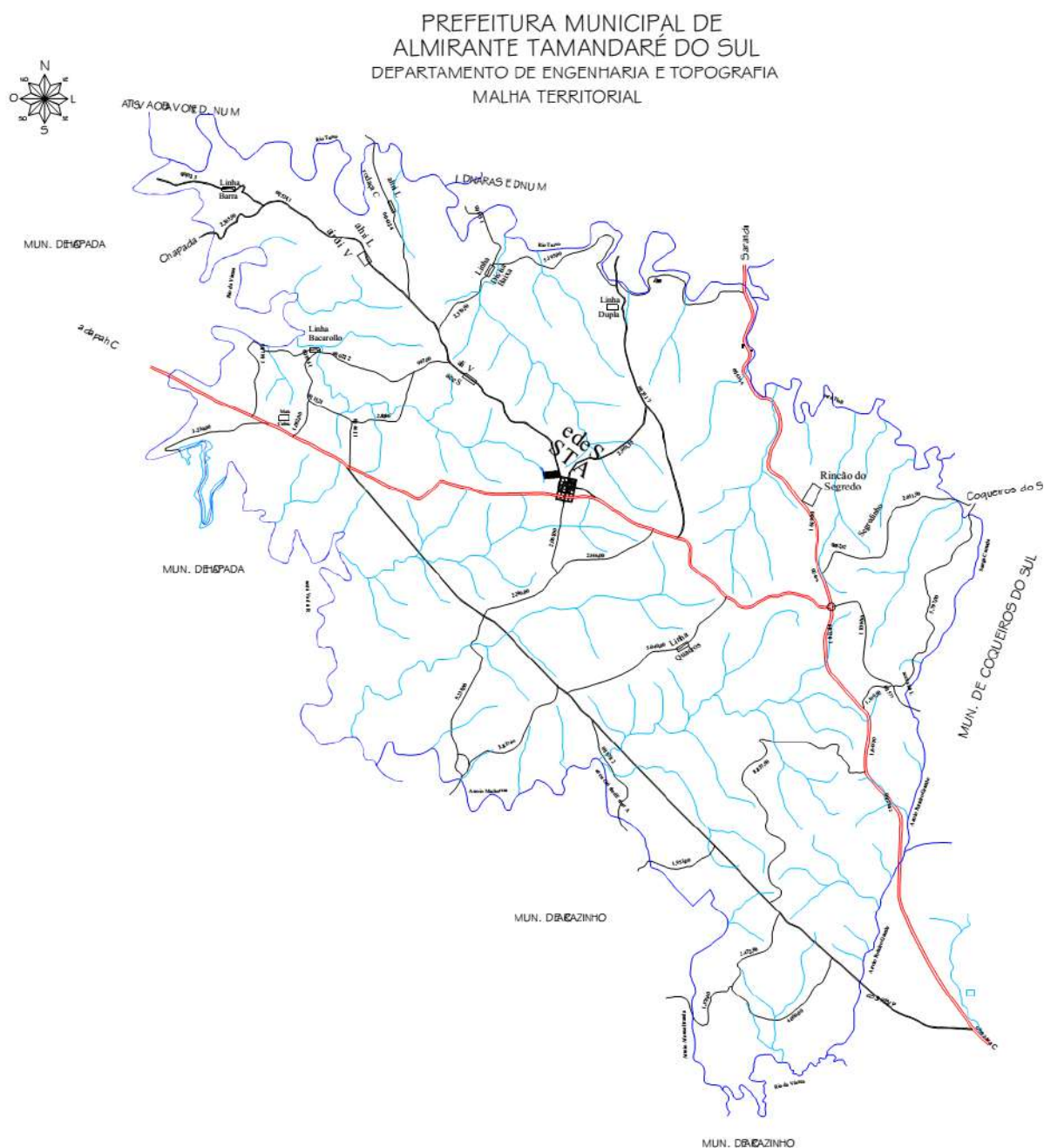
Índices Pluviométricos

A precipitação média anual no município varia entre um mínimo de 1.700 mm e um máximo de 2.900 mm, sendo que os meses de final de inverno e início de primavera são os mais chuvosos, e os de final de verão e início de outono são os mais secos. A umidade relativa do ar é de 75 % (média anual).

4.3.2. Hidrografia

O município de Almirante Tamandaré do Sul pertence à bacia hidrográfica do Rio Uruguai, sub bacia do Rio da Várzea, sendo este o curso hídrico de maior importância no município, juntamente com o Rio Turvo, Xadrez, Ati-Açu e Bonito. Os cursos d'água de menor vazão e tamanho são os: Arroio Machorra, Arroio Divisa, Arroio Barcarollo, Arroio Lajeadozinho.

Figura 15 – Rede hidrográfica de Almirante Tamandaré do Sul.

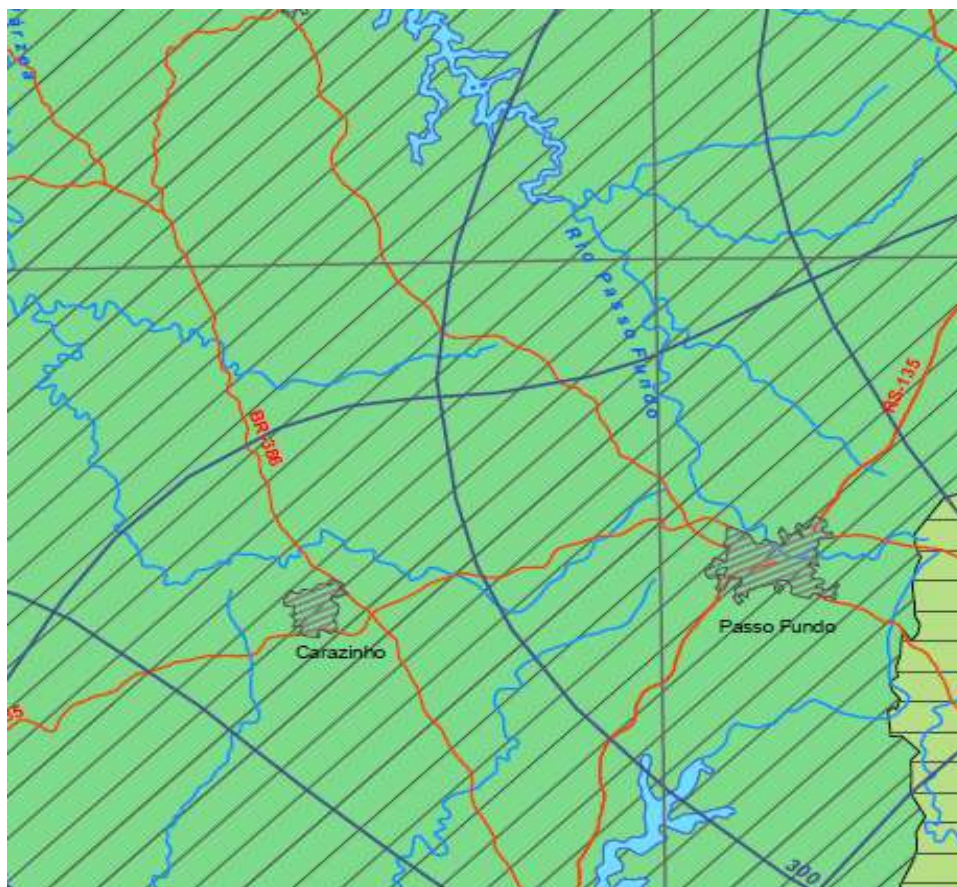


Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, RS.

4.3.3. Hidrogeologia

O município de Almirante Tamandaré do Sul apresenta em seus subsolos a ocorrência de dois importantes aquíferos, o Serra Geral e o Aquífero Guarani. A sua importância hidrogeológica decore da elevada explotabilidade das suas zonas aquíferas através de poços tubulares e fontes sendo utilizadas para consumo humano industrial e agropecuária cuja vazões variam entre 1 e 150m³/h dentro deste contexto o sistema aquífero serra geral constitui pela extensão e modo de ocorrência uma importante unidade hidrogeológica. A expressão regional de seu domínio em termos de superfície e profundidade as condições de armazenamento e circulação da água subterrânea lhe conferem propriedades hidrogeológicas distintas e de grandes interesses econômicas uma vez que todos os poços tubulares fazem o uso de sua água. O aquífero guarani é um grande potencial inexplorado dentro dos limites do município confinado por uma camada de rochas da formação serra geral com aproximadamente 700 metros de espessura suas águas são de excelente qualidade termalizadas e a captação através de poços tem condições de oferecer vazões de até um milhão de litros / hora.

Figura 16 – Mapa hidrogeológico do Rio Grande do Sul.



Fonte: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, 2005.

Segundo estudos da CPRM o local se enquadra na seguinte classificação hidrogeológica:

Sistema Aquífero Serra geral I:

Ocupa a parte centro-oeste da região dominada pelos derrames da unidade hidroestratigráficas serra geral no planalto rio-grandense. Delimita-se pelos municípios de Soledade, Tupanciretã Santo Antônio das Missões, Santa Rosa, Tenente Portela, Nonoai, Erechim, e Passo Fundo. Constitui-se principalmente de litologias basáltica amigdaloides e fraturadas, capeadas por espesso solo Avermelhado. As capacidades específicas são muito variáveis, existindo poços não produtivos próximos de outros com excelentes vazões. Predominam poços com capacidades específicas entre 1e 4 m³/h/m e excepcionalmente se encontram poços com valores superiores a 4m³/h/m. As salinidades em geral são baixas, em média 200mg/l. Poços que captam águas mais salinas, sódicas e de elevado ph (entre 9e 10), provavelmente correspondem a porção do aquífero influenciando por águas ascendentes do sistema Aquífero Guarani.

4.3.4. Solos

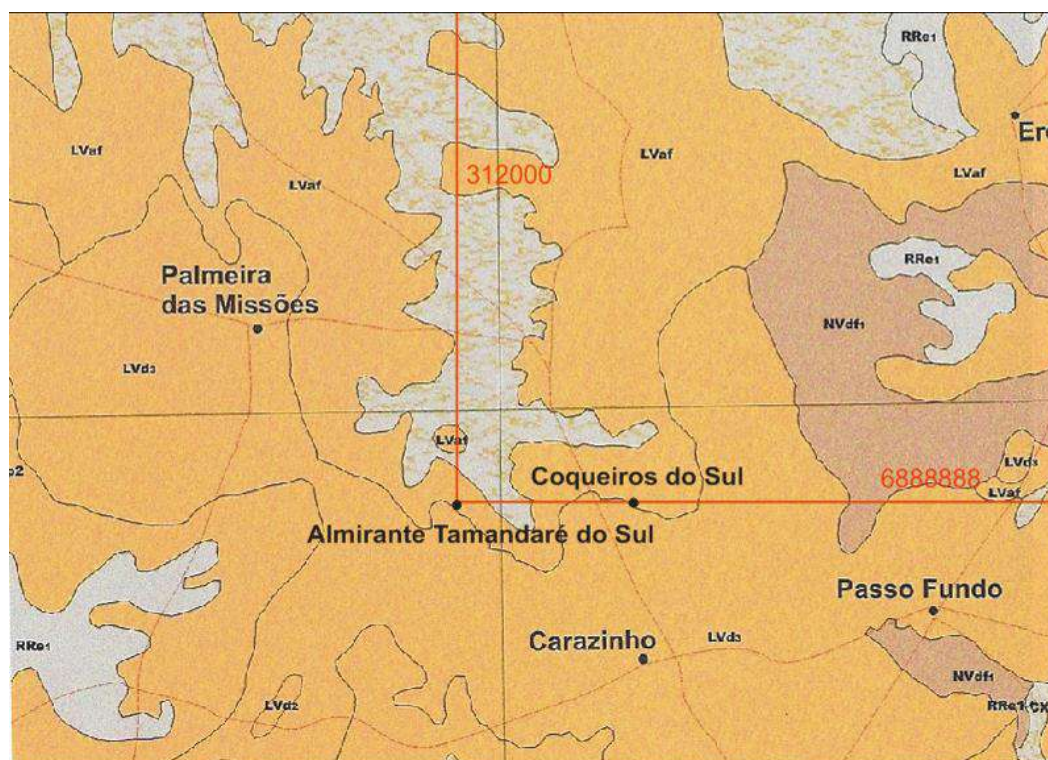
Na Unidade Geomorfológica Planalto de Santo Ângelo, os solos são predominantemente profundos e desenvolvidos, tanto em rochas efusivas como nos arenitos e argilitos da Formação Tupanciretã. De modo geral, a espessura do solo varia entre 1,50 e 4,0 metros, chegando a atingir mais de 20 metros.

A associação de solos presentes no município de Almirante Tamandaré do Sul são os seguintes: Latossolo Vermelho distroférico (LVdf) e Latossolo Vermelho distrófico típico (LVd3). Surgem ainda na porção norte do município, a presença da associação de Neossolo regolítico eutrófico - Cambissolo Háplico eutrófico - Luvisolo Háplico Pálico (RRe-CXe-TXp2). A categoria de solos que predomina no território municipal é a do Latossolo.

Os Latossolos Vermelho de maior ocorrência no município são solos derivados do basalto, com textura argilosa, normalmente profundos a muito profundos e bem drenados, apresentando no perfil uma sequência de horizontes A-Bw-C.

Os solos em razão de suas boas características físicas são favoráveis para utilização agrícola, devendo, no entanto, promover a correção da fertilidade, para o bom sucesso do cultivo.

Figura 17 – Solos de ocorrência em Almirante Tamandaré do Sul.



Fonte: Streck (2008).

4.3.5. Relevo e geomorfologia

No domínio morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares, o município está inserido na Região Geomorfológica do Planalto das Missões, na Unidade Geomorfológica do Planalto de Santo Ângelo (IBGE, 1986).

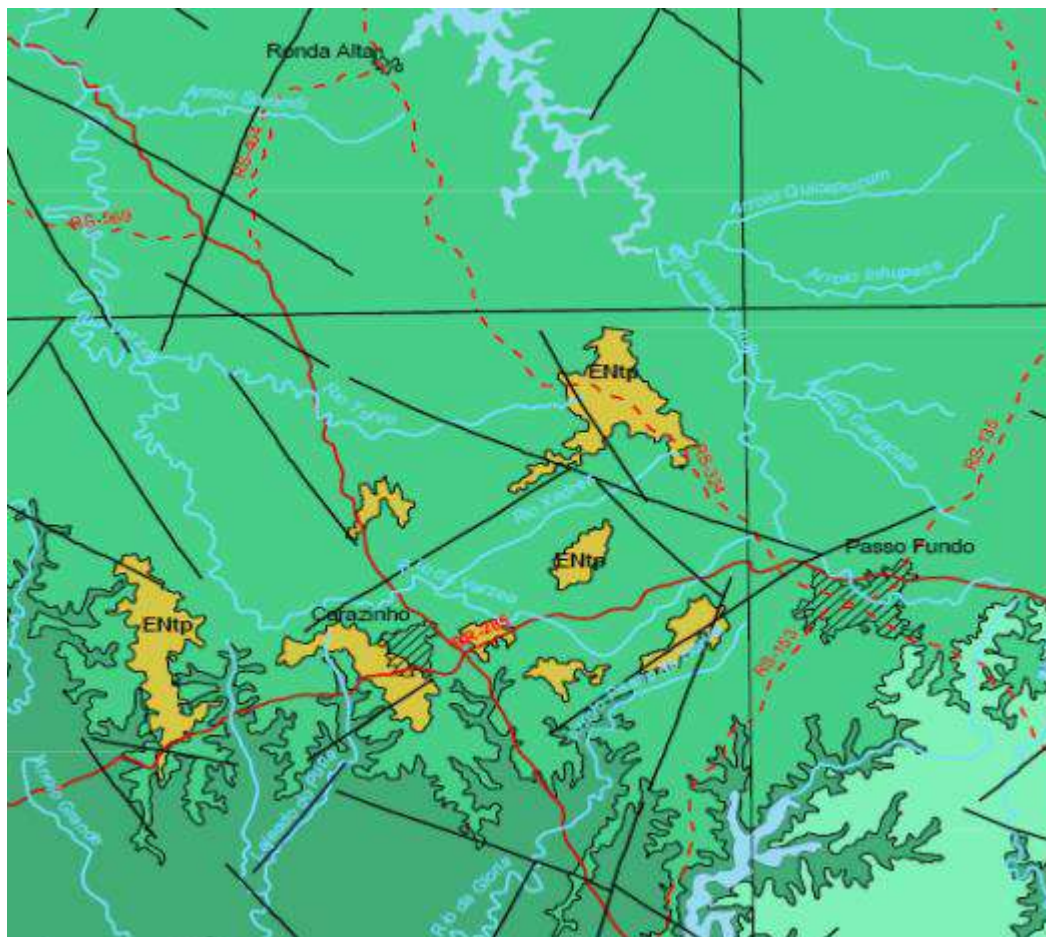
As formas de relevo são bastante homogêneas retratadas de modo geral por colinas suaves, bem arredondadas, regionalmente conhecidas por coxilhas, esculpidas em rochas vulcânicas básicas de Formação Serra Geral. Na análise do relevo pode-se constatar um declive geral do Leste para o oeste, consequência da estrutura do próprio derrame basáltico, com altitudes máximas de 630 metros e mínima de 470 metros.

Entre estes níveis ocorrem superfícies de diferentes rebaixamentos topográficos, resultantes do encaixe das drenagens, onde predomina um modelado convexo-côncavo, com dissecação muito fraca, e aprofundamento dos vales entre 15 e 50 metros, com densidade de drenagem grosseira.

A inclinação das vertentes é moderada (5° a 10°) e a presença de deles também é comum. Localmente cicatrizes de movimentos de massa, sulcos, ravinas, voçorocas e processos de erosão acelerada. Há sedimentos colúvio-aluvionares nos vales.

contendo horizontes vesiculares espessos preenchidos por quartzos, zeolitas, carbonatos, seladonita, *Cu* nativo e barita, onde tem-se a região que compreende a maior concentração das jazidas de ametista do estado.

Figura 19 – Mapa geológico do Rio Grande do Sul, enquadrando região do município.



Fonte: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, 2005.

No que se refere às águas subterrâneas e o abastecimento público, o município de Almirante Tamandaré do Sul é abastecido com água de captação subterrânea, através de poços administrados por associações comunitárias.

Nestes casos, a fragilidade do aquífero é inevitável uma vez que as fontes de contaminação são diversas, visto que há muitos poços de captação sem o devido cuidado, estando os respectivos mananciais sujeitos à riscos de receberem águas contaminadas.

No município de Almirante Tamandaré do Sul as possíveis fontes de contaminação dos aquíferos subterrâneos é através de esgotos domésticos via fossas rudimentares uma vez que parte preponderante utiliza este sistema precário para o afastamento do esgoto. Somado a isso, boa parte dos poços artesianos não possuem o devido cercamento no entorno e a proteção sanitária adequada para minimizar a infiltração dos contaminantes.

Os poços utilizados para o abastecimento público foram totalmente mapeados e estão identificados e caracterizados no capítulo específico deste relatório que trata da água. Contudo, visando identificar aqueles de origem particular foram realizadas consultas aos bancos de dados do CRPM – Serviço Geológico do Brasil e SIOUT – Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul. Na Tabela 9 a seguir estão listados os poços cadastrados do CPRM – Serviço Geológico do Brasil, bem como a localização destes, os usos da água e o proprietário.

Conforme consulta do SIOUT - Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul, os cadastros de fonte de captação subterrânea localizados no município de Almirante Tamandaré do Sul, o uso da água e o respectivo proprietário do poço encontram-se descritos na Tabela 10.

Tabela 9 – Listagem e localização dos poços de captação de água subterrânea

Proprietário do Poço	Uso da Água	Localidade	Coordenadas UTM
PREFEITURA MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARE DO SUL	Abastecimento doméstico	AV GENERAL LOPES DE OLIVEIRA	6888747; 311923
ASSOCIACAO SOCIAL ALM TAMANDARE	Abastecimento doméstico	SEDE CTG	6888840; 311521
PREFEITURA MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARE DO SUL	-	BRUNO HIKLER-LINHA DUPLA	6892071; 312823
PREFEITURA MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARE DO SUL	-	LINHA TURVO	6894349; 311193
PREFEITURA MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARE DO SUL	Outros (lazer,etc.)	LINHA SECA	6891253; 309809
PREFEITURA MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARE DO SUL	-	LINHA SECA -VILA SECA	6891935; 310031
ASSOCIACAO LINHA VITORIA	Abastecimento doméstico	LINHA VITORIA	6894490; 306774
ASSOCIACAO LINHA BARRA	Abastecimento doméstico/irrig.	LINHA BARRA	6896357; 305522
ASSOCIACAO DE MORADORES 3 LINHAS	Abastecimento doméstico	LINHA BARICHELO	6893526; 307525
ASSOCIACAO MATA COBRA	Abastecimento doméstico/irrig.	LINHA MATA COBRA	6890426; 304039
ASSOCIACSO LINHS MOS	Abastecimento múltiplo	BACAROLO LINHA MOS	6890646; 305541
ASSOCIACAO DA LINHA MATA COBRA - BACAROLO	-	LINHA MATA COBRA - BACAROLO	6889149; 307101
ASSOCIACAO LINHA QUADROS	Abastecimento múltiplo	LINHA QUADROS	6884574; 314477
ASSOCIACAO DE AMIGOS DO SEGREDINHO	Abastecimento múltiplo	SEGREDINHO	6888074; 319942
ASSOCIACAO RINCAO DO SEGREDO	Abastecimento múltiplo	RINCAO DO SEGREDO	6888623; 318800
PREFEITURA MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARE DO SUL	Abastecimento múltiplo	RINCAO DO SEGREDO - PICADA	6890036; 318353
PREFEITURA MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARE DO SUL	-	GUAMIRIM	6888169; 315485

Tabela 9 – Listagem e localização dos poços de captação de água subterrânea (continuação)

Proprietário do Poço	Uso da Água	Localidade	Coordenadas UTM
PREFEITURA MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARE DO SUL		SEGREDINHO	6887234; 319676
PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAZINHO	-	SEGREDINHO	6888061; 320023
PREFEITURA MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARE DO SUL	Abastecimento urbano	LINHA QUADROS	6885745; 309803
PREFEITURA MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARE DO SUL	Abastecimento urbano	LINHA DUPLA	6892969; 311429

Fonte: Serviço Geológico do Brasil – CPRM, 2019.

Tabela 10 – Poços com cadastro no SIOUT.

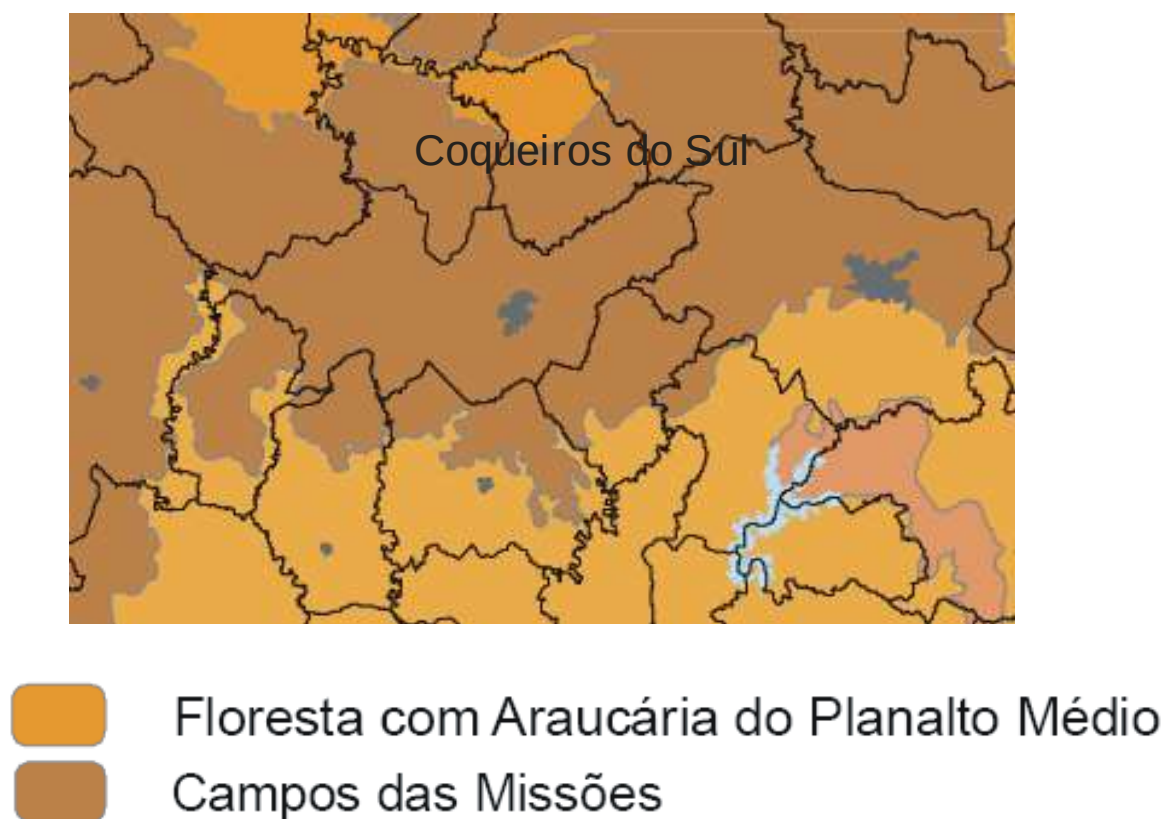
Tipo de portaria	Ano do cadastro	Usuário de água	Localidade	Coordenadas Geográficas	Finalidade de uso	Vazão Pretendida
Cadastro	2019	MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL	Linha Quadros	-28.1400 -52.9369	Abastecimento público	2,5 m³/h
Outorga	2017	Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do sul	Avenida General Lopes de Oliveira – propriedade de Sinara Peroza Sarmento	28°06'45,00" S 52°55'08,00" W	Abastecimento comunitário	72 m³/dia
Outorga	2017	Laticínio Deale Ltda	Fazenda Dona Balbina	28°07'24,00" S 52°53'22,00" W	Processo industrial / Consumo humano	36 m³/dia
Outorga	2017	Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul	Linha Quadros	28°08'24,00" S 52°56'13,00" W	Abastecimento público	7,5 m³/h
Outorga	2014	Airton Klein ME	Estação Leopoldo do Ohse	28°06'21,00" S 52°54'14,00" W	Consumo humano / Processo industrial	55 m³/dia
Outorga	2013	Cotrijal - Cooperativa Agropecuária e Industrial	RST 208	28°07'25,00" S 52°53'44,00" W	Consumo humano	21 m³/dia
Outorga	2012	Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul	Vila Seca – propriedade Iraldo Bernardi	28°05'04,00" S 52°56'00,00" W	Abastecimento público	120 m³/dia
Autorização Prévia	2010	Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul	Rincão do Segredo	28°07'04,00" S 52°51'01,00" W	Abastecimento público	100 m³/dia
Autorização Prévia	2007	Paulo Delmar da Costa	Fazenda Dona Balbina	28°08'02,00" S 28°08'02,00" W	Consumo humano / Dessedentação animal / Irrigação / Processo industrial	80 m³/dia

Fonte: Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul – SIOUT, 2019.

4.4. CARACTERÍSTICAS FITOFISIOLÓGICAS

A região de Almirante Tamandaré do Sul é caracterizada por região de campos, onde a cobertura fitofisiológica estepe gramíneo lenhosa, com presença de gramíneas cespitosas e herbáceas gerais, adaptadas as distinções da temperatura local, que é bem marcada por estação quente e estação fria. Possui fragmentos florestais resultantes da Floresta da Mata Atlântica, com portes que variam de pequeno, médio até grande porte, compostas por espécies originárias de expressivas formações que ocorrem no Rio Grande do Sul típica da Floresta Ombrófila Mista, possuindo ainda representantes da Floresta Estacional Decidual. Tais porções ocorrem em galerias, entremeadas aos campos, e mais demarcados junto à porção norte do município. As áreas florestais recobrem também as margens dos rios, seguindo o curso, formando assim as matas ciliares.

Figura 20 – Unidades de Paisagem Natural, com localização do município.



Fonte: Sema, Fepam e Fundação ZOOBotânica (2004).

Figura 21 – Mapa Simplificado da Vegetação do Estado do Rio Grande do Sul.



Fonte: Sema, Fepam e Fundação ZOOBotânica (2004).

Junto as áreas de campo, a cobertura de solo se dá por gramíneas cespitosas, tendo-se presentes *Paspalum* sp; *Andropogon* sp.; tendo-se a presença de algumas herbáceas e em áreas mais úmidas, presenças de caraguatás.

As espécies florestais que se tem em desenvolvimento, destacam-se: Açoita Cavalo, a Aroeira Braba, Angico, Camboatá, Canjerana, Cedro, Caixeta, Corticeira do Mato, Canela de Veado, a Cabreúva, Cambará, Caporoca, Canelas, Catinguá, Branquílio, Figueira, Ipês diversos, Ingá, Mamica de Cadela, Marmeleiro do Mato, Tarumã, Pessegueiro do Mato, Timbaúva, além de outras espécies que dão frutos comestíveis: a Pitangueira, a Cerejeira, Gabirobeira, Araticum, Uvaia, Guabijú, todas estas de espécies arbóreas.

4.4.1. Unidades de conservação ou interesse especial

O município não conta com nenhuma unidade de conservação ou de interesse especial.

4.5. INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO

Nesta seção são apresentadas as informações relativas à estrutura do município em termos populacionais, administrativos, de utilidades, dentre outros serviços públicos.

As informações concernentes à infraestrutura do município foram devidamente atualizadas no processo de revisão desta versão do PMSB quando da disponibilidade de dados mais atualizados nas fontes respectivas.

4.5.1. População e caracterização do território

De forma semelhante ao que ocorre no estado, o município tende a apresentar uma redução no número de habitantes de sua zona rural, devido à migração para as cidades em busca de melhores condições de vida e um aumento da área urbana. O quadro a seguir apresenta os dados de crescimento populacional dos últimos censos demográficos realizados, assim como a evolução da taxa de urbanização.

O município de Almirante Tamandaré do Sul possui uma população de 2.067 habitantes conforme dados do Censo IBGE 2010 e a estimado em 2019 é de 1.964.

Tabela 11 – População municipal segundo IBGE.

Nº de habitantes	Pop. Urbana	Pop. Rural	Pop. Total
Censo 2010	839	1.228	2.067
Estimativa 2019¹	ND	ND	1.967

ND = dados não disponíveis.

Fonte: IBGE (2010) e (2019).

No que se refere ao total de domicílios existentes na época do Censo IBGE 2010, tem-se os números da Tabela 12.

Tabela 12 – Total de domicílios no município.

Domicílios	Urbana	Rural	Total
Nº de domicílios	301	424	725

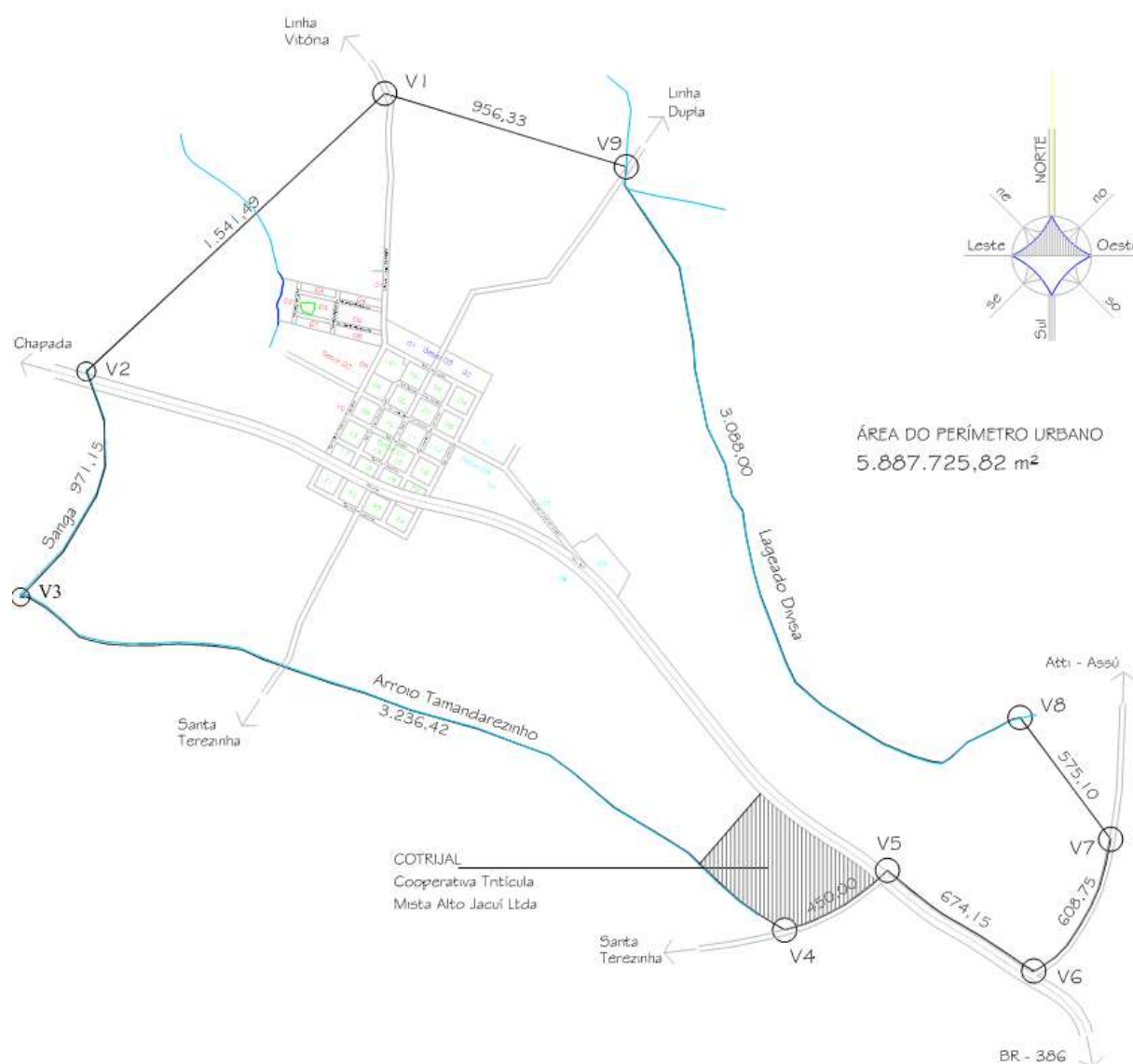
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

¹ <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/almirante-tamandare-do-sul/panorama>. Acesso em: 10 jan, 2020.

4.5.1.1. Organização territorial e caracterização da zona urbana e rural

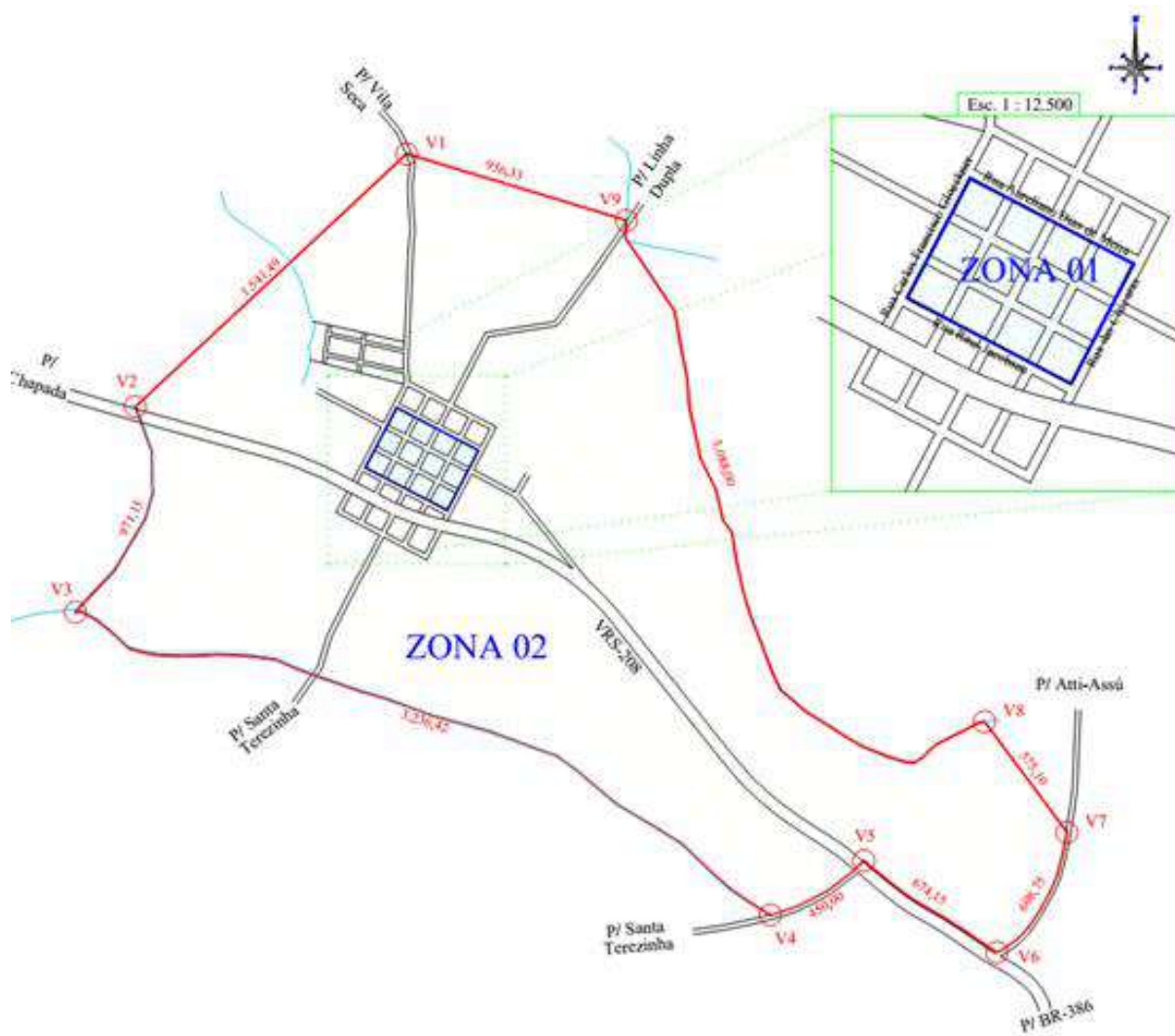
O município de Almirante Tamandaré do Sul encontra-se dividido em área urbana, área rural e área de expansão urbana, conforme a Lei de Diretrizes Urbanas (Lei Complementar nº 714/2007). O município apresenta uma população total de 2067 habitantes, com uma densidade demográfica de 7,8 hab/km² (IBGE, 2010). Na Figura 22 está demonstrada a delimitação do perímetro urbano do município de Almirante Tamandaré do Sul, enquanto a Figura 23 demonstra a urbanização do município, indicada como zona 01; e a zona 02 que trata-se da zona de expansão urbana.

Figura 22 – Delimitação do Perímetro Urbano.



Fonte: Departamento de Engenharia e Topografia, Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul.

Figura 23 – Perímetro urbano da sede municipal.

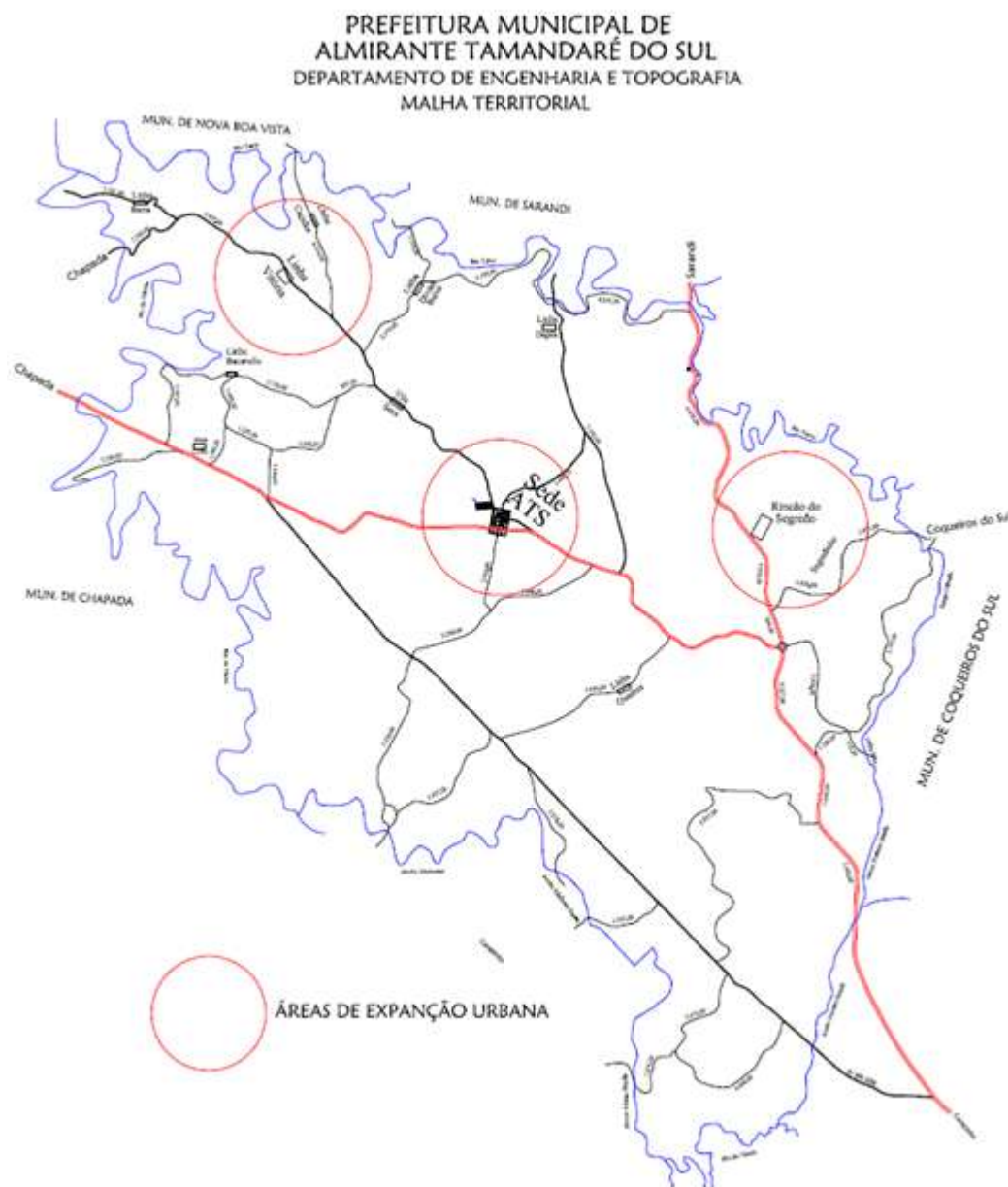


Fonte: Departamento de Engenharia e Topografia, Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul.

Conforme a Lei Orgânica Municipal, em seu Art. 5º, § 1º, o município possui dois distritos: o 1º Distrito de Rincão do Segredo e o 2º Distrito de Linha Vitória, sendo os mesmos considerados áreas urbanas.

Na Figura 24, destacam-se as zonas de expansão e ocupação urbana (sede e distritos) que devem ser planejadas para se ter ocupação antrópica, bem como o atendimento e prestação de serviços na área de saneamento.

Figura 24 – Mapa do território do município indicando as áreas de expansão.



Fonte: Departamento de Engenharia e Topografia, Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul.

O município possui uma área de 265 km² e deste total, 9,00 km² correspondem à área urbana da sede, a qual se encontra dividida em 06 setores. O restante corresponde a área rural e distritos, que se divide em 13 localidades e dois distritos, sendo elas, a Sede, Distrito do Rincão do Segredo e Distrito de Linha Vitória possuindo as localidades no interior: Vila Seca, Mata Cobra, Linha Quadros, Linha Turvo, Linha Guamirim, Linha Dupla, Linha Invernada, Linha Divisa Baixa, Linha Barcarol, Segredinho, Linha Caçador, Linha Barra.

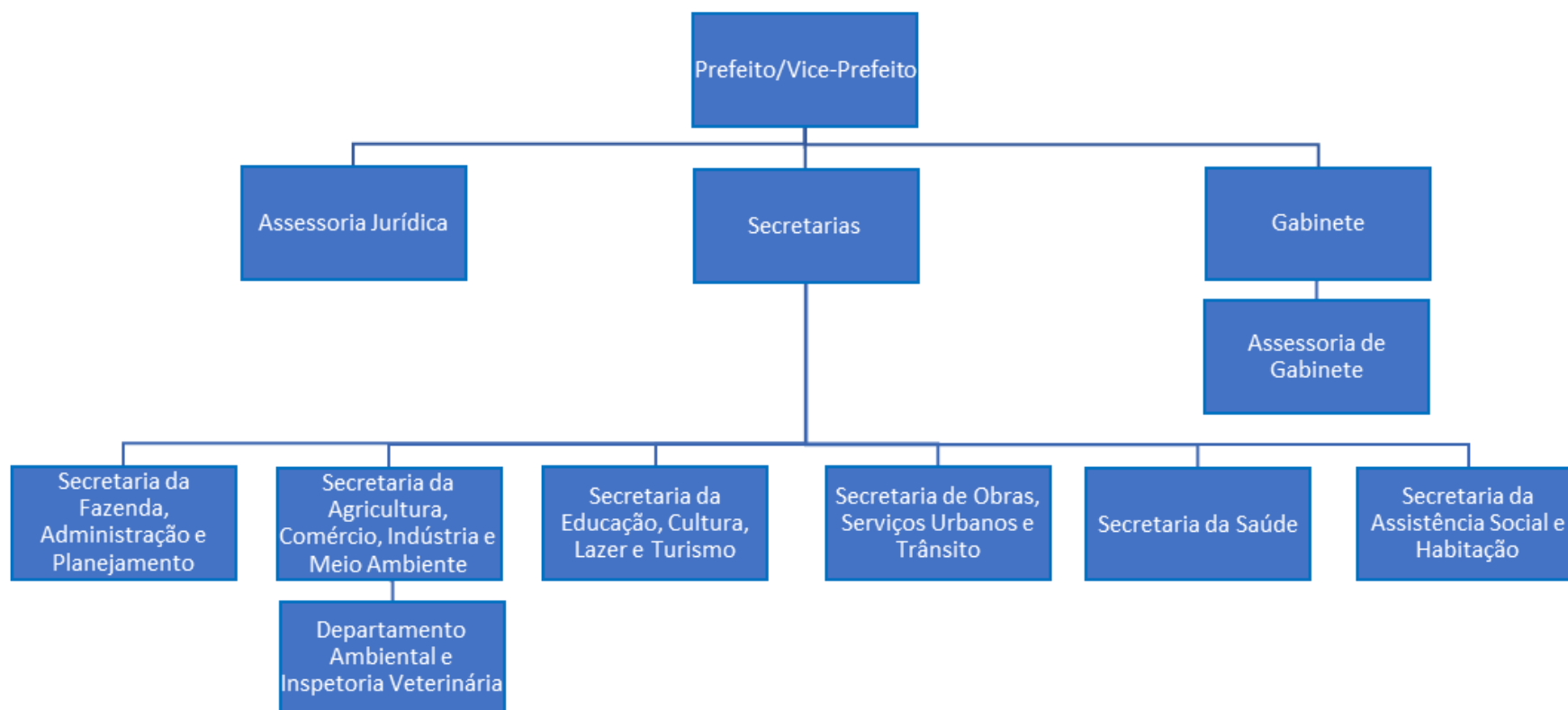
4.5.1.2. Densidade demográfica

Analisando os valores da densidade demográfica dos últimos anos, dados do IBGE verifica-se um decréscimo na relação entre os números do censo de 2000 havia 8,4 hab/km² e o censo de 2010 havia 7,8 hab/km², justificado principalmente pela redução do número de pessoas por família, êxodo rural, e emigração da população para cidades vizinhas com maior oferta de emprego e estudo, entre outros aspectos.

4.5.2. Estrutura administrativa municipal

A estrutura administrativa do município é subdividida em Gabinete do Prefeito Municipal, Secretarias, Setores, Sistemas e Departamentos, de acordo com o organograma demonstrado na Figura 25.

Figura 25 – Organograma da estrutura administrativa do município de Almirante Tamandaré do Sul.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

4.5.3. Energia elétrica

O fornecimento de energia elétrica para o município é realizado pela concessionária ELETROCAR (Centrais Elétricas de Carazinho S/A) que atende a área urbana e rural do município, totalizando uma cobertura de 100%. A área urbana tem como característica do fornecimento de energia elétrica de baixa tensão (220 V) e frequência de 60 Hz.

4.5.4. Transportes

O principal meio de transporte intermunicipal é o modal rodoviário, responsável tanto para o transporte de passageiros como para o escoamento da produção agrícola. Não existe no município meios de transporte aéreo, pois não existe aeroporto municipal, tampouco ferrovias, ou hidrovias.

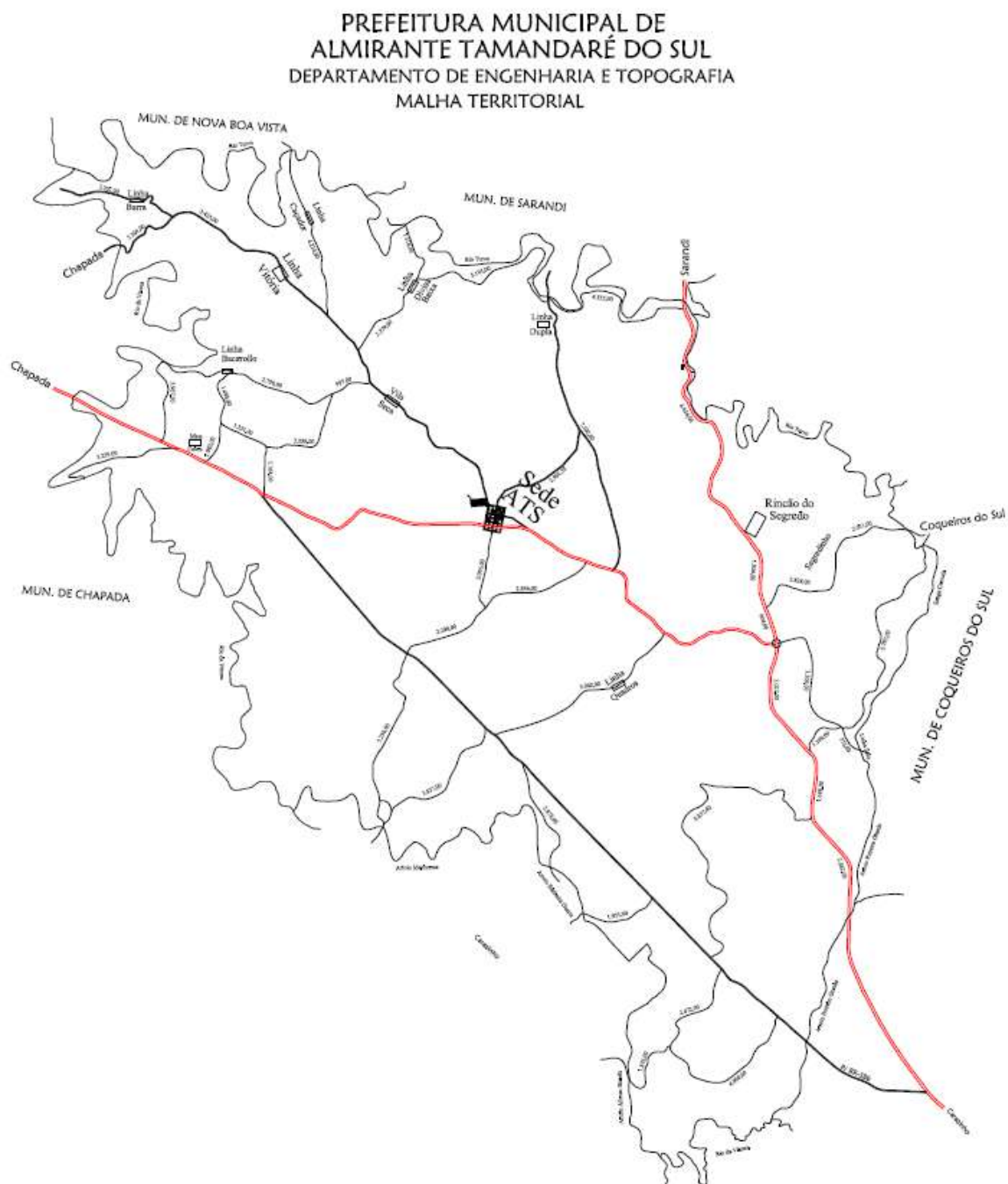
O município de Almirante Tamandaré do Sul conta com um sistema viário bem definido, com vias de circulação cobertas por saibro no interior, enquanto que na área urbana a quase totalidade das ruas é pavimentada com asfalto, permitindo uma boa circulação de veículos leves e pesados.

Os principais meios de transporte do município são veículos de passeio e cargas. O município também possui duas linhas de transportes que levam trabalhadores para cidades vizinhas como Carazinho, Passo Fundo e Sarandi.

O município conta com quatro empresas transportadoras que fazem o transporte de cereais no município e para outros municípios, além de outras cinco empresas que fazem transporte escolar e de turismo. Não existe rodoviária no município.

Na Figura 26 pode ser observada a malha viária do município.

Figura 26 – Malha viária municipal de Almirante Tamandaré do Sul



Fonte: Departamento de Engenharia e Topografia, Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul.

4.5.5. Saúde

Almirante Tamandaré do Sul conta com 01 Unidade Básica de Saúde situada na sede do Município e 02 Postos de Saúde, sendo um no Distrito Rincão do Segredo e outro na Linha Vitória. Os postos de saúde são atendidos por profissionais da área de saúde, com especialidade multidisciplinar, sendo: 04 médicos (clínico geral, pediatra e ginecologista); 01

dentista; 01 fisioterapeuta; 01 nutricionista; 01 psicólogo, 01 fonoaudiólogo; 02 profissionais de enfermagem, e 03 profissionais de enfermagem de nível médio.

O município conta ainda com serviços de: Raios-X; ecografias; sendo os serviços encaminhados através de convênios com médicos e clínicas especializada e hospitais sendo: Hospital São Vicente de Paulo de Passo fundo e Hospital de Caridade de Carazinho.

4.5.5.1. Taxa de natalidade

Conforme demonstra a Tabela 13, a taxa de natalidade do município de Almirante Tamandaré do Sul não oscilou muito nos últimos anos, mantendo uma variação entre 22 e 25 nascidos vivos.

Tabela 13 – Taxa de natalidade de Almirante Tamandaré do Sul nos anos de 2013 a 2017.

	2013	2014	2015	2016	2017
Nascidos vivos	24	22	24	22	25

Fonte: IBGE, 2019

4.5.5.2. Taxa de mortalidade infantil

Observando-se as taxas de mortalidade infantil dos últimos anos, verifica-se que a mesma se encontra quase que estática, pois o número de óbitos é nulo nos últimos anos, conforme demonstrado na Tabela 14.

Tabela 14 – Taxa de mortalidade.

	2013	2014	2015	2016	2017
Mortalidade infantil	1	0	0	0	0

Fonte: IBGE, 2019

4.5.5.3. Esperança de vida ao nascer

A esperança de vida ao nascer no município em questão no ano de 2000, último dado registrado era de 69,87 anos, enquanto a do estado era de 73,1 anos e a do Brasil de 70,4

anos. Analisando os dados, verificamos que o município apresenta uma expectativa abaixo que a média estadual e da nacional, o que pode ser explicado pela fragilidade da população devido a miscigenação de raças, culturas e hábitos alimentares resultando no desenvolvimento de uma população mais susceptível a aquisição de doenças.

Como vem baixando a taxa de natalidade consequentemente nos anos de 2010 e 2009, não deram origem à mortalidade infantil neste município, respectivamente

Hipertensão, Diabetes e Câncer são as doenças de mais ocorrência no município.

4.5.5.4. Indicadores epidemiológicos

A vigilância epidemiológica é responsável pela coleta, investigação e análise de doenças e agravos à saúde, além das ações de planejamento das campanhas de vacinação e pela inserção dos dados nos sistemas de informação em saúde, entre eles: Sistema de Mortalidade; Sistema de Nascidos Vivos; Sistemas de Agravos de Notificação; e Sistema de Informação do Programa de Imunização.

Quanto à morbidade nos anos de 2015, 2016 e 2017 as causas segundo o IBGE estão relacionadas na Tabela 15, tendo sido registrado o total de 17 óbitos no ano de 2017.

Tabela 15 – Dados de morbidade do município de Almirante Tamandaré do Sul nos últimos anos.

DOENÇAS	ANO		
	2015	2016	2017
Neoplasmas (tumores)	1	3	6
Doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos e alguns transtornos imunitários	-	-	1
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	-	1	1
Doenças do sistema nervoso	1	-	-
Doenças do aparelho circulatório	5	10	1
Doenças do aparelho respiratório	1	3	2
Doenças do aparelho digestivo	2	-	-
Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	-	1	-
Sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte	1	1	1
Causas externas de morbidade e mortalidade	5	1	4
TOTAL	16	20	16

Fonte: IBGE, 2019.

4.5.6. Educação

O município de Almirante Tamandaré do Sul possui 03 escolas municipais, sendo estas, Escola Municipal de Educação Infantil Cantinho da Criança, para alunos de 11 meses até 5 anos; Escola Municipal de Ensino Fundamental Raimundo Nedel e Escola Municipal de Ensino Fundamental Bento Gonçalves, além de haver no município uma escola estadual – Escola Estadual Almirante Tamandaré do Sul, a qual atende 145 alunos e conta com 24 professores e 4 funcionários.

Na Tabela 16 a seguir estão especificadas as escolas municipais conforme informações da Secretaria Municipal de Educação do município de Almirante Tamandaré do Sul.

Tabela 16 – Sistema Educacional Municipal.

Nome da Escola	Número de alunos	Número de professores	Número de funcionários	Número de estagiários
Escola Municipal de Educação Infantil Cantinho da Criança	73 ¹	9 ²	5	9
Escola Municipal de Ensino Fundamental Raimundo Nedel	75	18 ³	2	2
Escola Municipal de Ensino Fundamental Bento Gonçalves	41	5 ⁴	1	1
Total	434	59	33	04

Fonte: Secretaria Municipal de Educação, 2019.

Não há instituições de ensino que promovem cursos técnicos profissionalizantes nem cursos superiores. Para cursar universidades, os estudantes do município passam a morar em outras cidades ou usam do transporte diário até os municípios sede das instituições de ensino, sendo estes Carazinho/RS, Sarandi/RS e Passo Fundo/RS.

A Prefeitura Municipal garante transporte escolar aos alunos matriculados na rede municipal e estadual de ensino do município.

¹ 40 alunos frequentam a escola em turno integral.

² 7 professores, 1 diretora e 1 vice diretora.

³ 15 professores, 1 diretora e 1 vice diretora.

⁴ 4 professoras e 1 diretora.

Tabela 17 – Rede escolar de Almirante Tamandaré do Sul.

Ensino	Número de alunos	Número de professores
Ensino Fundamental	198	28
Ensino Médio	42	10
Total	240	38

Fonte: IBGE, 2018.

4.6. DADOS SOCIOECONÔMICOS

A economia de Almirante Tamandaré do Sul está apoiada, 90% no Setor Primário, representado pelas culturas de soja, milho e trigo, pelas criações de suínos, aves e bovinocultura de corte e leite. São produzidas no setor primário ainda as culturas de: aveia, triticale, cevada, mandioca, sorgo, arroz e feijão. A atividade de Fruticultura está representada pela produção de uva e citros. A atividade agropecuária é a principal fonte de renda do município, uma vez que corresponde a 53,9% da distribuição econômica, sendo as principais atividades desenvolvidas no município a produção de milho, soja, criação de aves, suínos de corte, bovinos de leite e 20 ovinos. A produção primária do município está baseada principalmente na produção de grãos, em especial com as culturas do milho e soja.

As quantidades produzidas anualmente por cultura são: soja 45600 Ton/ano; milho 17000 Ton/ano; trigo 8125 Ton/ano e feijão que é produzido só como subsistência têm uma produção de 60 Ton/ano.

A Tabela 18 apresenta os tipos de criação predominantes no município, tamanho da criação e número de criadores.

Tabela 18 – Dados Socioeconômicos do município de Almirante Tamandaré do Sul.

Atividade	Quantidade (cabeças)	Tipo de criação	Quantidade de produtores
Frangos, aves	2.746	Extensiva	110
Suínos – terminação	2.760	Confinado	176
Bovinos	5.321	Semi-confinado	373
Equinos	130	Extensivo	69
Ovinos	678	Extensivo	49
Aves de corte	30.000	Confinado	01
Caprinos	16	Extensivo	08

Fonte: Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente e Inspeção Veterinária, 2019.

As principais atividades relacionadas à pecuária no município são o gado de leite, suínos e aves. A produção do leite corresponde a 10 milhões de litros anuais.

Com relação ao índice de desenvolvimento humano, tem-se uma evolução no segmento municipal onde os dados registrados no ano 1995 eram relativamente baixos, mostrando uma evolução importante para o município.

Com relação ao ranking do IDH, Almirante Tamandaré do Sul ocupa a 764ª posição, em 2010, em relação aos 5.565 municípios do Brasil, sendo que 763 (13,71%) municípios estão em situação melhor e 4.802 (86,29%) municípios estão em situação igual ou pior. Em relação aos 496 outros municípios de Rio Grande do Sul, Almirante Tamandaré do Sul ocupa a 151ª posição, sendo que 150 (30,24%) municípios estão em situação melhor e 346 (69,76%) municípios estão em situação pior ou igual.

Tabela 19 – Indicadores socioeconômicos.

IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Longevidade	0,729	0,769	0,828
Esperança de vida ao nascer (em anos)	68,75	71,16	74,67
IDHM Renda	0,542	0,631	0,732
Renda per capita	232,90	405,77	760,16
IDHM Educação	0,299	0,447	0,669

Fonte: Atlas Brasil, 2013.

Tabela 20 – Comparação entre o IDH de Almirante Tamandaré do Sul, do estado do Rio Grande do Sul e do Brasil.

Ano	Almirante Tamandaré do Sul	Rio Grande do Sul	Brasil
1991	0,491	0,753	0,696
2000	0,601	0,814	0,766
2010	0,740	0,746	0,727

Fonte: IBGE, 2019.

4.6.1. Renda

A renda per capita média de Almirante Tamandaré do Sul cresceu 226,39% nas últimas duas décadas, passando de R\$232,90 em 1991 para R\$405,77 em 2000 e R\$760,16 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 74,22% no primeiro período e 87,34% no segundo.

Com relação a vulnerabilidade social, obteve-se uma grande evolução no município, em especial em função da renda, conforme pode ser observado no quadro abaixo:

Tabela 21 – Vulnerabilidade Social - Almirante Tamandaré do Sul - RS

Crianças e Jovens	1991	2000	2010
Mortalidade infantil	21,91	20,40	13,20
% de crianças de 0 a 5 anos fora da escola	-	90,82	61,00
% de crianças de 6 a 14 anos fora da escola	17,16	5,48	-
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis, na população dessa faixa	-	13,95	5,55
% de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos	-	13,04	2,01
Taxa de atividade - 10 a 14 anos	-	-	8,11
Família			
% de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos	2,31	5,92	6,55
% de pessoas em domicílios vulneráveis e dependentes de idosos	3,39	3,44	1,91
% de crianças extremamente pobres	30,76	1,67	3,62
Trabalho e Renda			
% de vulneráveis à pobreza	83,17	54,21	15,17
% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal	-	54,65	30,97
Condição de Moradia			
% de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados	14,16	8,51	0,50

Fonte: Atlas Brasil, 2019.

A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 19,11% em 1991 para 1,25% em 2000 e para 1,19% em 2010. A desigualdade diminuiu: o Índice de Gini passou de 0,54 em 1991 para 0,50 em 2000 e para 0,44 em 2010 (Fonte: Atlas Brasil).

4.6.2. Indicadores do município

Tabela 22 – Dados gerais do município de Almirante Tamandaré do Sul.

Dado Consultado	Valor
Ano de instalação	16/04/1996
Nº da Lei de criação do município	10737
Distância de Porto Alegre	330 Km
Municípios de Origem	Carazinho
Prefeito (a) atual	Ironi José Sebben
Porte do município	Pequeno
Densidade demográfica em 2000 (hab/km ²)	8,4
Densidade demográfica em 2011 (hab/km ²)	7,8
População em 2000 (censo)	2.239
População em 2010 (censo)	2.067
Área em km ²	265
PIB (1000 R\$) 2011	67.371
PIB per capita (R\$) 2011	32.800
Esperança de vida ao nascer em 2000	69,87 anos
Taxa de analfabetismo (2010)	4,27

Fonte: Prefeitura Municipal.

4.7. PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

Cada bacia hidrográfica do estado do Rio Grande do Sul possui como instrumento de planejamento um plano de gestão dos recursos hídricos, aonde são estabelecidas metas de qualidade e quantidade para as águas da bacia, estabelecidos critérios para o uso dessas águas e ações necessárias para atingir a esses fins. Os planos devem ser o resultado de um processo contínuo e participativo, que deve ser atualizado periodicamente.

No Estado do Rio Grande do Sul os Planos de Bacia Hidrográfica devem ser executados conforme nas seguintes etapas:

Etapa A – Diagnóstico da Bacia Hidrográfica

Etapa B – Cenários Futuros e Enquadramento

Etapa C – Programa de Ações

O município de Almirante Tamandaré do Sul localiza-se na Bacia Hidrográfica do Rio da Várzea (U100) cujo Comitê de Bacia foi criado pelo Decreto Estadual nº 43.488 de 08 de dezembro de 2004.

De acordo com o informado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura – SEMA em sua página oficial¹ o Plano da Bacia Hidrográfica do Rio da Várzea ainda não foi elaborado.

Segundo o *site*² do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica Rio da Várzea, na atualidade o Departamento de Recursos Hídricos através de melhorias contínuas, está buscando uma padronização nos novos Termos de Referência, para que ocorra melhor desempenho dos produtos objetos do Plano de Bacia para cada comitê.

Dessa forma, a compatibilização do PMSB com o plano de bacia deverá ocorrer quando o mesmo for elaborado e aprovado, o que deverá ser observado nas próximas revisões deste Plano Municipal de Saneamento Básico.

¹ Fonte: <https://sema.rs.gov.br/u100-bacia-hidrografica-do-rio-da-varzea>. Acesso em 15 out 2020.

² Fonte: <http://comiteriodavarzea.com.br/>. Acesso em 15 out 2020.

5. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Este capítulo 5 tem por objetivo traçar o panorama revisado da situação atual da prestação de serviços de saneamento básico no município de Almirante Tamandaré do Sul/RS.

Neste estão demonstradas as informações e dados relativos às condições de operação e de execução dos serviços, da situação das infraestruturas para os quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água, drenagem e manejo de águas pluviais e resíduos sólidos e limpeza pública, assim como para o serviço de esgotamento sanitário, no entanto, tratando-se de transcrição do conteúdo do plano setorial anteriormente elaborado e adaptado dentro do presente capítulo.

Estão contempladas ainda no diagnóstico a avaliação da situação econômico-financeira e de gestão de cada um dos serviços e uma análise das condições de alcance dos objetivos e metas, bem como dos programas, projetos e ações pactuados na versão original do PMSB (2014).

Também estão apresentados os resultados concernentes à percepção dos usuários com relação aos serviços de saneamento básico recebidos, conforme explanado anteriormente na subseção 1.2.3.

No diagnóstico de cada um dos serviços, toda a análise situacional é concluída com um resumo das principais deficiências diagnosticadas e revisadas na presente versão do PMSB, de modo a facilitar o entendimento e dar encaminhamento rápido na definição das soluções revisadas e desenvolvidas na etapa de Prognóstico.

Por fim, cabe salientar que o diagnóstico foi revisado para a totalidade da área geográfica do município, analisando a situação nas áreas urbanas e rurais.

5.1. DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Este capítulo visa apresentar o diagnóstico do serviço de abastecimento de água no Município de Almirante Tamandaré do Sul contemplando os aspectos técnicos, de gestão, de prestação do serviço e de percepção da população.

As informações acima estão apresentadas de forma separada para área urbana e rural. No entanto, é importante salientar que os distritos, mesmo sendo áreas urbanas optou-se por inseri-los na subdivisão da área rural tendo em vista a similaridade com as formas de gestão, relacionamento com a administração municipal e número de usuários destes últimos.

5.1.1. Aspectos operacionais, administrativos e financeiros

Nesta seção o objetivo é identificar os prestadores de serviço de abastecimento de água de todo o território urbano e rural do município de Almirante Tamandaré do Sul e suas respectivas áreas de abrangência, apresentando um panorama quanto à forma de prestação de serviço, no que se refere à estrutura de gestão, operação e manutenção dos sistemas, e ainda quanto à situação jurídico-institucional desses prestadores de serviços e concluindo acerca das deficiências e necessidades de melhorias no que se refere à gestão do abastecimento de água e ainda quanto aos aspectos financeiros de cada prestador do serviço.

O sistema de abastecimento de água do município de Almirante Tamandaré do Sul não possui cadastro técnico, seja ele de unidades lineares e também das localizadas. Existem apenas os cadastros das associações das redes de água com nomes e endereços. A prefeitura não possui nenhum vínculo com as associações de redes comunitárias, cabendo a estas toda a parte administrativa. A entrada de novos sócios é de responsabilidade das mesmas os quais gerenciam a implantação das novas ligações de rede água.

Os serviços prestados por estas associações não são, de um modo geral, fiscalizados pela Prefeitura Municipal, não havendo intervenções da municipalidade na gestão dos SAA. Por outro lado, a administração municipal possui contrato com empresa para realização do tratamento de água, cujos custos correm por conta do órgão público. O município não recebe valores referentes à cobrança de taxas pagas pelos usuários, ficando todo o valor arrecadado para os prestadores do serviço de abastecimento de água, tanto na área urbana quanto rural.

O controle operacional do sistema de abastecimento de água na zona urbana e rural é de responsabilidade das associações, criadas em cada localidade, onde não se tem um controle automatizado do sistema. A prefeitura municipal conta com uma bomba reserva, a qual fica a disposição para o caso de qualquer associação necessitar.

A gestão como um todo, sendo a administração, cobranças e ligações novas cabem à cada associação comunitária.

No que se refere aos consertos, na área rural e distritos, a partir do momento em que é realizada a solicitação pela associação, a Prefeitura Municipal vem atuando de forma integral nas atividades de manutenção dos SAA, disponibilizando mão-de-obra, materiais, máquinas e equipamentos para abertura e fechamento de valas, entre outras ações, de modo a agilizar as manutenções e minimizar problemas com faltas de água para os usuários dessas regiões. Na área urbana da sede, a Prefeitura atua auxiliando as atividades disponibilizando máquinas e equipamentos para a abertura e fechamento de valas.

Quando o conserto exige acompanhamento de profissional capacitado (eletricista, por exemplo), a própria associação contrata e paga tais serviços. O controle dos gastos/consumo é feito pela própria Associação.

Atualmente o Município de Almirante Tamandaré do Sul, através da Vigilância Sanitária, possui cadastramento no SISAGUA (Sistema de Informação de Abastecimento de Água) de todas as Associações que fazem a distribuição.

As perdas nos sistemas de distribuição de água não são conhecidas na área rural, tendo em vista que não há hidrômetros instalados nas saídas dos poços tubulares profundos, e nas entradas e/ou saídas das caixas de água, somente sendo realizada a micromedição nas unidades consumidoras.

A verificação de vazamentos é feita quando se tem um aumento de consumo de energia, o valor arrecadado diverge ou quando se encontram alguns vazamentos visíveis, tanto na zona rural, como no perímetro urbano, sendo que a prefeitura municipal conta com um equipamento detector de vazamentos, o qual está disponível para uso de todos os prestadores do serviço de abastecimento de água – zona urbana e rural do município.

Legalmente não há a concessão do poder público com as Associações para a prestação de serviços de abastecimento de água, através de termo de convênio ou contratos.

Na Figura 27, indicado em vermelho, está a localização de cada SAA existente no município, incluindo área urbana e rural – sede.

[illegible]

5.1.1.1. Zona urbana da sede

117

A associação atende à 350 economias, incluindo domicílios, estabelecimentos comerciais e industriais.

5.1.1.1.1. Gestão e operação

A Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul é uma pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ 07.283.701/0001-24, com sede na Av. General Lopes de Oliveira, s/n, centro, no município de Almirante Tamandaré do Sul/RS.

A associação tem por finalidade principal promover atividades de associações de defesa de direitos sociais. Sua fundação ocorreu em 11 de março de 2005. A Associação não conta com uma sede, sendo as atividades realizadas no domicílio do próprio presidente. Além de gerir o sistema de abastecimento de água da área urbana do município de Almirante Tamandaré do Sul a Associação dispõe de uma capela mortuária comunitária, a qual serve os moradores do município. A administração da Associação é exercida pelo Presidente da mesma, sendo que o mesmo também realiza as atividades de Tesoureiro, visto que este emite os boletos e realiza o gerenciamento da Associação.

A Diretoria é composta pelo Presidente, Vice-Presidente, Secretário, 2º Secretário, Tesoureiro e 2º Tesoureiro e Conselho Fiscal. A Associação realiza Assembleia Geral ordinária anual conforme prevê o Estatuto Social da mesma, onde ocorre a prestação de contas aos usuários da água dos sistemas geridos pela Associação. Na ocasião também é possível que os associados façam reivindicações. Todos os assuntos tratados são registrados em ata, as quais são registradas em cartório. A associação mantém registro contínuo dos dados de consumo e econômico-financeiros, sendo que a contabilidade da associação é realizada por empresa terceirizada especializada.

A referida Associação possui em seu quadro de funcionários um servidor responsável pela medição da leitura dos hidrômetros mensalmente, realização de reparos nas redes de abastecimento, instalação de novos hidrômetros nas residências, e em caso de necessidade é contratado um diarista. O presidente é responsável pela confecção dos boletos para cobranças, documentação da parte administrativa da empresa, cobranças, pagamentos, tratamento da água a ser distribuída, etc., sendo o mesmo remunerado para tais atividades. A associação conta ainda com uma bomba reserva para casos emergenciais.

5.1.1.1.2. Aspectos financeiros

A taxa cobrada para os associados da Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul é a mesma tanto para economias residenciais quanto comerciais e industriais. Os valores referentes a estrutura tarifária encontram-se expressos na Tabela 23 sendo que os valores variam de acordo com as faixas de consumo.

Tabela 23 – Estrutura Tarifária da Associação Comunitária dos consumidores de água da cidade de Almirante Tamandaré do Sul

Taxa (R\$)	Consumo máximo incluso no valor da taxa (m³)	Acréscimo para cada 1m³ consumido (R\$)
26,00	5,00	4,00

Fonte: Associação Comunitária dos consumidores de água da cidade de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

A igreja católica tem isenção de 80% da cobrança da água consumida, enquanto os dois cemitérios existentes na área urbana são isentos do pagamento da tarifa referente ao consumo de água, além da casa mortuária que pertence a própria associação.

Quanto as despesas desta sociedade hídrica, estas são com energia elétrica, manutenções, salário de funcionários, tratamento, entre outras, as quais podem ser observadas na Tabela 24.

Tabela 24 – Despesas da Associação Comunitária dos consumidores de água da cidade de Almirante Tamandaré do Sul

Despesas	R\$/mês
Materiais	1.000,00
Gastos c/ Pessoal	2.200,00
Diversos/Veículos	-
Gastos c/ sistema	90,00
Tratamento	100,00
Manutenção	-
Energia Elétrica	5.000,00
Desp. Administrativas	-
Desp. Tributárias	-
Total	8.390,00

Fonte: Associação Comunitária dos Consumidores de água da cidade de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

No que se refere ainda à questão financeira da associação, segundo informações de seu presidente, um dos graves problemas que impacta nas finanças da entidade são os altos índices de inadimplência, os quais giram na faixa de 35% a 50% dos valores de faturamento relativos à prestação do serviço de abastecimento de água.

5.1.1.1.3. Produção, consumo e perdas de água

A Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul realiza a leitura mensal do consumo de água nas economias, tendo assim registros do montante mensal micromedido relativo ao consumo de água na área urbana da sede, realizando ainda a leitura mensal da captação através de macromedidor instalado na saída do poço.

No entanto, cabe ressaltar que há uma carência por parte da referida sociedade hídrica na organização, consolidação e registro desses dados, não dispondo de um sistema de gestão adequado e que permita a geração de relatórios e tabelas de informações relativas ao consumo, produção e, por conseguinte, das perdas de água. Todos os registros e dados que se tem são anotações pelos responsáveis da entidade, os quais realizam cálculos e análises mensais como as de perdas visando tomadas de decisão, porém, como citado, sem históricos comparativos ou análises através de indicadores.

Considerando o exposto, não foi possível assim a obtenção de tais dados históricos que permitam a comparação ao longo dos últimos exercícios visando calcular da forma mais precisa possível o consumo per capita da região urbana da sede, assim como o volume captado mensal. Desse modo, o que se obteve foram valores médios informados informalmente pela associação, os quais são descritos a seguir.

No que se refere ao consumo, segundo informado pela sociedade hídrica o consumo médio mensal dos últimos cinco meses foi de 3.350 m³.

Quanto à produção/captação de água, esta resultou numa média de 4.650 m³. No entanto, segundo informado pela sociedade hídrica, o poço possui produz 180 m³/dia médios por dia, considerando a operação da bomba de 17 horas diárias, o que perfaz uma capacidade de produzir 5.400 m³/mês.

Com base nos dados acima, as perdas físicas de água médias calculadas na distribuição estão na faixa de aproximadamente 30%. Contudo, cabe ressaltar que nos últimos meses da elaboração deste relatório final revisado, houve período com registro de perdas da ordem de 52% segundo informado pela associação.

Desse modo, dada a projeção populacional do IBGE para o ano de 2019 onde teríamos por volta de 800 pessoas atendidas pelo SAA em questão, e considerando os dados de

consumo acima pode-se assim estimar um consumo médio per capita da ordem de 140 L/hab.dia na área urbana da sede.

5.1.1.2. Zona rural e distritos

A responsabilidade pela administração e operação dos SAA da zona rural e distritos no município são as sociedades Hídricas criadas e geridas por cada comunidade.

5.1.1.2.1. Gestão e operação

O território rural conta 12 (doze) Associações Comunitárias responsáveis pelo abastecimento de água, estando essas listadas na Tabela 25, assim como o respectivo número de economias que cada associação atende, sendo que todas dispõem de Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ).

Tabela 25 – Relação das Associações Comunitárias da zona rural do município.

Associação Comunitária	CNPJ	Nº economias
Associação Comunitária de Linha Dupla	08.255.718/0001-30	54
Associação de Moradores de Linha Barcarollo (SAA Linha Barcarollo e SAA Mata Cobra)	07.839.618/0001-99	39
Associação de Moradores de Linha Invernada	21.293.823/0001-22	12
Associação de Moradores de Rincão do Segredo (SAA Segredo Vila e SAA Segredo Canhada Funda)	05.042.181/0001-32	77
Associação de Moradores de Segredinho (SAA Segredinho I e SAA Segredinho II)	07.908.749/0001-80	50
Associação de Moradores do Distrito Linha Vitória (SAA Linha Vitória e SAA Linha Barichello)	01.286.338/0001-14	66
Associação de Moradores Linha Guamirim (SAA Linha Guamirim I e SAA Linha Guamirim II)	08.950.627/0001-15	22
Associação dos Moradores de Linha Barra	02.343.284/0001-44	35
Associação dos Moradores de Linha Quadros (SAA Linha Quadros I e SAA Linha Quadros II)	05.022.392/0001-03	19
Associação dos Moradores de Vila Seca	05.640.802/0001-80	25
Segredo Poço Grande	Não possui CNPJ	06
Total de economias ligadas a rede na área rural		405

Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

O controle administrativo e operacional dos sistemas de abastecimento de água na zona rural é de responsabilidade das associações comunitárias, já as manutenções necessárias nos sistemas de abastecimento de água ficam a cargo da Prefeitura Municipal, que dispõe de funcionários, equipamentos, executa e financia as manutenções necessárias.

A Prefeitura Municipal instalou através de recursos públicos próprios os equipamentos para tratamento da água em todos os SAA da área rural e distritos, a qual custeia ainda o cloro utilizado no tratamento da água. As análises realizadas nos SAA também correm por conta da Prefeitura que contrata os serviços da empresa Lics Super Água Ltda, a qual realiza visitas de assistência técnica e reposição de insumos a cada 90 dias em todos os sistemas de tratamento em operação na zona rural.

As intervenções nos ramais e redes de distribuição em geral são realizadas em caso sejam observados vazamentos, gastos excessivos de luz e observação da quantidade de horas ligada da bomba no poço, sem que haja, no entanto, um banco de dados ou planilhas para controle destas situações.

Os dados relativos à vazão, produção, consumo e perdas de água não foram informados pelas associações da área rural e distritos.

5.1.1.2.2. Aspectos financeiros

A estrutura tarifária do serviço de abastecimento de água na zona rural varia entre as associações, estando demonstradas nas tabelas a seguir.

Tabela 26 – Estrutura Tarifária da Associação Comunitária de Linha Dupla.

Taxa (R\$)	Acréscimo para cada 1m³ consumido (R\$)
22,00	5,00

Fonte: Associação Comunitária de Linha Dupla, 2019.

Tabela 27 – Estrutura Tarifária da Associação de Moradores de Linha Barcarollo.

Taxa (R\$)	Acréscimo para cada 1m³ consumido (R\$)
N/D	N/D

N/D: Dados não fornecidos

Tabela 28 – Estrutura Tarifária da Associação de Moradores de Linha Invernada.

Taxa (R\$)	Acréscimo para cada 1m³ consumido (R\$)
10,00	4,00

Fonte: Associação de Moradores de Linha Invernada, 2019.

Tabela 29 – Estrutura Tarifária da Associação de Moradores de Rincão do Segredo.

Taxa (R\$)	Acréscimo para cada 1m³ consumido (R\$)
-	1,50

Fonte: Associação de Moradores de Rincão do Segredo, 2019.

Tabela 30 – Estrutura Tarifária da Associação de Moradores de Segredinho.

Taxa (R\$)	Acréscimo para cada 1m³ consumido (R\$)
15,00	2,00

Fonte: Associação de Moradores de Segredinho, 2019.

Tabela 31 – Estrutura Tarifária da Associação de Moradores do Distrito Linha Vitória.

Taxa (R\$)	Acréscimo para cada 1m³ consumido (R\$)
15,00	1,50

Fonte: Associação de Moradores do Distrito Linha Vitória, 2019.

Tabela 32 – Estrutura Tarifária da Associação de Moradores Linha Guamirim.

Taxa (R\$)	Acréscimo para cada 1m³ consumido (R\$)
25,00	4,50

Fonte: Associação de Moradores Linha Guamirim, 2019.

Tabela 33 – Estrutura Tarifária da Associação dos Moradores de Linha Barra.

Taxa (R\$)	Acréscimo para cada 1m³ consumido (R\$)
15,00	3,00

Fonte: Associação dos Moradores de Linha Barra, 2019.

Tabela 34 – Estrutura Tarifária da Associação dos Moradores de Linha Quadros.

Taxa (R\$)	Acréscimo para cada 1m³ consumido (R\$)
10,00	2,00

Fonte: Associação dos Moradores de Linha Quadros, 2019.

Tabela 35 – Estrutura Tarifária da Associação dos Moradores de Vila Seca.

Taxa (R\$)	Acréscimo para cada 1m³ consumido (R\$)
15,00	1,80

Fonte: Associação dos Moradores de Vila Seca, 2019.

Tabela 36 – Estrutura Tarifária da Associação Segredo Poço Grande.

Taxa (R\$)	Acréscimo para cada 1m³ consumido (R\$)
15,00	1,50

Fonte: Associação dos Moradores de Vila Seca, 2019.

O município de Almirante Tamandaré do Sul não auferir quaisquer valores referente à prestação dos serviços pelas associações comunitárias aos seus usuários concernentes à cobrança de taxas e tarifas, ficando todo o valor arrecadado para as mesmas.

Por outro lado, o município incorre em despesas de construção, ampliação e manutenção das redes de distribuição, bem como com o monitoramento e tratamento (cloração) da água realizada nos SAA da zona rural e distritos do município. Na Tabela 37 estão especificadas as despesas da Prefeitura Municipal com o setor nos últimos três anos, sendo estas arcadas pela Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente.

Tabela 37 – Despesas no setor de abastecimento de água.

DESPESAS			
	2016	2017	2018
Construção Reforma e Ampliação de Redes de Água	R\$ 16.900,00	R\$ 40.205,03	R\$ 79.784,87
Manutenção das Redes de Água	R\$ 13.909,82	R\$ 34.654,11	R\$ 42.824,35
Total	R\$ 30.809,82	R\$ 74.859,14	R\$ 122.609,22

Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Assim como na área urbana, de acordo com informações prestadas pelos responsáveis pela cobrança do serviço nas sociedades hídricas das áreas rurais e distritos, o problema com os altos índices de inadimplência assola a situação financeira das entidades, dificultando ações de investimentos e melhorias nos sistemas. Com base nas declarações dos diretores das respectivas associações, as perdas de faturamento oriundas do inadimplemento das cobranças são da ordem de 50%, sendo, portanto, um desafio a ser vencido na melhoria da gestão dos serviços ao longo do horizonte de planejamento desta revisão do PMSB.

5.1.2. Situação do abastecimento de água no município

Nesta seção serão apresentadas as informações que se referem à situação das infraestruturas físicas para o abastecimento de água existentes no município, percorridas de forma separada para a área urbana da sede municipal e para as áreas rurais e os dois distritos.

5.1.2.1. Manancial, captação e adução

A captação de água no município, incluindo zona urbana e rural, é feita por meio de água subterrânea, junto ao aquífero Serra Geral, por meio de poços tubulares.

Atualmente tem-se um total de 23 poços tubulares em funcionamento, sendo 16 poços tubulares para o abastecimento público sob gestão das associações comunitárias e 7 poços particulares que abastecem a mais de uma família, com devido registro junto às unidades de saúde. Tem-se mais poços particulares de abastecimento junto ao interior, porém não se tem dados e controle municipal sobre os mesmos.

A água captada nos poços tubulares profundos é conduzida através de bombeamento automático até os reservatórios elevados. O poço localizado na zona urbana possui um bombeamento de 10 Hp, e somente um dos poços localizados na zona rural se tem dados do bombeamento em se tratando do poço da comunidade Vitória. O acionamento das bombas se dá por partida direta, de acordo com a boia de nível do tanque de contato.

5.1.2.1.1. Zona urbana da sede

O manancial utilizado na área urbana para o abastecimento hídrico é o lençol d'água profundo, Aquífero Guarani na divisão de Serra Geral, sendo a captação subterrânea

realizada através de 2 poços tubulares profundos, sendo que apenas um poço é utilizado em tempo integral, enquanto o poço novo é utilizado apenas em casos de emergência, sendo considerado pelos prestadores do serviço de abastecimento de água da área urbana um poço reserva.

Na Figura 28 o poço utilizado em tempo integral pode ser observado, sendo que o mesmo conta com laje sanitária e cercamento, além de contar com medidor de vazão para possibilitar a macromedição e controle de perdas.

Os dados referentes aos poços pertencentes à Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul encontram-se transcritos na Tabela 38, sendo que o poço que encontra-se em atividade em tempo integral trata-se do poço Tamandaré.

Figura 28 – Vista do poço da Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul.

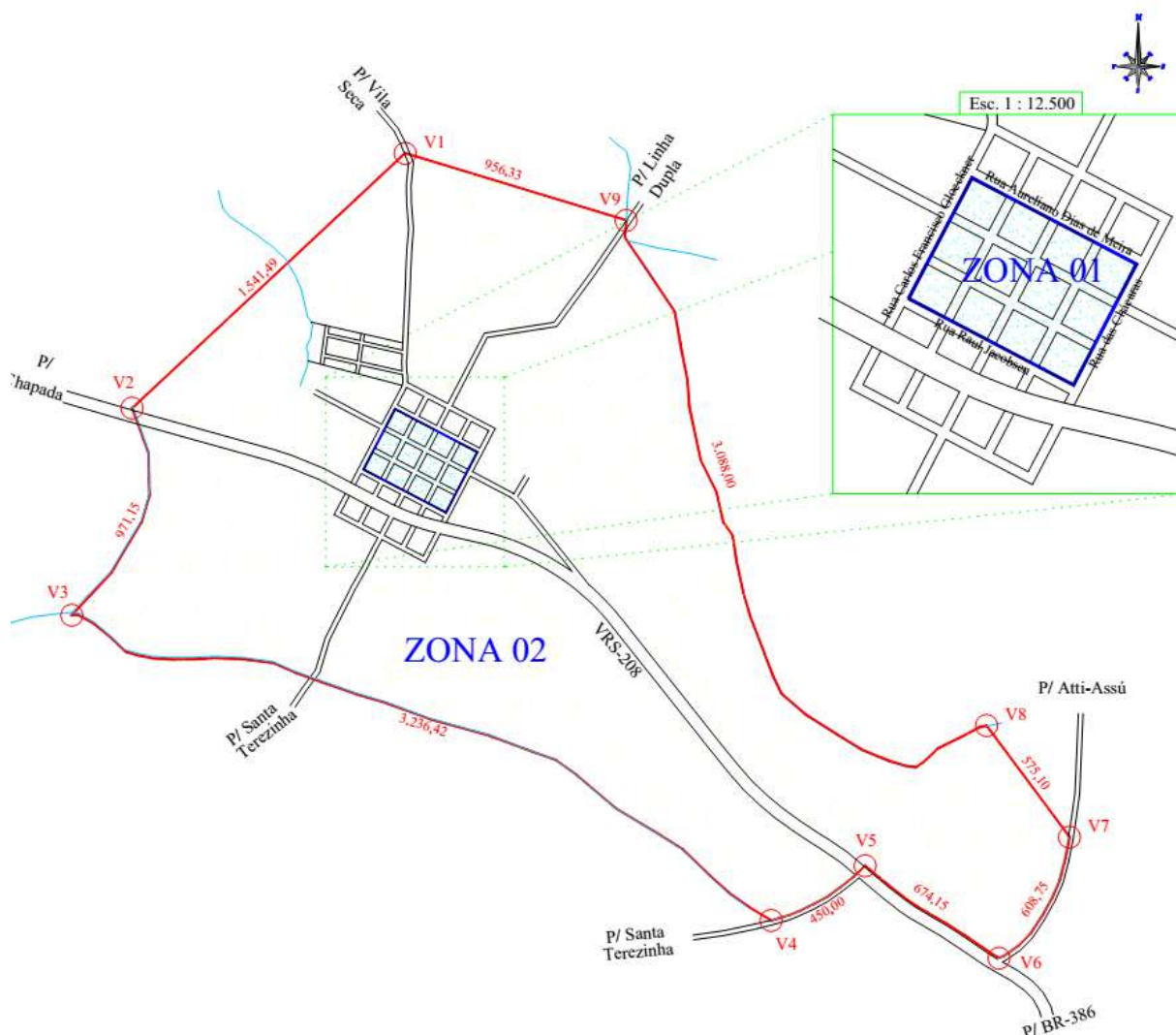


Tabela 38 – Dados do poço comunitário localizado na zona urbana.

Poço	Situação	Coordenadas Geográficas	Outorga	Diâmetro poço (mm)	Profundidade do poço (m)	Potência da bomba (HP)	Vazão média (m³)
01	Poço ativo – Poço Tamandaré	28°06'45" S 52°55'08" w	Portaria DRH Nº 298/2017	-	-	-	72 m³/dia
02	Poço reserva (junto ao reservatório)	28°06'48.5" S 52°54'53,0" w	Não possui	N/P	270	10	-

Fonte: Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 29 – Mapeamento da zona urbana e localização do poço tubular profundo Tamandaré, que abastece a zona urbana.



Fonte: Departamento de Engenharia e Topografia, Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul.

5.1.2.1.2. Zona rural e distritos

O manancial utilizado na área rural para o abastecimento hídrico é o lençol d'água profundo, Aquífero Guarani na divisão de Serra Geral, sendo a captação subterrânea realizada através de 17 poços tubulares profundos pertencentes às associações comunitárias. As especificações de cada poço pertencente às associações comunitárias estão expressas na Tabela 39.

A maioria dos SAA não dispõem de alguns dados específicos referente aos poços, tais como diâmetro, profundidade, potência, vazão, entre outros, os quais deverão ser levantados

pelos técnicos que realizarão o processo de outorga e comporão o cadastro técnico de abastecimento de água, trabalho técnico que já está em andamento no município.

Tabela 39 – Lista dos poços tubulares existentes na zona rural.

Poço	SAA	Coordenadas Geográficas (SIRGAS 2000)		Outorga
		Lat.	Long.	
01	Linha Dupla	52°55'08.93"	28°04'30.96"	Não possui
02	Linha Barcarollo	52°57'49"	28°06'33"	Não possui
03	Linha Invernada	52°58'56.10"	28°05'35.75"	Não possui
04	Segredo Canhada Funda	52°51'03.87"	28°07'01.04"	Não possui
05	Segredo Vila	52°51'01"	28°07'16"	Não possui
06	Segredinho I	52°50'06"	28°07'22"	Não possui
07	Segredinho II	52°50'22.35"	28°06'13.73"	Não possui
08	Linha Vitoria	52°57'58.14"	28°03'39.24"	Não possui
09	Linha Barichello	52°57'31.62	28°04'10.98"	Não possui
10	Guamirim I	N/D	N/D	Não possui
11	Guamirim II	52°52'08.13"	28°05'23.19"	Em andamento
12	Linha Barra	52°59'00.62"	28°03'01.96"	Portaria DRH nº 145/2019
13	Linha Quadros I	52°53'21.64"	28°09'05.40"	Não possui
14	Linha Quadros II	52°56'11.70"	28°08'22.88"	Em andamento
15	Vila Seca	52°56'01.98"	28°05'05.56"	Portaria DRH Nº 1485/2012
16	Segredo Poço Grande	52°51'04"	28°07'01"	Não possui
17	Mata Cobra	52°59'31.35"	28°05'28.84"	Não possui

Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Na sequência estão demonstrados através de imagens a situação atual dos referidos poços de captação, sendo que a maioria necessita de adequações visando o atendimento das NBR 12.212 e NBR 12.244.

Figura 30 – Vista do poço e quadro de comando do SAA Linha Dupla.



Figura 31 – Vista do poço do SAA Linha Barcarollo.



Figura 32 – Vista do poço da Associação de Moradores de Linha Invernada.



Figura 33 – Vista do poço da Associação de Rincão do Segredo – SAA Segredo Canhada Funda.



Figura 34 – Vista do poço da Associação de Rincão do Segredo – SAA Segredo Vila.



Figura 35 – Vista do poço da Associação de Segredinho – SAA Segredinho I.



Figura 36 – Vista do poço da Associação de Segredinho – SAA Segredinho II.



Figura 37 – Vista do poço do SAA Linha Vitória.



Figura 38 – Vista do poço do SAA Linha Barichello.



Figura 39 – Vista do poço do SAA Linha Guamirim I.



Figura 40 – Vista do poço do SAA Linha Guamirim II.



Figura 41 – Vista do poço do SAA Linha Barra.



Figura 42 – Vista do poço da Associação Linha Quadros – SAA Linha Quadros I.



Figura 43 – Vista do poço da Associação Linha Quadros – SAA Linha Quadros II.



Figura 44 – Vista do poço do SAA Vila Seca.



Figura 45 – Vista do poço do SAA Segredo Poço Grande.



Figura 46 – Vista do poço do SAA Mata Cobra.



5.1.2.2. Tratamento

Conforme a Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde (que revogou a Portaria MS nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011), que dispõe sobre as ações e os serviços do Sistema Único de Saúde e abrange as questões relativas aos procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, a água potável deve estar em conformidade com padrão microbiológico, e quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, ações corretivas devem ser adotadas e novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que revelem resultados satisfatórios.

Há participação direta da Vigilância Sanitária do Município, setor responsável pela coleta da água dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) das Associações Comunitárias da zona urbana, distritos e rural, e também nos SAA particulares, para análises físico-químicas e microbiológicas mensais de qualidade das águas para abastecimento humano. Sempre que

algum parâmetro não está de acordo com a legislação os responsáveis pelo sistema são avisados para que as medidas cabíveis sejam tomadas.

As amostras de água coletadas são enviadas para análise no Centro Estadual de Vigilância em Saúde - LACEN PASSO FUNDO – 6ª CRS. Os serviços de coleta e envio das amostras para análises físico-químicas e microbiológicas ficam a cargo da Vigilância Sanitária do município de Almirante Tamandaré do Sul, sendo que mensalmente são disponibilizadas apenas 6 (seis) amostragens, portanto não é possível monitorar mensalmente todos os SAAs em operação no município.

Sendo assim, esta seção apresentará os resultados físico-químicos e microbiológicos de cada SAA referente ao ano de 2018, visando apresentar um panorama recente da qualidade da água no município de Almirante Tamandaré do Sul.

No que se refere a apresentação das tabelas: a primeira coluna indica os parâmetros analisados; na segunda coluna estão demonstrados os Padrão a serem atendidos, sendo estes os recomendados na portaria do Ministério da Saúde; a partir da terceira coluna estão demonstrados os resultados de cada parâmetro analisado, sendo que cada coluna se refere a um mês, contemplando todos os meses referente ao ano de 2018.

5.1.2.2.1. Zona urbana da sede

O poço em operação pertencente à Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul realiza o tratamento da água distribuída para a população da zona urbana através do equipamento Gerador CLOROXI (Gerador de Solução de Hipoclorito de Sódio) da empresa AQUALL Saneamento Ambiental, gerador este que produz e aplica a cloração de forma segura, econômica e sustentável, produz o cloro na sua própria casa de máquinas, utilizando apenas sal, água e energia elétrica – exclusiva tecnologia que não adiciona sal no poço nem no reservatório. As vantagens técnicas /operacionais do tratamento são as seguintes:

- Regularidade da cloração dentro dos padrões;
- Segurança Operacional (o operador não tem contato com o cloro produzido);
- Baixo custo (sal e energia elétrica);
- Produto o cloro no próprio local de utilização;
- Não necessita de transporte;
- Não necessita de reforço na dosagem;
- Redução dos custos atuais em até 30%;
- A solução gerada terá sempre o mesmo teor de cloro, o que facilitará o controle da qualidade do produto final;

- Não resseca os cabelos, pele. É apropriado para pessoas alérgicas ou com pele sensível.

Na Figura 47 está demonstrado o equipamento utilizado para o tratamento da água.

Figura 47 – Equipamento de tratamento poço Tamandaré, localizado na zona urbana.



Fonte: Natuur Engenharia e Meio Ambiente, 2019.

Na Tabela 40 estão expressos os resultados das análises da água do poço Tamandaré no ano de 2018.

Tabela 40 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/18	Fev/18	Mar/18	Abr/18	Mai/18	Jun/18	Jul/18	Ago/18	Set/18	Out/18	Nov/18	Dez/18
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	0,4	-	0,1	-	-	0,2	-	0,1	-	-
Fluoretos (mg/L)	1,5	-	-	-	-	0,09	-	-	0,1	-	0,1	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	Presente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	Ausente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	Ausente	-	-

* Ministério da Saúde – Portaria nº 2.914/2011

Todos os poços pertencentes as associações comunitárias do município de Almirante Tamandaré do Sul possuem tratamento, sendo este através de pastilhas de cloro em um equipamento chamado *Gutwasser* da empresa Lics Super Água Ltda., localizada na Linha Cristal s/nº - Bairro Industrial, município de Selbach/RS, o qual trata-se de uma Estação de Tratamento de Água mecânica, a mesma não necessita de energia elétrica para seu funcionamento e possui dispositivo automático para ajuste de dosagem em caso de variação de vazão, atendendo os padrões de qualidade estabelecidos pela legislação vigente.

As pastilhas de cloro são repostas nos equipamentos de todos os Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) pela própria empresa Lics Super Água, a qual realiza vistorias técnicas trimestralmente em cada equipamento e também coleta amostragem para realização de análises físico-químicas e microbiológicas da água.

Nas Figuras a seguir podem ser observados alguns dos equipamentos de tratamento instalados junto ao reservatório de alguns SAA, sendo que todos são do mesmo modelo e estão instalados próximos aos reservatórios.

Figura 48 – Equipamento de tratamento SAA Linha Barcarollo.



Figura 49 – Equipamento de tratamento SAA Segredinho I.



Figura 50 – Equipamento de tratamento SAA Segredinho II.



Figura 51 – Equipamento de tratamento poço da Linha Quadros I.



Nas Tabelas apresentadas a seguir estão expressos os resultados das análises da água dos SAA localizados na zona rural e distritos de Almirante Tamandaré do Sul, realizadas no ano de 2019.

Tabela 41 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Linha Dupla.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	<2,50	-	<2,50	<2,50	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	0,48	-	1,43	0,31	-	<0,20	-	-
Cor	15	-	-	-	-	8,3	-	5,5	3,7	-	<3,5	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	8,38	-	7,33	8,20	-	8,50	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	Ausente	-	Ausente	Ausente	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	Ausente	-	Ausente	Ausente	-	Ausente	-	-

* Ministério da Saúde – Portaria nº 2.914/2011

Tabela 42 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Linha Barcarollo.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	-	-	<2,50	<2,50	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	-	-	1,43	0,60	-	0,74	-	-
Cor	15	-	-	-	-	-	-	5,5	<3,5	-	4,4	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	-	-	7,33	7,60	-	7,10	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	-	-	Ausente	Ausente	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	-	-	Ausente	Ausente	-	Ausente	-	-

Tabela 43 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Linha Invernada.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	-	-	<2,50	-	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	-	-	2,43	-	-	1,00	-	-
Cor	15	-	-	-	-	-	-	6,1	-	-	4,5	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	-	-	6,86	-	-	7,99	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	-	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	-	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-

* Ministério da Saúde – Portaria nº 2.914/2011

Tabela 44 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Linha Segredo – Canhada Funda.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	<2,50	-	<2,50	-	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	<0,20	-	1,23	-	-	0,31	-	-
Cor	15	-	-	-	-	6,2	-	4,2	-	-	<3,5	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	7,87	-	7,46	-	-	9,36	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	Presente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	Presente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-

* Ministério da Saúde – Portaria nº 2.914/2011

Tabela 45 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Linha Segredo – Vila.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	<2,50	-	<2,50	-	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	0,67	-	0,26	-	-	0,46	-	-
Cor	15	-	-	-	-	6,7	-	4,0	-	-	4,6	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	7,95	-	7,05	-	-	8,05	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	Ausente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	Ausente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-

* Ministério da Saúde – Portaria nº 2.914/2011

Tabela 46 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Linha Segredinho I.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	<2,50	-	<2,50	-	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	<0,20	-	<0,20	-	-	<0,20	-	-
Cor	15	-	-	-	-	6,8	-	6,2	-	-	<3,5	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	8,96	-	7,79	-	-	7,55	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	Presente	-	Presente	-	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	Ausente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-

* Ministério da Saúde – Portaria nº 2.914/2011

Tabela 47 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Linha Segredinho II.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	<2,50	-	<2,50	-	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	1,41	-	0,43	-	-	<0,20	-	-
Cor	15	-	-	-	-	9,3	-	8,8	-	-	7,0	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	8,05	-	7,02	-	-	7,33	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	Ausente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	Ausente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-

* Ministério da Saúde – Portaria nº 2.914/2011

Tabela 48 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Linha Vitória.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	<2,50	-	<2,50	-	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	<0,20	-	<0,20	-	-	0,86	-	-
Cor	15	-	-	-	-	6,9	-	8,7	-	-	7,5	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	8,46	-	7,41	-	-	7,83	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	Presente	-	Presente	-	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	Ausente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-

* Ministério da Saúde – Portaria nº 2.914/2011

Tabela 49 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Linha Barichello.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	<2,50	-	<2,50	-	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	<0,20	-	0,24	-	-	<,20	-	-
Cor	15	-	-	-	-	6,6	-	4,0	-	-	<3,5	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	8,23	-	7,15	-	-	8,53	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	Ausente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	Ausente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-

* Ministério da Saúde – Portaria nº 2.914/2011

Tabela 50 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Linha Guamirim I.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	<2,50	-	<2,50	<2,50	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	<0,20	-	0,24	1,63	-	<0,20	-	-
Cor	15	-	-	-	-	7,0	-	4,0	<3,5	-	5,2	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	8,29	-	7,15	7,28	-	7,36	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	Presente	-	Ausente	Ausente	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	Presente	-	Ausente	Ausente	-	Ausente	-	-

Tabela 51 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Linha Guamirim II.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	<2,50	-	<2,50	-	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	0,33	-	0,34	-	-	0,39	-	-
Cor	15	-	-	-	-	7,1	-	7,8	-	-	<3,5	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	7,81	-	8,29	-	-	9,35	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	Ausente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	Ausente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-

* Ministério da Saúde – Portaria nº 2.914/2011

Tabela 52 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Linha Barra.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	<2,50	-	<2,50	-	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	0,39	-	0,24	-	-	0,51	-	-
Cor	15	-	-	-	-	6,2	-	4,0	-	-	<3,5	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	8,29	-	7,15	-	-	9,60	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	Ausente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	Ausente	-	Ausente	-	-	Ausente	-	-

Tabela 53 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Linha Quadros I.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	<2,50	-	<2,50	<2,50	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	<0,20	-	<0,20	1,23	-	<0,20	-	-
Cor	15	-	-	-	-	6,1	-	5,0	<3,5	-	<3,5	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	9,30	-	8,69	7,29	-	7,84	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	Presente	-	Presente	Ausente	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	Ausente	-	Presente	Ausente	-	Ausente	-	-

* Ministério da Saúde – Portaria nº 2.914/2011

Tabela 54 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Linha Quadros II.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	<2,50	-	<2,50	<2,50	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	<0,20	-	<0,20	1,32	-	<0,20	-	-
Cor	15	-	-	-	-	5,1	-	11,6	<3,5	-	5,3	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	8,29	-	7,94	6,75	-	7,18	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	Presente	-	Presente	Ausente	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	Ausente	-	Presente	Ausente	-	Ausente	-	-

* Ministério da Saúde – Portaria nº 2.914/2011

Tabela 55 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Vila Seca.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	<2,50	-	<2,50	<2,50	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	0,93	-	1,52	1,03	-	0,81	-	-
Cor	15	-	-	-	-	6,6	-	3,6	<3,5	-	<3,5	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	8,07	-	7,32	8,52	-	7,46	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	Ausente	-	Presente	Ausente	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	Ausente	-	Presente	Ausente	-	Ausente	-	-

* Ministério da Saúde – Portaria nº 2.914/2011

Tabela 56 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Segredo Poço Grande.

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	-	-	<2,50	<2,50	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	-	-	0,24	0,55	-	1,00	-	-
Cor	15	-	-	-	-	-	-	4,0	<3,5	-	11,2	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	-	-	7,15	9,86	-	9,19	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	-	-	Ausente	Ausente	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	-	-	Ausente	Ausente	-	Ausente	-	-

* Ministério da Saúde – Portaria nº 2.914/2011

Tabela 57 – Histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água – SAA Linha Mata Cobra

PARÂMETROS/DATA	Padrão*	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
FÍSICO-QUÍMICAS													
Turbidez (NTU)	5	-	-	-	-	<2,50	-	<2,50	<2,50	-	<2,50	-	-
Cloro Residual	0,2 – 2,0	-	-	-	-	<0,20	-	2,43	1,83	-	0,53	-	-
Cor	15	-	-	-	-	4,4	-	6,1	<3,5	-	8,9	-	-
pH	6 – 9,5	-	-	-	-	7,92	-	6,86	9,91	-	8,99	-	-
MICROBIOLÓGICAS													
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL	-	-	-	-	Presente	-	Ausente	Ausente	-	Ausente	-	-
Escherichia Coli		-	-	-	-	Ausente	-	Ausente	Ausente	-	Ausente	-	-

* Ministério da Saúde – Portaria nº 2.914/2011

5.1.2.3. Reservação

Neste item são apresentadas as estruturas de reservatórios instaladas em cada SAA do município, suas condições de operação bem como análise da capacidade de reservação em face à necessidade calculada para o montante de usuários que atende.

5.1.2.3.1. Zona urbana da sede

O sistema de abastecimento de água no município de Almirante Tamandaré do Sul conta com 01 reservatório na zona urbana, pertencente ao SAA gerido pela Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul, sendo que as características do mesmo estão expressas na Tabela 58.

Tabela 58 – Dados do reservatório de água existente na zona urbana em Almirante Tamandaré do Sul.

Reservatório	Localização	Capacidade (m³)	Tipo do reservatório	Material	Geometria
01	Av. Lopes de Oliveira	40	Elevado	Metálico	Circular

Fonte: Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

De acordo com o método prático de dimensionamento de reservatórios, se prevê a necessidade de volumes equivalentes a um terço da vazão estimada de água no dia de maior consumo, conforme equação abaixo:

$$\text{Volume de reservação} = \frac{1}{3} \times \text{População} \times \text{Consumo per capita} \times K1 \quad (\text{em } m^3)$$

Considerando o cálculo a seguir para o reservatório que atende a sede do município:

- População atendida: 300 economias x 2,85 hab./domicílio = 855 habitantes;
- Consumo per capita: adotado: 140 L/hab.dia.
- K1: coeficiente de reforço do dia de maior consumo equivalente a = 1,20.

Temos assim que:

$$\text{Volume de reservação} = \frac{1}{3} \times 855 \text{ hab.} \times \frac{140L}{\text{hab. dia}} \times 1,2 \quad [m^3]$$

$$\text{Volume de reservação} = 47,9 \text{ m}^3$$

A Tabela 59 expressa a capacidade de reservação atual e requerida do SAA gerido pela Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul que atende a área urbana do município, podendo ser observado que de acordo com o dimensionamento realizado supra, atualmente o SAA encontra-se com uma deficiência na capacidade de reservação de 7,90 m³.

Tabela 59 – Capacidade de reservação atual e requerida do SAA que atende a área urbana.

SAA	Nº de economias residenciais	CAPACIDADE (m³)			
		Atual	Requerida	Déficit	Excedente
Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul	300	40,0	47,9	7,90	–

O reservatório apesar de metálico na parte externa, foi revestido internamente com material impermeabilizante. A Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul conta com empresa terceirizada que realiza a manutenção/limpeza do reservatório com periodicidade quadrimestral.

O reservatório de água pertencente à Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul está demonstrado na Figura 52.

Figura 52 – Reservatório de água pertencente à Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul.



Fonte: Natuur Engenharia e Meio Ambiente, 2019.

5.1.2.3.2. Zona rural e distritos

Em relação aos reservatórios existentes na zona rural e distritos, o município conta com 17 pontos de reservação, cada um pertencente a um SAA próprio, sendo que todos são constituídos de fibra de vidro e são elevados, a localização e a capacidade de reservação dos mesmos estão expressas na Tabela 60.

Tabela 60 – Especificações dos Reservatórios de água dos SAA da zona rural.

SAA	Localização	Coordenadas geográficas		Capacidade (m³)	Tipo	Material	Geometria
Linha Dupla	Lavoura Dercio Schneider	28°04'26.62"	52°55'07.68"	25	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Linha Barcarollo	Quilombo	28°06'32"	52°51'39"	15	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Linha Invernada	Prop. Adilson Moss	28°05'41.08"	52°58'44.71"	7,5	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Segredo Canhada Funda	Lavoura Eliseu Costa	28°07'24.13"	52°51'09.38"	15	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Segredo Vila	Próximo pavilhão	28°06'53.70"	52°51'06.33"	15	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Segredinho I	Lavoura Angelo Panazollo	28°07'34.63"	52°50'00.42"	10	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Segredinho II	Lavoura Luis Valdir Jacomelli	28°06'16.89"	52°50'15.02"	15	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Linha Vitória	Escola Bento Gonçalves	28°03'39.72"	52°57'57.50"	15	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Linha Barichello	Prop. Pedro Gerevine	28°04'32.46"	52°57'28.34"	15	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Linha Guamirim I	Prop. Guilherme dos Santos	28°07'37.23"	52°53'05.39"	15	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Linha Guamirim II	Prop. Mateus dos Santos	28°06'28.93"	52°52'07.86"	15	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Linha Barra	Lavoura Nilton Damiani	28°02'59.01"	52°58'54.99"	15	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Linha Quadros I	Prop. Adair de Quadros	28°09'05.40"	52°53'21.64"	15	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Linha Quadros II	Prop. Lavoura- Claudionor Reisderfer	28°08'27.57"	52°55'49.18"	10	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Vila Seca	Próximo ao pavilhão	28°05'20.28"	52°56'15.93"	15	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Segredo Poço Grande	Prop. Jairo Oliveira	28°06'09.53"	52°56'44.89"	7,5	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular
Mata Cobra	Próximo ao pavilhão	28°05'49.71"	52°59'44.27"	10	Aéreo	Fibra de Vidro	Circular

Nas Figuras a seguir observam-se os reservatórios de cada SAA da zona rural do município de Almirante Tamandaré do Sul.

Figura 53 – Reservatório do SAA Linha Dupla.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 54 – Reservatório do SAA Linha Barcarollo.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 55 – Reservatório do SAA Segredo-Canhada Funda.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 56 – Reservatório do SAA Segredo-Vila.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 57 – Reservatório do SAA Segredinho I.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 58 – Reservatório do SAA Segredinho II.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 59 – Reservatório do SAA Linha Vitória.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 60 – Reservatório do SAA Linha Barichello.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 61 – Reservatório do SAA Linha Guamirim I.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 62 – Reservatório do SAA Linha Guamirim II.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 63 – Reservatório do SAA Linha Barra.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 64 – Reservatório do SAA Linha Quadros I.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 65 – Reservatório do SAA Linha Quadros II.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 66 – Reservatório do SAA Vila Seca.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 67 – Reservatório do SAA Mata Cobra.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Figura 68 – Reservatório do SAA Segredo-Poço Grande.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

De acordo com o método prático de dimensionamento de reservatórios, se prevê a necessidade de volumes equivalentes a um terço da vazão estimada de água no dia de maior consumo, conforme equação abaixo:

$$\text{Volume de reservação} = \frac{1}{3} \times \text{População} \times \text{Consumo per capita} \times K1 \quad (\text{em } m^3)$$

Considerando o cálculo a seguir para o SAA exemplo:

- População atendida: 12 economias x 3,0 hab./domicílio = 36 habitantes;
- Consumo per capita: 150 L/dia.
- K1: coeficiente de reforço do dia de maior consumo equivalente a = 1,20.

Temos assim que:

$$\text{Volume de reservação} = \frac{1}{3} \times 36 \text{ hab.} \times \frac{150L}{\text{hab. dia}} \times 1,2 \quad [m^3]$$

$$\text{Volume de reservação} = 2,16 \text{ m}^3$$

Dessa forma, de acordo com o dimensionamento realizado supra, calculou-se a capacidade de reservação para cada SAA, estando expressos na Tabela 61, sendo que todos os reservatórios possuem capacidade instalada suficiente para atender a demanda, com capacidade de reservação excedente.

Tabela 61 – Capacidade de reservação atual e requerida SAA da área rural e distritos

Reservatório	Nº de economias residenciais	CAPACIDADE (m³)			
		Atual	Requerida	Déficit	Excedente
Linha Dupla	54	25	9,72	–	15,28
Linha Barcarollo	09	15	1,62	–	13,38
Linha Invernada	12	7,5	2,16	–	5,34
Segredo – Canhada Funda	07	15	1,26	–	13,74
Segredo – Vila	70	15	12,6	–	2,4
Segredinho I	38	10	6,84	–	3,16
Segredinho II	12	15	2,16	–	12,84
Linha Vitória	36	15	6,48	–	8,52
Linha Barichello	30	15	5,4	–	9,6
Linha Guamirim I	14	15	2,52	–	12,48

Tabela 61 – Capacidade de reservação atual e requerida SAA da área rural e distritos (continuação)

Reservatório	Nº de economias residenciais	CAPACIDADE (m³)			
		Atual	Requerida	Déficit	Excedente
Linha Guamirim II	08	15	1,44	–	13,56
Linha Barra	35	15	6,3	–	8,7
Linha Quadros I	13	15	2,34	–	12,66
Linha Quadros II	06	10	1,08	–	8,92
Vila Seca	25	15	4,5	–	10,5
Segredo – Poço Grande	06	7,5	1,08	–	6,42
Mata Cobra	30	10	5,4	–	4,6

5.1.2.4. Redes de distribuição

Neste item será discorrido sobre a situação das redes de distribuição do município.

As informações constantes desta seção foram obtidas a partir dos projetos técnicos de execução das redes de distribuição, os quais estão disponíveis para boa parte das referidas infraestruturas, também foram juntados informações e dados a partir de reuniões de trabalho entre Comitê Executivo e responsáveis pela operação e manutenção dos SAA.

Cabe destacar que mesmo com a existência de projetos, os quais não são georreferenciados, boa parte dos dados carecem de precisão e confiabilidade, principalmente quanto à forma como foram executadas as obras e instalações.

Considerando o exposto supra, a partir das reuniões de trabalho, projetos, dados e informações compilados, podem ser constatadas algumas deficiências, comuns aos SAA rurais e dos distritos:

- ✓ Boa parte das redes já possuem idades que variam de 15 a 25 anos de operação, e que começam a apresentar sinais de desgaste, tais como rupturas frequentes de tubulações;
- ✓ A falta de técnica adequada na implantação das redes pode ter ocorrido, como por exemplo em estradas rurais com pouca profundidade (fazendo com que sejam danificadas quando da realização de reformas nas estradas), assim como ficando expostas às intempéries em locais em que não se pode atingir profundidade de projeto, entre outros problemas do tipo;
- ✓ Localização e traçados inadequados, atravessando lavouras ou banhados;
- ✓ Mesmo com a existência de projetos técnicos, o traçado das redes está na memória e é de conhecimento prático de poucas pessoas de cada associação,

podendo fazer com que seja difícil determinar a localização das mesmas e de promover a manutenção o mais breve possível, principalmente quando da ocorrência de vazamentos, evitando problemas com frequentes intermitências no fornecimento;

- ✓ Dificuldade em identificar causas da ocorrência de baixas ou altas pressões que causam transtorno à alguns usuários;
- ✓ Tais conclusões acima são corroboradas pela pesquisa de percepção social sobre o saneamento básico em que quase metade das famílias da área rural e distritos que responderam à pesquisa apontaram a existência de problemas, tendo sido a ocorrência de frequentes faltas de água como a principal deficiência apontada, o que pode ser visto nos Itens 5.1.4.2 e 5.1.4.3 deste relatório.

Dessa forma, constata-se da extrema importância que seja implementado um cadastro técnico dos SAA do município, priorizando das áreas rurais e distritos, de modo a mapear, principalmente, as redes de distribuição e identificar e local de forma exata seus gargalos e deficiências, em termos de instalação, condições de integridade das tubulações e infraestrutura, entre outras de natureza similar, visando traçar ações para solução de tais problemas.

5.1.2.4.1. Zona urbana da sede

Conforme Planta Baixa elaborada pelo Departamento de Engenharia e Topografia, Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, datada de fevereiro de 2019, a extensão e diâmetro das tubulações que compõem a rede de distribuição de água na área urbana do município estão expressas na Tabela 67, totalizando 11.091 metros de rede de distribuição.

Tabela 62 – Rede de distribuição de água da Associação Comunitária dos Consumidores de Água de Almirante Tamandaré do Sul.

Material da tubulação	Diâmetro da tubulação (mm)	Extensão da tubulação (m)
Tubo PBA	50	3.880
Tubo PBA	40	2.320
Tubo PBA	32	3.239
Tubo PBA	25	522
Tubo PBA	20	1.130

Fonte: Departamento de Engenharia e Topografia, Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Quanto à rede de distribuição da área urbana da sede municipal cabe ressaltar das urgentes necessidades de melhoria na mesma tendo em vista as várias deficiências que acometem o seu adequado funcionamento.

Um dos problemas identificado nesta revisão e que se destaca, conforme será apresentado adiante neste relatório, são os altos índices de perdas de água, as quais decorrem preponderantemente das condições de integridade das tubulações, que por sua vez tem origem na idade avançada de instalação dessa rede de distribuição, cuja data exata não é conhecida, mas que vem de antes da emancipação do município, quando Almirante Tamandaré do Sul/RS era um distrito do município de Carazinho/RS, pressupondo assim que já possuam por volta de 30 anos ou mais de instalação. A baixa qualidade do material de fabricação dos tubos instalados também é uma causa considerável desta situação.

Outro problema principal resultante de tal condição é a ocorrência de frequentes faltas de água, o qual foi citado pela maioria dos usuários participantes da pesquisa de percepção social sobre o saneamento básico. O referido problema tem sua causa fundamentada nas constantes rupturas e vazamentos de tubulação, necessitando de consertos os quais requerem a parada do fornecimento de água.

As citadas manutenções vêm sendo necessárias de forma frequente e vem incorrendo em demasiados custos ao município na recuperação dos pavimentos asfálticos ou de paralelepípedos, uma vez que as redes estão localizadas sob as vias urbanas pavimentadas. Além disso, o traçado utilizado na instalação das mesmas não está tecnicamente adequado e implica numa maior intervenção resultando em maior área de pavimentos a serem restaurados, problema que é intensificado pelo desconhecimento do traçado exato das tubulações.

Cabe ressaltar que no momento da revisão do presente diagnóstico, o município, através do seu Departamento de Engenharia vem trabalhando na elaboração de um projeto para substituição e reforma de todo o sistema de abastecimento de água da área urbana da sede, incluindo o aumento na capacidade de reservação de água. O objetivo é utilizar tubos com material de melhor qualidade e maior durabilidade, bem como proceder com a instalação do traçado sobre os passeios públicos, diminuindo os custos com a recuperação asfáltica, definindo um traçado exato para a tubulação, facilitando as manutenções e minimizando significativamente os problemas com as frequentes faltas de água.

5.1.2.4.2. Zona rural e distritos

Na zona rural a maior parte das redes de distribuição foram implantadas em tubulação de PEAD (polietileno de alta densidade) com diâmetros variando de 20 mm a 63 mm.

A maioria dos sistemas de abastecimento de água possuem projetos anteriores à sua implantação, alguns datados de mais de 15 anos. Apesar da existência de tais desenhos, é válido ressaltar que os mesmos não são georreferenciados e não refletem exatamente por onde fisicamente estão passando a tubulação, o que pode dificultar a localização do traçado real das referidas redes.

A partir dos projetos foi possível a obtenção de dados relativo à extensão das redes de distribuição dos SAA existentes. Tal informação está apresentada na Tabela 63, que inclui ainda a data da elaboração do projeto. De um modo geral, os projetos incluem os trechos de adução e distribuição.

Tabela 63 – Redes de distribuição de água da zona rural.

Comunidade	Extensão da rede (m)	Data do Projeto
Linha Barra	651	Jun/2018
Linha Segredinho		
Linha Guamirim		
Linha Dupla	194	Jan/2018
Mata Cobra	400	2017
Rincão do Segredo	3.745,70	Jul/2010
Vila Seca	12.324,14	Mar/2010
Linha Quadros	12.059,13	Mar/2010
Rincão do Segredo	5.387,34	Mar/2010
Vila Seca	2.980,06	Mai/2009
Linha Barcarollo	2.301,95	Mai/2009
Rincão do Segredo	718,55	Mai/2009
Linha Guamirim	19.450,49	Jun/2005
Rincão do Segredo	1.917,72	Jul/2003
Linha Quadros	13.077,93	Out/2002
Linha Dupla	8.635,16	Fev/2002
Linha Barichello	15.926,11	Fev/2002
Segredinho	14.161,43	Dez/2001
Linha Barra	15.326,67	Nov/2001

Fonte: Departamento de Engenharia e Topografia, Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Situações de frequentes faltas de água é uma das principais deficiências da prestação do serviço de abastecimento de água nas áreas rurais e distritos do município. Estas têm sua causa principalmente em recorrentes problemas com rupturas e vazamentos das redes de

distribuição que demandam manutenções e consequentemente paradas no fornecimento de água aos usuários.

Assim como na área urbana da sede, as condições de instalação, traçado, qualidade e durabilidade dos materiais das tubulações e a idade das redes de distribuição (cuja grande maioria tem idades que variam de 10 a 19 anos conforme Tabela 63) contribuem para a deficiência descrita supra.

Desse modo, considerando o horizonte de planejamento do PMSB de 20 anos, é muito provável que se fará necessária ao longo desse período a reforma e substituição de todo ou parte das redes de distribuição e/ou outros componentes dos SAA destas comunidades, tendo em vista a contínua degradação das condições de operação das referidas infraestruturas em face às causas expostas.

No entanto, cabe ressaltar que o levantamento minucioso da citada infraestrutura com a consequente elaboração de um cadastro técnico e avaliação técnica detalhada de todos os problemas, deficiências e oportunidades de melhorias é condição prévia imprescindível para que se tenha a mensuração mais exata possível das extensões de redes de distribuição e outros equipamentos dos SAA a serem reformados ou substituídos.

5.1.2.5. Ramais prediais e hidrometração

O município de Almirante Tamandaré do Sul possui rede dos ramais prediais com diâmetros variando de 20 mm e 25 mm de PEAD e PVC.

5.1.2.5.1. Zona urbana da sede

O índice de hidrometração na área urbana da sede é de 100% visto que todas as economias são dotadas de hidrômetro.

5.1.2.5.2. Zona rural e distritos

Na zona rural não existem valores especificados para os ramais prediais, por se tratar de uma situação diferente da área urbana, pois as propriedades se localizam em diferentes distâncias da rede principal.

Quanto a hidrometração, na Tabela 64 estão relacionados as associações comunitárias e o respectivo número de economias atendidas, sendo que a totalidade das

economias atendidas por redes de abastecimento de água conta com micromedição, tem-se assim 100% de hidrometração no município.

Tabela 64 – Hidrometração na zona rural do município

Associação Comunitária	Hidrômetro	Número de economias
Associação Comunitária de Linha Dupla	Sim	54
Associação de Moradores de Linha Barcarollo (SAA Linha Barcarollo e SAA Mata Cobra)	Sim	39
Associação de Moradores de Linha Invernada	Sim	12
Associação de Moradores de Rincão do Segredo (SAA Segredo Vila e SAA Segredo Canhada Funda)	Sim	77
Associação de Moradores de Segredinho (SAA Segredinho I e SAA Segredinho II)	Sim	50
Associação de Moradores do Distrito Linha Vitória (SAA Linha Vitória e SAA Linha Barichello)	Sim	66
Associação de Moradores Linha Guamirim (SAA Linha Guamirim I e SAA Linha Guamirim II)	Sim	22
Associação dos Moradores de Linha Barra	Sim	35
Associação dos Moradores de Linha Quadros (SAA Linha Quadros I e SAA Linha Quadros II)	Sim	19
Associação dos Moradores de Vila Seca	Sim	25
Segredo Poço Grande	Sim	06
TOTAL		405

5.1.3. Regulamentação e fiscalização

O poder público municipal através da Secretaria Municipal de Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente regula e fiscaliza o tratamento da água dos SAA pertencentes às associações comunitárias da zona rural, sendo que a Prefeitura Municipal banca os custos do tratamento e das análises periódicas.

Através da vigilância sanitária é realizado o controle da qualidade da água tanto da zona urbana quanto rural do município, sendo que mensalmente são coletadas 6 amostras em locais diferentes para verificação da qualidade da água utilizada para consumo humano, sendo os resultados enviados aos responsáveis pelos Sistemas de Abastecimento de Água para o conhecimento dos gestores e a informação aos usuários.

5.1.4. Percepção social em relação ao abastecimento de água

A partir da aplicação do questionário de percepção social foram elaborados gráficos e informações, afim de reproduzir a visão e vivência da população em relação a este eixo do saneamento básico. Os dados estão exibidos em gráficos e foram agrupados separadamente: área urbana, distritos e área rural.

Quanto à qualidade dos serviços prestados em abastecimento de água, em cada família que participou da pesquisa de percepção social foram levantadas as seguintes questões, cujo leiaute do questionário utilizado contendo as referidas perguntas relativas ao serviço de abastecimento de água está demonstrado na Figura 69:

- Fonte de água para consumo humano/beber.
- Se possui caixa d'água.
- Quanto à quantidade e qualidade do serviço de abastecimento de água, se há problemas (sim ou não) e lista de opções.
- Nota atribuída ao serviço? (Nota de 1 a 10)
- Campo para sugestões ou reclamações.

Figura 69 – Parte do questionário de percepção ref. ao serviço de abastecimento de água.

3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	
3.1 – Utiliza água PARA CONSUMO de:	
() Rede pública/Poço Comunitário	Se é Rede Pública/Poço Comunitário, cite o poço que abastece a residência: _____
() Poço próprio artesiano	Se é poço próprio/vertente, há algum tipo de tratamento da água:
() Vertente/Fonte	() Sim () Não
3.2 – Possui caixa d'água: () Sim () Não. Capacidade (Litros): _____	
3.3 – Quanto ao serviço de ABASTECIMENTO DE ÁGUA:	
Há Problemas?	Se sim, os problemas são relativos à:
() Sim () Não	() Ausência de rede de abastecimento de água
	() Frequentes faltas de água
	() Baixa pressão
	() Alta pressão
	() Gosto desagradável
	() Água salobra / dura (incrusta chaleiras, chuveiros; não faz espuma)
	() Custo alto
	() Cor
	() Ocorrência de doenças oriundas da água: diarreia, etc.
() Outros: _____	
3.4 – Nota para o serviço de abastecimento de água (de 0 a 10): _____	
3.5 – Sugestões ou reclamações relativas à água:	

No que se refere às notas dadas pela população à qualidade do serviço de abastecimento de água percebe-se que, de um modo geral, as avaliações são boas, conforme pode ser visto na Figura 70, demonstrando que há um bom nível de satisfação dos usuários no serviço prestado em todas as regiões do município: sede, distritos e comunidades rurais.

A Figura 71 demonstra a informação quanto ao tipo de abastecimento de água, sendo predominante (81,19%) o abastecimento exclusivo a partir da rede pública, seguidos de 12,54% da população que declarou consumir água para abastecimento humano proveniente de poço próprio, enquanto a minoria declarou outras alternativas ou não prestou a informação.

A Figura 72 refere-se a quantidade de residências que possuem caixa d'água, podemos constatar que a maioria (70%) das residências pesquisadas possuem caixa d'água, enquanto 27%% dos entrevistados declarou não possuir e 3% não informou.

Figura 70 – Notas do serviço de abastecimento de água por região do município.

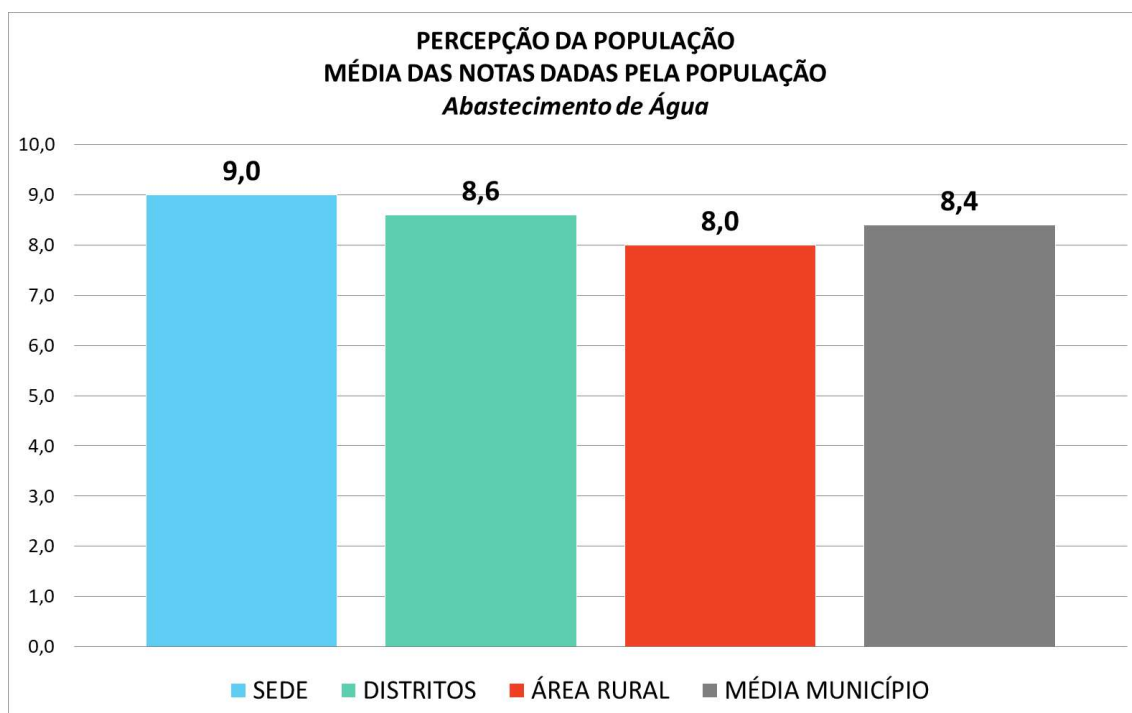


Figura 71 – Tipo de abastecimento.

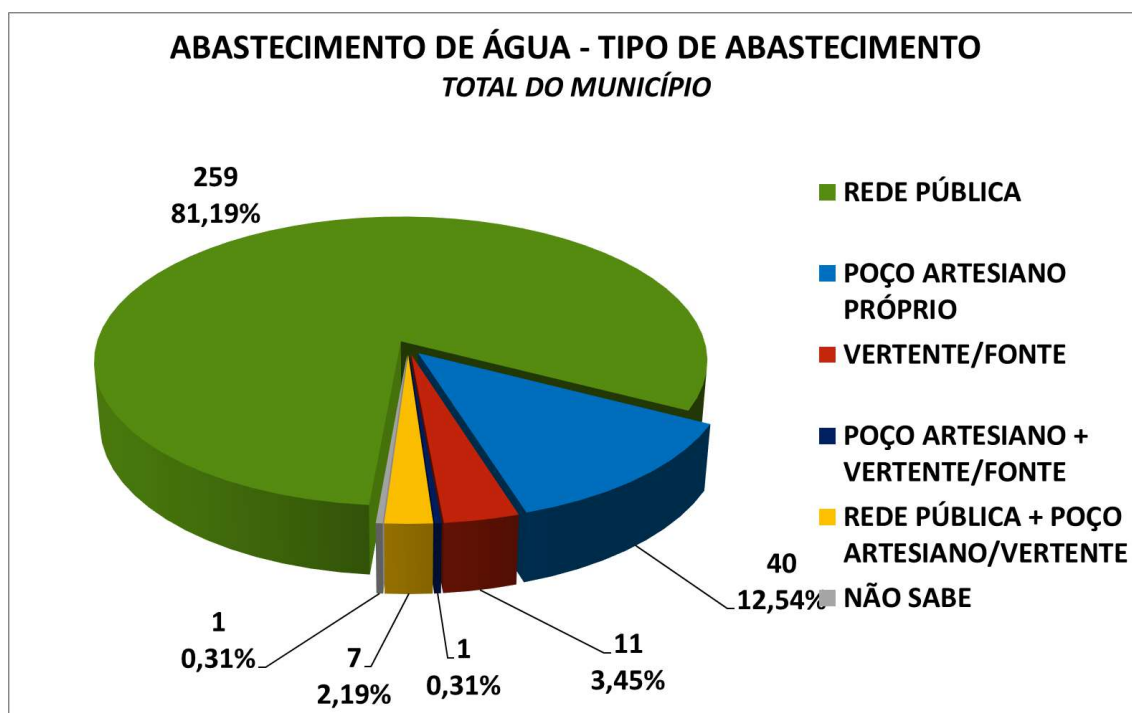
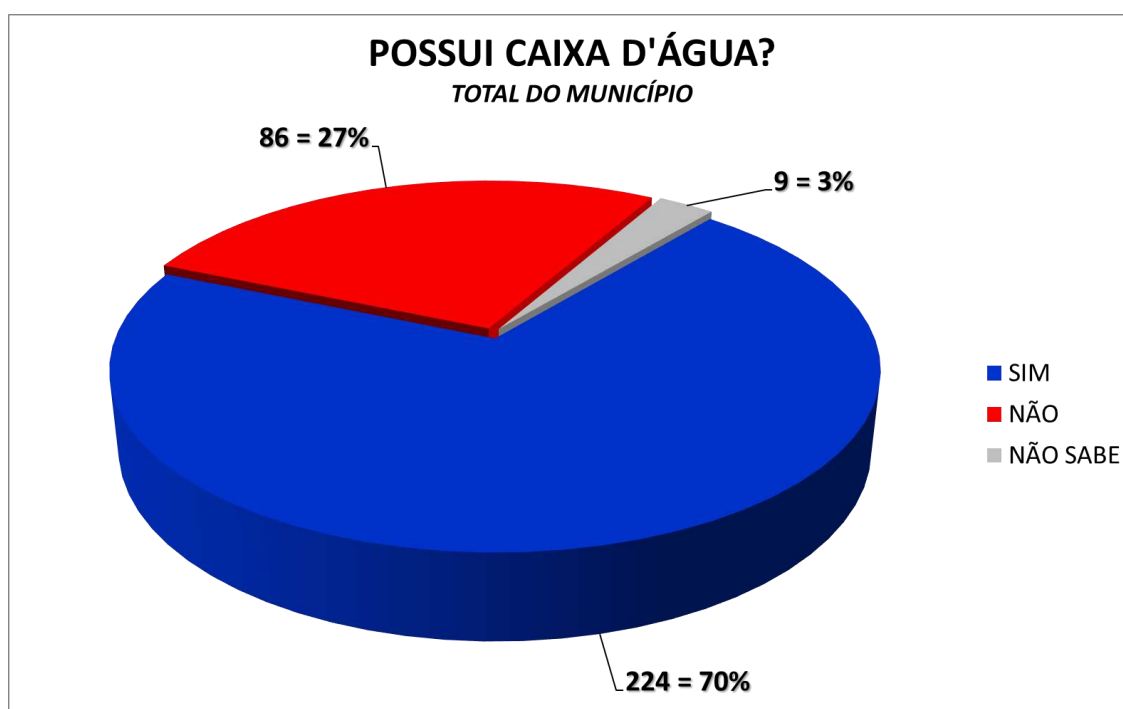
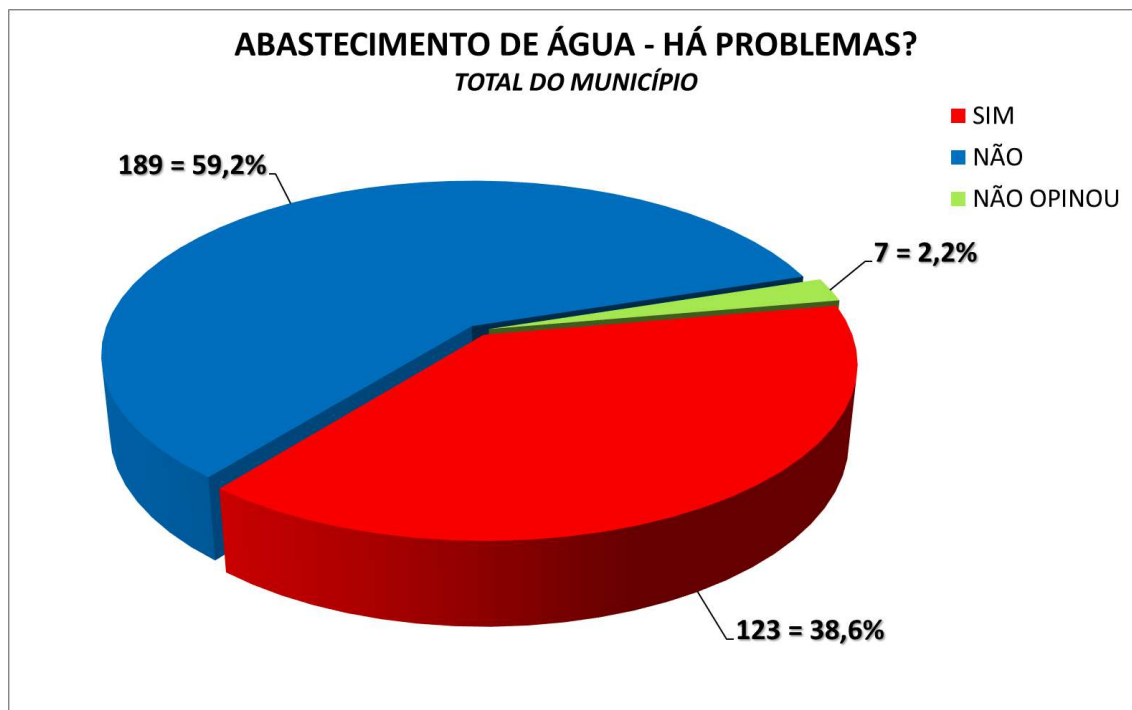


Figura 72 – Residências com reservatório de água.



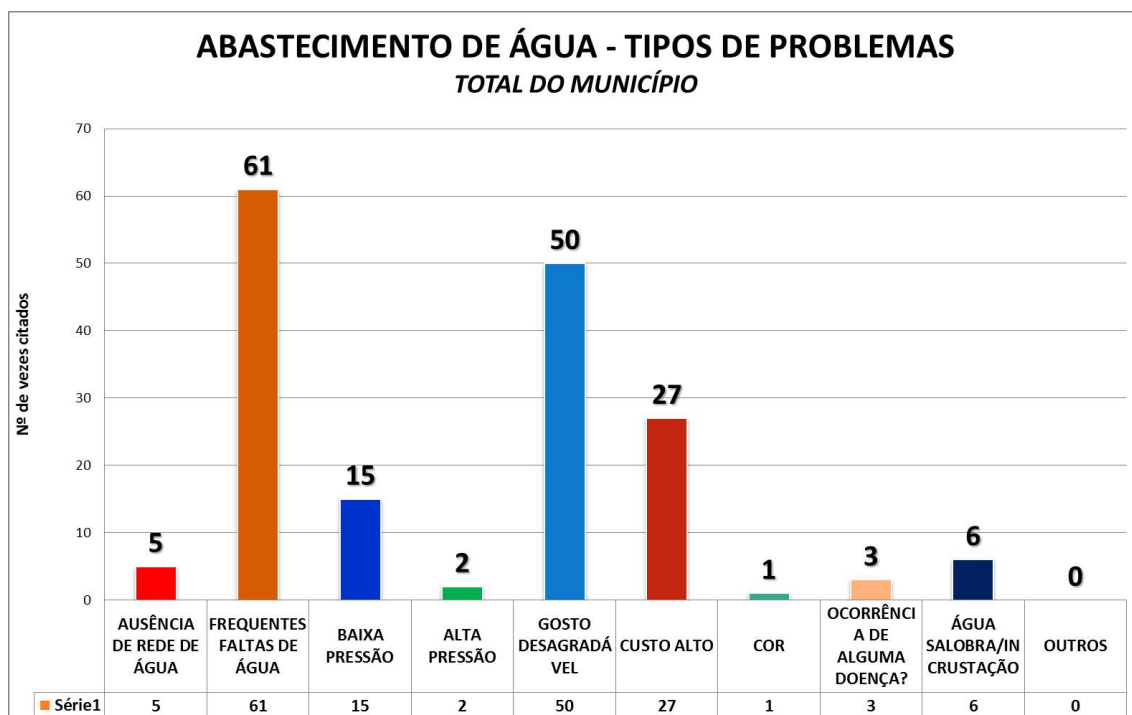
A Figura 73 apresenta a opinião dos participantes da Pesquisa quanto a existência de problemas com o serviço de abastecimento de água para a TOTALIDADE do município, sendo que 59,2% dos entrevistados declarou não haver problemas, 38,6% apontou que existem problemas e uma minoria de 2,2% não opinou.

Figura 73 – Problemas com abastecimento de água.



A Figura 74 a seguir demonstra os tipos de problemas indicados pelos 123 domicílios que apontaram problemas (Figura 73) na totalidade do município.

Figura 74 – Tipos de problemas abastecimento de água.



Conforme demonstrado na Figura 74, do total de 123 domicílios que apontaram a existência de problemas **em todo o município**, 61 domicílios apontaram as frequentes faltas de água como o problema mais recorrente; 50 domicílios indicaram gosto desagradável; 27 citaram o custo alto; 15 indicaram baixa pressão; 6 domicílios indicaram água salobra/incrustação; 3 casos de ocorrência de doenças provocada pela água consumida, 5 apontaram a ausência de rede de água como sendo o problema e 2 ainda reclamaram da alta pressão.

5.1.4.1. Área urbana da sede

Avaliando somente a área urbana da sede municipal, cujos usuários entrevistados concederam uma nota média de 9 (nove) pontos na avaliação do serviço de abastecimento de água, foram 87 questionários respondidos no total, destes 15 (17%) disseram haver problemas com o abastecimento de água, de acordo com o apresentado na Figura 75.

Conforme é possível observar na Figura 76 os maiores problemas indicados foram as frequentes faltas de água e o custo alto.

Figura 75 – Percepção da população: problemas com abastecimento de água? – Sede

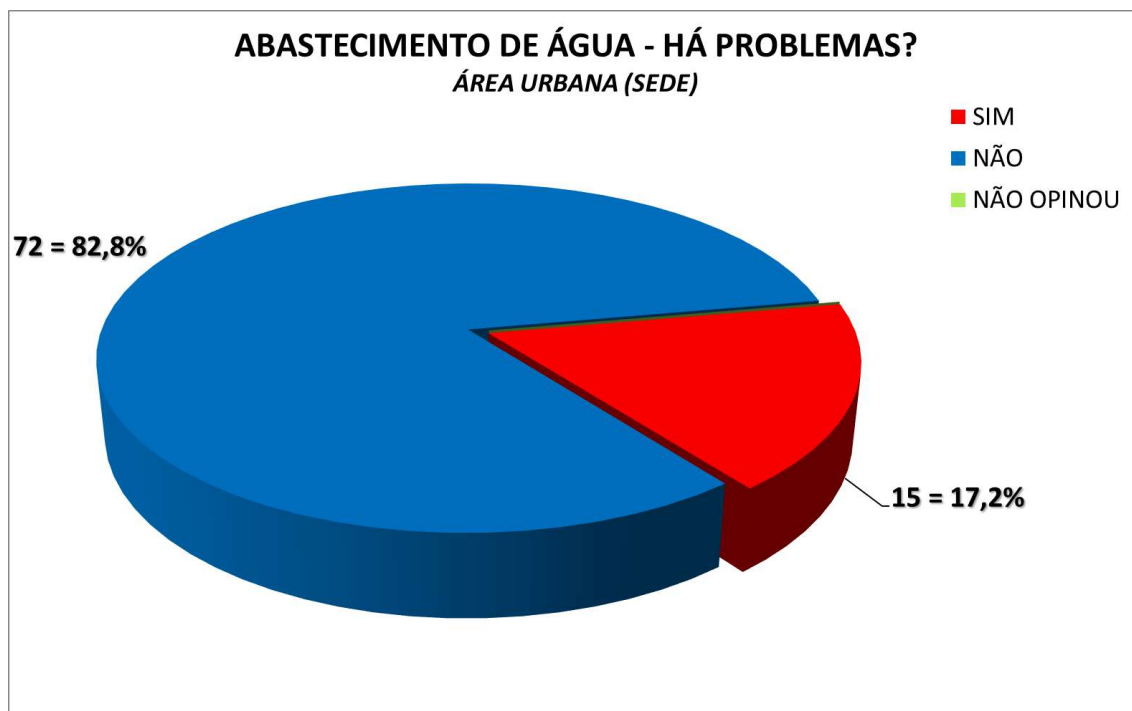
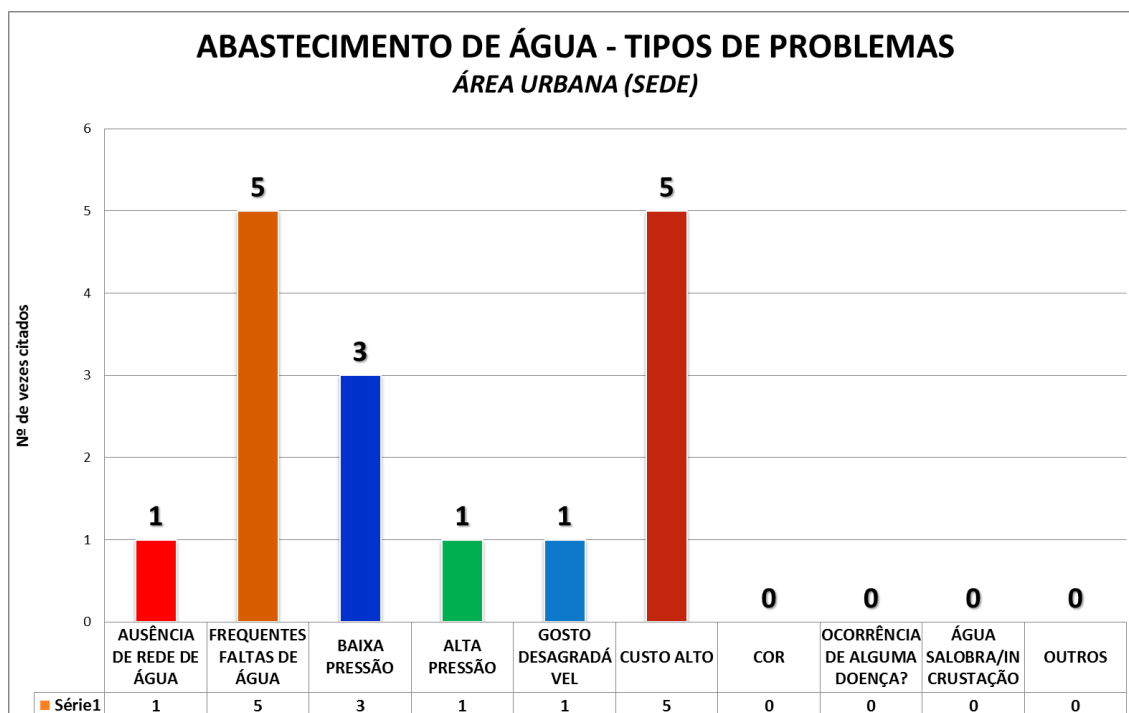


Figura 76 – Percepção da população: tipos de problemas no abastecimento de água – Sede



Considerando os resultados demonstrados acima para a área urbana da sede, verifica-se que os maiores índices de apontamento da existência de problemas estariam mais concentrados nas áreas rurais e nos distritos, como pode ser visto a seguir.

5.1.4.2. Distritos

Os distritos de Almirante Tamandaré do Sul, representados por Linha Vitória e Linha Segredo, concederam uma nota média de 8,6 na avaliação do serviço de abastecimento de água o que pode ser considerado uma nota muito boa.

No entanto, quando perguntados sobre a existência de problemas, de um total de 78 questionários respondidos nessas comunidades 37 famílias disseram haver problema com o abastecimento de água, de acordo com o apresentado na Figura 77.

Conforme é possível observar na Figura 78 o maior problema indicado foi o gosto desagradável seguido da deficiência relativa às freqüentes faltas de água.

Figura 77 – Percepção da população: problemas com abastecimento de água? – Distritos

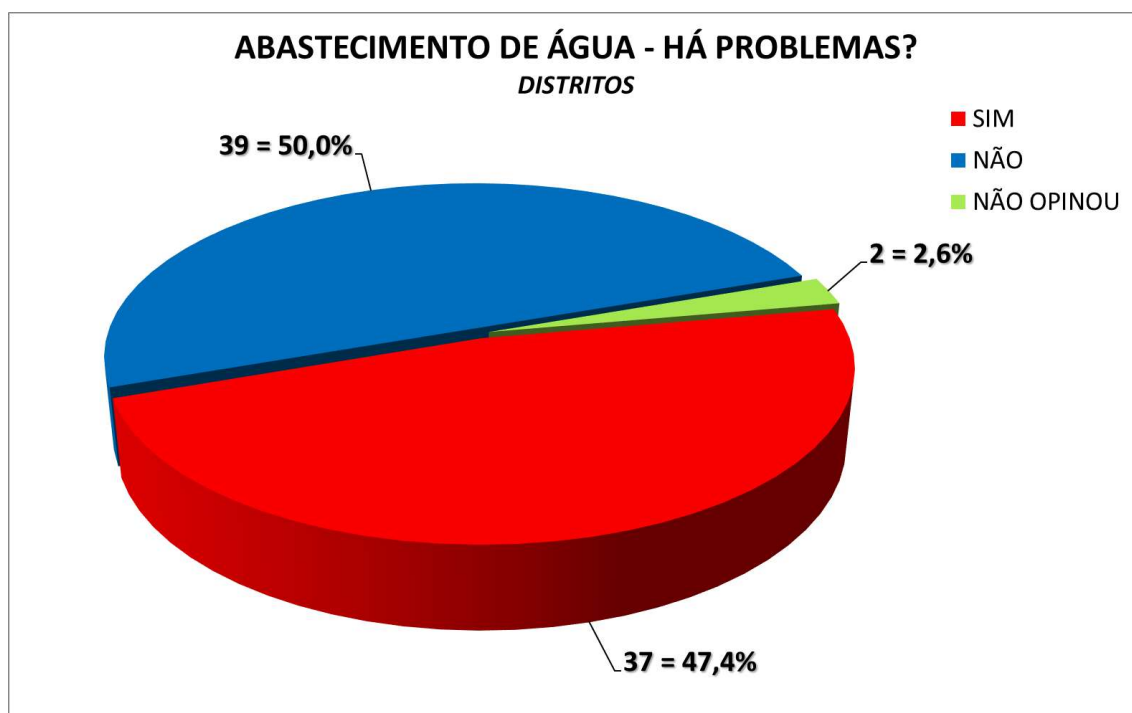
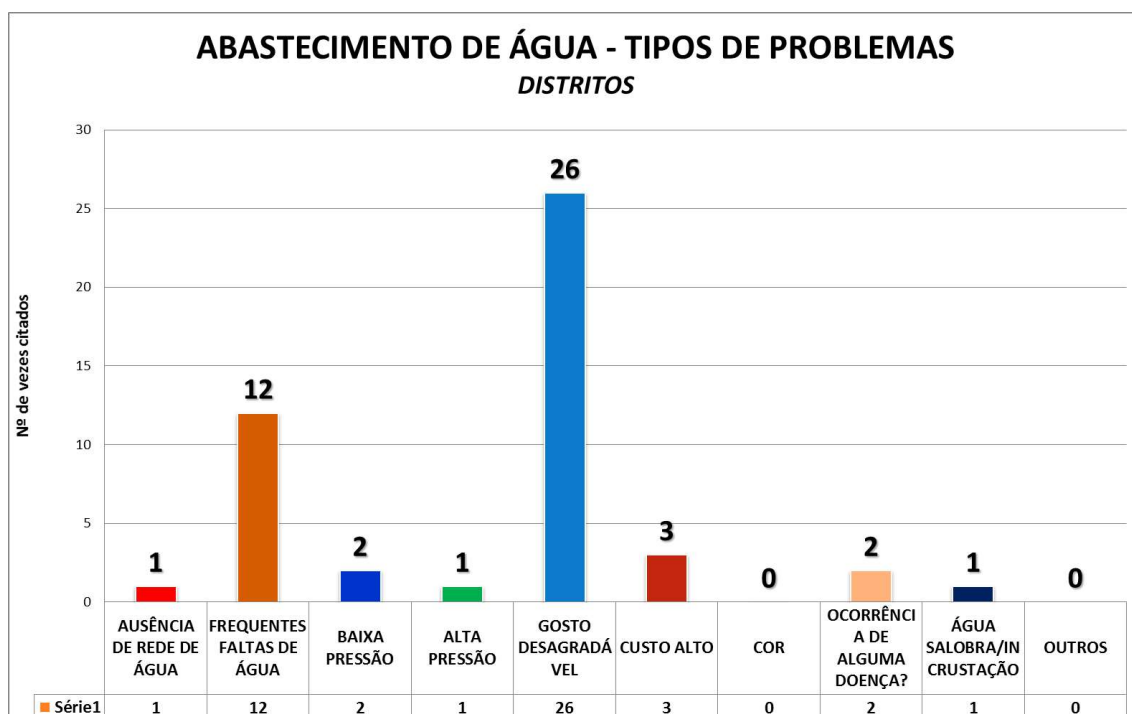


Figura 78 – Percepção da população: tipos de problemas no abastecimento de água – Distritos



5.1.4.3. Zona rural

Na zona rural, a comunidade atribuiu em 154 entrevistas uma nota média de 8 ao abastecimento de água. Do total citado, quase metade, perfazendo 71 domicílios (46,1%) relataram problemas com o serviço conforme Figura 79.

Entre os problemas apontados, conforme o gráfico da Figura 80, a frequente falta de água é, com 44 casos, o problema mais presente, seguido de gosto desagradável, com 23 casos. O terceiro problema citado é o custo alto da água abastecida. Uma minoria também declarou a baixa pressão, água salobra, ausência de rede de água e outros.

Figura 79 – Percepção da população: problemas com abastecimento de água? – Zona Rural

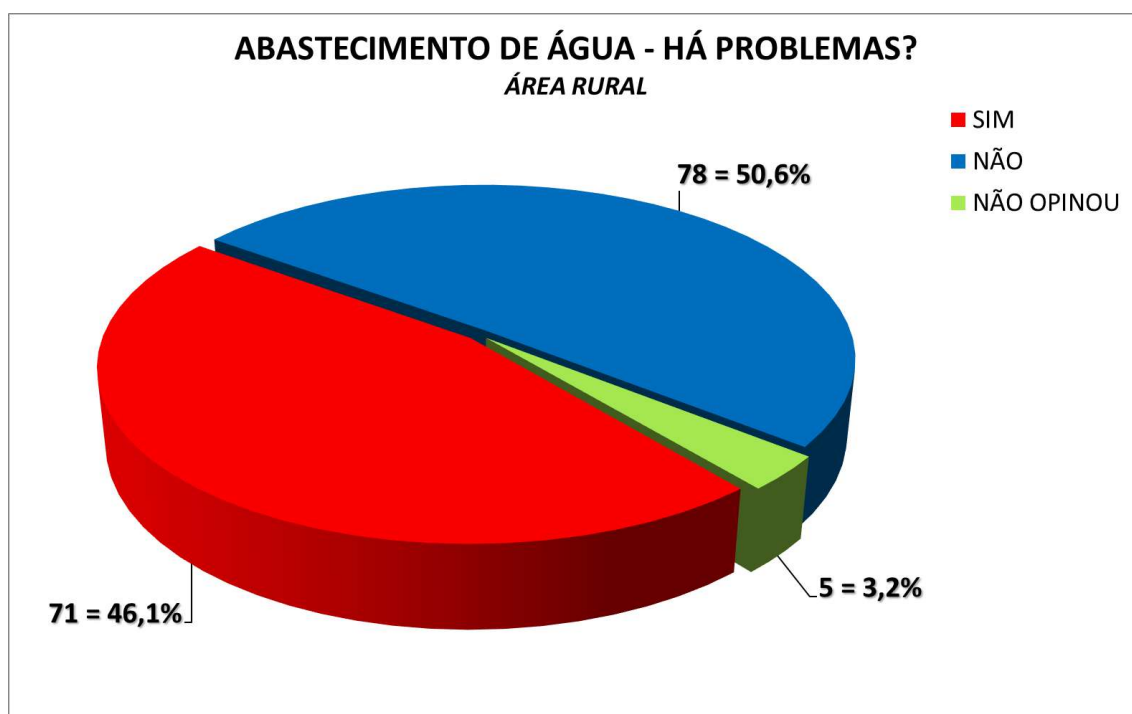
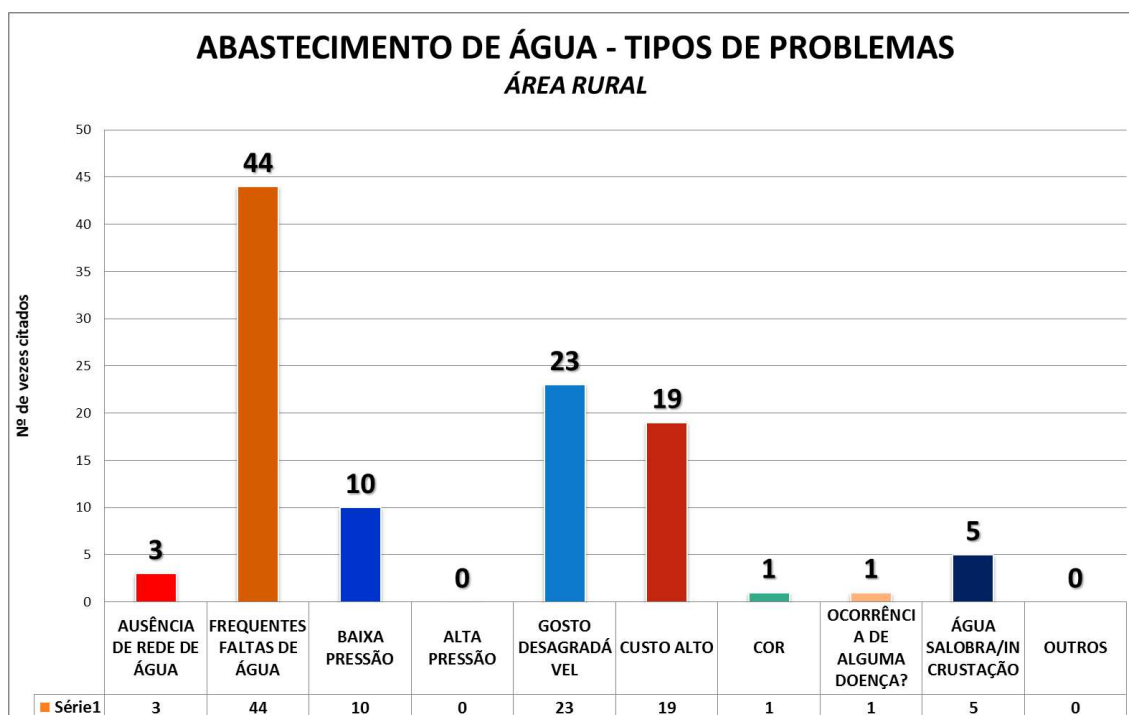


Figura 80 – Percepção da população: tipos de problemas no abastecimento de água – Zona Rural



5.1.5. Avaliação da situação dos objetivos, programas, projetos e ações vigentes em abastecimento de água

O objetivo desta seção é promover uma avaliação dos objetivos e dos programas e ações estabelecidos na versão original do PMSB (2014), visando verificar se já foram atendidos ou a situação atual do seu alcance e/ou implementação.

Este diagnóstico da situação dos objetivos, programas e ações teve importância no sentido de facilitar o processo de revisão dos mesmos na presente versão do PMSB.

Os cenários, objetivos e metas foram traçados considerando os seguintes prazos para a execução das ações:

- Imediato ou emergenciais: até 2017;
- Curto Prazo: de 2018 a 2021;
- Médio Prazo: de 2022 a 2025;
- Longo Prazo: de 2026 a 2033.

Cada ação visa atender um objetivo estabelecido, estando demonstrados na Tabela 65 as ações instituídas para o serviço de abastecimento de água, assim como os respectivos

prazos para o atendimento de cada objetivo/ação e a avaliação da situação atual de alcance ou não, apresentada na última coluna da tabela.

Na sequência, a partir dos objetivos/ações pactuados no PMSB v.2014 (avaliados na Tabela 65), foi promovida uma avaliação dos programas, projetos e ações firmados na versão anterior deste Plano para o serviço de abastecimento de água, no intuito de verificar a situação atual de implantação dos mesmos.

Desse modo, da Tabela 66 a Tabela 70 estão apresentados cada um dos programas supracitados e suas ações correspondentes e respectivos prazos. Ao fim de cada tabela, é descrita a análise situacional do programa, montada a partir do diagnóstico técnico e, principalmente, através das reuniões de trabalho e de debate no processo de revisão do PMSB.

Com as duas avaliações descritas supra, tem-se assim a análise global da situação atual de implementação do prognóstico pactuado para o serviço de abastecimento de água.

Tabela 65 – Objetivos e ações propostos no PMSB (2014) para o serviço de abastecimento de água

NÚMERO DA AÇÃO	OBJETIVO	PRAZO	SITUAÇÃO
SAA1	Implantação de poços e rede de distribuição de água com aproximadamente 20.000 metros de rede na área rural do município, para atendimento de 100% da comunidade	2018 a 2021	No prazo para realização da ação.
SAA2	Aumento da produção de água através de perfuração de novos poços na zona urbana	2018 a 2021	Atendido
SAA3	Realização de manutenção preventiva com substituição de trechos danificados da rede antecipando problemas em potencial, e manter equipamentos para trocas no caso de danos aparente através de compra de materiais.	2018 a 2021	Atendido
SAA4	Reforma ou substituição do reservatório da sede (Av. General Lopes de Oliveira)	2018 a 2021	Atendido
SAA5	Aumento da reservação em comunidades onde a reserva realizada insuficiente ou inexistente.	2018 a 2021	Não realizada, entretanto a ação se faz necessária para área urbana apenas, já que os reservatórios pertencentes aos SAA da zona rural apresentaram excedente na capacidade de reservação.
SAA6	Implantação de sistema automatizado para enchimento de reservatório nos poços que não possuem, e implantação de bombas reservas nos mesmos	2018 a 2021	Atendido
SAA7	Implantação de sistema de tratamento (clorador e fluoretador) automático para os poços comunitários	2017	Atendido
SAA8	Sistematização de exigência de tratamento para os poços particulares	2018 a 2021	No prazo para realização da ação.
SAA9	Cobrança de análises físicas e bacteriológicas dos poços privados aos proprietários; realização de análises pela Prefeitura dos poços comunitários dentro da periodicidade exigida em lei	2017	Atendido
SAA10	Desenvolvimento de campanha educativa para a realização periódica de limpeza de caixas de água usadas na reservação particular de água;	2018 a 2021	Atendido

Tabela 65 – Objetivos e ações propostos no PMSB (2014) para o serviço de abastecimento de água (continuação)

NÚMERO DA AÇÃO	OBJETIVO	PRAZO	SITUAÇÃO
SAA11	Realizar campanha para substituição de caixas de água de fibrocimento nas propriedades particulares por de material inofensivo à saúde	2022 a 2025	No prazo para realização da ação.
SAA12	Realização de campanhas de incentivo a construção de cisternas e uso da água pluvial para ações menos nobres que o consumo humano (lavagem de veículos e calçadas, irrigação de jardins, hortas)	2026 a 2033	Atendido
SAA13	Realizar as obras para atendimento integral das normas técnicas (NBR 12.212 e 12.244) que regulamentam a construção de poços, através do isolamento ao redor dos poços comunitários e implantar laje sanitária, e demais estruturas necessárias.	2018 a 2021	No prazo para realização da ação.
SAA14	Implantação de hidrômetros junto aos poços e na saída dos reservatórios dos poços comunitários realizando o controle de perdas do sistema	2018 a 2021	No prazo para realização da ação.
SAA15	Instalação de hidrômetros junto as propriedades rurais, totalizando micromedição de 100% do consumo da água	2026 a 2033	Atendido
SAA16	Mapear as redes de distribuição de água na zona urbana e dos poços comunitários na zona rural	2018 a 2021	No prazo para realização da ação.
SAA17	Criação do Departamento de Saneamento dentro da prefeitura para a administração (criação de banco de dados sobre os poços, infraestrutura, troca de canos, peças e inspeções preventivas), operação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água prestados pela Prefeitura, bem como pelas empresas terceirizadas	2017	Atendido
SAA18	Realizar cadastramento e notificação para licenciamento ambiental dos poços de propriedades particulares	2018 a 2021	No prazo para realização da ação.
SAA19	Realizar licenciamento ambiental de poços comunitários que ainda não possuam licenciamento	2018 a 2021	No prazo para realização da ação.
SAA20	Regularização das Associações Comunitárias de Água e assinatura de contrato de prestação de serviços entre estas e a Prefeitura	2018 a 2021	No prazo para realização da ação.

Tabela 66 – Análise da situação de implantação do Programa “Água tratada e de qualidade para todos”

PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO	PRAZO
“Água tratada e de qualidade para todos”	SAA1: Implantação de poços e rede de distribuição de água com aproximadamente 20.000 metros de rede na área rural do município, para atendimento de 100% da comunidade.	Em diversas localidades da área rural	2018 a 2021
	SAA2: Aumento da produção de água através de perfuração de novos poços.	Zona urbana	2018 a 2021
	SAA3: Realização de manutenção preventiva com substituição de trechos danificados da rede antecipando problemas em potencial, e manter equipamentos para trocas no caso de danos aparente através de compra de materiais.	Zona Urbana e Rural	2018 a 2021
	SAA4: Reforma ou substituição do reservatório da sede (Av. General Lopes de Oliveira)	Zona Urbana	2018 a 2021
	SAA5: Aumento da reservação em comunidades onde a reserva realizada insuficiente ou inexistente.	Zona Rural	2018 a 2021
	SAA6: Implantação de sistema automatizado para enchimento de reservatório nos poços que não possuem, e implantação de bombas reservas nos mesmos	Zona Urbana e Rural	2018 a 2021
	SAA7: Implantação de sistema de tratamento (clorador e fluoretador) automático para os poços comunitários	Zona Rural	2017
ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO PROGRAMA: Ação SAA1: Foi implantado o total de 1.245 metros de rede de água no período de 2017 a 2018, sendo realizados conforme projetos para as localidades Mata Cobra, Segredinho, Linha Guamirim, Linha Barra e Linha Dupla, extensão que inclui redes de adução e distribuição. Deverá ser dada continuidade às melhorias nos sistemas e ampliações pontuais, no entanto, esta ação deverá ser orientada a partir desta revisão do PMSB com base no cadastro técnico dos sistemas de distribuição de água que será elaborado e implantado no município, concluindo a cerca da necessidade real. Quanto a Ação SAA2, a mesma foi atendida visto que foram perfurados 2 poços no município de Almirante Tamandaré do Sul após a implantação do PMSB, aumentando assim a produção de água. A Ação SAA3 trata-se de uma ação permanente e vem sendo atendida pelo poder público municipal para os sistemas operados pelas associações da zona rural do município, enquanto na zona urbana a própria associação é responsável pelas manutenções. Esta <i>ação trata de ações preventivas e também da necessidade de ter-se uma estrutura para as manutenções da área rural.</i>			

Tabela 66 – Análise da situação de implantação do Programa “Água tratada e de qualidade para todos” (continuação)

ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO PROGRAMA:

A **Ação SAA4** refere-se a substituição ou reforma do reservatório utilizado para armazenamento de água da área urbana, tendo sido atendido visto que o mesmo foi reformado através de um revestimento interno com material impermeabilizante.

A **Ação SAA5** não foi executada por não haver necessidade de aumento de capacidade de reservação na zona rural do município, conforme cálculo de capacidade de reservação todos os SAA da zona rural do município apresentam volume excedente, entretanto o reservatório que atende a zona urbana do município apresentou déficit de 23 m³ no volume de reservação, para o qual esta ação deverá se manter na presente versão do PMSB.

A **Ação SAA6** foi atendida, sendo que todos os reservatórios contam com sistema automatizado para enchimento; quanto a bomba reserva, a prefeitura dispõe de uma para casos de emergência nos SAA da área rural, enquanto a Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul, responsável pela gestão do abastecimento de água na zona urbana do município, também conta com uma bomba extra.

A **Ação SAA7** que trata da implantação de sistema de tratamento em todos os SAA da zona rural foi realizada, sendo o poder público municipal responsável pelo tratamento da água, o qual está em funcionamento e é operado por empresa terceirizada contratada pela Prefeitura.

Tabela 67 – Análise da situação de implantação do Programa “Melhoria na Gestão dos serviços de abastecimento de água”

PROGRAMA		AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO	PRAZO
“Melhoria na Gestão dos serviços de abastecimento de água”	SAA8: Sistematização de exigência de tratamento para os poços particulares e fiscalização.		Zona Urbana e Rural	2018 a 2021
	SAA9: Cobrança de análises físicas e bacteriológicas dos poços privados aos proprietários; realização de análises pela Prefeitura dos poços comunitários dentro da periodicidade exigida em lei		Zona Urbana e Rural	2017
	SAA10: Desenvolvimento de campanha educativa para a realização periódica de limpeza de caixas de água usadas na reservação particular de água;		Zona Urbana e Rural	2018 a 2021
	SAA11: Realizar campanha para substituição de caixas de água de fibrocimento nas propriedades particulares por de material inofensivo à saúde		Todo o município	2022 a 2025
	SAA12: Realização de campanhas de incentivo a construção de cisternas e uso da água pluvial para ações menos nobres que o consumo humano (lavagem de veículos e calçadas, irrigação de jardins, hortas)		Todo o município, através da rede municipal escolar, e por meio de entidades	2026 a 2033
SAA19	Realizar licenciamento ambiental de poços comunitários que ainda não possuam licenciamento		2018 a 2021	No prazo para realização da ação.
SAA20	Regularização das Associações Comunitárias de Água e assinatura de contrato de prestação de serviços entre estas e a Prefeitura		2018 a 2021	No prazo para realização da ação.
ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO PROGRAMA:				
A Ação SAA8 ainda não foi implementada de fato, a qual deverá ocorrer a partir da aprovação no município da lei que institui a política municipal de saneamento básico, a qual é ação imediatamente posterior à conclusão da revisão desta versão do PMSB. Para a Ação SAA9 no que se refere aos poços privados, as providências passam pela mesma ação pendente para SAA8 supra. Quanto aos poços comunitários esta já tem sido realizada pela vigilância sanitária do município, no entanto, a questão da periodicidade e frequência das análises deverá ser reavaliado para o que tal ação deverá estar presente para a presente versão do PMSB. Segundo informações da Secretaria de Saúde e Departamento Ambiental, a Ação SAA10 é constante e ocorre no município, porém não se tem registros nem mesmo conhecimento das limpezas nos reservatórios particulares. Esta ação deverá continuar ocorrendo dentro das ações de saúde e através das agentes municipais de saúde e vigilância sanitária através das visitas às famílias.				

Tabela 67 – Análise da situação de implantação do Programa “Melhoria na Gestão dos serviços de abastecimento de água” (continuação)

ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO PROGRAMA:

No que se refere à **Ação SAA11** cabe salientar que o uso de caixas d'água de fibrocimento no armazenamento de água não representa nenhum perigo a saúde. O perigo está quando o asbesto, material que compõe o amianto, é aspirado pelo organismo na forma de micropartículas, vindo a se depositar nos pulmões, o que ocorre somente se uma caixa d'água é triturada de modo que lance partículas no ar, porém mesmo assim ainda devido à baixa concentração e tempo de exposição, o perigo de se desenvolver um câncer é ínfimo. Desse modo, o perigo do amianto reside para os trabalhadores nas minas de extração, fábricas, entre outros processos, em que a concentração e o tempo de exposição às partículas do asbesto no ar é relativamente grande. Sendo assim, esta ação não aparecerá mais na versão revisada do PMSB, no entanto, ações de conscientização visando a substituição das caixas de amianto por caixas de fibra de vidro ou PEAD (devido estas últimas serem mais fáceis de limpar, comparativamente) assim como para a instalação de reservatórios em residências que não possuem (vide gráfico da Figura 72, p. 175) serão constantemente realizadas dentro das ações da Secretaria de Saúde e nas de educação ambiental.

Quanto a **Ação SAA12**, mesmo o prazo sendo a partir do ano de 2026 esta já vem ocorrendo paulatinamente no município, principalmente na área rural através de campanhas da Emater/Ascar e nos processos de licenciamento ambiental das atividades agropecuárias do município. Esta ação será incorporada nas ações de educação ambiental definidas no âmbito de revisão do presente PMSB.

As ações SAA19 e SAA20 não foram identificadas em nenhum dos programas constantes do PMSB v.2014, por isso foram inseridas nesta a fim de analisar a situação de sua implementação:

A **Ação SAA19** ainda não foi implementada estando ainda no prazo para sua realização. No entanto, cabe ressaltar que o processo administrativo para a regularização não se trata do licenciamento ambiental o qual deveria ser feito junto ao órgão ambiental estadual FEPAM e sim a outorga de uso de recursos hídricos que deverá ser realizada junto ao SISTEMA DE OUTORGA DE ÁGUA DO RIO GRANDE DO SUL do Departamento de Recursos Hídricos – DRH/SEMA/RS. Desse modo, esta ação será revista e inserida para que seja implementada de acordo dentro das ações deste PMSB revisado.

A **Ação SAA20** ainda está no prazo previsto para implementação, tratando-se de ação imprescindível de ser executada dentro dos objetivos do serviço de abastecimento de água e por isso será revisada e incorporada no PMSB revisado.

Tabela 68 – Análise da situação de implantação do Programa “Adequação de poços”.

PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO	PRAZO
“Adequação de poços”	SAA13: Realizar as obras para atendimento integral das normas técnicas (NBR 12.212 e 12.244) que regulamentam a construção de poços, através do isolamento ao redor dos poços comunitários e implantar selo sanitário, e demais estruturas necessárias.	Zona Urbana e Rural	2018 a 2021
ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO PROGRAMA: A Ação SAA13 encontra-se em andamento, visto que para regularização dos poços – obtenção da outorga, os mesmos necessitam atender as normas técnicas, e a regularização encontra-se em fase de orçamentação do município, tendo como prazo para execução das obras o ano de 2020.			

Tabela 69 – Análise da situação de implantação do Programa “Controle de perdas”.

PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO	PRAZO
“Controle de perdas”	SAA14: Implantação de hidrômetros junto aos poços e na saída dos reservatórios dos poços comunitários realizando o controle de perdas do sistema	Zona Urbana e Rural	2018 a 2021
	SAA15: Instalação de hidrômetros junto as propriedades rurais, totalizando micromedição de 100% do consumo da água	Zona Urbana e Rural	2026 a 2033
ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO PROGRAMA: A Ação SAA14 encontra-se em andamento já que nos poços que não contam com hidrômetros serão implantados junto com as demais adequações necessárias para regularização do mesmo, estando em fase de orçamentação. Portanto deverá ser atendida no prazo. Quanto a Ação SAA15 , embora o prazo da mesma seja a partir do ano de 2026, esta já foi atendida, tendo sido instalados hidrômetros em todas as propriedades rurais do município de Almirante Tamandaré do Sul.			

Tabela 70 – Análise da situação de implantação do Programa “Criação e manutenção de cadastros para auxílio da gestão municipal”.

PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO	PRAZO
“Criação e manutenção de cadastros para auxílio da gestão municipal”	SAA16: Mapear as redes de distribuição de água na zona urbana e dos poços comunitários na zona rural	Zona Urbana e Rural	2018 a 2021
	SAA17: Criação do Departamento de Saneamento dentro da prefeitura para a administração (criação de banco de dados sobre os poços, infraestrutura, troca de canos, peças e inspeções preventivas), operação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água prestados pela Prefeitura, bem como pelas empresas terceirizadas;	Prefeitura Municipal	2017
ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO PROGRAMA: A Ação SAA16 que determina o mapeamento das redes de distribuição de água na zona urbana e dos poços comunitários na zona rural não foi realizada, sendo que esta demanda a contratação de assessoria especializada para cadastro técnico e georreferenciamento das redes, necessitando assim prolongar o prazo para que seja possível executar a ação de forma efetiva, tendo em vista principalmente que trata-se de uma ação que envolve em investimentos grandes na contratação descrita, por isso será revisada e incorporada dentro desta nova versão do PMSB. Quanto ao objetivo da Ação SAA17 foi criado o Departamento de Saneamento, no entanto, neste momento com tarefas relativas ao serviço de esgotamento sanitário uma vez que tratava-se de necessidade mais urgente visando a implementação, operação e manutenção do sistema coletivo de esgotamento sanitário. No que se refere às obrigações objeto desta ação, concernentes ao abastecimento de água, estas serão assumidas pelo Departamento Ambiental durante o período que cabe à presente versão do PMSB e futuramente em novas revisão poderão ser assumidas pelo Departamento de Saneamento a medida que este se consolida dentro da estrutura administrativa da Prefeitura Municipal.			

5.1.6. Resumo das principais deficiências diagnosticadas

As deficiências identificadas no setor de abastecimento de água no município, assim como uma breve descrição das mesmas estão expressas na Tabela 71.

Tabela 71 – Principais deficiências e anseios da população no serviço de abastecimento de água

DEFICIÊNCIA / ANSEIO	DESCRIÇÃO
Falta de concessão formal da prestação do serviço de abastecimento de água	A Lei nº 11.445/2007 em Art. 10º, § 1º, Inciso I, permite a prestação do serviço de abastecimento de água por usuários organizados em associações comunitárias para localidades de pequeno porte, ocupadas predominantemente por população de baixa renda, através da celebração de termos de convênio, parceria ou outros instrumentos de natureza precária, caso em que se enquadram as associações comunitárias da zona rural, no entanto, não há qualquer tipo de documento que formalize esta concessão e que discipline as condições mínimas da prestação do serviço, incluindo a prestação de contas por parte das associações, entre outras obrigações. No que se refere à Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul, que atende a área urbana, dadas as características da região e da população que esta associação atende com o serviço de abastecimento de água, não é possível o seu enquadramento como prestadora de serviço nos termos do que dispõe a Lei nº 11.445/2007 em Art. 10º, § 1º, Inciso I, implicando assim na necessidade de elaboração de contrato de concessão do serviço de abastecimento de água, pautada em audiência pública para aprovação de tal concessão, nos termos da legislação vigente, não sendo permitido, portanto, a firmação de simples convênio, como dispõe o dispositivo legal aqui citado.
Inexistência de cadastro técnico dos sistemas de abastecimento de água	Apesar de todos os SAA possuírem projetos técnicos de implantação, não se tem o conhecimento da localização exata das redes de distribuição, principalmente as mais antigas, tanto na zona urbana quanto rural, estando tal informação apenas do conhecimento prático de um ou dois responsáveis em cada associação, o que dificulta atividades de manutenções das tubulações quando há a ocorrência de vazamentos e ruptura de redes. A localização georreferenciada dos sistemas incluindo as condições de operação e integridade de todos os seus componentes, em especial das redes de distribuição, devem fazer parte de um cadastro técnico cujo objetivo é o de manter todas os dados e informações centralizados na administração municipal possibilitando maior eficiência nos processos que envolvem as infraestruturas em questão.
Falta de regularização dos poços de captação de água	A maioria dos poços de captação de água para consumo humano não possuem outorga, ou seja, operam sem a regularização do órgão estadual competente DRH. O projeto construtivo da maioria dos poços não segue todas as normas técnicas das NBR 12.212 e NBR 12.244, alguns não contam com cercamento e/ou laje sanitária.
Inadequação das estruturas dos poços em relação as normas	
Inexistência da estrutura de macromedição na área rural	Do total de 17 SAA na área rural, apenas seis contam com estrutura de macromedição, impossibilitando a obtenção de importante informação relativa às perdas efetivas nos sistemas. Na área urbana, o poço que se encontra inativo não possui macromedidor, caso seja colocado em atividade o mesmo deverá ser instalado.

Tabela 71 – Principais deficiências e anseios da população no serviço de abastecimento de água (continuação)

DEFICIÊNCIA / ANSEIO	DESCRIÇÃO
Alta inadimplência	No que se refere às questões financeiras das sociedades hídricas, tanto nas áreas urbanas como nas áreas rurais verificou-se que a inadimplência é um problema crítico que traz dificuldades à gestão dos SAA como um todo, cujo índice atual gira na faixa de 35 a 50% de inadimplência, em grande parte das associações comunitárias.
Índice alto de perdas de água	Conforme constatado, a área urbana da sede encontra dificuldades quanto aos altos índices de perdas de água cujos motivos estão melhor explicados no item a seguir que se refere à situação deficitária do SAA e em especial às condições de operação da respectiva rede de distribuição. Na área rural não é possível mensurar as perdas uma vez que não há macromedidores nas saídas dos poços ou reservatórios, no entanto, é possível pressupor que tais índices também altíssimos maiores até que a área urbana da sede, uma vez que as extensões de redes são muito maiores e a inexistência desse controle dificulta a identificação do problema.
Situação deficitária do SAA da área urbana da sede municipal	Conforme relatado neste diagnóstico revisado, a rede de distribuição da sede municipal encontra-se em uma situação crítica de operação, cujos efeitos resultam em altas perdas de água e frequentes faltas de água, as quais tem como causas as constantes paradas necessárias para manutenção das redes decorrentes, por sua vez, da baixa qualidade dos materiais das tubulações, idade de instalação, traçado inadequado, entre outras causas. Além da situação descrita que causa problemas aos usuários, estas frequentes intervenções trazem outros prejuízos para os cofres públicos do município tais como a necessidade de reparação a pavimentação, já que as redes têm seu traçado sob as vias urbanas. A capacidade de reservação do SAA da sede também requer um pequeno aumento.
Situação deficitária dos SAA das áreas rurais e distritos	Em condição similar à da área urbana, parte dos SAA da área rural e distritos encontra-se em situação deficitária com a ocorrência de frequentes faltas de água, o que foi amplamente apontado pelas famílias na pesquisa de percepção sobre o saneamento básico. A idade de instalação, as condições de integridade e instalação, o traçado da tubulação bem como a qualidade dos materiais dos tubos, entre outros aspectos, são causas de tais deficiências, podendo serem necessárias ao longo do horizonte de planejamento da revisão deste PMSB a reforma e substituição de parte preponderante dessas redes visando a adequada prestação do serviço de abastecimento de água para tais famílias.

5.1.7. Avaliação do serviço através dos indicadores de desempenho do PMSB

O objetivo deste item é **avaliar os indicadores gerenciais de desempenho criados para o setor de abastecimento de água** do município de Almirante Tamandaré do Sul na versão original do PMSB (2014).

Importante citar que tais indicadores devem ser um instrumento de apoio à gestão e fiscalização da operação dos SAA e por isso devem ser calculados com periodicidade definida, com base nos dados referentes ao período dos 12 meses anteriores ao mês de referência. Para que atendam aos objetivos a que foram propostos, é fundamental a confiabilidade dos dados utilizados nos cálculos.

As Tabelas a seguir (Tabela 72 a Tabela 77) expressam os indicadores possíveis de serem mensurados que deverão constar no banco de dados do sistema de informação a ser implantado no município, sendo que a última coluna de cada tabela demonstra o resultado do índice de atendimento atual de cada indicador para aqueles cujos dados estão disponíveis.

Para boa parte dos indicadores, há falta de dados ou somente o cálculo do índice seria possível através da realização de estimativas, porém a falta de precisão e confiabilidade de alguns dados e informações utilizadas poderiam ocasionar um erro grosseiro no resultado e conduzir a conclusões equivocadas, por isso não foram calculados também.

Os indicadores que não foram calculados em função do exposto foram indicados como N/D = dados não disponíveis para cálculo do indicador.

Tabela 72 – Indicadores econômico – financeiros e administrativos de atendimento no serviço de abastecimento de água.

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	VARIÁVEIS	FÓRMULA DE CÁLCULO	UNIDADE	ÍNDICE DE ATENDIMENTO ATUAL
InA1 - COBERTURA DE SERVIÇO DE ÁGUA	Avaliar o % da população servida com água indicando o grau de atendimento do mercado. Deve ser realizado o indicador para zona rural e zona urbana.	nºi.rede = quantidade de imóveis ligados a rede nºi.edif = quantidade de imóveis edificados	$InA1 = \frac{n^{\circ} i.rede}{n^{\circ} i.edif} * 100$	%	N/D
InA3. REGULARIDADE DE ABASTECIMENTO NA PRODUÇÃO DE ÁGUA	Avaliar a regularidade no abastecimento de água tratada, indicando em a problemática na regularidade do abastecimento.	TH paradas = total de horas paradas por problemas operacionais na produção TH mês = total de horas de produção do mês	$InA3 = \frac{THparadas}{THmês} * 100$	%	N/D
InA4. RECLAMAÇÕES RELATIVAS A QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Avaliar a quantidade de reclamações relativas ao atendimento, quanto a qualidade e regularidade no abastecimento da água.	Atend. = nº reclamações atendidas no ano Pop. Abast = Nº da população abastecida pela água	$InA4 = \frac{atend.}{pop.abast.} * 100$	%	N/D
InA9. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS NO MUNICÍPIO EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA	Avaliar o número de poços artesianos existentes no município em relação ao número total de habitantes.	Nºpoços = indica o número de poços existentes no município. Nº pop.total = população total do município	$InA9 = \frac{N^{\circ} poços}{N^{\circ} poptotal} * 1000$	Nº poço/1000 hab.	9,2
InA10. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS COM TRATAMENTO EM RELAÇÃO AO TOTAL	Avaliar o número de poços artesianos que recebem tratamento em relação ao número total de poços.	Nºpoços trat = indica o número de poços que recebem tratamento e encontram-se dentro das normas do MS. Nºpoços = indica o número de poços existentes no município.	$InA10 = \frac{N^{\circ} poçostrat.}{n^{\circ} poços totais} * 100$	%	100

N/D = dados não disponíveis para cálculo do indicador

Tabela 72 – Indicadores econômico – financeiros e administrativos de atendimento no serviço de abastecimento de água. (continuação)

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	VARIÁVEIS	FÓRMULA DE CÁLCULO	UNIDADE	ÍNDICE DE ATENDIMENTO ATUAL
InA13. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS NO MUNICÍPIO EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO ATENDIDA	Avaliar o número de poços artesianos existentes no município em relação ao número da população atendida com o abastecimento de água dos mesmos.	Nºpoços = indica o número de poços existentes no município. Nº pop.atend = população atendida no município com o abastecimento de água de poço	$InA11 = \frac{N^{\circ} \text{ poços}}{N^{\circ} \text{ pop.atend.}} * 1000$	Nº poço/1000 hab.	N/D
InA12. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS NO MUNICÍPIO COM TRTAMENTO EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO ATENDIDA	Avaliar o número de poços artesianos que recebem tratamento em relação ao número da população atendida com o abastecimento de água dos mesmos.	Nºpoços trat = indica o número de poços que recebem tratamento e encontram-se dentro das normas do MS. Nº pop.atend = população atendida no município com o abastecimento de água de poço.	$InA12 = \frac{N^{\circ} \text{ poços trat}}{N^{\circ} \text{ pop.atend.}} * 100$	Nº poços tratados/1 000 hab.	N/D
InA13. POÇOS COM OUTORGA EMITIDA PELO DRH	Avaliar o número de poços artesianos que possuem outorga emitida pelo Departamento de Recursos Hídricos do Estado (DRH)	NºpoçosOut = indica o número de poços com Outorga existentes no município. Nºpoços = indica o número de poços existentes no município.	$InA13 = \frac{N^{\circ} \text{ poçosOut}}{N^{\circ} \text{ poços}} * 100$	%	10,5

N/D = dados não disponíveis para cálculo do indicador

Tabela 73 – Indicadores de custo e faturamento no serviço de abastecimento de água.

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	VARIÁVEIS	FÓRMULA DE CÁLCULO	UNIDADE	ÍNDICE DE ATENDIMENTO ATUAL
InF1. CUSTO DA PRODUÇÃO DE ÁGUA	Avaliar o custo de produção de água faturada por m³ de água produzida	Cmensal = custo total mensal para a produção de água (R\$) Vágua = volume faturado mensal (m³)	$InF1 = \frac{C_{mensal}}{V_{água}}$	R\$/m³	N/D
InF2. CUSTO DA ENERGIA POR m³ TRATADO	Avaliar a incidência do custo de energia na produção de água por m³ de água faturada ou esgoto tratado	CE = custo de energia mensal para sistema de água ou esgoto Vágua = volume faturado mensal de água	$InF2 = \frac{CE}{V_{água}}$	R\$/m³	N/D
InF3. CUSTO DA PRODUTIVIDADE PESSOAL	Avaliar o custo da folha de pagamento para operacionalização do sistema tendo por base o volume de água faturada	Cfolha = custo da folha de pagamento de pessoal Vtotal = volume faturado mensal de água;	$InF3 = \frac{C_{folha}}{V_{total}}$	R\$/m³	N/D
InF4. FATURAMENTO DE ÁGUA	Avaliar o custo do m³ de água faturado.	Fagua = faturamento total mensal de água Vconsumido = volume mensal consumido	$InF4 = \frac{F_{agua}}{V_{consumido}}$	R\$/m³	N/D

N/D = dados não disponíveis para cálculo do indicador

Tabela 74 – Indicadores de produção e perdas no serviço de abastecimento de água.

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	VARIÁVEIS	FÓRMULA DE CÁLCULO	UNIDADE	ÍNDICE DE ATENDIMENTO ATUAL
InP1. PRODUÇÃO DE ÁGUA	Avaliar o % do volume de água tratada em relação ao volume de água captada, indicando as perdas do sistema de adução. Este cálculo deve ser efetuado para zona rural e urbana.	Vtrat. = volume de água tratada mensal Vcapt. = volume de água total captada	$InP1 = \frac{V_{trat.}}{V_{capt.}} * 100$	%	N/D
InP2. PRODUÇÃO POR DEMANDA PROJETADA	Avaliar o % de volume produzido em relação ao volume projetado para o consumo pela população residente. Este cálculo deve ser efetuado para zona rural e urbana.	Vprod. = volume total produzido ano V projet. = volume total projetado ano	$InP2 = \frac{V_{prod.}}{V_{projet.}} * 100$	%	N/D
InP3. ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO	Avaliar o % de perdas por faturamento, indicando o equilíbrio de financeiro do sistema.	Vaprod = volume total de água produzida Vafatu =volume total de água faturada	$InP3 = \frac{V_{aprod.}}{V_{afatur.}} * 100$	%	N/D
InP4. ÍNDICE DE PERDAS NA PRODUÇÃO	Avaliar o % de perdas na produção, indicando o volume tratado pelo volume consumido, e volume total.	Vperda = volume total tratado – volume fornecido a produção Vtotal =volume total	$InP4 = \frac{V_{perda}}{V_{total.}} * 100$	%	N/D
InP5. ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO	Avaliar o % de perdas na distribuição, indicando assim os pontos onde devem ser realizadas manutenções do sistema.	Vmacroprod = volume de água macromedido na produção Vmicro+Vestimado =soma volume micromedido + volume estimado	$InP5 = \frac{V_{macro}}{V_{micro} + V_{estimado}} * 100$	%	N/D

N/D = dados não disponíveis para cálculo do indicador

Tabela 74 – Indicadores de produção e perdas no serviço de abastecimento de água. (continuação)

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	VARIÁVEIS	FÓRMULA DE CÁLCULO	UNIDADE	ÍNDICE DE ATENDIMENTO ATUAL
InP6. ÍNDICE DE MACROMEDIÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO	Avaliar o % de volume de água macromedido na distribuição, identificando se o volume medido é compatível com a quantidade requerida pela população	Pmedidareserva = total de pontos com medidores nas saídas dos reservatórios Psaidareserva =total de pontos nas saídas dos reservatórios.	$InP6 = \frac{V_{aprod.}}{V_{afatu.}} * 100$	%	31,6
InP7. ÍNDICE DE COBERTURA DA MICROMEDIÇÃO	Avaliar o % cobertura da micromedição, com o objetivo de controlar a quantidade de água consumida.	LigH = total de ligações com hidrômetros Ligagua =total de ligações de água	$InP7 = \frac{LigH}{Ligagua} * 100$	%	100
InP8. ÍNDICE DE VAZAMENTOS NA REDE	Relação entre vazamentos na rede por extensão da rede, realizado para manutenções dos anos anteriores.	vazamentorede = total de vazamentos na rede registrado extensaorede = total da extensão de rede	$InP8 = \frac{vazamentorede}{extensaorede} * 100$	vaz rede/km	N/D
InP9. ÍNDICE DE PRESSÃO MÍNIMA NA REDE	Avaliar o % de extensão da rede com a pressão mínima para o abastecimento.	ExbaixaP = extensão de rede com pressão abaixo de 10 mca Exrede = extensão total da rede	$InP9 = \frac{ExbaixaP}{Exrede} * 100$	%	N/D

N/D = dados não disponíveis para cálculo do indicador

Tabela 75 – Indicadores de desempenho no serviço de abastecimento de água.

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	VARIÁVEIS	FÓRMULA DE CÁLCULO	UNIDADE	ÍNDICE DE ATENDIMENTO ATUAL
InD1. TAXA DE EMPREGADOS TOTAIS (PREFEITURA + TERCEIRIZADOS) ATENDENDO A POPULAÇÃO	Avaliar a relação entre a quantidade total de empregados atendendo a um setor em relação a população urbana, objetivando identificar se há carências no setor em relação a mão de obra. Deve ser replicada a fórmula para cada setor em que é de responsabilidade da prefeitura.	Nº func = nº de funcionários atuando no setor Nº pop.total = população total do município	$InD1 = \frac{N^{\circ} func}{N^{\circ} pop total} * 1000$	empreg/ 1000 hab.	0,5

N/D = dados não disponíveis para cálculo do indicador

Tabela 76 – Indicadores de planejamento no serviço de abastecimento de água.

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	VARIÁVEIS	FÓRMULA DE CÁLCULO	UNIDADE	ÍNDICE DE ATENDIMENTO ATUAL
InN3. ÍNDICE DE ATUALIZAÇÃO DE CADASTRO TÉCNICO	Avaliar o % de rede de água cadastrada, implantando assim o cadastro técnico das redes de abastecimento.	Redecad = extensão de rede cadastrada Redetotal = extensão de rede total	$InN3 = \frac{Re\ decad}{Re\ det\ otal} * 100$	%	0,0

N/D = dados não disponíveis para cálculo do indicador

Tabela 77 – Indicadores de qualidade no serviço de abastecimento de água.

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	VARIÁVEIS	FÓRMULA DE CÁLCULO	UNIDADE	ÍNDICE DE ATENDIMENTO ATUAL
InQ1. QUALIDADE DA ÁGUA POR ANÁLISE	Avaliação dos parâmetros da qualidade das águas de abastecimento humano, com base na Portaria MS 2914/11, através da emissão de Laudo por responsável técnico.	De acordo com a Portaria.	Comparação das análises com a portaria do MS.	-	N/D
InQ2. COBERTURA DE ANÁLISE PARA QUALIDADE DA ÁGUA	Avaliar o número de poços ou pontos tratamento que efetuam a análise da água de acordo com o regulamentado junto a portaria.	Nº análise = nº de poços ou pontos com realização de análise. Nº pontos = nº de poços ou pontos totais onde deve ser realizada a análise	$InQ2 = \frac{N^{\circ} \text{ análise}}{N^{\circ} \text{ pontos}} * 100$	%	100

N/D = dados não disponíveis para cálculo do indicador

Como pode ser visto nas tabelas acima, boa parte dos indicadores não puderam ser calculados tendo seu resultado indicado como N/D – dados não disponíveis para cálculo do indicador.

Quanto aos dados faltantes ou que carecem de precisão e confiabilidade, podemos citar, por exemplo, o volume produzido que por falta de macromedição não há registro, e quanto ao volume consumido e tratado de água que por não haver registros e controles confiáveis por parte das comunidades da área rural tais dados não estão disponíveis para a municipalidade. Dados relativos à custos e receitas também não foram fornecidas pelas associações comunitárias da área rural e distritos, entre outros dados que compunham variáveis imprescindíveis para alguns indicadores.

Para sanar esta deficiência de informações, cabe enaltecer a necessidade de implementação de um sistema de informações em saneamento básico (SIMISA), aliado fortemente com uma maior organização por parte das associações comunitárias em termos de gestão, e ainda a instituição e regramento de procedimentos e sistemática de prestação de contas e de informações ao município (titular do serviço).

5.2. DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O conteúdo apresentado a seguir se trata da transcrição na íntegra do Capítulo 2 – Diagnóstico Situacional e Cobertura do SES do relatório do Plano Setorial do Serviço de Esgotamento Sanitário de Almirante Tamandaré do Sul/RS, elaborado e aprovado no ano 2018, o qual é incorporado ao Relatório Final do PMSB objetivando que neste último estejam consolidados todos os planos para os quatro eixos do saneamento básico. Observação deve ser feita quanto às numerações sequenciais dos títulos, tabelas, gráficos e figuras, as quais foram alteradas de modo a enquadrarem-se na sequência estrutural do presente relatório.

Segue o texto do Plano Setorial:

Neste capítulo está apresentado o diagnóstico situacional da prestação do serviço de esgotamento sanitário em Almirante Tamandaré do Sul, tanto no que se refere às soluções individuais quanto ao atendimento através do sistema coletivo em implantação.

Neste sentido, ainda cabe destacar que através do conteúdo deste capítulo é promovida a revisão do diagnóstico do PMSB de Almirante Tamandaré do Sul (ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL, 2014), contudo, incorporando novos dados e informações, visando o alcance dos objetivos específicos propostos para este Plano Setorial, em especial, a definição de diretrizes técnicas e de gestão para a operação do serviço de esgotamento sanitário e a proposição de sistema tarifário para a prestação do serviço.

5.2.1. Situação atual dos serviços de esgotamento sanitário

Conforme destaca a primeira versão do PMSB de Almirante Tamandaré do Sul, o setor do esgotamento sanitário tem como principal deficiência atual, a utilização de fossas rudimentares, comumente chamadas de “poço negro”, as quais não se caracterizam como uma solução de tratamento de esgoto doméstico e sim, tão somente, de afastamento do mesmos pela infiltração em solo, o que pode ocasionar a contaminação das águas subterrâneas.

A situação descrita acima persiste pois não foram implementados programas que propiciem a alteração desse diagnóstico, no entanto, em virtude da fiscalização, novas obras já dispõem de solução individuais tecnicamente adequadas e projetadas, o que impede a evolução negativa dessa deficiência.

Além disso, no segundo semestre do ano de 2018, o município concluiu as obras de implantação de sistema coletivo de esgotamento sanitário, dotado de rede coletora,

interceptores, estação elevatória e estação de tratamento, o qual atenderá a área urbana da sede municipal, cujo recurso é oriundo do Governo Federal, por intermédio da Funasa, através do Convênio 0567/2007, PAC-II.

Inicialmente previsto para atender a totalidade da área urbana da sede municipal, conforme destaca o PMSB original (Almirante Tamandaré do Sul, 2014, p. 128), ao final da implantação, no entanto, em virtude da inviabilidade técnica de algumas poucas regiões e de algumas economias individualmente, por estarem em cota altimétrica inferior ao da rede coletora, não possibilita a ligação no sistema coletivo, devendo as mesmas ter continuada a utilização de sistemas individuais.

Maiores informações acerca do diagnóstico, situação e previsão de operação do sistema coletivo de esgotamento sanitário serão apresentadas na Seção 5.2.4 (p. 211) deste relatório.

No que se refere assim sobre a situação atual das formas de esgotamento sanitário utilizadas pela população, ou seja, a partir da implantação do sistema coletivo e mesclando dados do PMSB (2014) para o atendimento através de soluções individuais, temos, em resumo, os dados da Tabela 78, a qual apresenta dados apenas das economias residenciais, não inclui, portanto, os comércios e indústrias.

Como **soluções individuais adequadas** entenda-se como a utilização de sistemas de:

- a) tanques sépticos com lançamento em sumidouro, sendo este modelo na medida do possível sempre a ser adotado, em função de se priorizar a infiltração do esgoto tratado no solo;
- b) tanques sépticos ligados a filtro anaeróbio e lançamento do esgoto tratado no sistema pluvial, quando a infiltração em solo não é possível por motivos técnicos.

Tabela 78 – Situação atual do esgotamento sanitário em Almirante Tamandaré do Sul.

ÁREA	FORMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	QTDE. DE DOMICÍLIOS	PERCENTUAL
Urbana da Sede Municipal	Sistema Coletivo	212	76,0%
	Soluções individuais	67	24,0%
	TOTAL	279	100,0%
Distritos + Rural	Solução individual adequada	34	5,1%
	Sem tratamento	639	94,9%
	TOTAL	673	100,0%

Fonte: Adaptado de Almirante Tamandaré do Sul (2014).

Os dados referentes à área urbana da sede foram obtidos utilizando mapeamento da mesma com a delimitação dos lotes existentes sobre imagem aérea (Figura 81, p.213) através do qual delimitou-se as regiões atendidas e não atendidas pelo sistema coletivo, a partir do que foi realizada a contagem das residências existentes que possuirão disponibilidade ou não da rede coletora de esgoto.

Tem-se assim que 212 economias residenciais se situam em região com disponibilidade do sistema coletivo, enquanto 67 domicílios não possuirão viabilidade técnica de realizar a ligação predial conforme já explicado anteriormente. Uma vez que, após a implantação do sistema coletivo, destes 67 domicílios que não terão viabilidade de ligação, não há forma de saber precisamente o respectivo tipo de solução individual utilizada pelos mesmos, neste montante estão inseridas as residências construídas que tanto podem dispor de soluções individuais adequadas assim como aquelas que adotam fossas rudimentares para o afastamento do esgoto. Desse modo, poderá haver alteração nestes dados, principalmente para baixo, em função de que muitas residências somente saber-se-á de sua viabilidade ou não de ligação predial no momento da solicitação da mesma e análise técnica pelo Departamento de Engenharia do município.

Quanto aos distritos e área rural, foram utilizados os dados constantes do PMSB (2014) no que se refere ao número de edificações e ao percentual de utilização de cada solução de esgotamento sanitário. No entanto, em função de que estes valores foram construídos utilizando dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010) é muito provável que estejam desatualizados, e neste ponto torna-se muito importante a realização de um levantamento e implantação de um cadastro das economias que dispõem de soluções individuais e o respectivo modelo utilizado, o qual é uma das ações a serem implantadas através deste Plano.

5.2.1.1. Existência de áreas de ocupação irregular

Segundo informações do Departamento de Meio Ambiente e do Departamento de Engenharia de Almirante Tamandaré do Sul/RS não existem no município áreas de ocupação irregular, favelas ou em condições precárias de saúde, higiene e saneamento básico deficiente.

5.2.1.2. População de baixa renda e forma de acesso ao serviço de saneamento

Segue na Tabela 79 abaixo alguns dados sobre o perfil das famílias de baixa renda no município.

Tabela 79 – Estimativa de famílias de baixa renda beneficiárias do Bolsa Família no município.

DESCRIÇÃO	Nº DE FAMÍLIAS
Estimativa de famílias de baixa renda – Perfil Cadastro Único ¹	135
Estimativa de famílias pobres – Perfil Bolsa Família ¹	76
Quantidade de famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família ²	47
Famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família na área urbana ³	~ 10 – 15

Fonte: ¹IBGE (2010); ²MDS (2018); ³Secretaria Municipal de Assistência Social (2018)

Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário, em fevereiro de 2018, conforme pode ser visto na Tabela 79, a quantidade de famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família era de 47 famílias (Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário – MDS, 2018).

No entanto, cabe destacar que do total de beneficiários do Programa Bolsa Família descrito acima, na área urbana da sede municipal essa quantidade varia entre 10 a 15 famílias aproximadamente, segundo informações da Secretaria Municipal de Assistência Social (2018).

No que se refere ao acesso dessas famílias aos serviços de saneamento básico, tratando aqui especificamente do serviço de esgotamento sanitário, de um modo geral, toda a população de Almirante Tamandaré do Sul utiliza soluções individuais ou mesmo fossa rudimentares, incluindo a população de baixa renda, não havendo casos de situações críticas não solucionadas.

A Prefeitura Municipal, através da assistência social e agentes de saúde municipais, dá todo o apoio necessário às famílias carentes e em havendo necessidades específicas que envolvem obras ou intervenções físicas, a Secretaria de Obras é acionada, portanto, há controle sobre a situação do setor do esgotamento sanitário quanto à população de baixa renda.

Com a implementação do sistema coletivo, serão previstos dispositivos legais visando assegurar o pleno acesso da população de baixa renda ao referido serviço público, como por exemplo, a isenção de pagamento de tarifa de serviço público de esgotamento sanitário para famílias beneficiárias do Bolsa Família.

5.2.1.3. Identificação de áreas de risco de contaminação por esgotos

Até o presente momento, todas as áreas urbanas do município se caracterizam como áreas de risco de contaminação por esgotos domésticos, tendo em vista a utilização massiva de soluções individuais, especialmente no caso de fossas rudimentares (“poço negro”), mas também de tanques sépticos com manutenção e limpezas deficientes ou não realizadas na frequência necessárias, cuja responsabilidade é dos próprios usuários, havendo alto risco de contaminação das águas subterrâneas ou, em menor grau e de forma pontual, o transbordamento de fossas.

Com o início da operação do sistema coletivo o risco descrito acima é reduzido drasticamente, uma vez que os esgotos domésticos são lançados na rede coletora e os mesmos são conduzidos à estação elevatória e posteriormente à estação de tratamento. Os distritos e áreas rurais permanecerão na situação caracterizada, porém devido à baixa densidade demográfica dessas regiões os riscos são reduzidos.

Sendo assim, com a implementação do sistema coletivo, as áreas de risco na zona urbana são minimizadas e estão sob controle da administração pública, titular e à qual caberá a prestação direta do serviço de esgotamento sanitário.

Desse modo, parte preponderante do esgoto doméstico gerado na área urbana da sede municipal será encaminhado para a ETE, cabe ressaltar assim que a própria ETE e o ponto de lançamento do esgoto tratado no Arroio Tamandaré (Coordenadas Geográficas: -28°06'30,74”S e -52°55'12,01”O, Datum SIRGAS-2000) tornam-se áreas de risco de contaminação por esgotos, caso não sejam operadas de forma adequada.

O presente Plano possui todas as definições, procedimentos e estruturas mínimos e diretrizes técnicas para a devida gestão e operação do sistema coletivo, minimizando tais riscos e a ocorrência de problemas.

5.2.2. Aspectos operacionais e administrativos

Nesta seção é discorrido a respeito da situação do serviço de esgotamento sanitário no que cabe aos seus aspectos operacionais e administrativos, tais como órgãos com

envolvimento no setor e respectivos prestadores de serviços, assim como procedimentos operacionais existentes na atualidade.

O levantamento em questão é apresentado para cada modelo de atendimento no setor, ou seja, para o sistema coletivo, cuja operação e início das ligações prediais dar-se-á em janeiro de 2019, assim como para as soluções individuais, que continuarão a ser utilizadas no município, incluindo na área urbana da sede, em regiões ou economias específicas que não possuirão viabilidade técnica para ligação à rede coletora.

Estas informações são importantes pois é a partir deste diagnóstico que serão identificadas as necessidades em termos administrativos, operacionais e de gestão, para buscar as melhores soluções e definições para uma adequada prestação do serviço de esgotamento sanitário.

5.2.2.1. Das soluções individuais

Quanto às soluções individuais, a operação é de responsabilidade dos proprietários ou usuários dos sistemas de tratamento, já que estas em suma não se caracterizam como um serviço público.

A fiscalização das novas obras ou residências é feita através da aprovação dos projetos técnicos para liberação do Alvará de Construção. Neste momento é avaliada e exigida a implantação da solução individual de esgotamento sanitário.

A respectiva avaliação e fiscalização é de responsabilidade do Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal, sendo um Engenheiro Civil, o responsável pela aprovação.

Aspecto importante a ser pautado sobre as soluções individuais se refere à necessidade de limpezas e esgotamento dos tanques sépticos, o qual deve ser realizado na frequência recomendada pelo projeto da edificação e/ou da solução individual. No entanto, não há no município uma empresa privada ou órgão da administração direta com estrutura mínima para a realização de tais limpezas.

A estrutura mínima em questão trata-se de: veículo dotado de tanque de sucção à vácuo, em outros termos denominado “limpa-fossa”; bem como de mão-de-obra (motorista) para as limpezas e transporte dos lodos e esgotos retirados das fossas até a unidade de tratamento e secagem de lodos, sendo que estas últimas o município também não possui.

Conclui-se assim que as soluções individuais não vêm recebendo a manutenção necessária para a sua adequada operação e eficiência no tratamento dos esgotos domésticos.

Por fim, cabe ressaltar que não há no município um controle ou cadastro que contemple as informações relativas às economias que contam com soluções individuais, o

que pode contribuir para uma fiscalização e regulação mais eficaz deste modelo de esgotamento sanitário.

5.2.2.2. Do sistema coletivo

Para as regiões atendidas pelo sistema coletivo, em que haja viabilidade técnica de ligação predial à rede, não mais será necessário ocorrer à instalação de soluções individuais (tanque séptico) junto às novas unidades habitacionais. No entanto, a ligação de todas as residências ao coletor central será obrigatória em havendo a disponibilidade do sistema, conforme determina o Art. 45 da Lei nº 11.445/2007 e em legislação municipal a ser aprovada como resultado do presente Plano.

Para a adequada operação do sistema coletivo é importante que a infraestrutura que a compõe receba manutenções frequentes, sempre priorizando as preventivas em relação às corretivas. Da mesma forma, a operação da EEE e da ETE deverá ser acompanhada de perto, por pessoal treinado a fim de que o funcionamento dos equipamentos se dê dentro do esperado.

Sendo assim, cabe salientar que o município não tinha definido ainda a estrutura operacional mínima, tanto em termos de mão-de-obra como dos equipamentos, veículos e ferramentas necessárias para assegurar a operação devida do sistema coletivo como um todo.

É importante ainda, em termos de operação e administração do sistema coletivo, a definição de um órgão da administração direta, o qual será responsável pela prestação do serviço público de esgotamento sanitário ou então a concessão do serviço à empresa terceirizada, o que também não tinha sido definido pelo município até a realização deste diagnóstico, cujas definições, contudo, são parte integrante e objeto deste Plano Setorial.

Cabe salientar ainda que quanto à operacionalização da ETE, a Prefeitura Municipal não possui atualmente em seu quadro um responsável técnico, legalmente habilitado, para operação da mesma, ocorrendo a necessidade em se realizar a contratação de técnico(s) da área, seja pela terceirização ou do quadro permanente da administração municipal.

5.2.3. Da prestação do serviço de abastecimento de água

Esta seção apresenta um breve resumo sobre a forma e dados da prestação do serviço de abastecimento de água em Almirante Tamandaré do Sul, com foco na área urbana da sede

municipal, com o objetivo de levantar informações importantes para a elaboração deste Plano Setorial de Esgotamento Sanitário.

Apesar deste serviço não ser o objeto do presente Plano, há uma relação intrínseca e de interdependência entre estes dois serviços, uma vez que a maior parte da água consumida acaba por tornar-se esgoto.

O abastecimento de água da área urbana da sede municipal é realizado pela Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul, inscrita no CNPJ sob nº 07.283.701/0001-24.

Esta concessão está regularizada através da Lei Municipal nº 1842 de 06 de outubro de 2017, na qual o Poder Executivo está autorizado a conceder o uso dos poços artesianos e redes de abastecimento de água às associações de moradores pelo período de 15 anos a contar da data da aprovação do referido dispositivo legal.

Quanto ao consumo de água, durante a elaboração deste diagnóstico foi obtido uma relação de usuários e respectivos consumos, relativo ao mês de fevereiro de 2018, dados estes que são apresentados na Tabela 3.

Tabela 80 – Consumo de água da área urbana da sede municipal em fev/2018.

DADOS DO MÊS DE FEVEREIRO/2018	UNIDADE	VALOR
Consumo total de água no período	m ³ /mês	3.305
Nº de associados consumidores	Economias	332
Consumo por economia no período	m³/economia/mês	9,65
Nº de habitantes/domicílio (IBGE, 2010)	hab./economia	2,8
Consumo por habitante	m³/hab./mês	3,44
Consumo por habitante por dia	L/hab./dia	114,9

Fonte: Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul (2018).

Tem-se assim que o consumo médio por habitante por dia em Almirante Tamandaré do Sul, no mês de fevereiro foi de aproximadamente 115 litros de água, o que fica bem próximo dos valores apontados pelo Ministério da Saúde como o mínimo para a adequada manutenção da saúde que é de 120 L/hab./dia. O PMSB (ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL, 2014, p.129) aponta ainda o consumo médio diário por habitante na faixa de 131 L/hab./dia.

Quanto ao sistema tarifário adotado temos os valores da Tabela 4.

Tabela 81 – Valores de tarifas do serviço de abastecimento de água vigentes em set/2018.

	VALOR
Valor da taxa base (inclui o consumo até 5m ³ de água)	R\$ 26,00
Valor da tarifa por volume de água excedente	R\$ 4,00 / m ³

Fonte: Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul (2018).

Conforme os dados acima, a associação comunitária realiza a cobrança de uma taxa básica de R\$ 26,00, o que inclui uma “franquia” de consumo de até 5 m³ de água. Sobre o consumo excedente é cobrado o valor unitário de R\$ 4,00 por m³.

5.2.4. Descrição e cobertura do sistema coletivo

Esta seção visa apresentar as informações de diagnóstico quanto ao sistema coletivo de esgotamento sanitário cujas obras de implantação estão 100% concluídas.

A previsão de operação e início das ligações prediais é janeiro de 2019, sendo que o planejamento é estar com todas economias ligadas à rede até junho de 2019.

5.2.4.1. Cobertura e abrangência do sistema coletivo

Ao final da implantação do sistema, foram instalados 166 ramais domiciliares (caixa de inspeção) onde os usuários farão a ligação do imóvel na rede. Isso significa que em muitos casos haverá mais de uma economia ligada na mesma caixa de inspeção antes de chegar ao coletor público de esgotos, tendo em vista os dados da Tabela 5, a qual demonstra a projeção da quantidade de economias residenciais e comerciais com potencial de ligação à rede pública na região de cobertura do sistema coletivo de esgotamento sanitário.

Tabela 82 – Projeção de unidades habitacionais e comerciais com potencial de ligação na rede.

TIPO DE ECONOMIA	QTDE. DE UNIDADES	PERCENTUAL
Residencial	212	88,3%
Comerciais	28	11,7%
Total de ligações prediais atual	240	100,0%
Lotes vagos	56	–
Total de lotes na região atendida	296	–

Fonte: Departamento de Engenharia de Almirante Tamandaré do Sul (2018).

Os dados acima foram obtidos através de contagem dos lotes, utilizando mapa da área urbana da sede municipal sobreposta em imagem área de alta definição, conforme Figura 4.

Cabe destacar que alguns comércios estão inseridos na quantia de 212 economias residenciais, tendo em vista a utilização mista da edificação (comércio no térreo e residência em andares superiores), sendo assim contada apenas como uma unidade residencial.

Como já citado anteriormente, desse total de 240 economias residenciais e comerciais é possível que algumas não possuam viabilidade técnica de ligação à rede por estarem em cota inferior ao do coletor público, as quais permanecerão utilizando soluções individuais de esgotamento sanitário.

Pode ser percebido que na Tabela 5 também aparece a informação de lotes vagos, os quais também foram contados, pois os mesmos demonstram o potencial de construção de novos imóveis gerados de esgotos domésticos, dentro da área urbana já consolidada, na região de cobertura do sistema coletivo.

No que se refere à área de cobertura do sistema coletivo, a mesma pode ser vista na Figura 4, a qual demonstra ainda:

- a) Região atendida pelo sistema coletivo: área delimitada pelo polígono em cor magenta (rosa) no mapa;
- b) Regiões não atendidas pelo sistema coletivo: algumas regiões da área urbana da sede e dois novos loteamentos (implantados posteriormente ao projeto do sistema coletivo) que não possuem viabilidade técnica de ligação por gravidade. Delimitados pelos polígonos de cor laranja;
- c) Grandes áreas com potencial de parcelamento de solo: áreas pertencentes à zona urbana que no futuro poderão ser parceladas por desmembramento ou loteamento, gerando novos lotes e novas edificações. Delimitadas pelos polígonos na cor verde.

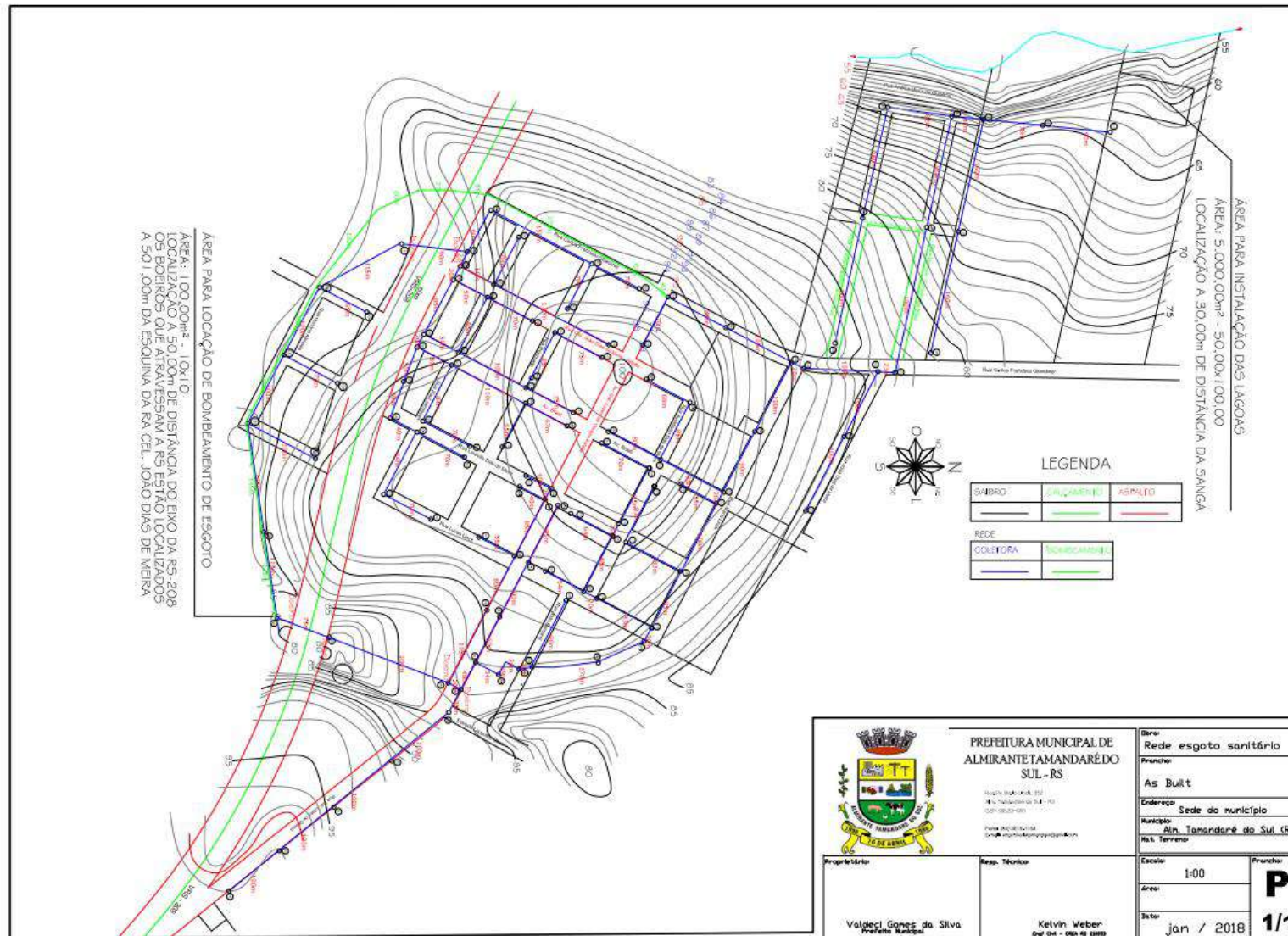
A Figura 5 demonstra, por sua vez, planta baixa da área urbana contemplando o traçado final da rede coletora.

Figura 81 – Imagem da área urbana com regiões atendidas e não atendidas do sistema coletivo.



Fonte: Departamento de Engenharia de Almirante Tamandaré do Sul (2018).

Figura 82 – Planta do traçado final da rede coletora de esgoto sanitário.



Fonte: Departamento de Engenharia de Almirante Tamandaré do Sul (2018).

Tendo sido apresentados os dados de potenciais ligações à rede pública de esgotamento sanitário e sabendo que após a implantação da mesma haverá regiões não atendidas pelo referido sistema coletivo, delimitadas em laranja na Figura 74, é importante assim demonstrar a quantidade de economias que serão atendidas através de soluções individuais, apresentadas na Tabela 83.

Tabela 83 – Projeção de economias que permanecerão com soluções individuais.

TIPO DE ECONOMIA	QTDE. DE UNIDADES	PERCENTUAL
Residencial	67	90,5%
Comerciais	7	9,5%
Total de ligações prediais atual	74	100,0%
Lotes vagos	89	–
Total de lotes na região atendida	163	–

Fonte: Departamento de Engenharia de Almirante Tamandaré do Sul (2018).

A grande quantidade de lotes vagos identificada acima se dá devido à implantação de dois novos loteamentos, os quais apresentam ainda muitos terrenos não edificadas, cuja ligação à rede de esgoto é inviável tendo em vista a topografia desfavorável de toda a área, estando abaixo da cota dos coletores públicos.

5.2.4.2. Descrição e caracterização da infraestrutura

O sistema coletivo implantado no município é do separador absoluto, ou seja, não deve receber águas pluviais e de outras fontes a não ser esgotos domésticos.

O resumo da infraestrutura que compõem todo o sistema pública de esgotamento sanitário implantado na área urbana da sede do município está apresentado na Tabela 7.

Tabela 84 – Resumo da infraestrutura do sistema coletivo de esgotamento sanitário.

DESCRIÇÃO	VALOR	UND. MEDIDA
Ramais residenciais	166	Unidade
Extensão da rede coletora	8.199	Metros
Estação Elevatória de Esgotos (EEE)	01	Unidade
Extensão da adutora (conduto forçado)	1.027	Metros
Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)	01	Unidade

Fonte: Departamento de Engenharia de Almirante Tamandaré do Sul (2018).

Tendo em vista a topografia do município e a localização da ETE, houve a necessidade técnica de instalação de uma estação elevatória de esgotos (EEE), que trata-se de uma unidade de bombeamento, que conduzirá o esgoto de um ponto mais baixo, onde a grande maioria do esgoto doméstico chegará por gravidade vindo das unidades geradoras através dos coletores tronco, até estação de tratamento de esgotos (ETE). A EEE está localizada nas coordenadas geográficas 28°06'59,26"S e 52°54'29,95"O (Datum SIRGAS-2000), cuja localização pode ser vista na Figura 6.

A EEE contará com um conjunto de duas bombas com potência de 11,4 HP e vazão de 2 L/s, cujo tempo previsto de operação diária é de aproximadamente 12 horas.

A ETE está localizada nas coordenadas geográficas 28°06'32,60"S e 52°55'11,02"O (Datum SIRGAS-2000), apontada na Figura 6. É formada por um conjunto de 4 módulos com capacidade para atendimento de uma população de 1.115 pessoas, segundo o projeto técnico elaborado de acordo com as diretrizes de cálculo da CORSAN. Cada módulo é composto por um reator anaeróbio e um filtro anaeróbio. É dotada ainda de uma caixa de gradeamento (antes do tratamento) e caixas de desinfecção após cada módulo de tratamento.

O arroio receptor do efluente tratado é o Arroio Tamandaré, e está localizado dentro de perímetro urbano do município de Almirante Tamandaré do Sul, próximo a unidade da ETE. Deverá ser preservada a área de preservação do arroio, sendo o lançamento do efluente tratado o ponto de Coordenada Geográfica -28°06'30,74"S e -052°55'12,01"O (Datum SIRGAS-2000). Posterior do ponto de recebimento do efluente (jusante) o arroio segue em direção a zona rural, não passando por bairros ou aglomerados residenciais, dentro de um raio de 2 Km.

Figura 83 – Imagem de satélite da área urbana com a localização dos componentes do sistema coletivo.



Fonte: Google Earth (2018).

5.2.4.3. Descrição e caracterização da prestação do serviço

Não havia no momento da elaboração deste diagnóstico a definição de um órgão da administração direta designado como responsável pela prestação do serviço público de esgotamento sanitário, tampouco a definição da estrutura operacional, dos equipamentos e procedimentos mínimos para o adequado funcionamento da infraestrutura e dos serviços.

Além disso, não existiam quaisquer dispositivos legais que regulamentassem o setor em termos de operação e prestação do serviço, nem mesmo regulatórios e tarifários.

A definição do prestador do serviço e da estrutura mínima é imprescindível para a adequada gestão e prestação do serviço, por isso tal providência trata-se de objeto importante do presente Plano Setorial a ser tratado nos capítulos seguintes.

5.2.4.4. Projeção da geração de esgoto doméstico

De acordo com os dados de consumo da água da associação comunitária responsável pelo abastecimento de água da área urbana da sede, há um consumo médio de 114,9 L/hab.dia, conforme já apresentado na Seção 2.3 (p.22) deste relatório.

Desse modo, em relação à quantidade de esgoto gerado no município, considerando que a estimativa de geração de esgoto gerado corresponde a 80% da água consumida, tem-se assim uma geração de 91,92 L/hab.dia.

Se considerarmos o consumo mínimo para condições adequadas de saúde dadas pelo Ministério da Saúde, na qual considera que o consumo de água deve ser de 120 L/hab.dia, teríamos uma geração de esgoto doméstico per capita de 96 L/hab.dia.

Tais dados serão utilizados para as projeções de demanda pelo serviço em capítulo adiante neste Plano.

5.2.4.5. Custos e investimentos atuais no sistema

Visando as avaliações e projeções econômico-financeira que fazem parte da etapa de prognóstico deste Plano Setorial, informações importantes se referem aos investimentos realizados pelo município até a fase final de implantação da infraestrutura do sistema coletivo.

Sendo assim, a Tabela 8 resume os valores investidos pelo município, não considerando os valores oriundos dos recursos não-onerosos provenientes da Funasa/MS.

Tabela 85 – Valores gastos pelo município ao longo da implementação do sistema coletivo.

DESCRIÇÃO	PERÍODO	VALOR (R\$)
Aquisição de imóvel para instalação da ETE	2008	16.000,00
Contrapartida – investimentos SES	–	27.297,28
Tubulação de Recalque – Licitação	2018	27.268,28
Materiais de Consumo e Serviços diversos	2017	3.007,36
Materiais de Consumo e Serviços diversos	2018	17.003,20
Custos com licenciamento ambiental FEPAM	Até 2018	~1.000,00 ¹
Custos taxa da Licença de Operação	A se realizar	400,00 ²
TOTAL		91.976,12

¹ Valor aproximado; ²a se realizar.

O valor da contrapartida se refere à parcela aplicada pelo município, fruto do Convênio que originou o investimento no sistema coletivo de esgotamento sanitário.

A tubulação de recalque não fazia parte do projeto original e por isso teve custeio próprio do município.

Os materiais de consumo e serviços diversos referem-se à contratações de serviços de assessorias técnicas ou instalações realizadas nos anos de 2017 e 2018 para necessidades diversas, tal como a elaboração do presente Plano.

Os custos com licenciamento ambiental e taxa da licença de operação são aproximados, pois o primeiro foram os técnicos do próprio município que realizaram enquanto que a segunda ainda estava por realizar no momento da conclusão deste relatório, pois trata-se da taxa de licenciamento ambiental da FEPAM/RS paga no momento do protocolo no referido órgão.

5.2.5. Legislação aplicável ao setor de esgotamento sanitário

Como parte do trabalho de elaboração deste plano e com o objetivo de auxiliar a Assessoria Jurídica do Município no desenvolvimento do anteprojeto de lei que regulamentará o serviço de esgotamento sanitário, fruto do presente Plano, foi realizado um trabalho de levantamento das leis e regulamentos existentes no município com influência e/ou de interesse no setor do saneamento básico.

Segue listagem das leis em questão:

- **Lei Orgânica Municipal de 2001;**

- **LEI MUNICIPAL Nº 002/2001:** Disciplina a Organização Administrativa Básica do Município.
- **LEI MUNICIPAL Nº 712/2007:** Institui o Fundo Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências.
- **LEI MUNICIPAL Nº 713/2007:** Cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências.
- **LEI MUNICIPAL Nº 714/2007:** Institui a Lei de Diretrizes Urbanas no Município de Almirante Tamandaré do Sul e dá outras providências.
- **LEI MUNICIPAL Nº 781/2007:** Cria o Departamento Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências.
- **LEI MUNICIPAL Nº 834/2007:** Cria o Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social – FHIS e institui o Conselho Gestor do FHIS.
- **LEI MUNICIPAL Nº 857/2008:** Autoriza o Poder Executivo Municipal a adquirir área rural de 5.000,00 m² de Sinara Sarmento da Silva (aquisição do terreno para instalação da ETE);
- **LEI MUNICIPAL Nº 1.200/2010:** Lei cria taxas de Serviços Ambientais;
- **LEI MUNICIPAL Nº 1.759/2016:** Cria o Conselho Municipal de Saneamento e dá outras providências.
- **LEI MUNICIPAL Nº 1.847/2017:** Estabelece o Código Tributário do Município, consolida a legislação tributária e dá outras providências.
- **LEI MUNICIPAL Nº 1.828/2017:** Dispõe sobre a Estrutura Administrativa Básica dos Serviços Municipais e dá outras providências.
- **LEI MUNICIPAL Nº 1.842/2017:** Autoriza o Poder Executivo a conceder o uso de poços artesianos e redes de abastecimento de água às associações de moradores e dá outras providências.
- **LEI MUNICIPAL Nº 1.866/2017:** Altera e acresce dispositivos da Lei Municipal 1.200/2010 que “Dispõe sobre as taxas de serviços ambientais e institui seus valores, dispõem sobre sanções por infrações ambientais e dá outras providências”.

Como pode ser visto através da listagem das leis e regulamentos municipais acima, não há dispositivos legais com foco específico no serviço de esgotamento sanitário, o que deverá ser criado a partir das definições deste Plano Setorial de Esgotamento Sanitário.

Cabe salientar, contudo, alguns aspectos concernentes à atuação da fiscalização aplicável ao setor, baseados nas normativas federais vigentes, sobre o que é descrito a seguir.

A verificação da implantação dos projetos de esgotamento sanitário individual é realizada no momento da liberação do habite-se, pelo Engenheiro Civil servidor do quadro da Secretaria Municipal de Obras Serviços Urbanos Viação e Trânsito nas residências urbanas.

Na zona rural não existe nenhuma forma de controle ou fiscalização, exceto nas edificações construídas com recursos públicos. O setor de fiscalização realiza também notificações quando observado o lançamento na rede pluvial não autorizado e sem a utilização de filtro anaeróbio de acordo com as normas federais vigentes.

No município, não se tem legislação municipal que regule atualmente a cobrança de taxas, ou o desenvolvimento dos sistemas de esgotamento sanitário.

5.2.6. Avaliação e identificação das deficiências no serviço

Este capítulo busca caracterizar e resumir os problemas e deficiências existentes no setor de esgotamento sanitário, promovendo uma revisão dos identificados e constantes do PMSB (Almirante Tamandaré do Sul, 2014) e incluindo novos a partir do levantamento situacional desta versão do diagnóstico.

As principais deficiências identificadas estão listadas e caracterizadas na Tabela 9 a seguir.

Tabela 86 – Principais deficiências no serviço de esgotamento sanitário de Almirante Tamandaré do Sul.

DEFICIÊNCIA / ANSEIO	DESCRIÇÃO
Soluções individuais inadequadas	– Mesmo com a implantação na área urbana do sistema coletivo, é provável que continuarão existindo fossas rudimentares (poços negros). Na área rural e distritos esta situação permanecerá. – Existência de soluções individuais fora das especificações das normas técnicas = subdimensionados. – Existência de lançamento de esgotos domésticos in natura na rede pluvial ou que não tenha passado por filtro anaeróbio.
Gestão deficiente das soluções individuais	– Não há regularidade na limpeza das soluções individuais pelos usuários das mesmas. – Não há no município um departamento ou órgão definido e que conte com uma estrutura mínima necessária (limpeza, transporte e tratamento dos lodos e esgotos) para a realização das manutenções e limpezas frequentes das soluções individuais, ou a definição de empresa terceirizada para tal. – Não se tem a informação da quantidade de domicílios e economias que possuem poço negro ou fossa séptica. – Não há um cadastro das soluções individuais em operação. – Falta de esclarecimento da população sobre um sistema de tratamento de esgotamento sanitário (diferença entre fossa séptica e poço negro, por exemplo)
Gestão e prestação do serviço através do sistema coletivo	– O município não definiu a estrutura operacional mínima, tanto em termos de mão-de-obra como equipamentos, veículos e ferramentas necessárias para assegurar a operação adequada do sistema coletivo. – O município não tem definido o órgão da administração direta responsável pela gestão, operação e prestação do serviço público de esgotamento sanitário. – Não há responsável técnico, legalmente habilitado, para a operação da estação de tratamento de esgotos (ETE). – Não há definição do sistema tarifário para a cobrança pela prestação do serviço de esgotamento sanitário.

5.3. DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de drenagem da área urbana da sede do município de Almirante Tamandaré do Sul tem uma extensão de 3.709 metros de rede de microdrenagem. Com relação ao arruamento, 4.200 metros contem pavimentação, onde o sistema de drenagem existente encontra-se localizado nestes arruamentos, enquanto que 3.100 m ainda não possuem pavimentação e nem sistema de drenagem, totalizando aproximadamente 7.300 metros de vias urbanas na sede.

Já o meio rural possui a rede de drenagem basicamente composta por sarjetas em terra, bueiros e pontilhões, distribuídos ao longo dos 700 km de estradas municipais.

5.3.1. Caracterização das microbacias urbanas

A divisão de uma área em microbacias é realizada através da identificação dos divisores de água, os quais definem qual é a área de captação natural de precipitações que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, que normalmente é um afluente.

De acordo com esta definição, o perímetro urbano do Município de Almirante Tamandaré do Sul está dividido em duas microbacias hidrográficas, estando as características de cada uma delas expressas na Tabela 87.

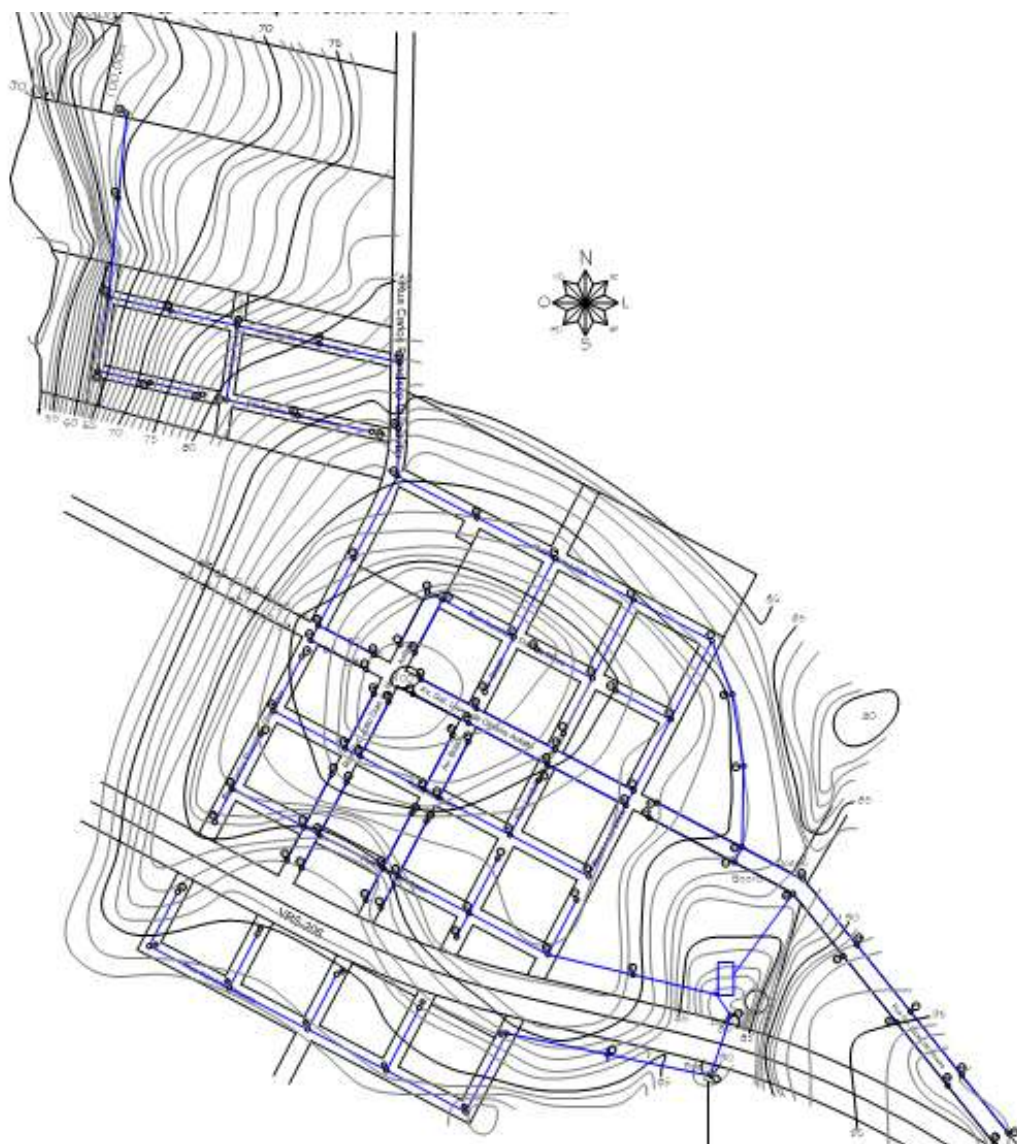
Tabela 87 – Características das microbacias do perímetro urbano do município.

SUB-BACIA	Bacia 1	Bacia 2
Coordenada UTM exutória – x	324.443,84	324.774,75
Coordenada UTM exutória – y	6.888.461,95	6.888.345,39
Área	47.38ha	54.24ha
Perímetro	4.028m	4.145m
Largura média da bacia	305m	250m
Comprimento axial da bacia	1.265m	1.529m
Comprimento do rio principal	-	-
Altitude máxima no ponto mais afastado	610m	608m
Altitude mínima (exutório)	570m	570m
Altura (diferentes cotas)	40m	38m
Declividade média (%)	7%	6.5%

Fonte: Departamento de Engenharia e Topografia, Prefeitura Municipal.

Na Figura 84 está demonstrado o mapa das microbacias hidrográficas da área urbana do município.

Figura 84 – Microbacias hidrográficas da área urbana do município de Almirante Tamandaré do Sul.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul.

5.3.2. Caracterização das microbacias rurais

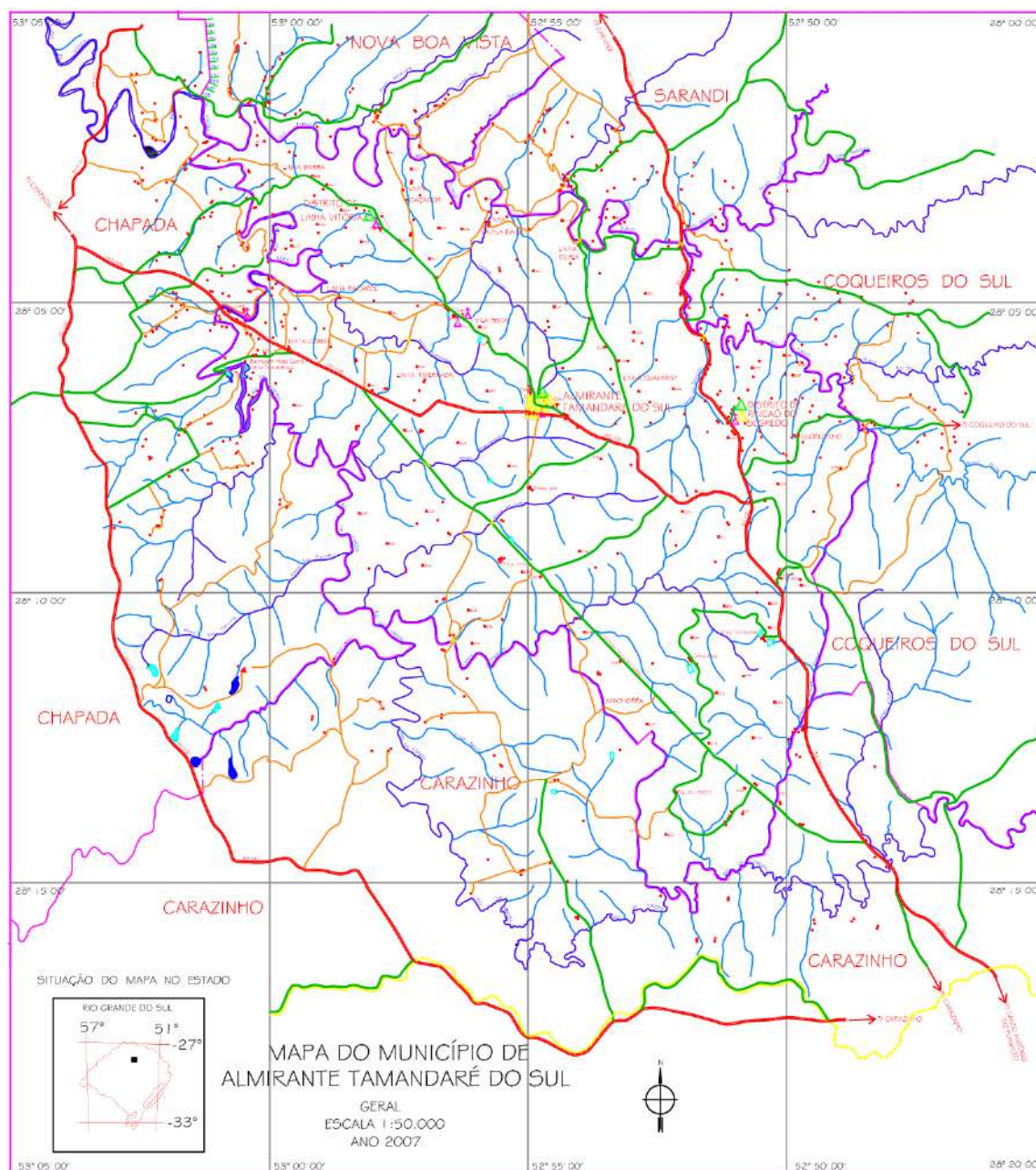
Em relação à zona rural, o município de Almirante Tamandaré do Sul possui quatro microbacias, conforme demonstra a Tabela 88 e as Figuras na sequência.

Tabela 88 – Características das microbacias da área rural do município de Almirante Tamandaré do Sul.

SUB-BACIA	MBH1	MBH 2	MBH 3	MBH 4
Coordenada UTM exutória – x	324.282,38	331.791,71	335.306,03	335.441,20
Coordenada UTM exutória – y	6.894.637,24	6.891.979,38	6.889.087,69	6.888.651,04
Área (há)	5.560,62	4.650,23	8.774,44	8.567,64
Perímetro (km)	39,54	45,69	46,80	62,98
Largura média da bacia (km)	3,86	2,80	6,84	4,80
Comprimento axial da bacia (km)	14,39	11,73	15,41	15,48
Comprimento do rio principal (km)	19,53	18,65	20,34	21,17
Altitude máxima no ponto mais afastado	650	650	625	625
Altitude mínima (exutório)	450	450	425	400
Altura (diferentes cotas)	200	200	200	225
Declividade média (%)	20	20	15	10

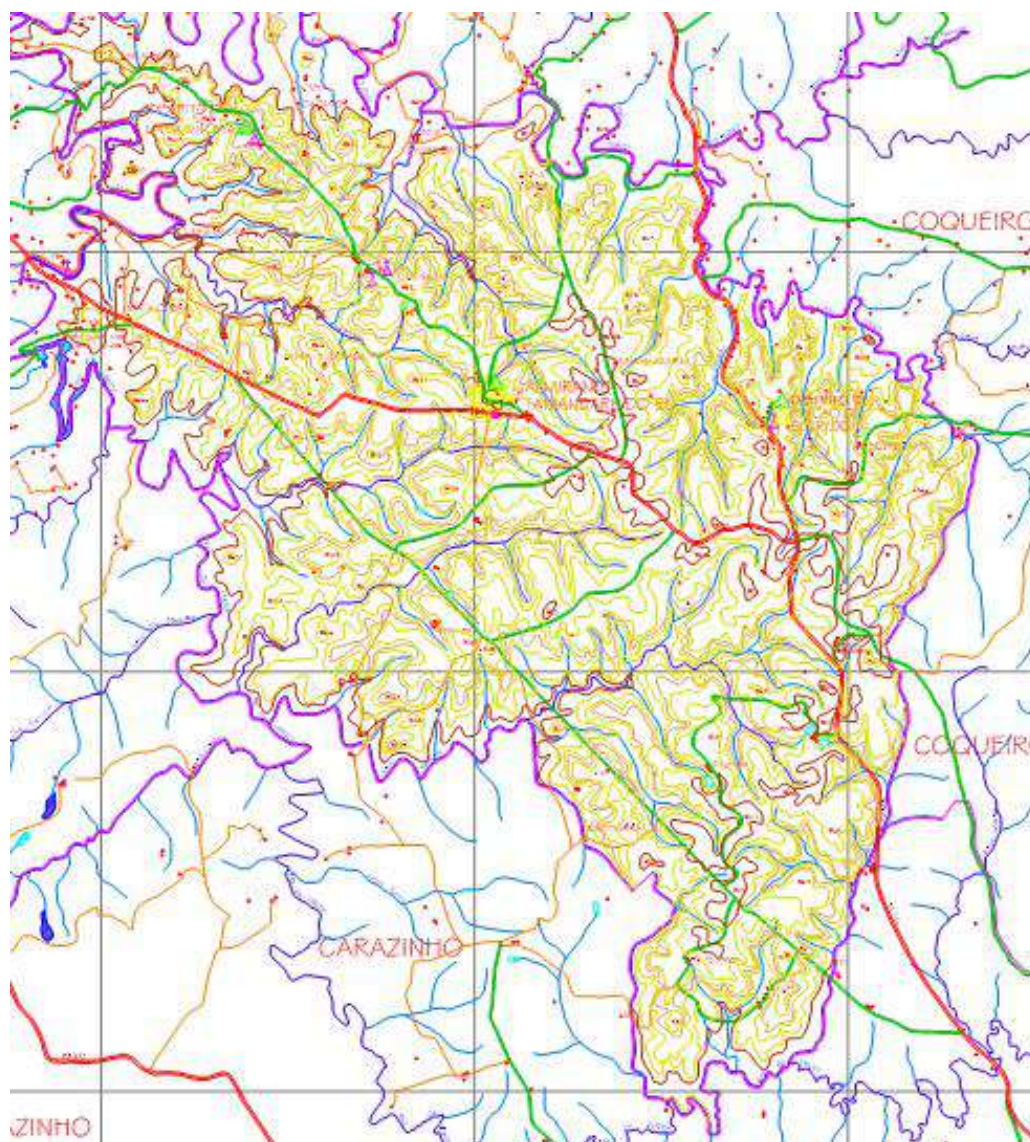
Fonte: Departamento de Engenharia e Topografia, Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul.

Figura 85 – Microbacias hidrográficas da área RURAL do município de Almirante Tamandaré do Sul. (SEDE)



Fonte: Departamento de Engenharia e Topografia, Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2014.

Figura 86 – Microbacias hidrográficas de acordo com a topografia local.



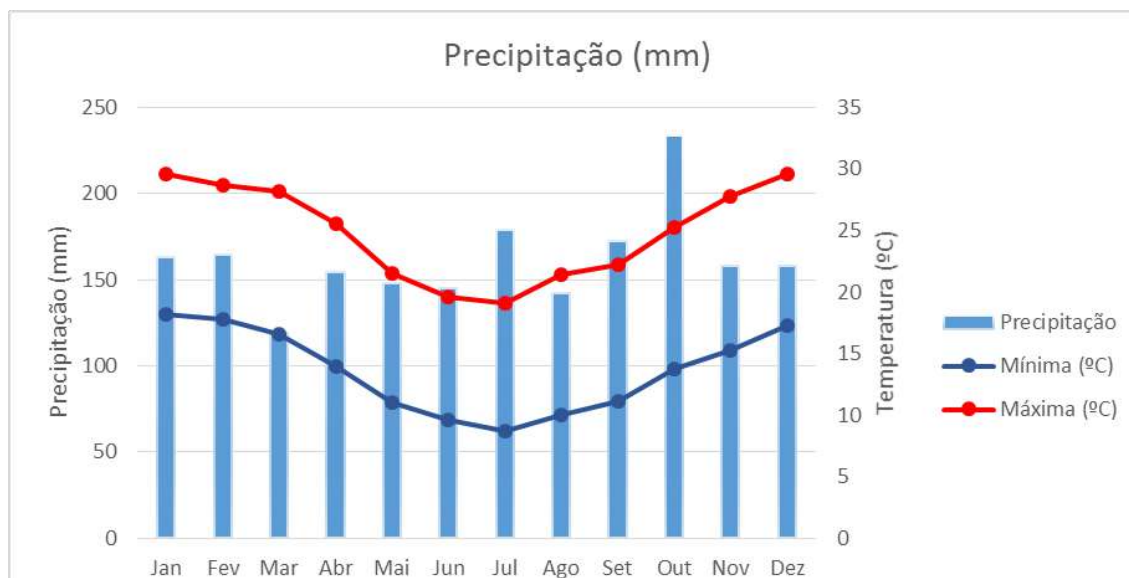
Fonte: Departamento de Engenharia e Topografia, Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2014.

5.3.3. Dados pluviométricos

A recarga dos rios que compõem as microbacias hidrográficas de um território depende das precipitações que ocorrem na área contribuindo para o aumento ou redução da vazão de água dos afluentes, bem como para o afloramento de novas vertentes. Desse modo, torna-se imprescindível analisar os índices pluviométricos que incidem sobre uma determinada área.

De acordo com dados disponíveis na página da internet do Instituto Riograndense do Arroz – IRGA, o município de Almirante Tamandaré do Sul apresenta as seguintes médias conforme Figura 87 e Tabela 89.

Figura 87 – Precipitação média considerando os últimos 30 anos, para a região de Almirante Tamandaré do Sul.



Fonte: <https://irga.rs.gov.br/medias-climatologicas>.

Tabela 89 – Dados pluviométricos médios registrados para o município de Almirante Tamandaré do Sul/RS.

Mês	Temp Min.	Temp Max.	Chuva
Jan	18.2 °C	29.6 °C	162.8 mm
Fev	17.8 °C	28.7 °C	164.8 mm
Mar	16.6 °C	28.2 °C	119 mm
Abr	13.9 °C	25.5 °C	154.1 mm
Mai	11 °C	21.5 °C	148.1 mm
Jun	9.6 °C	19.6 °C	144.7 mm
Jul	8.7 °C	19.1 °C	178.7 mm
Ago	10 °C	21.4 °C	142.1 mm
Set	11.1 °C	22.2 °C	172.1 mm
Out	13.7 °C	25.2 °C	233.9 mm
Nov	15.3 °C	27.8 °C	157.9 mm
Dez	17.3 °C	29.6 °C	157.9 mm

Fonte: <https://irga.rs.gov.br/medias-climatologicas>.

5.3.4. Caracterização da infraestrutura de drenagem urbana

Em relação aos sistemas de drenagem existentes no município de Almirante Tamandaré do Sul, tem-se a tabela abaixo identificando quali-quantitativamente as redes, sistema este, composto exclusivamente por elementos de microdrenagem.

Tabela 90 – Composição da rede de microdrenagem do município de Almirante Tamandaré do Sul.

SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	DIÂMETRO (M)	MATERIAL	EXTENSÃO (M)
MICRODRENAGEM	0,40	concreto	1.100,00
	0,50	concreto	800,00
	0,60	concreto	1.509,00
	0,80	concreto	200,00
	100	concreto	100,00

Fonte: Departamento de Engenharia e Topografia, Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul.

- ✓ Número de bueiros existentes: 370 unidades;
- ✓ Número de poços de visita na rede de drenagem: 25 unidades;

Figura 88 – Avenida principal do município contendo pavimentação asfáltica e sistema de drenagem.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul.

Figura 89 – Bueiro instalado com presenta de um degrau junto a sarjeta.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul (2014).

Figura 90 – Bueiro instalado corretamente na sarjeta, contendo grade de contenção.



Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul (2014).

De um modo geral, a área urbana da sede municipal assim como os distritos possuem boa cobertura com sistemas de drenagem nas vias através de sarjeteamento adequado, bueiros e bocas de lobo e redes da microdrenagem, não ocorrendo grandes problemas com

drenagem tais como enchentes e inundações, até mesmo pelo que se pode notar no mapa planialtimétrico visto na Figura 84, a sede localiza-se em divisor de águas em área topográfica elevada o que facilita o escoamento das águas pluviais. O que pode ocorrer em locais específicos é o acúmulo de águas nas vias durante precipitações intensas que ao cessar logo escoam. Há locais específicos que requerem intervenções pontuais os quais já vem sendo avaliados e corrigidos pela Prefeitura Municipal.

A análise acima pode ser constatada através da avaliação dos resultados da pesquisa de percepção em drenagem para a sede e distritos, onde o serviço recebeu uma avaliação (notas) relativamente altas (Item 1.2.3, p. 29) e no que se refere à existência de problemas, o que pode ser visto nos itens 5.3.8.1 e 5.3.8.2 deste relatório, onde uma minoria apontou problemas com drenagem e destes se concentraram que tais problemas eram oriundos de águas pluviais mal gerenciadas vindas de terrenos vizinhos, sendo que a falta de sistema de drenagem não foi a maior citação como problema ocorrente. Por outro lado, mesmo sendo em poucos casos apareceram apontamentos relativos à bueiros entupidos, o que pode denotar a necessidade de maiores intervenções no sistema pela limpeza e manutenção frequentes de bueiros e bocas de lobo.

5.3.5. Caracterização da infraestrutura de drenagem e obras de arte rurais

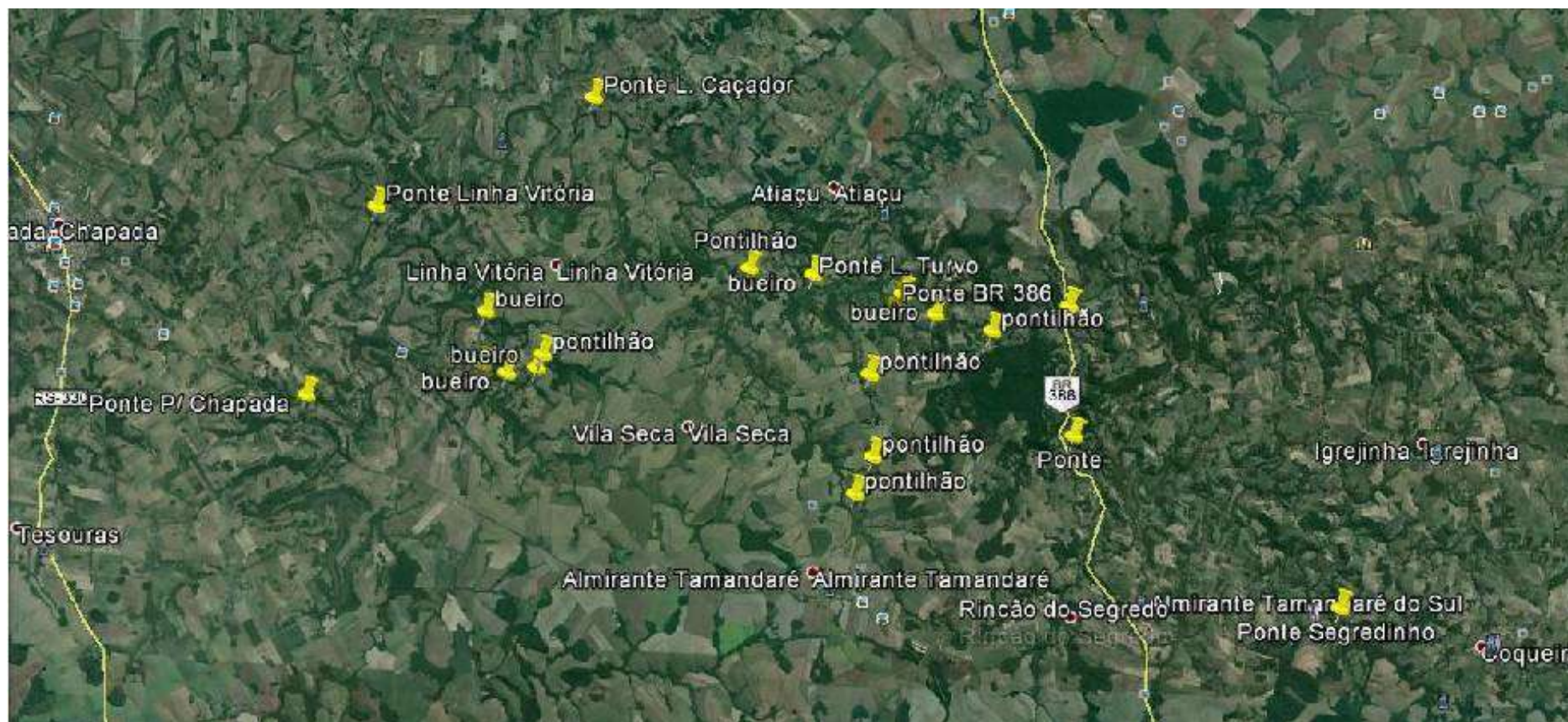
Na zona rural do Município de Almirante Tamandaré do Sul o sistema de drenagem é composto por elementos como sarjetas, bueiros e pontilhões, distribuídos ao longo dos 700 Km de estradas municipais. De acordo com levantamentos do setor de Engenharia do município de Almirante Tamandaré do Sul, conta com 18 pontilhões, conforme mapa da Figura 91, sendo 03 pontes de concreto e 15 pontes de madeira e aproximadamente 600 bueiros (tubos de concreto), construídos com tubos de concreto de 20 cm a 1,0 m de diâmetro.

Ressalta-se que o município possui um plano de manutenção de obras de arte em implementação, o qual promoveu o levantamento das pontes com carência de melhorias como a necessidade de manutenção periódica, a falta de guarda-corpo e alargamento das principais pontes do município, tendo ainda sido avaliada a condição estrutural da ponte, entre outros aspectos técnicos.

O referido plano será revisado dentro em breve sendo então elaborado novo diagnóstico, avaliação e plano de ação para as melhorias e reformas nas demais pontes do município, devendo estabelecer ainda os recursos necessários e origem dos mesmos.

Desse modo, em função de existir outro Plano em andamento e específico para solução das necessidades das obras de arte, o PMSB não adentrará de forma detalhada no assunto, devendo apenas prever ação para o referido plano seja conduzido e revisado.

Figura 91 – Imagem do Google Earth contendo a localização das pontes do município.



Fonte: Google Earth.

Tabela 91 – Levantamento dos tubos de concretos (bueiros) de 20/30/40/60/80 cm e 1,00m existentes no município (zona rural).

LOCALIDADE	LATITUDE	LONDITUDE	SITUAÇÃO
Linha Divisa Baixa	28°03'46,0''	52°55'08,8''	Bom
Linha Turvo	28°04'08,0''	52°53'41.0''	Bom
Linha Turvo	28°04' 17.1''	53°53'00.6''	Bom
Linha Dupla	28°5' 38.2''	52°54'21.7''	Bom
Linha Dupla	28°4' 47.0''	52°54'26.0''	Bom
Linha Turvo	28°04' 02.0''	52°54'11.8''	Bom
Mata Cobra	28°4' 54.8''	52°58'42.9''	Bom
Mata Cobra	28°4' 17.0''	52°58'59.5''	Bom
Mata Cobra	28°4'50.9''	52°58'22.2''	Bom

Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul.

Tabela 92 – Levantamento das pontes e pontilhões existentes na zona rural de Almirante Tamandaré do Sul.

LOCALIDADE	MATERIAL	LATITUDE	LONGITUDE	SITUAÇÃO
Linha Quadros	Madeira	28°13'39.9''	52°50'19,6''	Regular
Segredinho	Madeira	28°07'01.8''	52°48'47.4''	Bom
Rincão do Segredo	Alvenaria	28°05' 20.7''	52°52'00.0''	Bom
BR 386	Alvenaria	28°03' 59.6''	52°52'06.9''	Ótima
Linha Turvo	Alvenaria	28°03' 55.8''	52°54'04.9''	Ótima
Linha Caçador	Alvenaria	28°02' 00.5''	52°57'48.7''	Ótima
Mata Cobra	Alvenaria	28°05' 13.5''	53°01'04.5''	Ótima
Linha Vitória	Alvenaria	28°3' 13.6''	53°0'20.0''	Ótima
Linha Quadros	Madeira	28°10' 14.6''	52°52'54.2''	Regular
Linha Dupla	Madeira	28°3' 13.6''	53°0'20.0''	Regular
Linha Divisa Baixa	Madeira	28°3' 43.7''	52°55'53.9''	Regular
Linha Mata Cobra	Madeira	28°4' 50.7''	52°59'0.2''	Regular
Linha Mata Cobra	Madeira	28°4' 42.7''	52°58'17.7''	Regular

Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul.

Todas as pontes de madeira identificadas na tabela acima deverão ser substituídas por pontes de concreto conforme deverá prever o Plano de Manutenção de Obras de Arte.

5.3.6. Aspectos operacionais, administrativos e financeiros

O cadastro do sistema de drenagem pluvial existente no município é realizado pelo Setor Técnico da Prefeitura Municipal (Engenharia, Topografia e Meio Ambiente), sendo que os dados disponíveis são a localização de bueiros, pontes, e canalizações utilizadas.

A Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito é a responsável pela implantação, monitoramento e limpeza da rede de drenagem.

Considera-se que o município possui uma comissão local da defesa civil, a qual é responsável pelas providências necessárias quando vendavais, enchentes e demais fenômenos naturais atingem o município, no entanto, não conta com nenhum sistema de alerta de enchentes ou outro fenômeno, bem como plano emergencial para alagamentos ou enchentes.

Ressalta-se que no momento não existem projetos em andamento para ampliação da rede de drenagem ou substituição da existente, bem como um cronograma definido de limpeza de sarjetas e bocas de lobo.

Foram obtidos dados de despesas referentes aos materiais utilizados para os serviços de instalação e manutenção do sistema de manejo de águas pluviais, realizados e financiados pela Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito, estando as despesas expressas na Tabela 93.

Tabela 93 – Despesas no setor de drenagem e manejo de águas pluviais.

DESPESAS			
	2016	2017	2018
Material para manutenção e conservação de estradas e vias	R\$ 29.055,10	R\$ 29.194,43	R\$ 24.137,54
Total	R\$ 29.055,10	R\$ 29.194,43	\$ 24.137,54

Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

5.3.7. Regulação e fiscalização

Os sistemas de drenagem pluvial no município são regulados e fiscalizados pela Secretaria Municipal de Obras Serviços Urbanos, Viação e Trânsito, não existindo nenhuma lei específica sobre este tema, sendo a fiscalização do projeto e implantação de mecanismos

de drenagem, competência do setor técnico e das demais atividades da Secretaria Municipal de Obras Serviços Urbanos, Viação e Transito, que conta com 15 funcionários, não existindo taxa cobrada pela Prefeitura.

Considera-se que para os novos loteamentos, apesar de não haver uma exigência legal a nível municipal, para a construção de sistema de drenagem, normalmente é prevista a instalação de rede de drenagem, evitando custos maiores no futuro com o rompimento das ruas para a instalação desta, sendo executado pela Prefeitura Municipal tal serviço. Ressalta-se que a nível federal tem-se a obrigatoriedade de implantação de sistemas de drenagem das águas pluviais, por meio da Lei nº 6766/79 e Lei nº 9785/99. Segundo os setores técnicos da Prefeitura Municipal, se faz necessária a elaboração e aprovação de uma lei que regulamente a implantação de loteamentos no município, considerando a implantação de todos os serviços de saneamento básico, entre outros aspectos relativos à infraestrutura destes.

5.3.8. Percepção social em relação ao serviço de drenagem e manejo de águas pluviais

Nesta seção é apresentada a percepção da população com relação ao serviço de manejo e drenagem de águas pluviais no município de Almirante Tamandaré do Sul. Os resultados foram obtidos com consulta à população através da Pesquisa de Percepção Social sobre o Saneamento Básico. Os dados foram avaliados separadamente na zona urbana, distritos e zona rural do município.

Quanto à qualidade dos serviços prestados em manejo de drenagem pluvial, no questionário foi perguntado em cada família que participou da pesquisa:

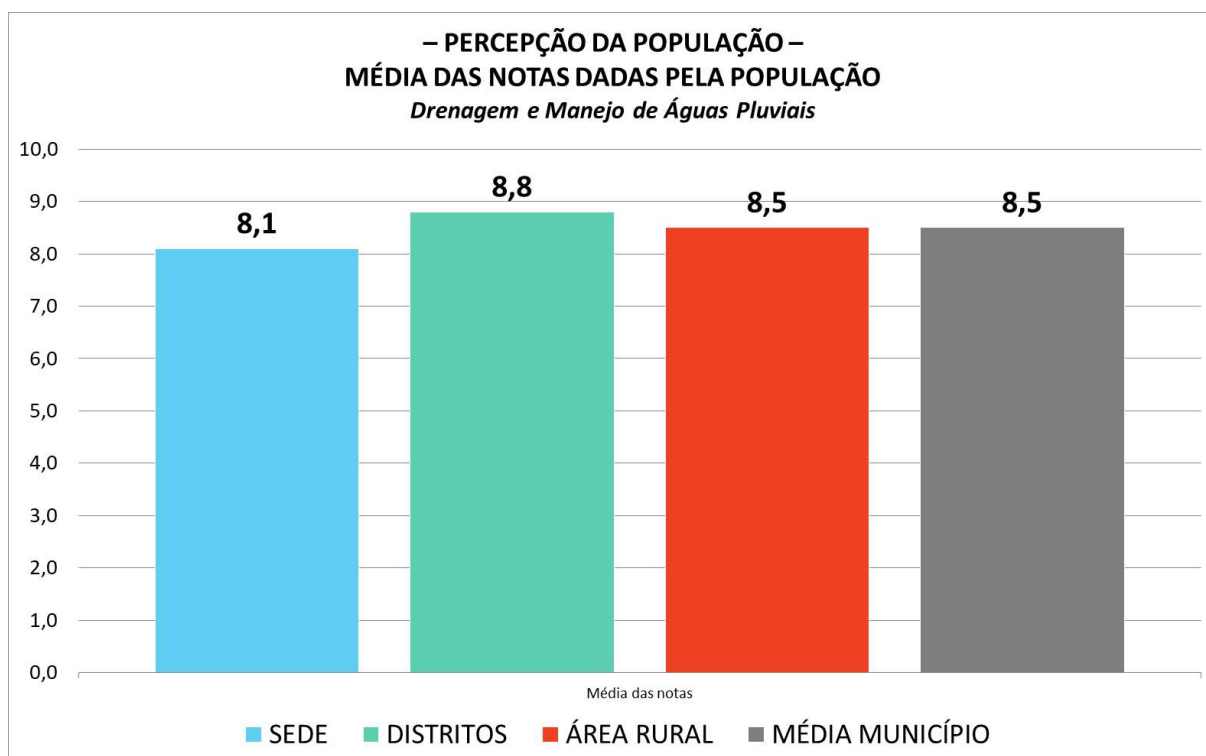
- Se havia problemas? (Sim/Não)
- Se sim, quais problemas? (Lista de opções relacionadas ao serviço)
- Há problemas com erosão na sua propriedade ou próxima à ela?
- Há problema com erosão ou acúmulo de barro devido a drenagem das estradas?
- Que nota você daria para o serviço? (Nota de 1 a 10)
- Campo para sugestões ou reclamações.

Figura 92 – Parte do Questionário de Percepção referente ao serviço.

5. DRENAGEM DAS ÁGUAS DAS CHUVAS	
5.1 – Quanto ao sistema de drenagem das águas das chuvas:	
Há Problemas?	Se sim, os problemas são relativos à:
() Sim () Não	() Ausência de sistema de drenagem urbana
	() Alagamento de rua: Local: _____
	() Alagamentos e enchentes em cursos d'água
	() Bueiros entupidos. Local: _____
	() Águas no seu terreno vindas de terrenos vizinhos ou da rua
	() Outros: _____
5.2 – Nota para a drenagem de águas da chuva (de 0 a 10): _____	
5.3 – Sugestões ou reclamações relativas à drenagem de águas da chuva:	
5.4 – Qual o tipo de pavimentação do acesso à sua casa/rua em frente à sua casa? () Chão Batido () Cascalhada () Calçamento () Asfalto () Outro _____	

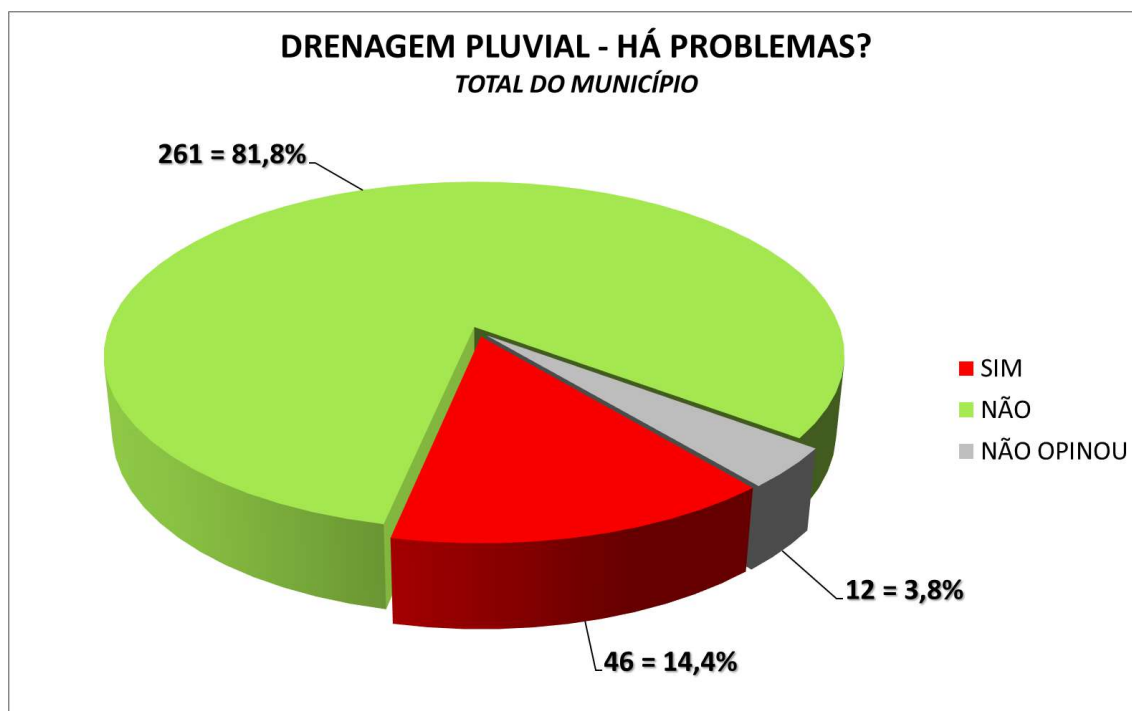
Inicialmente apresentando as notas dadas pela população para a prestação do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais verifica-se que os níveis de satisfação quanto ao serviço são relativamente altos, tendo o mesmo recebido uma nota média de 8,1 (de 0 a 10) na sede e de 8,8 nos distritos. No interior também percebe-se o resultado similar visto ter recebido uma nota média 8,5 conforme pode ser visto na Figura 93.

Figura 93 – Notas do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais por região.



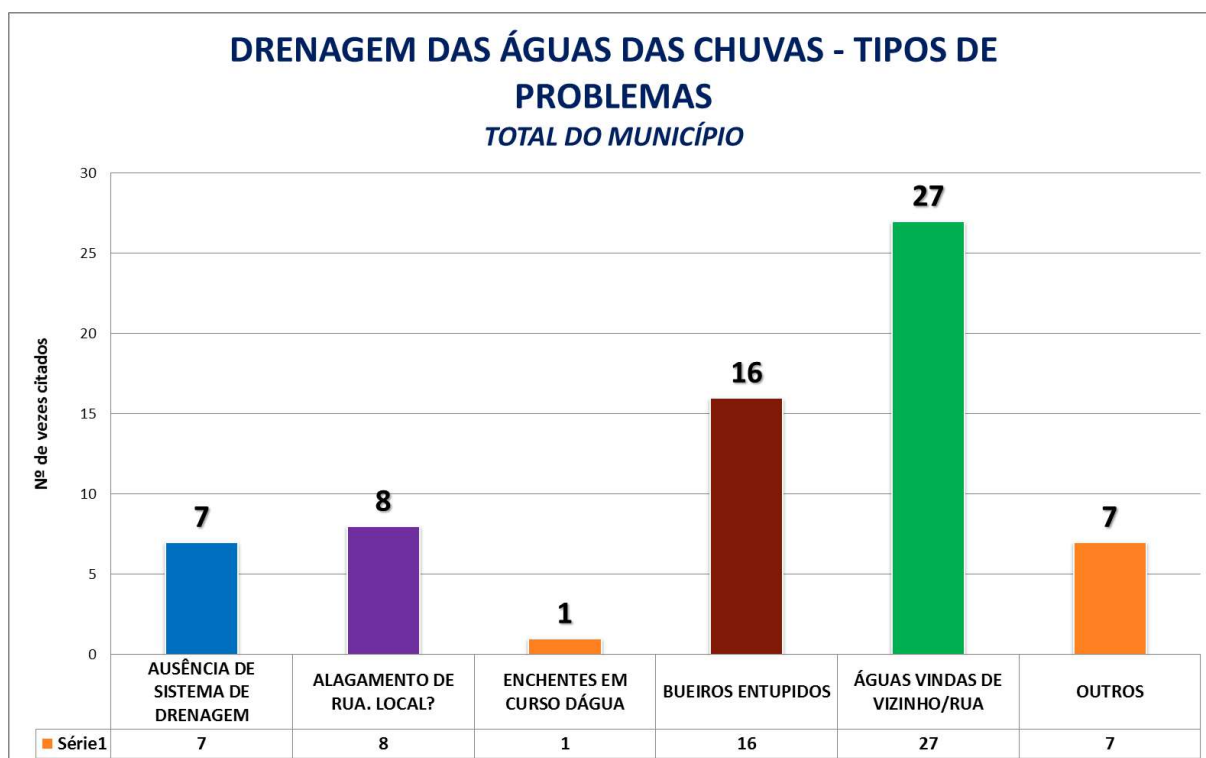
Na Figura 94 está o gráfico representativo dos resultados do questionamento se há problemas com a drenagem pluvial no local de moradia do entrevistado, para o Total do Município contemplando 319 economias onde a pesquisa fora realizada. Dessa maneira, é possível observar que apenas 14,4% dos entrevistados, um total de 46 famílias, relataram haver algum tipo de problema com o serviço de drenagem pluvial.

Figura 94 – Percepção da população: há problemas? – Total do município.



As opiniões da população, apesar de subjetivas, servem de base para uma compreensão das necessidades locais, dessa forma, apresentam-se a seguir os resultados obtidos junto a este público. Após o questionamento anterior o foco da pesquisa foi definir quais são os problemas enfrentados por quem respondeu afirmativamente ao questionamento anterior, sendo esse o foco da Figura 95 a seguir.

Figura 95 – Percepção da população: tipos de problemas - Total Município.



Dessa forma, considerando a totalidade do município, sem avaliar de forma separada por região, verifica-se que com 27 casos relatados, o maior problema enfrentado pelos usuários foi relatado como sendo a água vinda de vizinhos/rua. O segundo problema mais relatado, com 16 apontamentos, refere-se aos bueiros entupidos. Esse tipo de problema ocorre quando há depósito de resíduos sólidos ou vegetais nas entradas de bueiros e bocas de lobo, fazendo com que ocorra um pequeno barramento do fluxo de drenagem.

Segue a apresentação dos resultados separado por região do município, dividido entre área urbana da sede, distritos e zona rural.

5.3.8.1. Área urbana da sede

Passando a analisar a área urbana da sede, onde foram pesquisadas 87 economias, quando perguntados sobre problemas com os serviços de drenagem de águas pluviais, a grande maioria (80,5%) dos usuários respondeu que não há problemas com o serviço conforme demonstrado na Figura 96.

Do total de 16,1% de domicílios que apontaram a existência de algum tipo de deficiência, 10 famílias relataram a água vinda de vizinhos/rua como principal problema enfrentado, como pode ser visto na Figura 97, onde percebe-se a ocorrência de alguns casos relativo a bueiros entupidos.

Figura 96 – Percepção da população: problemas na drenagem pluvial – Sede

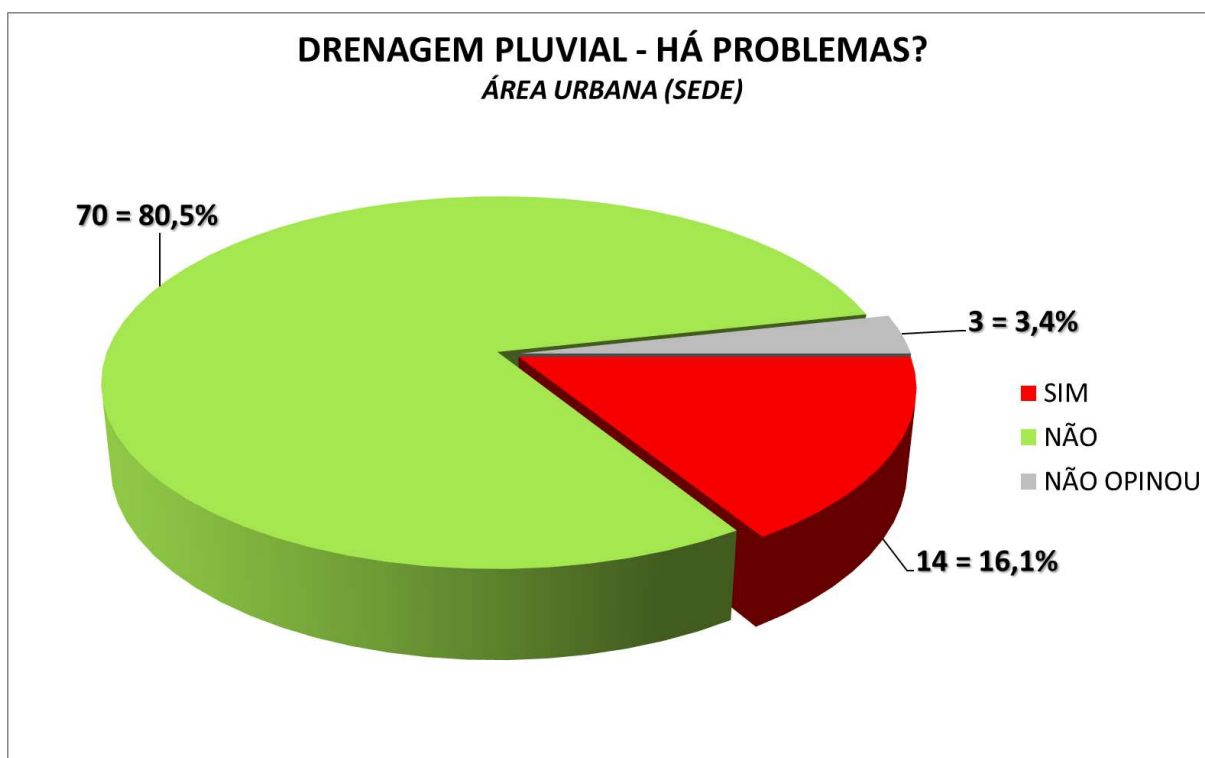
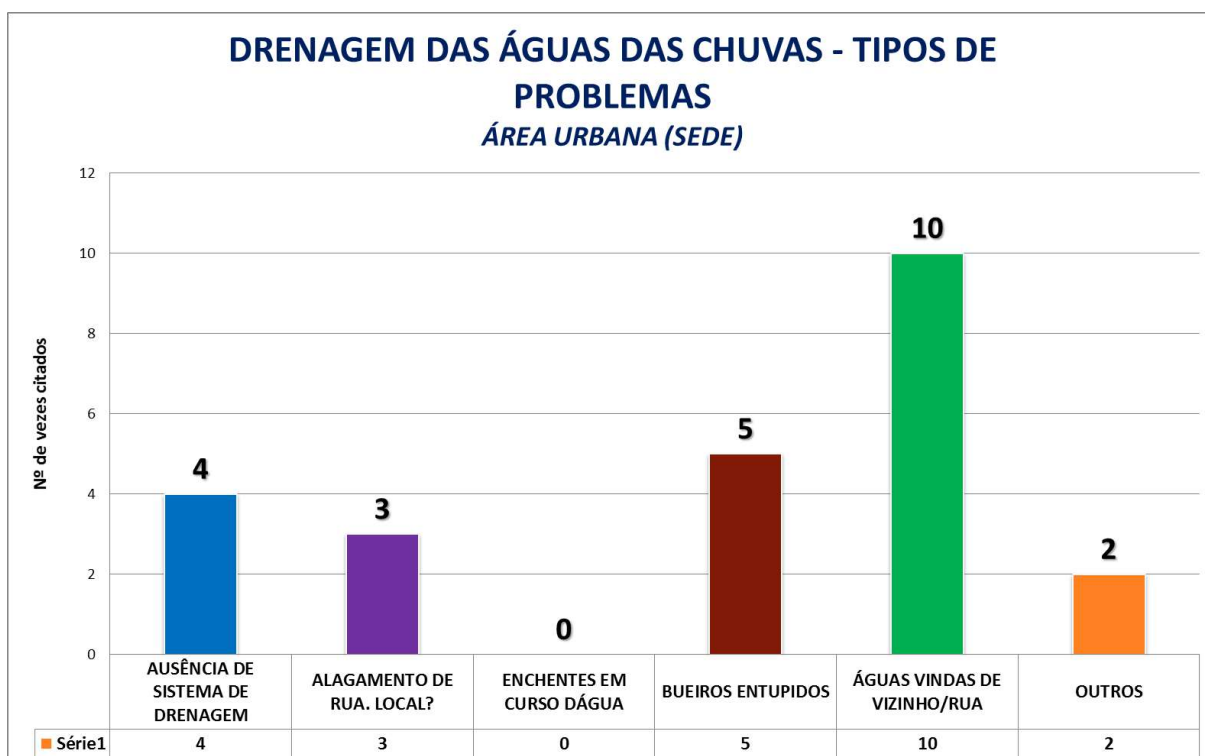


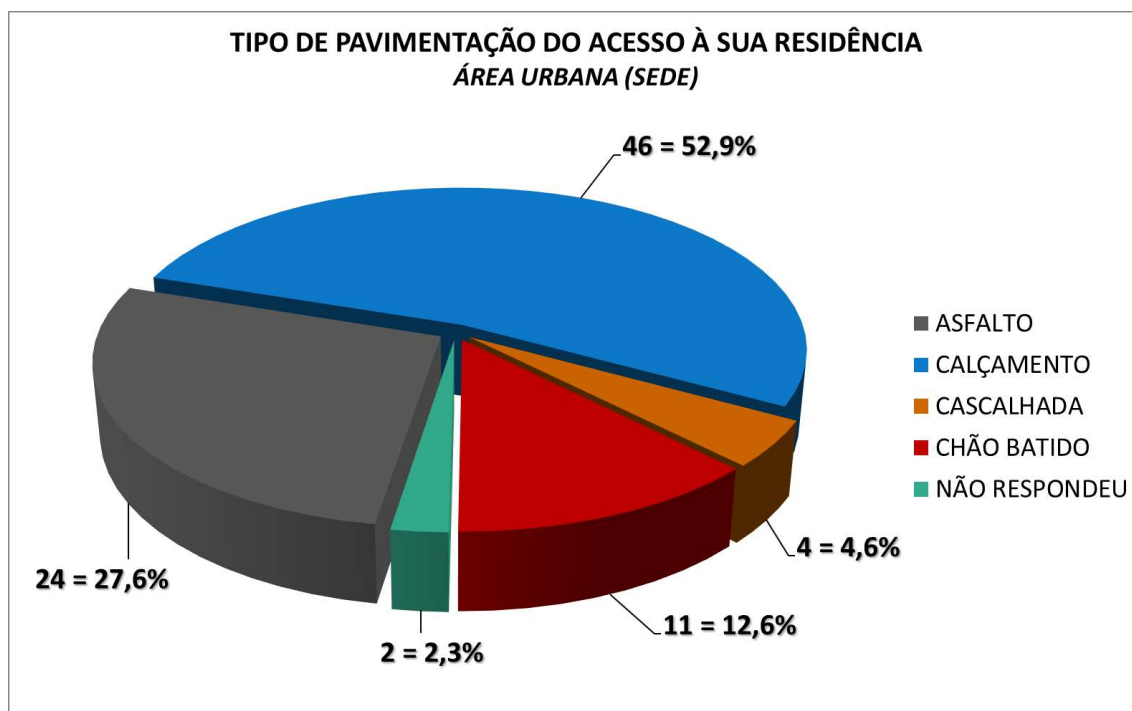
Figura 97 – Percepção da população: tipos de problemas em drenagem pluvial – Sede



A mesma Figura 97 retrata também alguns poucos problemas de citação relativo à ausência de sistema de drenagem e alagamento de rua.

Outro questionamento feito a cada uma das famílias entrevistadas foi quanto ao tipo de pavimentação do acesso à sua residência, o que é demonstrado na Figura 98. Constata-se que as residências com acesso de chão batido ou cascalhada representam 17,2% da amostra pesquisada, enquanto que a grande maioria (80,5%) possuem acesso pavimentado com asfalto ou calçamento.

Figura 98 – Tipo de pavimentação do acesso ao domicílio – Sede



5.3.8.2. Distritos

Passando a analisar os Distritos, onde foram pesquisadas 78 economias, quando perguntados sobre problemas com os serviços de drenagem de águas pluviais, a minoria de 19,2% respondeu que ocorrem problemas com o serviço, conforme demonstrado na Figura 99.

Destes, 8 famílias apontaram a água vinda de vizinhos/rua como principal problema enfrentado, conforme Figura 100, aparecendo também alguns casos de bueiros entupidos, ausência de sistema de drenagem e alagamento de rua.

Figura 99 – Percepção da população: problemas na drenagem pluvial – Distritos.

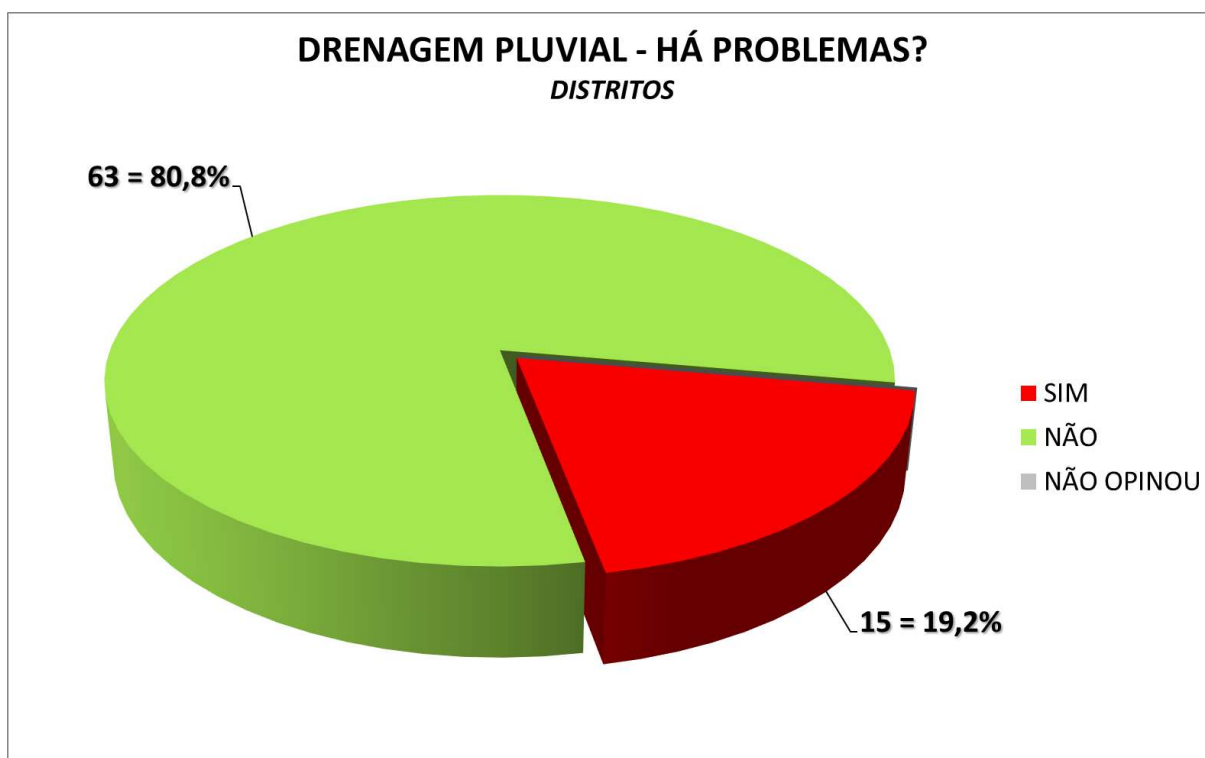
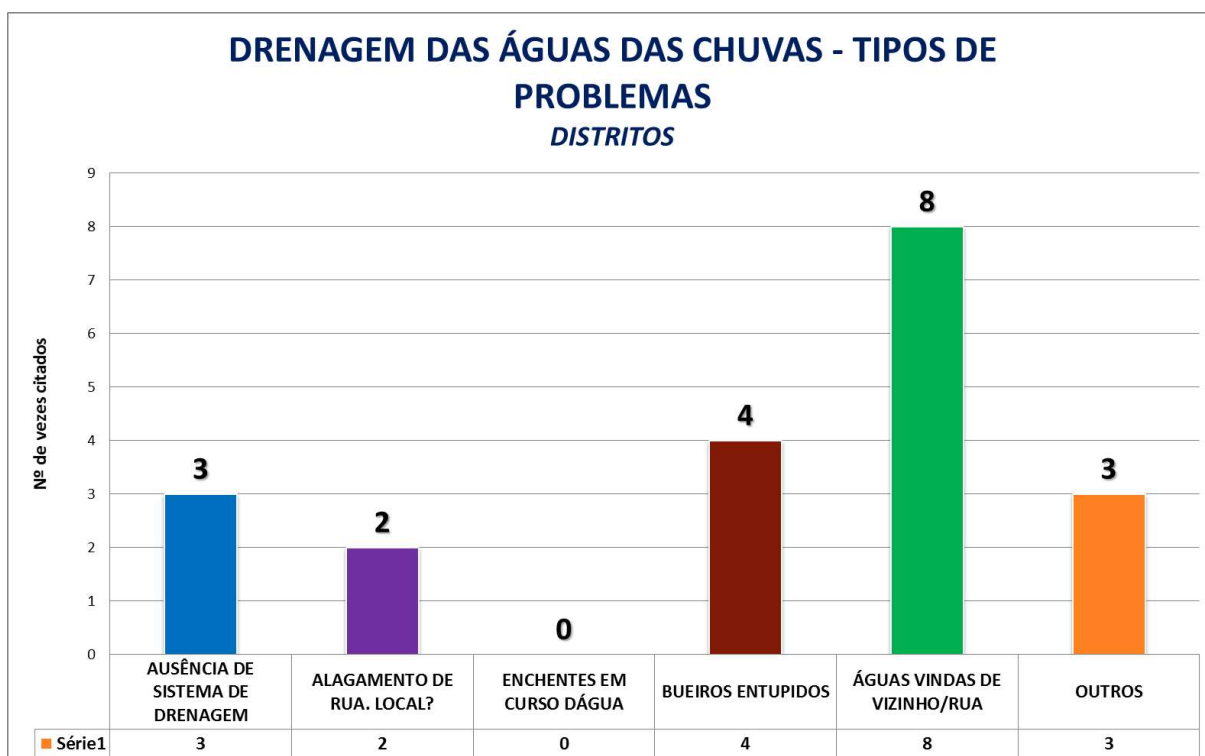


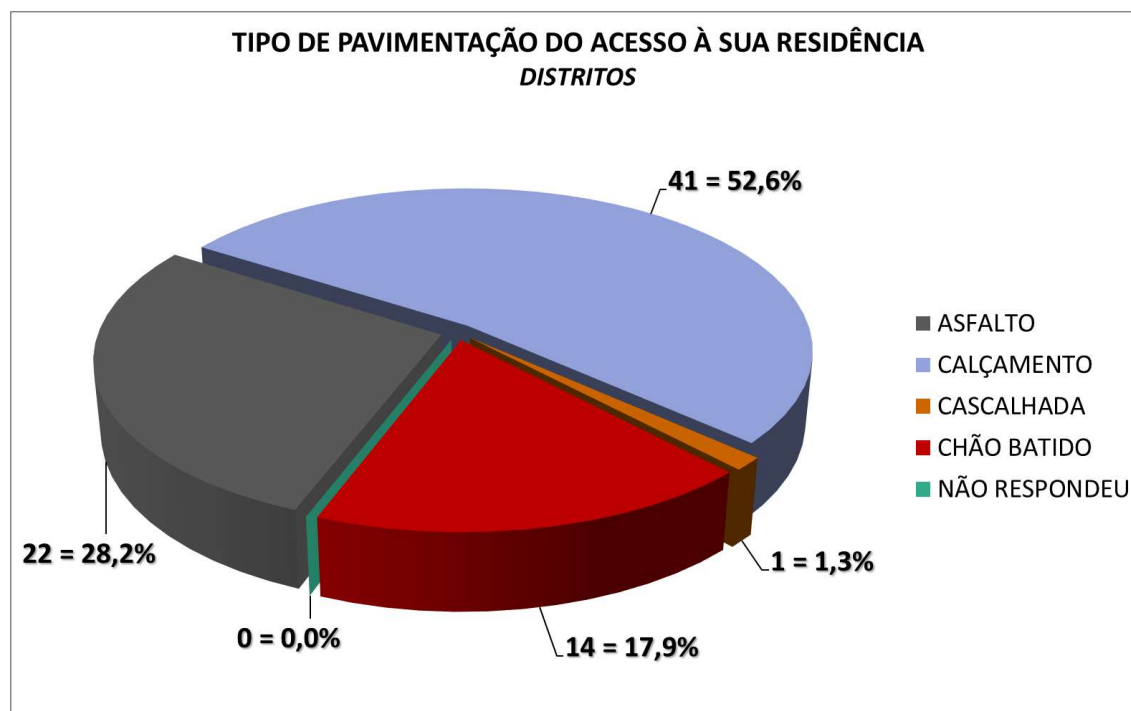
Figura 100 – Percepção da população: tipos de problemas em drenagem pluvial – Distritos.



No que se refere ao tipo de pavimentação do acesso aos domicílios das famílias que residem nos distritos, entrevistadas pela pesquisa, vê-se que similarmente o que ocorre na

área urbana da sede, uma maioria considerável de 80,8% das moradias tem vias asfaltadas ou com calçamento, sendo 19,2% destas possuindo acesso cascalhado ou de chão batido.

Figura 101 – Tipo de pavimentação do acesso ao domicílio – Distritos.



5.3.8.3. Zona rural

O universo pesquisado na Zona Rural alcançou um total de 154 famílias.

Essa população, quando questionada sobre problemas com os serviços de drenagem de águas pluviais, em sua maioria respondeu que não há problemas com o serviço, sendo que 11% respondeu que há problemas locais com o mesmo, o que é representado no gráfico da Figura 102.

Dessas famílias que destacaram haver problemas, as quais totalizaram 17 casos, 9 citaram que o mais frequente problema da região se relaciona com água vinda de vizinhos/rua, seguido de bueiros entupidos e alagamento de rua, como mostra o gráfico da Figura 103.

Figura 102 – Percepção da população: problemas na drenagem pluvial – Zona Rural.

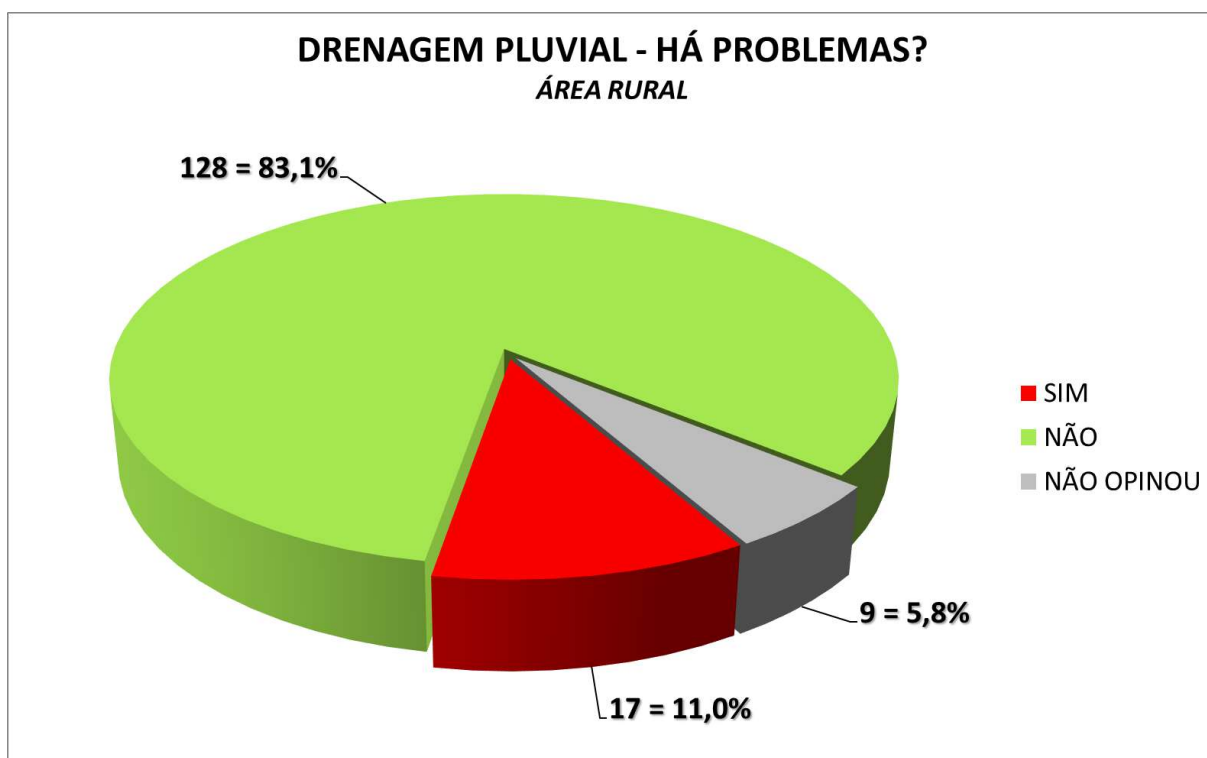
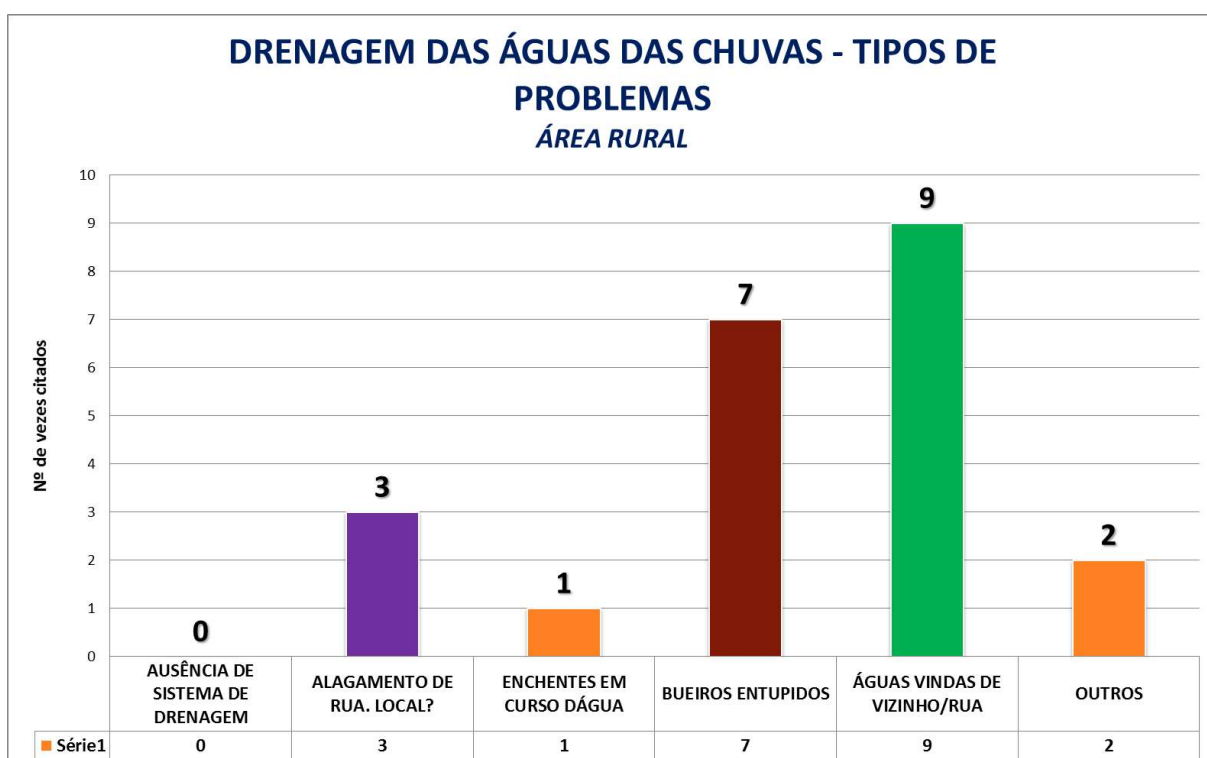


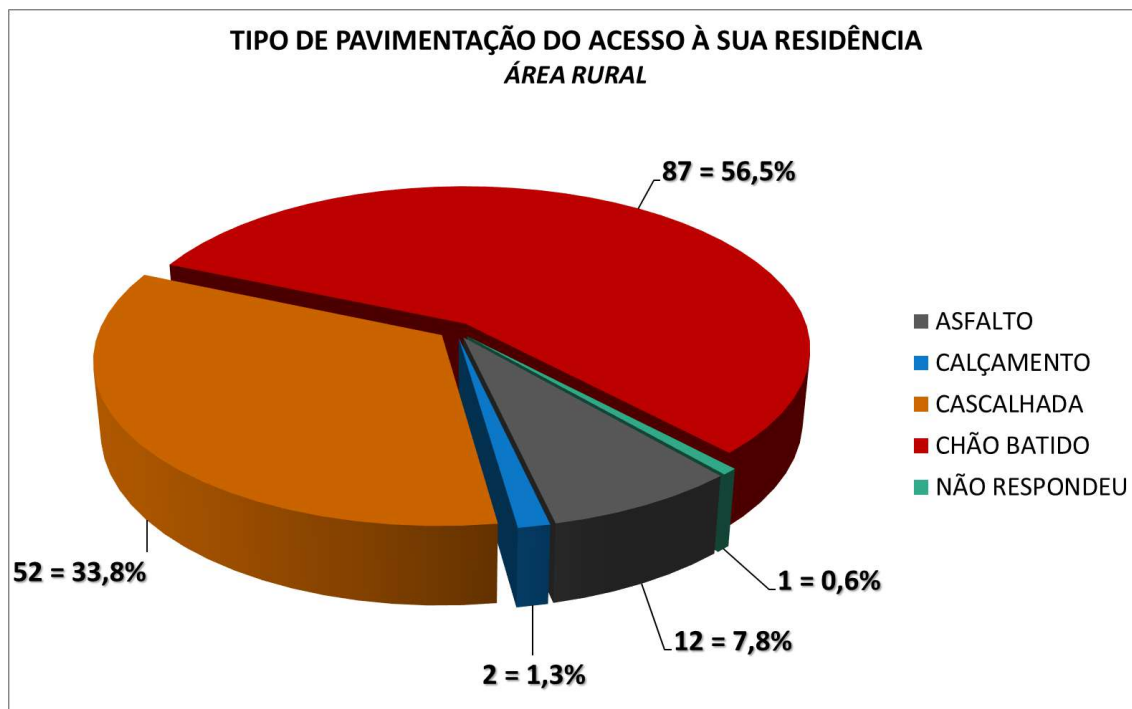
Figura 103 – Percepção da população: tipos de problemas em drenagem pluvial – Zona Rural.



A Figura 104 a seguir demonstra o tipo de pavimentação das vias de acesso à moradia da população do interior. Da amostra pesquisada, como era de se esperar por se tratar de

área rural, a grande maioria possui acesso através de vias com chão batido ou cascalhada, sendo mais da metade (56,5%) tendo somente vias com chão batido à sua disposição.

Figura 104 – Tipo de pavimentação do acesso ao domicílio – Zona Rural.



5.3.9. Avaliação do serviço através dos indicadores de desempenho do PMSB

O objetivo deste item é avaliar os indicadores gerenciais de desempenho criados para o setor de drenagem e manejo de águas pluviais na versão original do PMSB (2014).

Estes indicadores caracterizam-se por ser um instrumento de apoio à gestão do setor e por isso devem ser monitorados constantemente em periodicidade definida.

Na Tabela 94 estão listados os indicadores para o serviço, seus respectivos objetivos e a forma de cálculo, no entanto, como pode ser visto na última coluna das referidas tabelas, alguns resultados não puderam ser obtidos, tendo em vista a falta de dados no setor de drenagem.

Os indicadores adotados pelo PMSB (2014) para o serviço estão apresentados na Tabela 94.

Tabela 94 – Indicadores de desempenho para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais.

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	VARIÁVEIS	FÓRMULA DE CÁLCULO	UNIDADE	ÍNDICE DE ATENDIMENTO ATUAL
InA8.ÍNDICE DE LIGAÇÕES DE ESGOTO IRREGULARES NO SISTEMA DE DRENAGEM	Avaliar a relação entre o número de ligações de esgoto lançado junto ao sistema de drenagem e o número total de economias no município avaliando o percentual de economias que ainda não possuem sistema de tratamento.	Nº.i.despejo = Nº de imóveis que fazem lançamento de esgoto na rede pluvial nºi.edif = quantidade de imóveis edificados	$InA8 = \frac{n^{\circ} i. despejo}{n^{\circ} i. edif} * 100$	%	N/D
InA14. ÍNDICE DE COBERTURA DO SISTEMA DE DRENAGEM	Avaliar a relação entre a extensão de vias urbanas pavimentadas com sistema de microdrenagem e extensão total de vias urbanas pavimentadas.	Viapav = extensão de vias pavimentadas com sistema de drenagem. Tviapav = extensão total das vias pavimentadas	$InA14 = \frac{viapav}{Tviapav} * 100$	%	88
InA15. ÍNDICE DE COBERTURA DE PAVIMENTAÇÃO NOS ARRUAMENTOS	Avaliar a extensão das áreas pavimentadas do município em relação a rede total de ruas da zona urbana.	Viapav = extensão de vias pavimentadas com sistema de drenagem. Tvias = extensão total de vias na área urbana	$InA15 = \frac{viapav}{Tvias} * 100$	%	51
InD2. INDICADOR DE EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM	Avaliar o número de economias atingidas por inundações em relação ao número de economias atingidas em uma inundação tomada como referência anos anteriores.	Nºi.ating. = nº de imóveis atingidos no ano. Nºi.a.ating. = nº de imóveis anteriormente atingidos por inundação.	$InD2 = \frac{n^{\circ} i. ating.}{n^{\circ} i. a. ating} * 100$	%	N/D
InD3. ÍNDICE DE EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM	Pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas/deficiências em relação extensão da rede total, indicando as falhas a cada 100 metros.	Nºfalhas = nº de pontos falhos identificados na rede Trede = extensão total da rede	$InD3 = \frac{N^{\circ} falhas}{Trede} * 100$	%	N/D

N/D = dados não disponíveis para cálculo do indicador

Como pode ser visto, do total de 5 indicadores criados para o setor de drenagem e manejo de águas pluviais, três não puderam ser calculados tendo em vista a falta de dados, tendo seu resultado indicado como *N/D – dados não disponíveis para cálculo do indicador*.

Quanto aos dados faltantes, cita-se o não conhecimento atual da quantidade de imóveis que realizam o lançamento de esgoto *in natura* diretamente na rede pluvial. Também não há um registro sistemático de imóveis que tenham sido atingidos por inundações bem como de pontos falhos no sistema de drenagem, não havendo assim dados suficientes para o cálculo de tais indicadores.

Os únicos indicadores calculados forma relativos à cobertura do sistema de drenagem, para o que se obteve um índice de 88% de cobertura de sistema de drenagem nas vias pavimentadas na área urbana da sede municipal e de 51% de cobertura considerando o total de vias (pavimentadas e não pavimentadas).

Há necessidade de sanar esta deficiência de falta de dados e informações com implementação de um sistema de informações em saneamento básico (SIMISA) e a definição de procedimentos e sistemática de registro de dados em drenagem tais como os necessários para o cálculo destes indicadores.

5.3.10. Avaliação da situação dos objetivos, programas, projetos e ações vigentes em drenagem e manejo de águas pluviais

Esta seção visa realizar uma análise dos objetivos e dos programas, projetos e ações para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais estabelecidos na versão original do PMSB (2014), a fim de verificar a situação atual de execução de tais programas e ações.

Os objetivos e metas, programas e ações tiveram os seguintes prazos de execução na versão original do PMSB:

- ✓ Imediato ou emergenciais: até 2017;
- ✓ Curto Prazo: de 2018 a 2021;
- ✓ Médio Prazo: de 2022 a 2025;
- ✓ Longo Prazo: de 2026 a 2033.

De acordo com a metodologia do PMSB (2014) cada ação visa atender um objetivo estabelecido, estando demonstrados na Tabela 95 as ações e objetivos pactuados para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais e seus respectivos prazos.

Com base nos dados do diagnóstico revisado, na última coluna da referida tabela é então apresentada a avaliação da situação atual de alcance ou não de cada objetivo e ação.

Na sequência, as Tabela 96 a Tabela 98 demonstram os programas estabelecidos e suas ações correspondentes. Na porção inferior de cada tabela, é promovida uma análise de cada ação contida objetivando avaliar a situação de sua execução.

Com as duas avaliações descritas supra, tem-se assim a análise da situação de implementação do prognóstico pactuado para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais no PMSB versão 2014, de modo a facilitar o processo de revisão dos mesmos para a presente versão do PMSB.

Tabela 95 – Objetivos e ações propostos no PMSB (2014) para o setor de drenagem e manejo de águas pluviais.

NÚMERO DA AÇÃO	OBJETIVO	PRAZO	SITUAÇÃO
DP1	Implantação de 9.000 metros de rede de drenagem, sob ruas já pavimentadas, e implantação de drenagem em arruamentos ainda não pavimentados, com revisão da rede já existente, substituindo as deterioradas.	2026 a 2033	Vide Tabela 96 para descrição mais detalhada
DP2	Implantação de rede de drenagem ao longo das estradas municipais (sarjetamento), realização de obras de limpeza, reformas, e construção de novos bueiros para as entradas das propriedades	2018 a 2021	Atendido
DP3	Construção de novos pontilhões e realização de obra de reforma e manutenção em pontilhões já existente, onde se tem 15 pontes em madeira com situação precária	2018 a 2021	Atendido
DP4	Promover o retaludamento de exutório e limpeza dos arroios com sedimentos.	2022 a 2025	Vide Tabela 96 para descrição mais detalhada
DP5	Treinamento para os operadores de motoniveladoras para abertura de rede de drenagem e nivelamento de estradas	2018 a 2021	Atendido
DP6	Criação do Departamento de Saneamento dentro da prefeitura para administrar a regulamentação, implantação, projetos técnicos, retificação, manutenção, limpeza periódica dos sistemas de drenagem	2018 a 2021	Atendido
DP7	Criação de um cronograma de manutenção periódica, prevendo ajustes no sistema de drenagem, antecedendo problemáticas em potencial, com execução de limpeza, reforma e instalação de novas bocas de lobo.	2017	Vide Tabela 98 para descrição mais detalhada
DP8	Remoção das comunidades residentes em áreas de risco e próximas a curso hídrico (APP)	2026 a 2033	Vide Tabela 98 para descrição mais detalhada

Tabela 96 – Análise da situação de implantação do Programa “Microdrenagem”.

PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO	PRAZO
“Microdrenagem”	DP1: Implantação de 9.000 metros de rede de drenagem, sob ruas já pavimentadas, e implantação de drenagem em arruamentos ainda não pavimentados, com revisão da rede já existente, substituindo as deterioradas.	Zona Urbana	2026 a 2033
	DP2: Implantação de rede de drenagem ao longo das estradas municipais (sarjetamento), realização de obras de limpeza, reformas, e construção de novos bueiros para as entradas das propriedades	Zona Rural	2018 a 2021
ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO PROGRAMA: Ação DP1: quanto a esta ação cabe salientar que é muito provável que tenha ocorrido um equívoco na definição do objetivo de implantar 9.000 metros de drenagem uma vez que o total de vias da área urbana da sede é de aproximadamente 7.300 metros que mesmo considerando os distritos e principalmente o que já existe em termos de redes de microdrenagem, não se faz necessário tal extensão a ser implantada, exceto fosse necessário substituir toda a rede o que é uma incoerência e desperdício de recursos públicos. No que se refere ao executado, conforme informações do Departamento Municipal de Engenharia, no período de 2014 à 2019 foram implantados 2.176 metros de rede de drenagem e 71 bocas de lobo, ampliando consideravelmente a cobertura existente. Conforme visto na Tabela 94 (p. 245) o índice de cobertura das redes de drenagem (Indicador InA14) é de 88% das vias pavimentadas, sendo que parte considerável dos 12% restantes é coberta por sarjetas que escoam as águas pluviais para as bocas de lobo ou macrodrenagem mais próximas. Para as vias não pavimentadas, as quais estão inseridas no índice 51% do Indicador InA15 (vide mesma tabela citada) o município possui plano para execução das pavimentações futuramente e neste mesmo momento serão implantados os sistemas de drenagem necessários aumentando consideravelmente este indicador dentro do prazo elencado para esta ação (2026 a 2033). A Ação DP2 é uma ação continuada e tem sido realizada no município de Almirante Tamandaré do Sul, consiste em uma ação de manutenção da microdrenagem.			

Tabela 97 – Análise da situação de implantação do Programa “Macro drenagem”.

PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO	PRAZO
“Macro drenagem”	DP3: Construção de novos pontilhões e realização de obra de reforma e manutenção em pontilhões já existente, onde se tem 15 pontes em madeira com situação precária	Zona Rural	2018 a 2021
	DP4: Promover o retaludamento de exutório e limpeza dos arroios com sedimentos.	Zona Rural	2022 a 2025
ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO PROGRAMA: Quanto à Ação DP3 o município elaborou e vem implementando o Plano de Manutenção de Obras de Arte, o qual conta com recursos públicos para reforma de pontes e pontilhões nas áreas rurais do município, sendo que mais da metade do número citado nesta ação já foi executado. O referido plano de manutenção será revisado em breve a fim de abranger as demais obras de arte que não foram inseridas na primeira versão do mesmo. Ação DP4: trata-se de uma ação de alta complexidade técnica e ambiental bem como que requer vultuosos investimentos em máquinas e horas técnicas e operacionais para sua execução, para o que o município não dispõe de tais recursos financeiros. Cabe salientar que o próprio diagnóstico do PMSB 2014 não destacou esta deficiência, a qual somente será possível estimar a partir de grande estudo ambiental em termos de recursos hídricos a fim de estabelecer um diagnóstico para tal o que é mais indicado para atuação através do Plano Ambiental do município ou o Plano de Bacia Hidrográfica a ser elaborado pelo comitê de bacia respectivo. Em termos da macro drenagem, cabe destacar que esta ação não se aplica para a área urbana da sede uma vez que não há arroios próximos onde a micro drenagem lança as águas pluviais urbanas, tendo em vista que o município se situa num divisor de águas, ou seja, na parte mais alta das microbacias hidrográficas.			

Tabela 98 – Análise da situação de implantação do Programa “Melhoria no sistema de gestão da Prefeitura Municipal”.

PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO	PRAZO
“Melhoria no sistema de gestão da Prefeitura Municipal”	DP5: Treinamento para os operadores de motoniveladoras para abertura de rede de drenagem e nivelamento de estradas	Prefeitura Municipal	2018 a 2021
	DP6: Criação do Departamento de Saneamento dentro da prefeitura para administrar a regulamentação, implantação, projetos técnicos, retificação, manutenção, limpeza periódica dos sistemas de drenagem	Prefeitura Municipal	2018 a 2021
	DP7: Criação de um cronograma de manutenção periódica, prevendo ajustes no sistema de drenagem, antecedendo problemáticas em potencial, com execução de limpeza, reforma e instalação de novas bocas de lobo.	Zona Urbana e Rural	2017
	DP8: Remoção das comunidades residentes em áreas de risco e próximas a curso hídrico (APP)	–	2026 a 2033

ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO PROGRAMA:

A **Ação DP5** é uma ação contínua, que pode ser considerada como executado já que para cada equipamento adquirido é realizado um treinamento para os operadores e todas as instruções na execução das obras vem sendo dadas.

A **Ação DP6** encontra-se atendida, porém é atribuição da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito a gestão dos sistemas de drenagem do município. Em termos de projetos e controle dos sistemas esta atribuição é do Departamento Municipal de Engenharia. Portanto, considerando o exposto, não há necessidade a criação de um departamento para tais atividades.

Para a **Ação DP7** se faz necessário a elaboração de um cadastro técnico a fim de identificar e consolidar todas informações e características relativas aos sistemas de drenagem existentes visando assim a elaboração adequada de um plano de manutenção considerando as necessidades técnicas reais existentes. Sendo assim, será previsto neste PMSB primeiramente a elaboração deste cadastro técnico para então ser implementado este plano de manutenção de que trata esta ação, o que o tornará mais eficiente e efetivo, sem desperdícios de recursos públicos.

A **Ação DP8** não estava contemplada em nenhum programa estabelecido no PMSB (2014) por isso foi lançada neste para que sua avaliação pudesse ser exposta. Esta ação não se aplica totalmente ao município visto que não há comunidades residentes em áreas de risco nem mesmo comunidades próximas a cursos hídricos sob risco de inundações ou enchentes. O que pode ocorrer são casos isolados de moradias ou atividades produtivas em áreas rurais para o que a municipalidade através da legislação ambiental vigente e processos licenciatórios vem tomando as providências na medida necessária para quaisquer irregularidades que possam existir.

5.3.11. Resumo das principais deficiências diagnosticadas

Em função de todo o conteúdo revisado relativo ao serviço de drenagem e manejo de águas pluviais apresentado neste Item 5.3 e subitens, a Tabela 99 a seguir apresenta um resumo das principais deficiências diagnosticadas de modo a facilitar a revisão do prognóstico e dos respectivos programas, projetos e ações para o setor.

Tabela 99 – Principais deficiências e anseios da população no serviço de drenagem e manejo de águas pluviais.

DEFICIÊNCIA / ANSEIO	DESCRIÇÃO
Inexistência de cadastramento técnico da rede implantada.	Não há no município o Cadastro Técnico dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais. Isso dificulta a elaboração de planos de manutenção, identificação de problemas, planejamento e orçamento de ampliações, melhorias e consertos da infraestrutura existente. A criação, implantação, uso e atualização contínua deste cadastro técnico é considerado como principal para uma boa gestão do serviço, visando alcançar maiores eficiências no serviço e servirá de base para as soluções das deficiências e oportunidades de melhoria revisadas no âmbito deste PMSB.
Falta de plano de manutenção preventiva dos sistemas da macro e microdrenagem	A manutenção apenas corretiva não é o ideal para qualquer forma de sistema ou estrutura, devendo haver sempre ações que visem prevenir a ocorrência dos problemas, como inspeções periódicas nos principais pontos de escoamento da rede pluvial e de locais com recorrência de entupimentos e transbordamentos. Para tanto é importante a implantação de um plano de manutenção preventiva dos sistemas, no entanto, é importante salientar que qualquer solução prevista para este caso deverá passar pela solução da deficiência da inexistência de cadastro técnico dos sistemas de drenagem tendo em vista a necessidade do mesmo para a elaboração de um plano que alcance maiores eficiências na execução das atividades do setor, evitando assim desperdícios de recursos públicos.
Oportunidades de melhorias na microdrenagem urbana	De um modo geral, os sistemas de drenagem instalados nas áreas urbanas do município são bons e vem atendendo satisfatoriamente à necessidade, aliadas às operações de manutenção realizadas pela Prefeitura Municipal assim como favorecidas pelo relevo natural do município que colabora com os bons resultados, o que pode ser visto através da pesquisa de satisfação realizada. No entanto, há oportunidades de melhoria no serviço como com a implantação de pavimentação em vias ainda não pavimentadas com a prévia implantação dos sistemas de drenagem, ampliação de redes e bueiros em pontos específicos, entre outras pequenas intervenções com o objetivo de aumentar a eficiência dos sistemas.
Necessidades de melhorias e reformas em pontes, pontilhões e bueiros na área rural	O município possui atualmente o Plano de Manutenção de Obras de Arte através do qual vem realizando o levantamento, diagnóstico técnico e os projeto de melhorias para pontes, pontilhões e bueiros, sendo assim de conhecimento do município as carências existentes no setor e da necessidade de serem implementadas melhorias além de manutenções periódicas nas referidas estruturas. Este PMSB não buscou diagnosticar minuciosamente a situação de cada uma das infraestruturas, relegando assim tal tarefa o referido Plano o qual possui um cunho e escopo mais técnicos e podem solucionar as deficiências a serem diagnosticadas de forma pontual e de forma mais eficiente e eficaz.
Percepção da População – problemas apontados	Em geral, o serviço obteve boas notas e um mínimo de apontamento da existência de problemas na pesquisa de percepção social sobre o saneamento básico demonstrando bons índices de satisfação com o mesmo. Para a minoria de citações de problemas, o mais apontado foi 'águas vindas de vizinhos, das ruas ou das estradas rurais' em todas as regiões do município (sede/distritos/rural).

5.4. DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA URBANA

Neste capítulo será abordada a situação do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana do município de Almirante Tamandaré do Sul, contemplando aspectos operacionais, financeiros e de gestão, a identificação de deficiências e problemas existentes na prestação do serviço e os resultados da percepção da população sobre a coleta de resíduos sólidos domiciliares e a limpeza pública urbana.

O município de Almirante Tamandaré do Sul possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), o qual foi elaborado e aprovado em 2012, sendo objetivo deste trabalho a revisão do seu conteúdo e integração do mesmo ao PMSB em revisão, conforme justificativas expostas no Item 1.6 deste relatório, iniciando neste capítulo pelo diagnóstico do PMGIRS e no capítulo seguinte pela revisão do prognóstico e dos programas, projetos e ações, bem como do conteúdo mínimo estabelecido através do Art. 51 do Decreto nº 7.404/2010.

5.4.1. Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no município

Este item visa a caracterização da prestação de serviço existente no município de Almirante Tamandaré do Sul no que se refere aos resíduos sólidos gerados no território do município considerando todas as tipificações.

Conforme listagem constante do Art. 13 da Lei nº 12.305/2010, os tipos de resíduos gerados no âmbito do município e abordados no presente PMSB são:

- ✓ Resíduos Sólidos Domiciliares;
- ✓ Resíduos de limpeza pública e de podas;
- ✓ Resíduos de Construção e Demolição (RCD);
- ✓ Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS);
- ✓ Resíduos Perigosos e da Logística Reversa;
- ✓ Resíduos Industriais e de Prestação de Serviços;
- ✓ Resíduos Agrossilvipastoris;
- ✓ Resíduos da Mineração.

5.4.1.1. Resíduos sólidos domiciliares (RSD)

A coleta e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, sendo que esta realiza a coleta através dos funcionários da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito e terceiriza o serviço de destinação através de um contrato de prestação de serviços com a empresa SIMPEX – Serviços de Coleta, Transporte e Destino Final de Resíduos Ltda, sendo objeto do contrato, o tratamento e destinação final de resíduos domiciliares e comerciais, produzidos nos perímetros urbano e rural do Município de Almirante Tamandaré do Sul, compreendendo uma **quantidade máxima mensal de 30 toneladas** de resíduos.

A sede da empresa SIMPEX – Serviços de Coleta, Transporte e Destino Final de Resíduos Ltda está localizada na Avenida Independência, nº 23, Bairro Félix, no município de Palmeira das Missões/RS, inscrita no CNPJ nº 07.734.631/0001-83. A empresa conta com Licença de Operação em vigor junto à FEPAM, nº 06615/2019, válida até 09/03/2022, para a atividade Aterro Sanitário com Central de Triagem de RSU.

Para a realização da coleta a equipe é composta por um motorista e um coletor, sendo que ambos são funcionários da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito. A coleta no município ocorre duas vezes por semana (segundas-feiras e quintas-feiras) na área urbana e mensalmente – última sexta-feira do mês na zona rural do município. A equipe realiza a coleta e no mesmo dia realiza a descarga no aterro.

O município de Almirante Tamandaré do Sul não conta com sistema de coleta seletiva, sendo realizada a coleta de forma convencional. Cada carga pesa em torno de 2,00 toneladas, sendo destinados **mensalmente em média 20,00 toneladas de resíduo para o aterro**. Atualmente o município não vem emitindo o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR, documento necessário para o transporte do resíduo a partir da geração até o destino final, sendo que o documento comprobatório que o destinador fornece trata-se de um comprovante de recebimento com a data e o peso da carga.

Os resíduos de grande volume tais como móveis, geladeiras e fogões, não representam um problema grave no município sendo estes na maioria dos casos reutilizados pela própria população, utilizados como material lenhoso (móveis) ou coletados por sucateiros no caso de materiais metálicos (fogões).

5.4.1.2. Resíduos de limpeza pública e podas

Os resíduos gerados nas atividades de limpeza urbana consistem basicamente em resíduos provenientes de podas realizadas em árvores de espaços públicos da zona urbana e de roçagem e em menor montante, resíduos de podas em residências e empresas privadas.

A coleta dos resíduos da limpeza urbana - podas no município tem um cronograma definido, sendo realizada na última sexta-feira de cada mês pelos funcionários da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito; esses resíduos são destinados para uma voçoroca licenciada pelo município para recuperação ambiental. Não há controle de volumetria desta tipologia de resíduos.

Os resíduos de varrição são destinados para o aterro sanitário e em função do porte do município não há geração de grandes volumes, contudo o mesmo não é mensurado.

5.4.1.3. Resíduos de construção e demolição (RCD)

O Município de Almirante Tamandaré do Sul não possui o Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) nos termos do que dispõe a Resolução CONAMA 307/2002.

Com relação aos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) a responsabilidade da coleta e da destinação fica a cargo da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito, sendo que os geradores solicitam a coleta junto à Secretaria responsável. O município não dispõe de contêiner, sendo que os resíduos ficam acumulados no local de geração, de onde são coletados com uma carregadeira e levados para disposição juntamente com os resíduos de poda em voçoroca licenciada para tal atividade.

Não há um sistema de controle operacional e, conseqüentemente, não são registrados dados de volumes de resíduos gerados para esta classe.

5.4.1.4. Resíduos industriais e de prestação de serviços

As empresas são responsáveis por segregar, identificar, classificar e acondicionar os resíduos sólidos gerados, observando as NBR 12.235 e NBR 11.174, da ABNT, em conformidade com o tipo de resíduo até posterior destinação final dos mesmos. Sempre que o empreendimento destinar os resíduos gerados no seu processo produtivo a terceiros, a mesma deverá verificar o respectivo licenciamento ambiental do destinatário para os quais seus resíduos estão sendo encaminhados.

Os empreendimentos industriais e de prestação de serviços deverão manter à disposição da fiscalização municipal os comprovantes de destinação de todos os resíduos que forem vendidos ou encaminhados para a disposição final, entre outras destinações, com as respectivas quantidades, por um período mínimo de 02 (dois) anos.

O Departamento Ambiental municipal através dos processos de licenciamento ambiental realizam o controle e fiscalização da gestão adequada desses resíduos quando é de sua competência o referido licenciamento ambiental. Quando a competência é estadual o município pode exigir as respectivas licenças e monitoramentos em ações de fiscalização pontuais.

5.4.1.5. Resíduos dos serviços de saúde (RSS)

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) gerados na Unidade Básica de Saúde em Almirante Tamandaré do Sul são coletados e transportados pela empresa ABORGAMA DO BRASIL LTDA, inscrita no CNPJ sob nº 05.462.743.0009-54, com sede na Estação Rincão dos Pinheiros, s/nº, Distrito Passo Raso, Triunfo/RS.

A empresa realiza a atividade de transporte rodoviário de produtos e/ou resíduos perigosos, com Licença Ambiental junto à FEPAM, LO nº 05629/2019, válida até 13/03/2022; quanto ao licenciamento ambiental do destino, o qual consiste no tratamento dos RSS, este conta com Licença de Operação nº 00149/2019, válida até 18/03/2024.

O contrato nº 007/2017 – Aditivo nº 03 consiste na prestação de serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde da Classe I, dos seguintes grupos:

- ✓ Grupo A – Patogênico;
- ✓ Grupo B – Tóxico;
- ✓ Grupo E – Perfurocortante.

O contrato prevê coletas quinzenais de quantidades aproximadas de 1.000 litros ao mês para resíduos do grupo A e 200 litros (quando houver) do grupo B. O valor da prestação de serviços é de R\$ 1.920,00 mensais, ficando os custos a cargo da Secretaria Municipal de Saúde. O período de vigência do contrato é de 23/01/2017 à 23/01/2020.

Não estão sendo emitidos Manifestos de Transporte de Resíduos – MTR, documento necessário para o transporte do resíduo a partir da geração até o destino final.

Quanto a geração de RSS em empreendimentos privados tais como farmácias, clínicas médias, odontológicas e veterinárias, a responsabilidade de destinação cabe aos

mesmos, não havendo fiscalização ou cobrança por parte do poder público. Também não há licenciamento ambiental municipal para esses empreendimentos privados.

5.4.1.6. Resíduos perigosos e da logística reversa

Os resíduos perigosos aqui abordados compreendem os resíduos enquadrados como resíduos que devem ser tratados pelos preceitos da logística reversa conforme Art. 33 da Lei Federal nº 12.305/2010.

No município de Almirante Tamandaré do Sul as empresas COTRISAL, E. ORLANDO ROOS, COTRIJAL e a Agrícola ZANG são responsáveis pela coleta, transporte e destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos, não havendo participação do poder público municipal.

O município realiza campanhas permanente de coleta de resíduos tais como lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos, pilhas, baterias, sendo o PEV a própria Prefeitura Municipal, enquanto a destinação é realizada através de campanhas em conjunto com o município vizinho de Carazinho/RS.

Quanto ao óleo de cozinha usado, atualmente o município conta com um PEV cadastrado, este se trata de um empreendimento gerador, local onde a população pode dispor o óleo gerado nas residências e a empresa Faros realiza o recolhimento e posterior reciclagem do óleo usado.

5.4.1.7. Resíduos agrossilvipastoris

Os resíduos agrossilvipastoris, se dividem conforme a tipificação abaixo:

Resíduos da criação animal

a) Dejetos líquidos:

a.1) Suinocultura: os dejetos líquidos oriundos das atividades são estocados em lagoas de estabilização revestidas em PEAD – Poli Etileno de Alta Densidade, atendendo a capacidade volumétrica conforme quantidade de animais. Depois de estabilizados em sistema próprio são utilizados como biofertilizantes em solo agrícola. O total de suinocultura existente no município é 5 atualmente.

a.2) Bovinocultura leiteira: os dejetos líquidos oriundos desta atividade em torno de 8% estão sendo destinados a lagoas de estabilização revestidas em PEAD – Poli Etileno de Alta

Densidade ou estruturas em alvenaria, atendendo a capacidade volumétrica conforme quantidade de animais. Depois de estabilizados (120 dias de estocagem) em sistema próprio são utilizados como biofertilizantes em solo agrícola. Atualmente o município conta com 4 propriedades de grande porte, ou seja, com mais de 100 animais.

b) Resíduos medicamentosos:

Estes resíduos são potencialmente infectantes e referem-se às embalagens de medicamentos vazias, medicamentos vencidos, seringas, agulhas, luvas contaminadas, etc.

b.1) Suinocultura e Aviários: estes resíduos 80% são separados em recipientes próprios no local, para após serem coletados e destinados pelas integradoras, havendo no município apenas 1 aviário.

b.2) Bovinocultura leiteira: os resíduos medicamentosos oriundos desta atividade são armazenados em tambores nas próprias propriedades, conforme condiciona a Licença de Operação.

c) Animais mortos:

c.1) Suinocultura e Aviários: possuem sistema próprio de compostagem atendendo a legislação sanitária e ambiental.

c.2) Bovinocultura leiteira: As 4 propriedades de grande porte possuem vala séptica licenciada conforme Licença de Operação da atividade.

Resíduos gerados na agricultura

a) Embalagens de agrotóxicos

A coleta dos resíduos é realizada aproximadamente a cada 3 meses, sendo de responsabilidade do consumidor o envio das embalagens até o ponto de coleta pré-determinado (empresas).

5.4.1.8. Resíduos da mineração

Os resíduos oriundos da mineração classificam-se em estéreis e rejeitos. Os estéreis são os materiais retirados da cobertura dos depósitos minerais tais como solo, rochas diversas e materiais vegetais. Os rejeitos são a porção não aproveitada gerada a partir do beneficiamento do minério.

Na geografia do Município ocorrem extrações de pedra cascalho em 03 propriedades particulares, devidamente licenciadas, estas cascalheiras são de domínio do Poder Público

para uso imediato nas vias públicas, além de 03 que se encontram inativas atualmente. Quanto a extração de basalto, a qual o município dotava de uma área licenciada para a atividade de britagem, atualmente a mesma está desativada já que é financeiramente inviável.

Estes tipos de minérios caracterizam-se por não gerar rejeitos, ou seja, toda a rocha extraída é aproveitada. Os estéreis são acumulados em local próximo para posteriormente serem aproveitados na recuperação da área.

Há ainda no Município uma indústria de envase de água mineral - Vale Azul, localizada no Distrito de Rincão do Segredo, sendo que esta conta com a respectiva área de lavra. A mineração da água mineral, por si só não gera quaisquer tipos de resíduos, contudo no engarrafamento da mesma há a geração de resíduos sólidos que são geridos no âmbito da fiscalização da licença ambiental da própria empresa de competência estadual.

Considerando o supracitado, mesmo que estes resíduos não sejam um problema no Município, os órgãos, empresas ou pessoas responsáveis por minerações ou extrações deverão elaborar planos de gerenciamento de resíduos, conforme condiciona a Licença de Operação da atividade.

5.4.2. Da participação do município em soluções consorciadas

O município de Almirante Tamandaré do Sul/RS não participa de qualquer solução consorciada para a gestão dos resíduos sólidos atualmente.

5.4.3. Situação econômico-financeira e política tarifária

Os serviços de coleta de resíduos são realizados pelo Poder Público Municipal, através da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito. Os custos são de responsabilidade da Prefeitura, sendo utilizados recursos da Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente, sendo as receitas arrecadadas através de uma taxa paga juntamente com o IPTU.

Os custos com limpeza pública ficam a cargo da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito, enquanto a Secretaria de Saúde arca com as despesas de coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).

O balanço financeiro deste setor encontra-se expresso na Tabela 100, sendo possível observar, os custos que o Poder Público incorre para a operação do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos nos últimos 3 exercícios foram superiores aos valores de receitas do mesmo, demonstrando que o serviço depende das subvenções do orçamento público municipal para sua sustentação econômico-financeira.

Tabela 100 – Receitas e despesas com manejo de resíduos e limpeza urbana.

RECEITAS RESÍDUOS SÓLIDOS			
	2016	2017	2018
Taxa de limpeza pública	R\$ 31.824,49	R\$ 42.687,11	R\$ 48.679,23
Total	R\$ 31.824,49	R\$ 42.687,11	R\$ 48.679,23
DESPESAS RESÍDUOS SÓLIDOS			
	2016	2017	2018
Manutenção sistema de coleta de lixo	R\$ 56.354,86	R\$ 62.984,67	R\$ 70.775,72
Total	R\$ 56.354,86	R\$ 62.984,67	R\$ 70.775,72
Resultado financeiro:	–R\$ 21.530,37	–R\$ 20.297,56	–R\$ 22.096,49

Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul, 2019.

Dessa forma, conforme pode ser observado no demonstrativo de receitas e despesas acima, o município possui um déficit financeiro operacional da ordem de R\$ 20 mil anuais com a coleta dos resíduos sólidos domiciliares e a limpeza pública urbana, estando nos valores acima os custos com o destino final ambientalmente adequado dos RDO bem como com a mão-de-obra, veículos, e demais custos para o desempenho das atividades de coleta e transporte dos mesmos assim como da limpeza pública.

5.4.4. Descrição e avaliação do serviço de limpeza pública urbana

Este setor visa garantir a limpeza urbana, sanitização de espaços públicos e destinação adequada dos resíduos gerados no território municipal por seus cidadãos, órgãos públicos e privados.

No município de Almirante Tamandaré do Sul os serviços de limpeza urbana são executados pelos funcionários da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito, sendo que devido ao porte do município os mesmos funcionários também atuam em todos os serviços relativos as atividades de atribuição do mesmo órgão, ou seja, serviços gerais de obras e manutenções quanto à infraestrutura, esgoto, drenagem, sistema viário, portanto, não havendo uma equipe específica para o serviço de limpeza pública urbana.

Não há um cronograma de limpezas das vias, tampouco uma frequência determinada para tal atividade, tendo em vista que são realizadas prioritariamente as tarefas, obras e reparos que demandam urgência nos mais diversos setores da atividade pública como descrito acima.

5.4.5. Percepção social em relação ao manejo de resíduos sólidos

A opinião dos moradores de Almirante Tamandaré do Sul no que diz respeito ao serviço de manejo dos resíduos sólidos pode ser observada através dos resultados obtidos através da aplicação do questionário de pesquisa de percepção social. Os dados foram agrupados em zona urbana, distritos e zona rural.

Os quesitos do questionário para a aplicação da pesquisa quanto à qualidade dos serviços prestados em manejo de resíduos sólidos estão apresentados na Figura 105:

Figura 105 – Parte do questionário de percepção refere resíduos sólidos e LPU.

4. RESÍDUOS SÓLIDOS (LIXO)	
4.1 – Quanto ao serviço de COLETA PÚBLICA DE RESÍDUOS:	
Há Problemas?	Se sim, os problemas são relativos à:
() Sim () Não	() Ausência de coleta de lixo.  Se não tem coleta, qual o destino atual?
	() Frequência inadequada da coleta
	() Depósito ou descarte irregular
	() Falta de coleta seletiva
	() Outros: _____
() Queima	
() Enterra	
() Outro: _____	
4.2 – Nota para o serviço de COLETA DE LIXO (de 0 a 10): _____	
4.3 – Sugestões ou reclamações relativas ao sistema de COLETA DE LIXO:	
4.4 – Quanto às LIXEIRAS para acondicionar os resíduos para a COLETA PÚBLICA:	
Há Problemas?	Se sim, os problemas são relativos à:
() Sim () Não	() Falta de lixeiras
	() Poucas lixeiras
	() Resíduos não colocados no dias corretos de coleta
	() Extravio de lixo devido a ação de animais ou moradores de rua
	() Outros: _____
4.5 – Quanto ao serviço de LIMPEZA PÚBLICA URBANA (SEDE E DISTRITOS):	
Há Problemas?	Se sim, os problemas são relativos à:
() Sim () Não	() Varrição e limpeza pública não realizada
	() Frequência baixa de varrição e limpeza pública
	() Muitos resíduos (lixo) espalhados pelas ruas
	() Vias públicas com muito mato
	() Terrenos na cidade com mato alto ou resíduos (mal cuidados)
	() Outros: _____
4.6 – Nota para o serviço de LIMPEZA PÚBLICA URBANA (de 0 a 10): _____	
4.7 – Sugestões ou reclamações relativas ao serviço de LIMPEZA URBANA:	
4.8 – Você separa o lixo em sua casa? () Sim () Não	
4.9 – Quanto a coleta seletiva, você estaria disposto a fazer a separação? () Sim () Não	
4.10 – Quanto a separação, você sabe o que são resíduos orgânicos e secos? () Sim () Não	

Os gráficos das Figura 106 e Figura 107 a seguir demonstram respectivamente as notas dadas pela população para os serviços de coleta de resíduos domiciliares (RSD) e para a limpeza pública urbana (LPU), por região do município.

Figura 106 – Notas do serviço de coleta de resíduos sólidos por região.

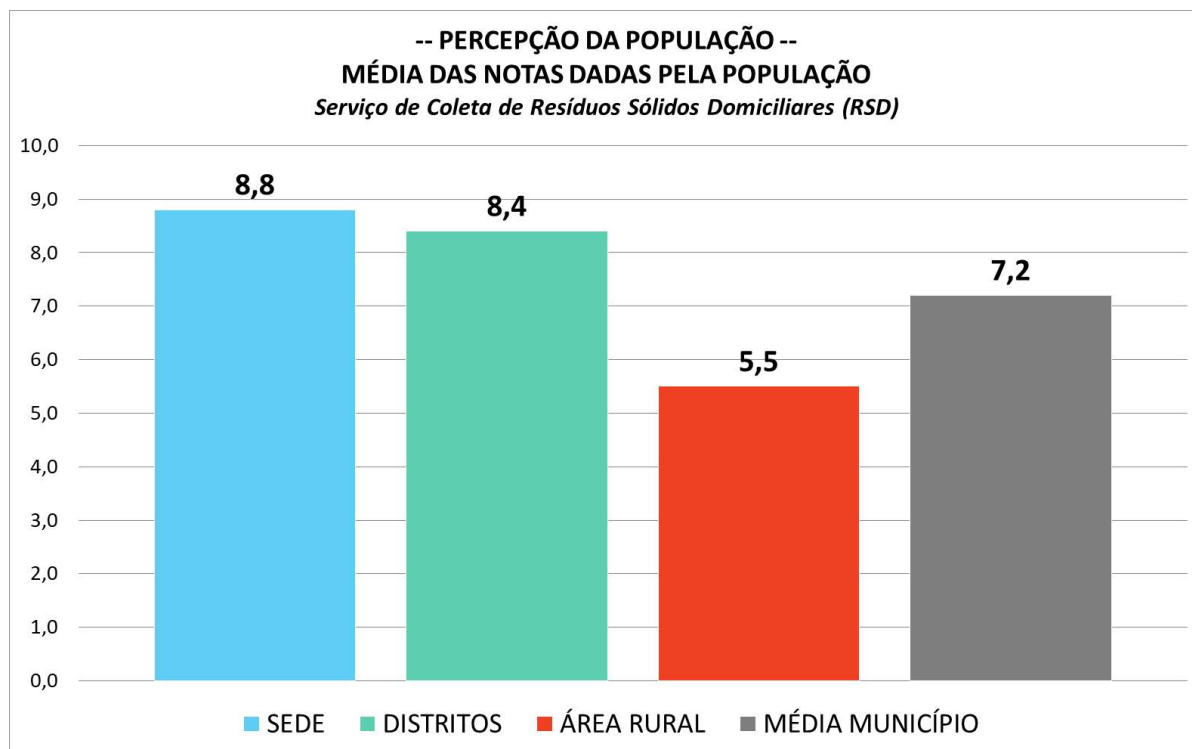
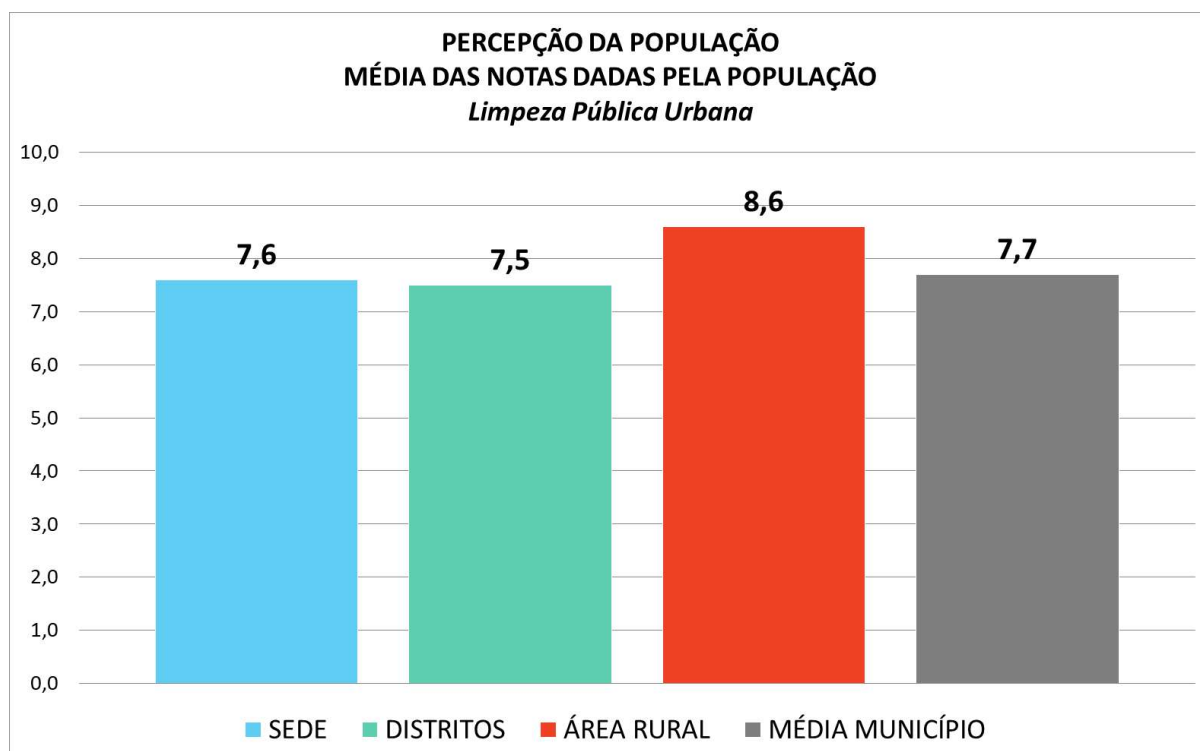


Figura 107 – Notas do serviço de limpeza pública urbana por região.



Como pode ser visto, no gráfico da Figura 106 acima percebe-se que há um bom nível de satisfação quanto ao serviço de coleta dos RSD pelas populações da área urbana da sede e dos distritos. No entanto, considerando a nota média recebida as comunidades rurais demonstram insatisfação quanto ao serviço prestado na coleta de RSD a qual ficou em 5,5, muito mais baixa que as demais regiões. Com os gráficos serão demonstrados na sequência desta seção será possível constatar as causas deste descontentamento.

A Figura 107 demonstra as notas recebidas pelo serviço de limpeza pública, percebe-se uma nota mediana e satisfatória para as áreas urbanas sede e distritos, as quais foram de 7,6 e 7,5 respectivamente. Na área rural, a nota média foi muito boa, demonstrando que este não é um problema desta região, de um modo geral.

Na sequência serão apresentados os resultados da pesquisa por região do município sobre a existência de deficiências percebidas pelos usuários, da identificação dos tipos de deficiências, entre outras avaliações para os serviços de coleta de RSD e limpeza pública.

5.4.5.1. Zona urbana

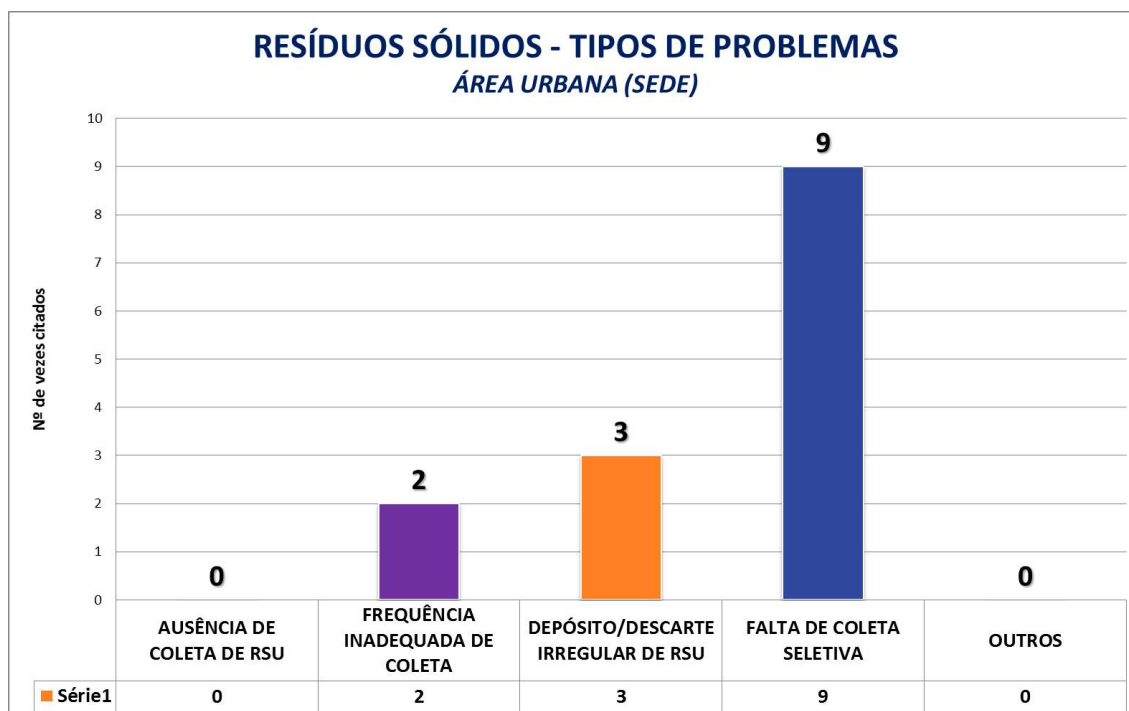
Na área urbana da sede, das 87 famílias que participaram da pesquisa uma grande maioria de 73 (83,9%) relataram não haver problemas com o serviço de coleta de RSD, conforme verificado na Figura 108.

Figura 108 – Percepção da população: coleta de RSD – há problemas? – Sede.



Sendo assim, dos 14,9% de famílias que apontaram a existência de problemas, conforme visto na Figura 109, os tipos de problemas relatados pelas mesmas foram a falta de coleta seletiva como principal problema, seguido de alguns casos de depósito/descarte irregular de RSU e frequência inadequada de coleta.

Figura 109 – Percepção da população: tipos de problemas com a coleta RSD – Sede.



Quanto a manejo dos RSD, foram feitas algumas perguntas com o objetivo de saber o nível de consciência e conhecimento da população com a forma correta de separação dos resíduos visando a implementação da coleta seletiva no município.

Primeiramente foi perguntado se a família já realiza a separação dos resíduos em casa. O resultado é visto na Figura 110 em que mais de 73% das famílias responderam que já realizam a separação dos resíduos no próprio domicílio.

Na sequência questionou-se se com a implantação da coleta seletiva no município, a família estaria disposta a fazer a separação em casa da forma correta, tendo quase a totalidade dos pesquisados respondidos positivamente, conforme visto na Figura 111, o que é um resultado bem importante pois demonstra que as famílias estariam dispostas a se engajar nos procedimentos corretos para que a coleta seletiva funcione de forma eficiente.

Seguindo com este objetivo, a última pergunta desta série foi verificar o conhecimento da população quanto à separação dos resíduos em orgânicos e secos, o que facilitaria a implantação da coleta seletiva, cujo resultado pode ser visto na Figura 112 no qual mais de

97% dos pesquisados declararam saber a diferença entre o que são resíduos secos e resíduos orgânicos.

Figura 110 – Percepção da população: faz a separação em casa dos RSD? – Sede.

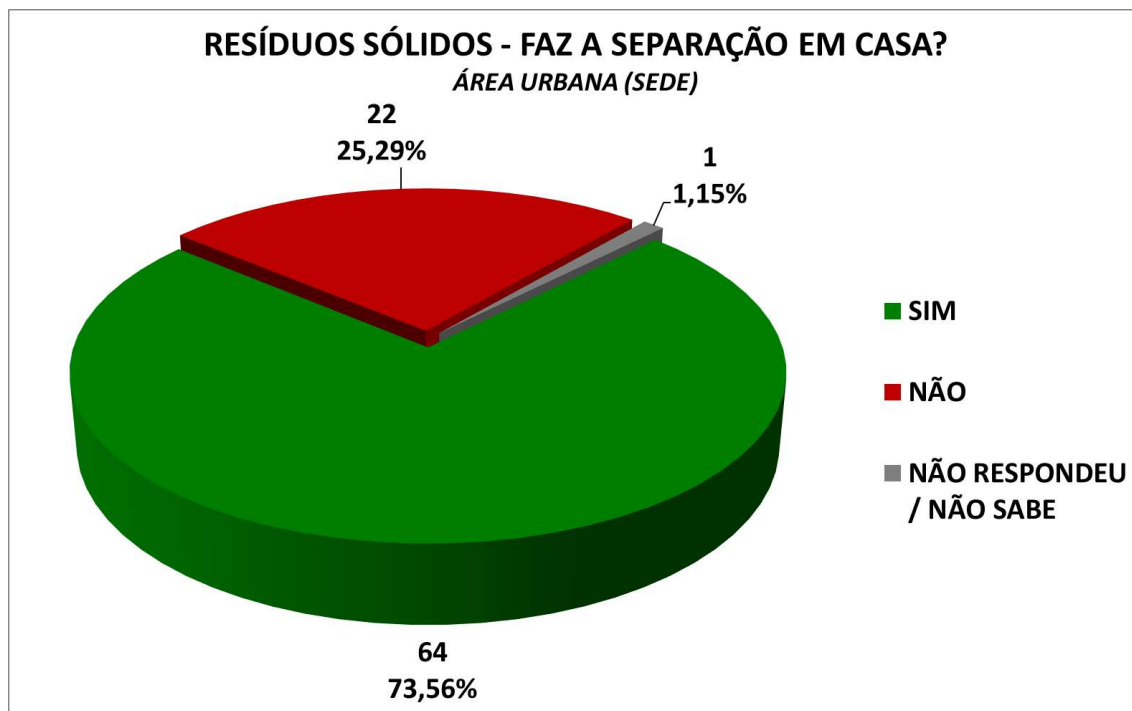


Figura 111 – Percepção da população: disposto a fazer a separação de RSD na existência da coleta seletiva? – Sede.

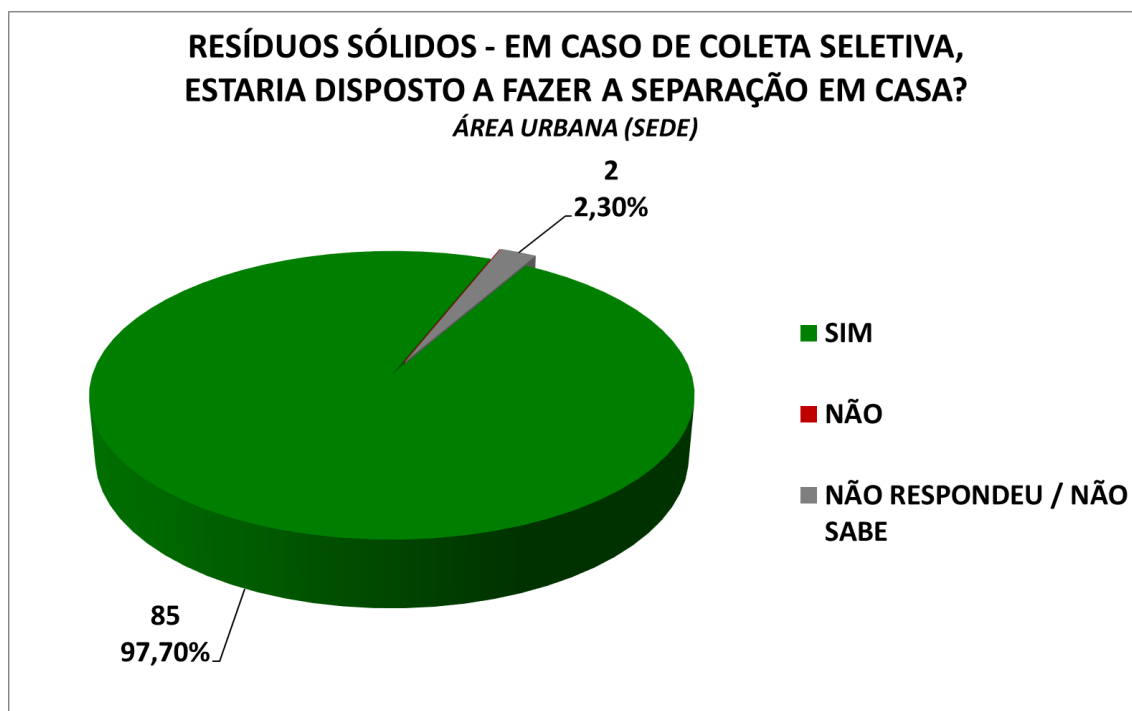
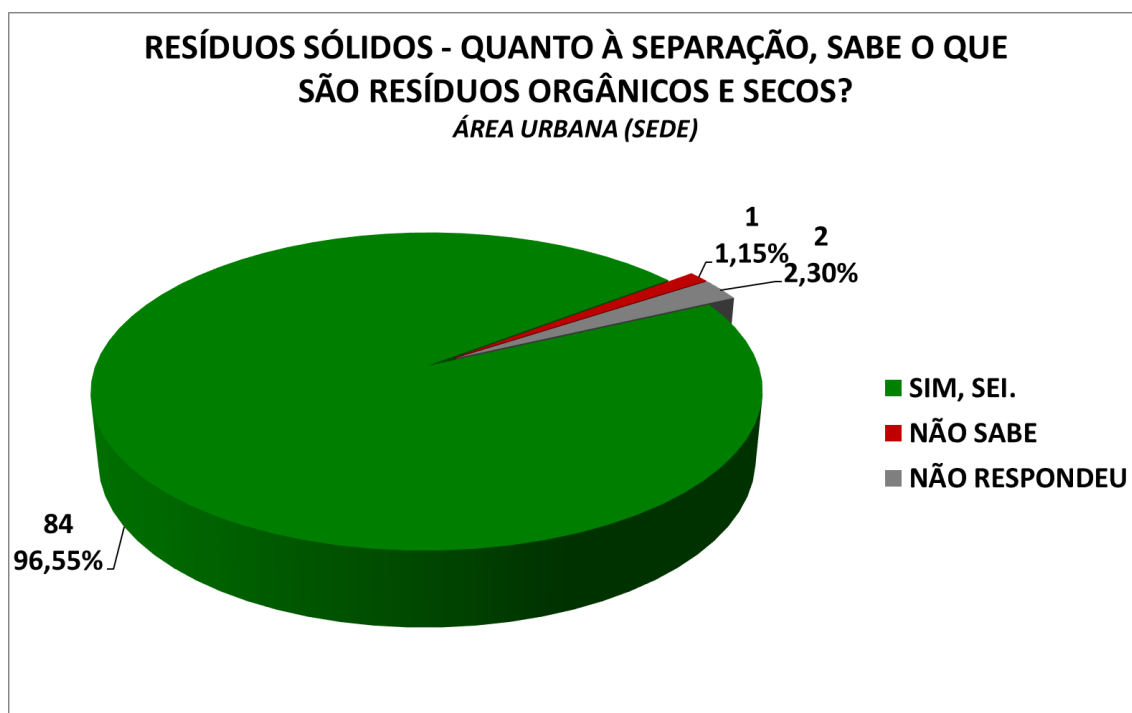


Figura 112 – Percepção da população: sabe a diferença entre orgânicos e secos? – Sede.



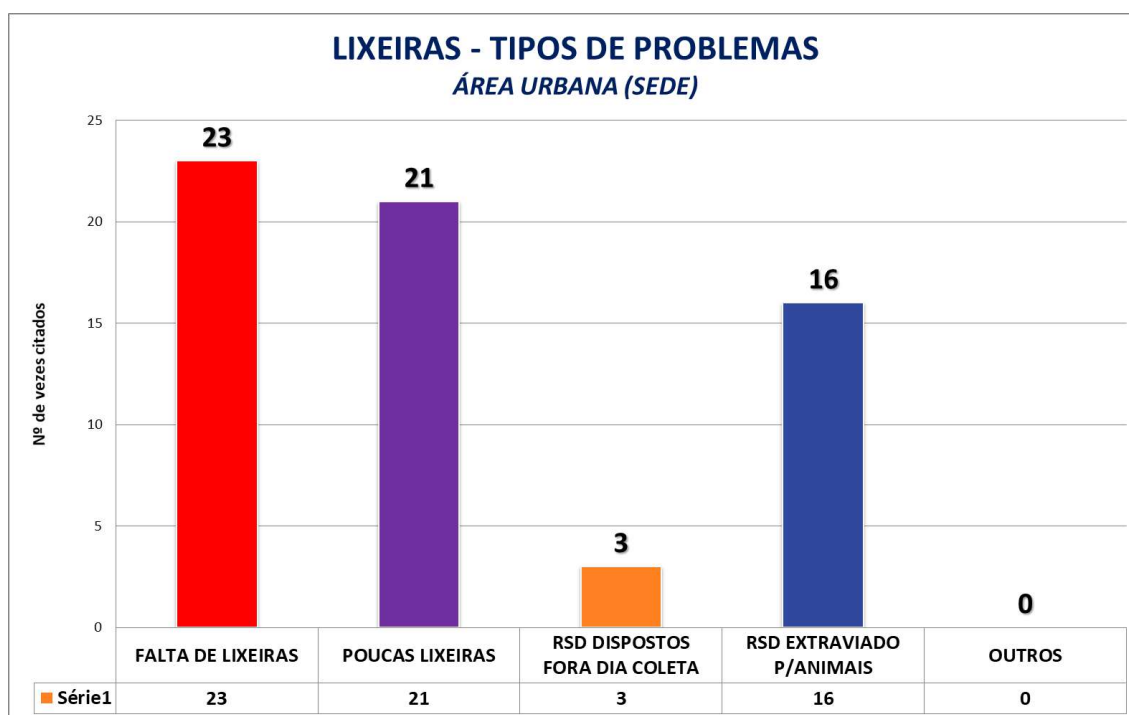
Outra pergunta realizada na pesquisa teve o objetivo de saber como as famílias percebiam a situação das lixeiras existentes no município tanto para a disposição para a coleta pública como as espalhadas pela cidade. Conforme pode ser visto na Figura 113, quase metade dos entrevistados apontaram a existência de problemas com as lixeiras.

Figura 113 – Percepção da população: há problemas com as lixeiras? – Sede.



Quando perguntado os tipos de problemas, dos 42 entrevistados que apontaram problemas, todos eles descreveram problemas como falta ou poucas lixeiras, enquanto uma parte menor, mas significativa, descreveu a ocorrência de problemas com animais, conforme visto na Figura 114.

Figura 114 – Percepção da população: lixeiras: tipos de problemas – Sede.



Quanto ao serviço de limpeza urbana, foi perguntado às famílias entrevistadas se haviam problemas com o serviço, o que é demonstrado na Figura 115.

Conforme pode ser visto, pouco mais da metade (55%) estão satisfeitos com o serviço e não relataram problemas, no entanto, uma parcela de quase 38% da população descreveu que existem problemas que lhes afetam de uma forma ou outra.

Considerando tal questionamento, foi então perguntado aos que relataram problemas quais eram os tipos de problemas que mais lhe impactavam em limpeza pública, sendo possível perceber uma distribuição das deficiências percebidas, conforme visto na Figura 116, aparecendo o problema com 'Terrenos malcuidados' como principal problema.

Figura 115 – Percepção da população: limpeza urbana: há problemas? – Sede.

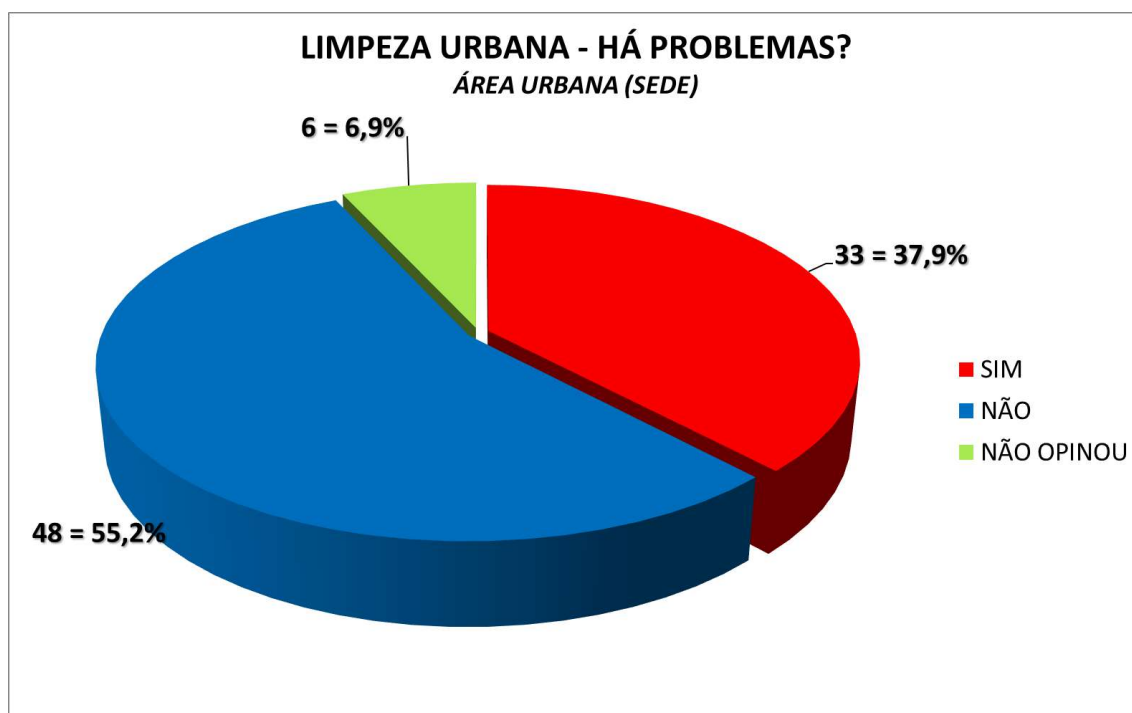
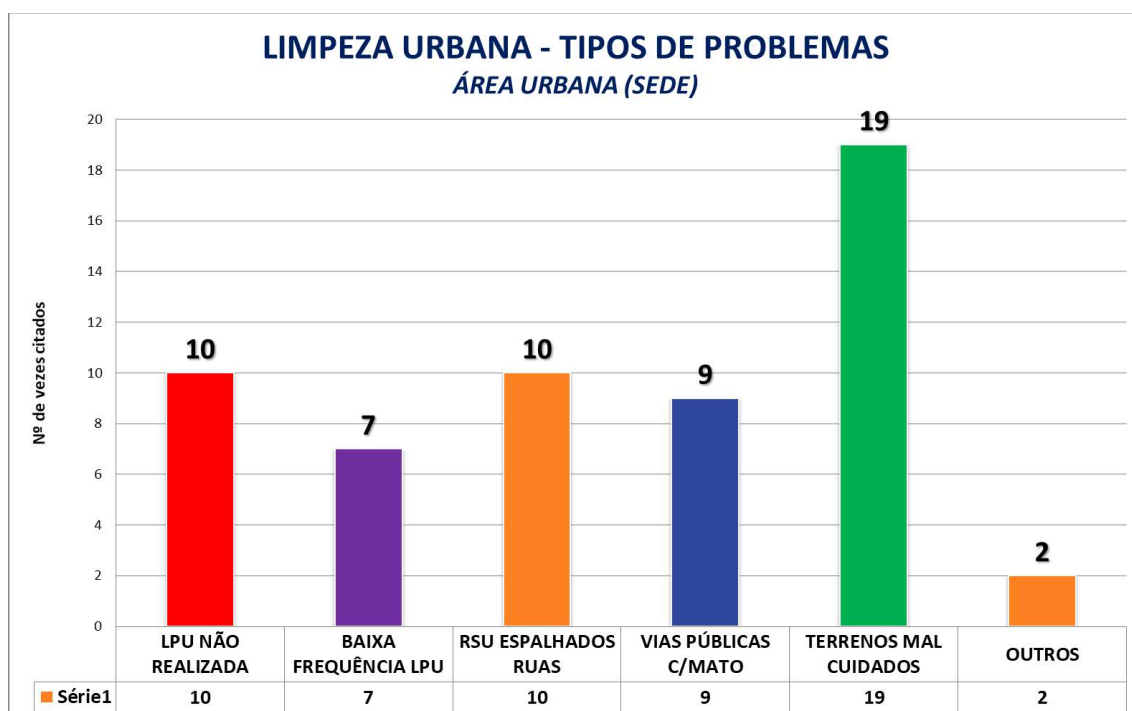


Figura 116 – Percepção da população: limpeza urbana: tipos de problemas – Sede.



5.4.5.2. Distritos

Entre os dois distritos do município, foram 78 famílias participantes.

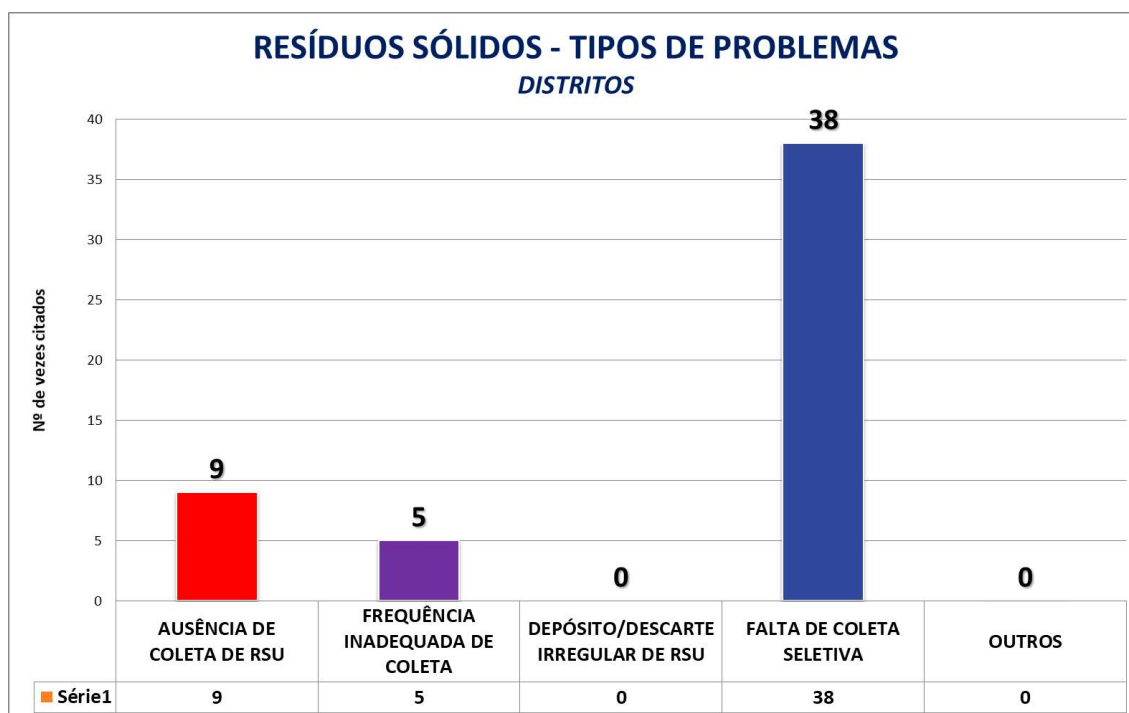
Quanto à existência de problemas ou não, apesar da nota média boa concedida pelos entrevistados em geral, a população dos distritos em sua maioria, pouco mais de 60% relataram a existência de problemas como pode ser visto na Figura 117.

Figura 117 – Percepção da população: coleta de RSD – há problemas? – Distritos.



Quando perguntado na sequência qual os problemas que mais lhe impactavam, as famílias que descreverem problemas citaram a falta de coleta seletiva como o principal problema, tendo aparecido alguns casos de baixa frequência de coleta e mesmo a ausência de coleta para 9 (nove) famílias.

Figura 118 – Percepção da população: tipos de problemas com a coleta RSD – Distritos.



Assim como para a área urbana da sede, quanto à coleta dos RSD, foram feitas algumas perguntas com o objetivo de saber o nível de consciência e conhecimento da população com a forma correta de separação dos resíduos visando a implementação da coleta seletiva no município.

Foi perguntado inicialmente se a família já realiza a separação dos resíduos em casa. O resultado é visto na Figura 119 em que quase 86% das famílias responderam que já realizam a separação dos resíduos no próprio domicílio.

Na sequência questionou-se se com a implantação da coleta seletiva no município, a família estaria disposta a fazer a separação em casa da forma correta, tendo quase a totalidade dos pesquisados respondidos positivamente, cujo resultado ficou próximo de 95% conforme visto na Figura 120, o que é um resultado bem importante pois demonstra que as famílias estariam dispostas a se engajar nos procedimentos corretos para que a coleta seletiva funcione de forma eficiente.

Seguindo com este objetivo, a última pergunta desta série foi verificar o conhecimento da população desta região quanto à separação dos resíduos em orgânicos e secos, o que facilitaria a implantação da coleta seletiva, cujo resultado pode ser visto na Figura 121 no qual mais de 97% dos pesquisados declararam saber a diferença entre o que são resíduos secos e resíduos orgânicos.

Figura 119 – Percepção da população: faz a separação em casa dos RSD? – Distritos.

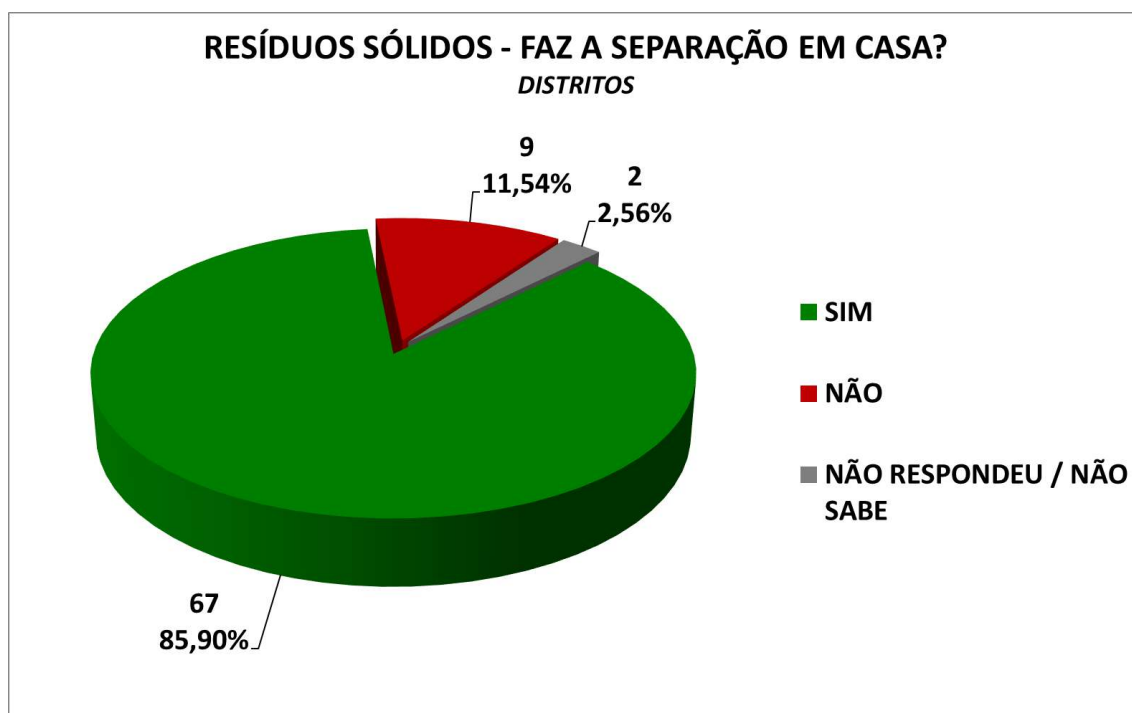


Figura 120 – Percepção da população: disposto a fazer a separação de RSD na existência da coleta seletiva? – Distritos.

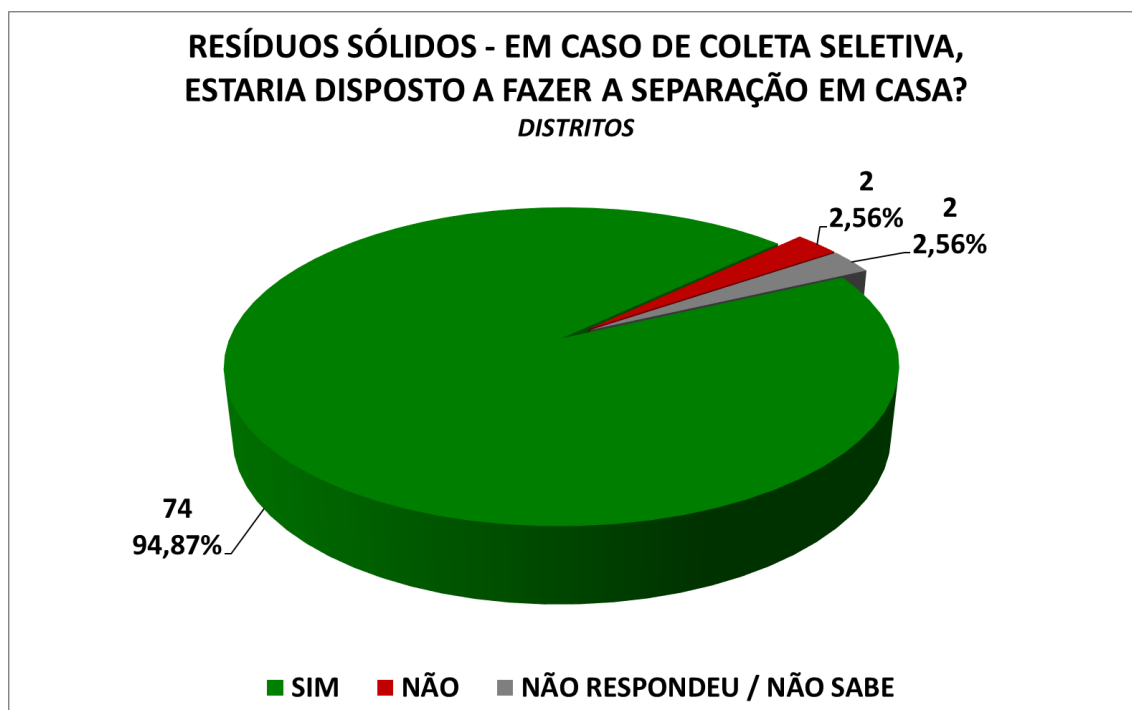
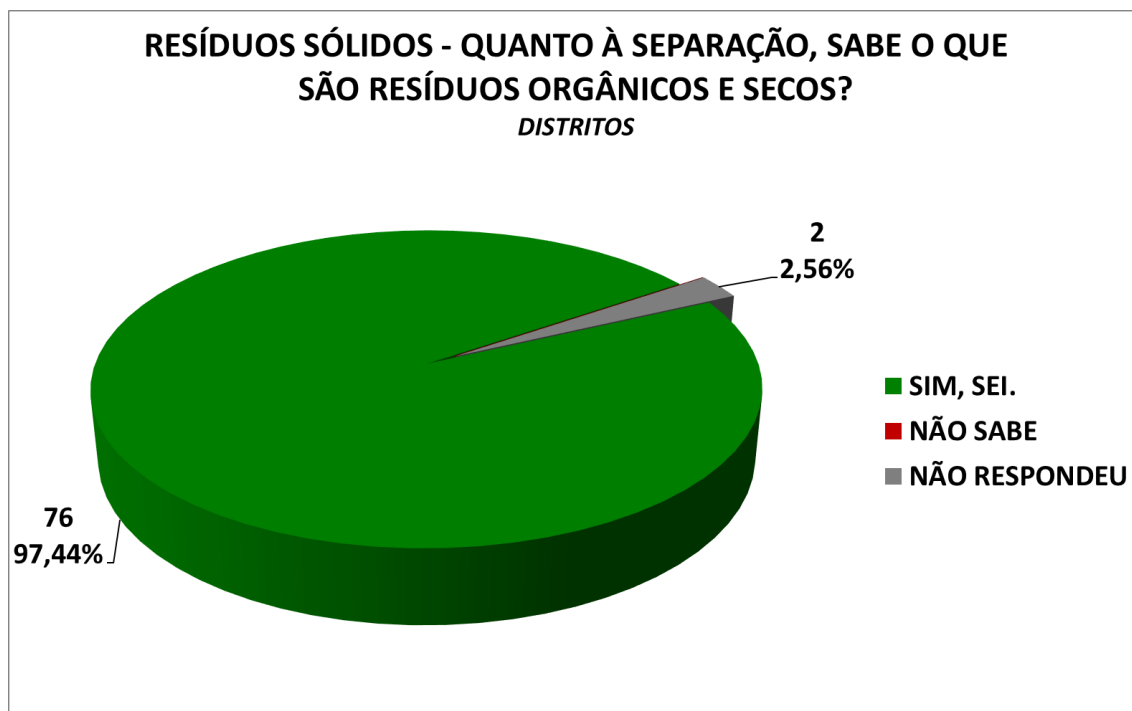


Figura 121 – Percepção da população: sabe a diferença entre orgânicos e secos? – Distritos.



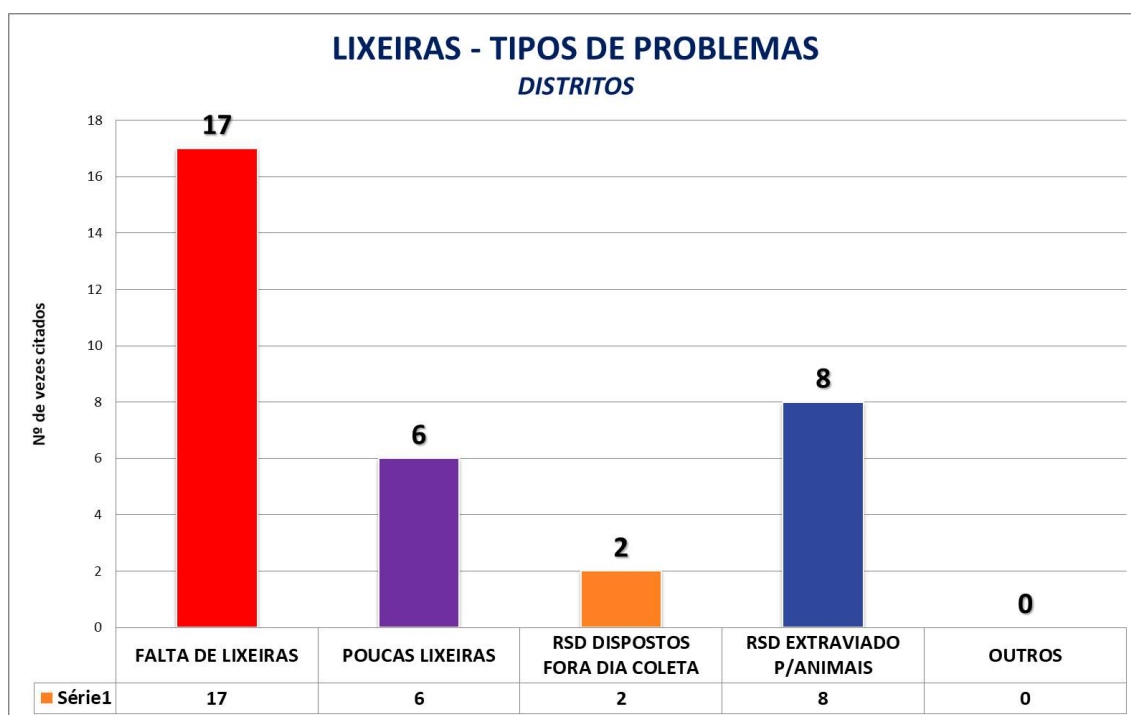
Na sequência, o objetivo da pesquisa é saber como as famílias que residem nos distritos percebem a situação das lixeiras existentes no município tanto para a disposição para a coleta pública como as espalhadas pela cidade. Conforme pode ser visto na Figura 122, um terço das famílias relataram haver algum tipo de problema com as lixeiras.

Figura 122 – Percepção da população: há problemas com as lixeiras? – Distritos.



Quando perguntado os tipos de problemas, das 26 famílias que apontaram problemas, 17 destacaram a falta de lixeiras nos distritos e outras 6 citaram a disponibilidade de poucas lixeiras, sendo que 8 delas descreveram problemas com animais que extraviam os resíduos postos para a coleta pública, o que pode ser visto na Figura 123.

Figura 123 – Percepção da população: lixeiras: tipos de problemas – Distritos.



Quanto ao serviço de limpeza urbana prestados nos distritos, foi perguntado às famílias entrevistadas se havia problemas, cujas respostas estão resumidas na Figura 124.

Conforme pode ser visto, a limpeza urbana de modo geral não é um problema eminente nos distritos, tendo em vista que a grande maioria de quase 85% das famílias disse não haver problemas com a limpeza pública.

Dentre as 8 famílias que apontaram haver problemas, representando 10% da amostra pesquisada, a maioria citou a não realização da LPU como principal ocorrência citada por 5 famílias, conforme pode ser visto na Figura 125.

Figura 124 – Percepção da população: limpeza urbana: há problemas? – Distritos.

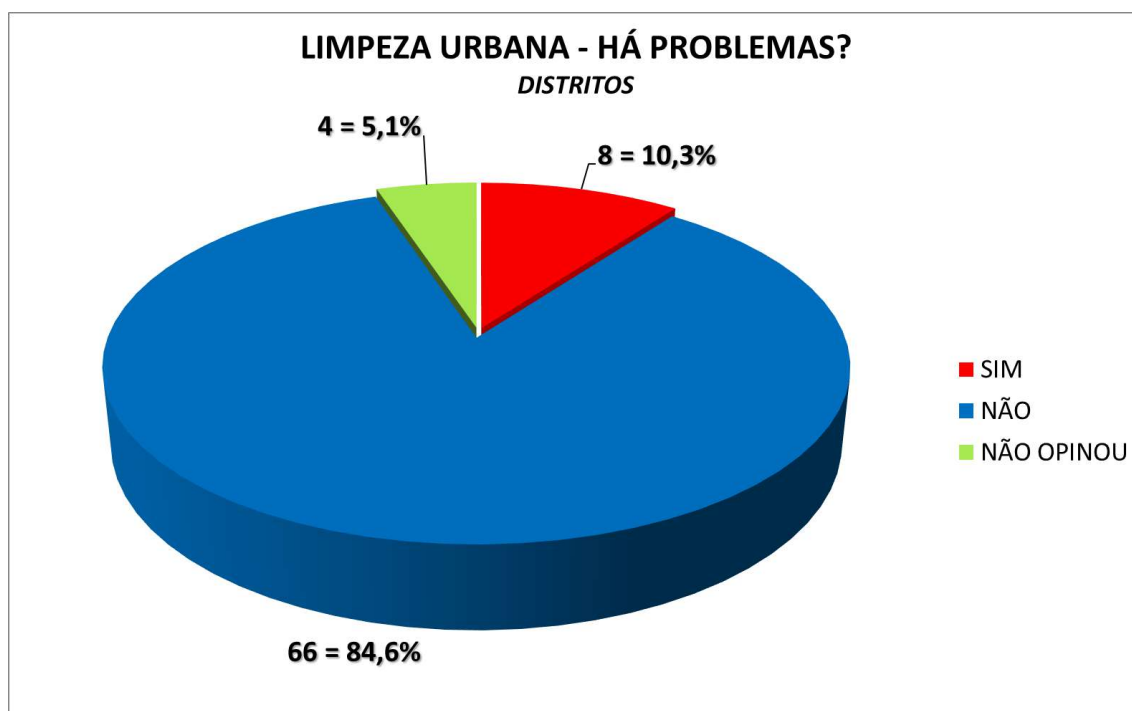
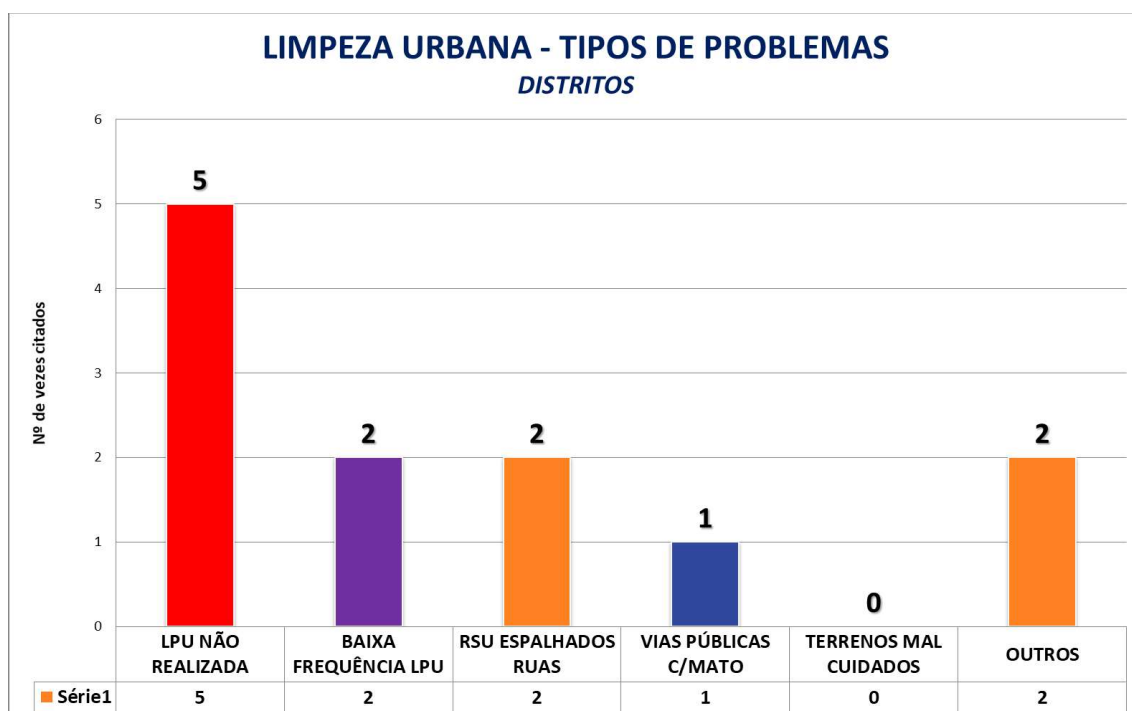


Figura 125 – Percepção da população: limpeza urbana: tipos de problemas – Distritos.



5.4.5.3. Zona rural

A pesquisa de percepção social sobre o saneamento básico teve a participação de 154 famílias distribuídas entre as diversas comunidades rurais esparsas do município.

A primeira pergunta para os entrevistados foi a existência ou não de problemas com relação ao sistema de coleta dos RSD. Do total de famílias participantes, 90 citaram que há problemas que lhe impactam no serviço, representando a maioria de 58,4%, conforme Figura 126.

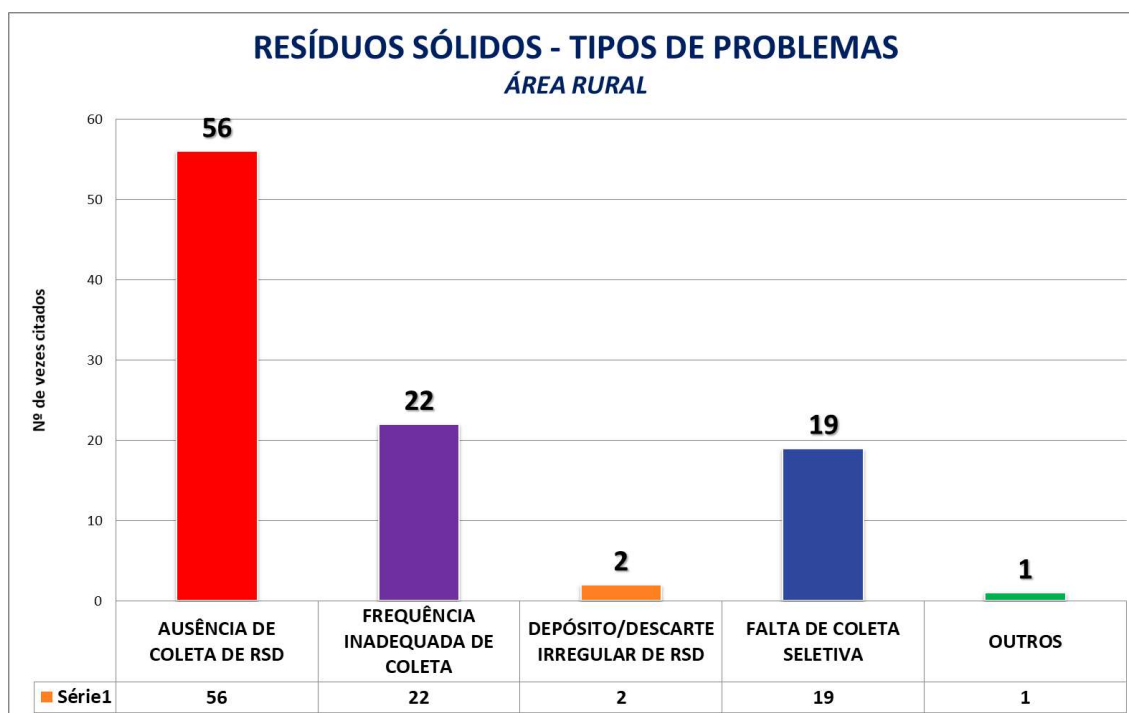
Figura 126 – Percepção da população: coleta de RSD – há problemas? – Área Rural.



Considerando assim que a maioria apontou a existência de problemas, é necessário saber quais são os tipos de problemas que mais impactam tais famílias, o que é demonstrado na Figura 127.

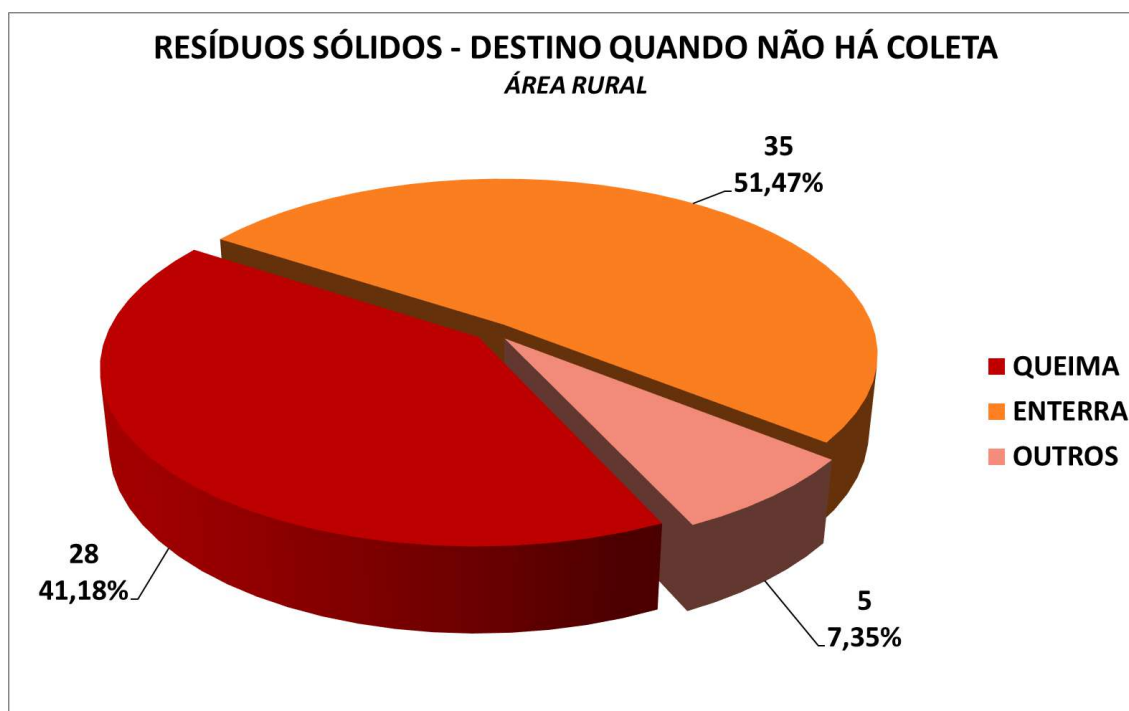
Como pode ser visto, em função do que já relatado anteriormente, em que a coleta na área rural é realizada somente uma vez por mês, houve uma boa parcela da população entrevistada que destacou a frequência inadequada de coleta como principal problema (22 famílias). Outro aspecto se dá em função de que a coleta dos RSD na área rural seja realizada pelo veículo coletor percorrendo um trajeto principal e, assim sendo, não sendo realizada de forma porta-a-porta em função das grandes distâncias, a grande maioria citou a ausência de coleta de RSD como o principal problema.

Figura 127 – Percepção da população: tipos de problemas com a coleta RSD – Área Rural.



Com base no apontamento das deficiências supra procurou-se saber o que a população da área rural faz com os resíduos sólidos quando não há coleta ou a mesma é realizada numa frequência abaixo da necessária, o que é visto na Figura 128.

Figura 128 – Percepção da população: destino dos RSD quando não há coleta – Área Rural.



Conforme pode ser observado, do pessoal que relatou problemas com a ausência ou frequência de coleta, mais da metade (51%) declarou que enterra os resíduos quando há em demasia, enquanto que outros 41% promove a queima dos mesmos.

Na área rural, pressupõe-se que a coleta seja realizada de forma seletiva, tendo em vista a orientação constante para os usuários de que realizem a destinação via coleta pública somente dos resíduos secos (papel, plásticos, metais, etc.) e de alguns especiais (papel higiênico, por exemplo) enquanto que os resíduos orgânicos (restos de comida, cascas, etc.) sejam aproveitados na mesma propriedade tais como para alimentação animal ou compostagem e adubação de plantas.

Considerando assim a afirmação acima, quando ao manejo de RSD e em especial quanto à coleta seletiva, o que procurou-se saber é se a população vem fazendo a devida separação nos moldes do que foi exposto supra.

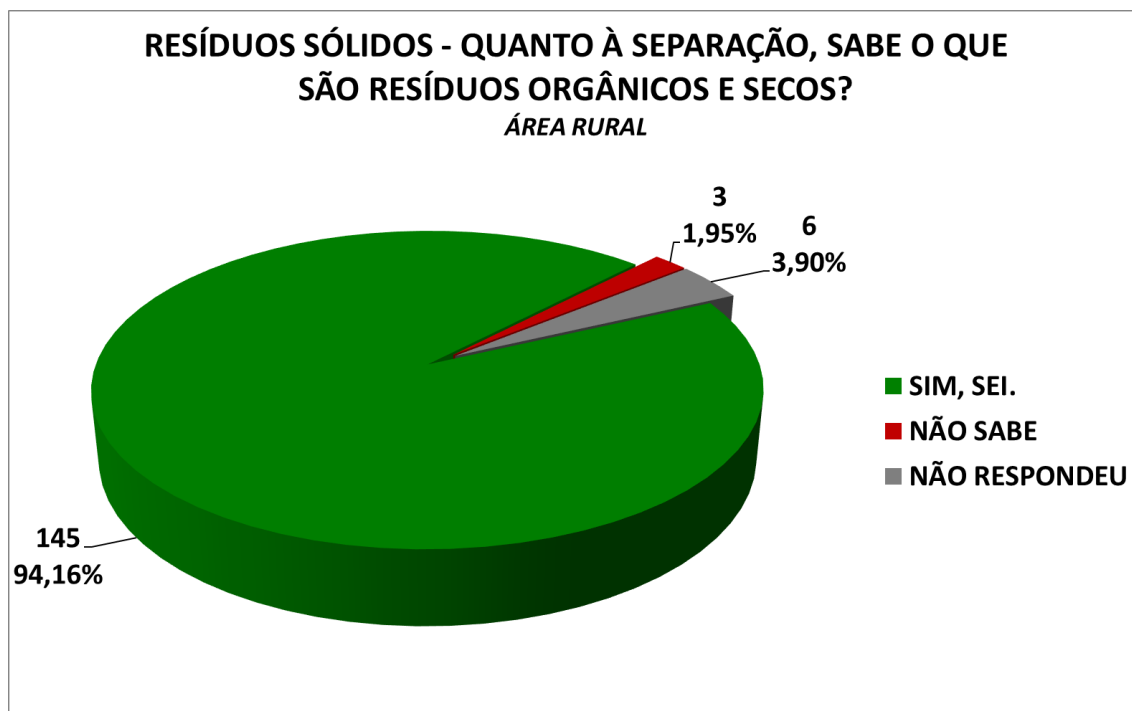
Conforme demonstra a Figura 129 constata-se que mais de 90% da população vem fazendo a separação em seu domicílio entre resíduos orgânicos e secos, atendendo assim a necessidade do serviço prestado.

Dessa forma, procurou-se saber se as famílias sabem a diferença visando a correta separação entre orgânicos e secos, o que se mostrou imensamente positivo para esta população uma vez que 94% dos entrevistados declararam saber a diferença o que facilita o alcance de maiores eficiências na coleta seletiva para a área rural.

Figura 129 – Percepção da população: faz a separação em casa dos RSD? – Área Rural.



Figura 130 – Percepção da população: sabe a diferença entre orgânicos e secos? – Área Rural.



A situação relativa à disponibilidade de lixeiras para a disposição temporária dos RSD secos pela população das comunidades do interior foi objetivo da próxima pergunta da entrevista, cujo resultado da existência ou não de problemas é demonstrado na Figura 131.

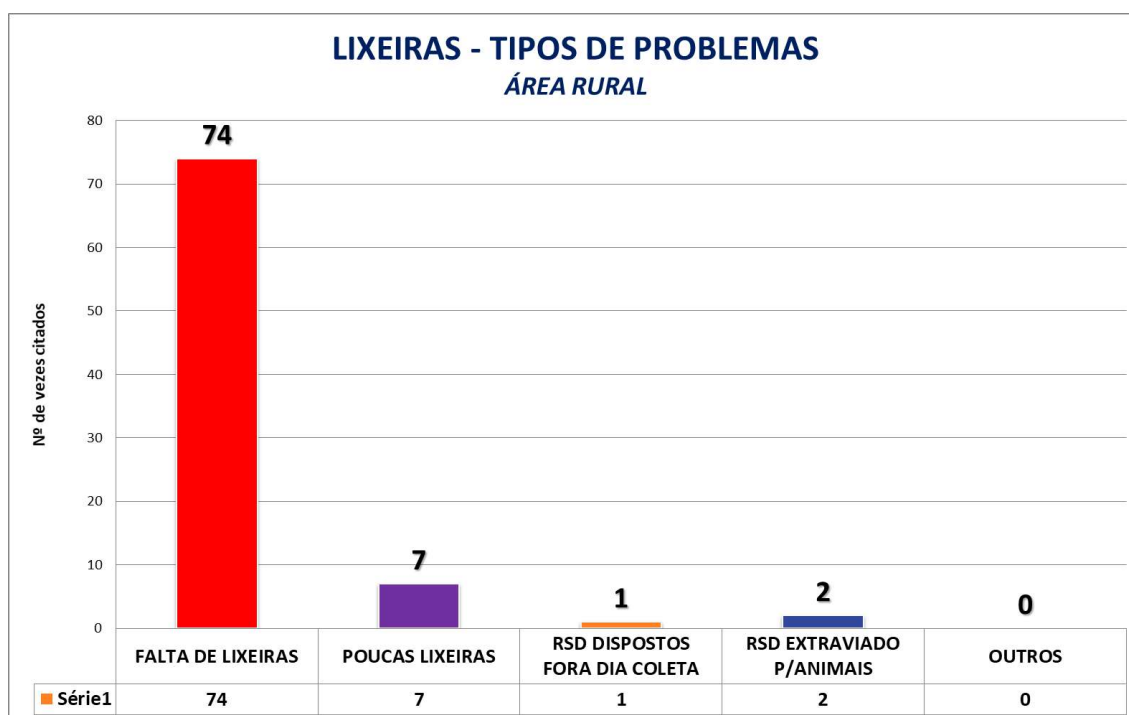
Figura 131 – Percepção da população: há problemas com as lixeiras? – Área Rural.



Conforme pode ser visto no gráfico acima, mais da metade das famílias relataram problemas no que se refere às lixeiras, representando 53,2% do total dos pesquisados.

Quando perguntado os tipos de problemas aos mesmos, a imensa maioria destacou a falta de lixeiras para a disposição temporária dos RSD para a coleta pública como o grande problema enfrentando, de acordo com o visto na Figura 132.

Figura 132 – Percepção da população: lixeiras: tipos de problemas – Área Rural.



Observação importante: Desse modo, considerando as deficiências percebidas pela população demonstradas na Figura 127 quanto à frequência e disponibilidade da coleta pública de RSD e considerando as ações adotadas pela população para resolver de modo paliativo uma deficiência que possa estar impactando tais usuários, situações estas representadas na Figura 128, e ainda quanto à questão da ausência de lixeiras conforme constatado através da leitura dos resultados das Figura 131 e Figura 132, é importante aqui destacar a necessidade de que o município promova um amplo debate com a população e elabore um projeto técnico de coleta seletiva dos resíduos sólidos para a área rural, visando definir, entre outras necessidades, o melhor roteiro a ser seguido pelo veículo coletor, a disponibilidade e melhor localização de lixeiras ao longo desse roteiro ideal, assim como estabelecer a frequência recomendada em função da demanda e necessidade da população.

A parte do questionário relativa à limpeza pública urbana não se aplica às comunidades da área rural por isso não há gráficos do referido serviço.

5.4.6. Avaliação do serviço através dos indicadores de desempenho do PMSB

O PMGIRS de 2012 não estabeleceu qualquer indicador a ser calculado, assim como a versão original do PMSB (2014) em função de não contemplar o serviço de manejo de resíduos sólidos não formulou um rol de indicadores assim como o fez com os demais serviços, cujo cálculo da situação atual foi apresentado anteriormente para cada qual.

Foi possível identificar apenas um indicador de desempenho para o serviço de manejo de resíduos sólidos que se refere à avaliação da participação na coleta seletiva, o qual é apresentado na Tabela 101.

Tendo em vista que a coleta seletiva não foi ainda implementada, o referido indicador não pode ser calculado.

Tabela 101 – Indicador de coleta seletiva.

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	VARIÁVEIS	FÓRMULA DE CÁLCULO	UNIDADE	ÍNDICE DE ATENDIMENTO ATUAL
InS2. INDICADOR DA PARTICIPAÇÃO DOS MUNÍCIPIES NA SEGREGAÇÃO NA ORIGEM.	Avaliação participação da comunidade na implantação de da coleta seletiva	Σ nºecon. = soma do número de economias que participaram do programa nos dias de registro. Nºdias = indica o número de dias em que foi realizado o registro das economias que aderem ao programa. Nº pop.total = população total do município	$InS2 = \frac{\frac{\Sigma n^{\circ} econ}{N^{\circ} dias}}{N^{\circ} pop total} * 1000$	Econ/ 1000hab	Zero ¹

¹ A coleta seletiva ainda não foi implantada no município.

5.4.7. Avaliação da situação dos objetivos, programas, projetos e ações vigentes em manejo de resíduos sólidos

O objetivo desta seção é promover uma avaliação dos objetivos e dos programas e ações para o setor de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública urbana estabelecidos na versão original do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) elaborado em 2012, visando verificar se já foram atendidos ou a situação atual do seu alcance e/ou implementação.

Sendo assim, na Tabela 102 estão expressos os programas pactuados para o setor contemplando os prazos de implementação dos mesmos e, na última coluna, a análise da situação de sua execução ou não.

Os programas definidos no PMGIRS 2012 foram os seguintes:

- Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil
- Programa de Educação Ambiental para a Pecuária;
- Plano de Ação para Licenciamento Ambiental da Pecuária;
- Programa de Logística Reversa dos Resíduos Medicamentosos;
- Programa de Educação Ambiental para os Resíduos Domiciliares;
- Programa de Triagem e Destinação Final dos Resíduos da Limpeza Pública;
- Programa de Implementação da Coleta Seletiva Domiciliar;
- Programa de Instalação e Operação de Ecoponto Municipal;
- Plano de Ação para o Regramento dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos obrigatórios;
- Cadastro de Operadores/Transportadores de Resíduos Perigosos.

Tabela 102 – Programas propostos no PMGIRS (2014) para o manejo de resíduos sólidos e limpeza pública urbana

PROGRAMA	PRAZO	ATENDIMENTO
Plano de Gestão dos Resíduos da Construção Civil – Resolução CONAMA 448/2012 Estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.	Julho/2013	Não atendido
Programa de Educação Ambiental para a Pecuária Orientação ambiental aos produtores de leite, produtores de suínos e de outros animais bem como empresários e entidades ligadas ao setor pecuário do Município.	Dezembro/2013	Atendido
Plano de Ação para Licenciamento Ambiental da Pecuária Atingir 100% do licenciamento ambiental das atividades rurais, comerciais e industriais de produção de leite no âmbito do Município. Através do licenciamento ambiental é possível ter um controle maior das atividades e do gerenciamento dos resíduos por parte do Poder Público.	Dezembro/2014	Atendido
Programa de Logística Reversa dos Resíduos Medicamentosos Estabelecer um sistema de logística reversa para os resíduos medicamentosos de origem pecuária no âmbito do Município.	Dezembro/2013	Parcialmente atendido
Programa de Educação Ambiental para os Resíduos Domiciliares Ensinar a população em geral sobre a segregação dos resíduos sólidos no âmbito de suas residências, trabalho, etc. entre os resíduos secos e úmidos visando a implementação da coleta seletiva domiciliar, além desses o programa deve abranger ainda aqueles resíduos que devem ser devolvidos aos comerciantes (logística reversa) ou entregues no ecoponto.	Dezembro/2013	Atendido
Programa de Implementação da Coleta Seletiva Domiciliar Implantar a coleta seletiva dos resíduos domiciliares secos e úmidos separadamente, visando a elevar a capacidade de reciclagem dos resíduos gerados pela população.	Dezembro/2013	Não atendido
Programa de Triagem e Destinação Final dos Resíduos da Limpeza Pública Estabelecimento de procedimentos operacionais e a disponibilização de estruturas físicas para a realização da triagem e tratamento dos resíduos da limpeza pública e bota-foras (podas, etc.), bem como a determinação de locais para a disposição final adequada dos rejeitos, evitando ao máximo que estes sejam enviados para os aterros sanitários.	Dezembro/2013	Parcialmente atendido
Programa de Instalação e Operação de Ecoponto Municipal Ofertar aos munícipes um local físico - ECOPONTO para a recepção de resíduos da logística reversa, resíduos de grandes volumes, medicamentos vencidos e óleos comestíveis usados.	Dezembro/2013	Atendido

Tabela 102 – Programas propostos no PMGIRS (2014) para o manejo de resíduos sólidos e limpeza pública urbana (continuação)

PROGRAMA	PRAZO	ATENDIMENTO
Plano de Ação para os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos obrigatórios Direcionar os esforços do Departamento Ambiental Municipal, responsável pela elaboração e implementação deste, no sentido de coordenar as ações visando a elaboração, entrega, aprovação, controle e fiscalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos obrigatórios através do Art. 20º da Lei 12.305/2010.	Dezembro/2013	Atendido
Cadastro de Operadores/Transportadores de Resíduos Perigosos Controle sobre as empresas que operam com resíduos perigosos na geografia do Município, o qual deverá ser criado e controlado pelo Departamento Ambiental do Município.	Dezembro/2013	Não necessário ao município em face às justificativas a seguir

A partir da listagem dos programas e das informações da Tabela 102 a seguir tem-se um breve relato da situação atual dos mesmos.

Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)

NÃO ATENDIDO: não foi elaborado pelo município ainda. Visando sanar esta lacuna, o PGRCC mesmo foi elaborado de forma concomitante com a revisão do presente PMSB e é parte integrante do presente relatório.

Programa Educação Ambiental para a Pecuária

ATENDIDO: É um programa permanente no município, que conta com o apoio técnico da Emater/Ascar que realiza dias de campo e orientações aos produtores rurais. Além disso, os mesmos são orientados quando do licenciamento ambiental das atividades pelo setor municipal de meio ambiente, bem como através das regras e procedimentos estabelecidos pelas integradoras e também das empresas para as quais fornecem seus produtos.

Plano de Ação para Licenciamento Ambiental da Pecuária

ATENDIDO: Na época da elaboração da 1ª versão do PMGIRS, havia uma grande deficiência no licenciamento ambiental das atividades pecuaristas, em especial quanto à bovinocultura de leite em que poucos produtores tinham licença ambiental. A partir do PMGIRS os objetivos deste plano de ação passaram a ser permanentes no município, sendo que atualmente 80% dos produtores de leite contam com licenciamento ambiental, enquanto os 20% que não estão licenciados tratam-se dos pequenos produtores e que segundo a Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente a tendência desta minoria é o encerramento das atividades em função das altas exigências tecnológicas e de segurança alimentar impostas atualmente, assim como em função de questões de economia de mercado. O Departamento Ambiental seguirá o plano de ação para o licenciamento de todas as atividades que permanecerem operando. As atividades suínícolas possuem 100% de índice de licenciamento ambiental.

Programa Logística Reversa dos Resíduos Medicamentosos

PARCIALMENTE ATENDIDO: Este programa teve como objetivo a implantação de um sistema de logística reversa no município para gestão dos resíduos oriundos de medicamentos vencidos ou embalagens de medicamentos. No entanto, detectou-se posteriormente no momento da concepção do programa que a implementação de tal sistema incorreria em altíssimos custos aos cofres públicos municipais, não dispondo o município dos recursos para sua manutenção, outrossim, **estes resíduos se enquadram na classificação de resíduos da logística reversa**, por isso tal responsabilidade compete aos fabricantes,

comerciantes, distribuidores, etc., não podendo legalmente o município assumir as despesas de tal logística indo em desacordo com o que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Atualmente, vale destacar que as empresas integradoras vêm fazendo parte deste trabalho e o Departamento Ambiental, através dos processos de licenciamento ambiental, também vem orientando produtores a promover a gestão adequada desse tipo de resíduos, os quais vem sendo destinados juntamente com os Resíduos de Serviços de Saúde. Entretanto é provável que alguns produtores rurais ainda não deem a destinação final adequada para este resíduo, principalmente por falta de orientação. Não há controle sobre as quantidades movimentadas. Para a solução efetiva é necessário que os responsáveis (fabricantes, distribuidores, etc.) pela implementação do sistema de logística reversa deste tipo de resíduo assumam a gestão integral dos mesmos nos termos do que estabelece a Lei nº 12.305/2010 e seus regulamentos. O município poderá participar como facilitador na condução dos processos sem que isso incorra em gastos públicos ou venha a ser devidamente ressarcido caso venha a ser inevitavelmente necessário.

Programa Educação Ambiental para os Resíduos Domiciliares

ATENDIDO: Em uma força conjunta entre Departamento Ambiental, Secretaria da Educação, escolas municipais, Emater, entre outras entidades promovem constantemente ações de educação ambiental no município, com o viés resíduos sólidos sempre como foco principal. Cabe ressaltar que o grande objetivo deste programa é a constante educação ambiental considerando a implementação da coleta seletiva a qual ainda não foi implantada no município e por isso novas ações de conscientização deverão constar dos programas que estão contemplados neste PMSB revisado e que tenham como objetivo o sistema de coleta seletiva.

Programa Implementação da Coleta Seletiva Domiciliar

NÃO ATENDIDO. Este programa não foi implantado e deverá ser base de novo programa a ser criado neste processo de revisão do PMSB em função da obrigatoriedade legal bem como em face aos ganhos que a coleta seletiva trará ao município em termos econômicos, sociais e ambientais.

Programa Triagem e Destinação Final dos Resíduos de Limpeza Pública

PARCIALMENTE ATENDIDO: no entanto cabe ressaltar que este programa será desconsiderado no rol de ações do município em face às justificativas que seguem.

O grande objetivo deste programa era o de estabelecer procedimentos operacionais e disponibilizar uma estrutura física visando a triagem dos resíduos oriundos da limpeza pública urbana. Contudo, no processo de concepção do programa posteriormente à elaboração do

PMGIRS constatou-se dos altos custos e investimentos para atingir os objetivos a ele atribuídos, principalmente dada à pouca demanda por este serviço, devido ao porte do município. Cabe destacar, todavia, que os procedimentos dos processos de poda e limpeza pública urbana vem sendo constantemente melhorados, sendo os resíduos oriundos destes serviços sendo dispostos adequadamente, seja pela disposição final dos mesmos em áreas de recuperação ambiental ou pela destinação em aterros sanitários devidamente licenciados, de acordo com a origem e tipologia dos resíduos a serem geridos.

Programa de Instalação e Operação de Ecoponto Municipal

ATENDIDO: em face à forma de participação atual do município na gestão de alguns resíduos que deveriam ser entregues em ecoponto, foi considerado atendido este programa, tendo em vista que o município vem através de campanhas disponibilizando um local físico temporário que funciona como um PEV – Ponto de Entrega Voluntária de resíduos, onde os munícipes podem levar alguns tipos de resíduos, visando a gestão adequada dos mesmos até a sua destinação final, o qual era o objetivo maior deste programa. Entre os tipos de resíduos geridos neste modelo estão lâmpadas fluorescentes usadas, pilhas e baterias descartadas e sucatas de eletroeletrônicos, entre outros. Quanto aos óleos comestíveis usados, há um local de empreendimento gerador cadastrado, onde a população pode dispor o óleo gerado nas residências e a empresa Faros realiza o recolhimento e posterior reciclagem.

Esta opção foi adotada em função de que se constatou na concepção deste programa que em função do porte do município e a baixa demanda, a manutenção de um PEV físico e permanente poderia incorrer demasiados custos de manutenção aos cofres públicos. Desse modo, este formato de entrega voluntária através de campanhas evita despesas com manutenção de locais físicos e atende de forma plena os objetivos do programa.

Plano de Ação para o regramento dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) obrigatórios

ATENDIDO: considerou-se o objetivo do programa devidamente atendido, tendo em vista que a partir do PMGIRS 2012, o Departamento Ambiental passou a exigir dos geradores de resíduos enquadrados no Art. 20 da Lei nº 12.305/2010 que encaminhassem o licenciamento ambiental de suas atividades no órgão ambiental competente, através do qual requer-se que o empreendedor encaminhe o respectivo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Programa Cadastro de Operadores/Transportadores de Resíduos Perigosos

NÃO ATENDIDO: este programa não foi implantado tendo em vista que no momento de sua concepção para posterior implementação detectou-se a inexistência de Operadores

ou Transportadores de Resíduos Perigosos no município, não havendo necessidade deste tipo de cadastro.

5.4.8. Resumo das principais deficiências diagnosticadas

A partir dos debates, reuniões de trabalho, visitas técnicas e a partir dos anseios da população foram identificadas algumas deficiências quanto ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana no município de Almirante Tamandaré do Sul, estas estão expressas na Tabela 103.

Tabela 103 – Principais deficiências e anseios da população no serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

DEFICIÊNCIA / ANSEIO	DESCRIÇÃO
Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	O município não possui aprovado o Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil nos termos do que dispõe à Resolução CONAMA 307/2002. Apesar de a gestão dos RCD não representar um grande problema no município, se faz necessário tanto à adequação à legislação conforme citado acima, mas também estabelecer um regramento para o correto gerenciamento desses resíduos tanto para os pequenos como para grandes geradores, melhorando aspectos de monitoramento, fiscalização, licenciamento ambiental e de obras, entre outros.
Programas não implantados	Os programas definidos no PMGIRS em 2012 não foram implantados no município, sendo que os prazos eram 2013, sendo necessário a revisão dos referidos programas para fazerem parte desta versão do PMSB em revisão.
Inexistência de coleta seletiva	Atualmente o município de Almirante Tamandaré do Sul conta com sistema simples de coleta de resíduos sólidos urbanos, neste caso tem-se uma oportunidade de melhoria na prestação do serviço através da implantação da coleta seletiva, o que reduziria a quantidade de resíduos enviados para aterro e consequentemente reduziria os custos com destinação, além de ser uma obrigação legal da municipalidade em face ao Inciso II do Art. 36 da Lei nº 12.305/2010.
Inexistência de pontos de coleta na zona rural	É necessário fazer um levantamento de pontos estratégicos para a disposição dos resíduos da área rural, visando a satisfação da população e maior eficiência e eficácia da coleta pública.
Falta de sustentabilidade econômico-financeira do setor	A despesas do setor de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana que o poder público municipal incorre para a adequada prestação do serviço de coleta de resíduos e limpeza pública urbana são superiores às receitas, portanto o setor é economicamente insustentável.
Percepção da População – principais problemas apontados	A pesquisa de percepção social evidenciou a ausência ou frequência inadequada de coleta de resíduos sólidos como um dos problemas que mais afeta a população na zona rural do município, enquanto os distritos e a zona urbana apontaram a falta de coleta seletiva como principal problema.

6. PROGNÓSTICO DO PMSB

A partir deste capítulo todo o planejamento que compõe o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Almirante Tamandaré do Sul é apresentado, denominado de Prognóstico do PMSB, é através do qual foram revisados e definidos os objetivos a serem alcançados e o plano de ação mais eficiente a ser implementado no município visando melhorar a prestação dos serviços de saneamento básico e tendo como objetivo central o alcance da universalização do saneamento básico no município.

Neste capítulo é assim apresentado o conteúdo do prognóstico dos serviços de saneamento básico para a totalidade da área geográfica do município de Almirante Tamandaré do Sul, revisado e debatido amplamente entre os vários entes da sociedade, sendo:

- ✓ Análise SWOT – que trata do diagnóstico interno e externo do saneamento básico no município;
- ✓ Objetivos e metas pactuados para o horizonte de planejamento do PMSB;
- ✓ Prospectivas técnicas, determinada pelas projeções populacionais, projeções de demanda e a escolha das tecnologias apropriadas para a prestação dos serviços e o atendimento à referida demanda. Com base nas prospectivas técnicas, foram ainda revisados os cálculos de viabilidade econômico-financeira de cada um dos serviços; e
- ✓ Plano de emergência e contingências em saneamento básico

Quanto ao serviço de esgotamento sanitário cabe salientar que o prognóstico para o setor foi desenvolvido através do plano setorial de esgotamento sanitário, aprovado em 2018, o qual será apresentado ao longo deste capítulo de acordo com o conteúdo em questão, sendo: os objetivos e metas, as prospectivas técnicas (no plano setorial denominadas de diretrizes técnicas), a avaliação econômico-financeira e definições quanto à cobrança pela prestação do serviço e o plano de ação (programas, projetos e ações).

6.1. ANÁLISE SWOT

Existem várias ferramentas que servem de auxílio na hora de planejar os passos do presente e do futuro em relação a situação do setor de saneamento. Uma delas é a Análise SWOT, que é utilizada durante a realização do planejamento estratégico para auxiliar na compreensão do cenário em que se encontra o setor.

A palavra SWOT é uma sigla em inglês originária das palavras Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*) e dá nome a uma matriz que facilita a visualização destas quatro características, que são inerentes aos mais variados tipos de ações.

Através desses dados, é possível ter uma maior noção dos pontos fracos e fortes, do cenário em que o sistema de saneamento está inserido, além de servir como auxílio para tomada de decisões.

Basicamente devem ser consideradas as seguintes ações para elaboração de uma análise SWOT:

1 – Divisão cenário do setor de saneamento em duas partes

Com o objetivo de entender melhor o cenário em que se está inserido, é necessário dividi-lo em ambiente externo (variáveis que afetam o setor de fora para dentro) e ambiente interno (variáveis que partem do setor, de dentro para fora).

2 – Definição do ambiente interno

No ambiente interno, é necessário determinar as forças e fraquezas de um setor em comparação com outros.

3 – Definição do ambiente externo

As oportunidades e ameaças estão dentro do chamado ambiente externo. Elas variam de acordo com a esfera em que os serviços estão inseridos.

4 – Diagramação

Os dados devem ser inseridos em um diagrama, conforme Tabela 104.

5 – Análise do cenário encontrado

A análise SWOT ajuda a ter clareza do ambiente em planejamento, possibilitando que se identifiquem quais pontos fortes explorar e quais pontos a trabalhar no âmbito de toda a gestão de um determinado setor. Essa ferramenta ajuda a determinar a posição atual do município e antecipar o futuro, visando as oportunidades e precavendo as ameaças e são úteis na construção das perspectivas técnicas e dos programas, projetos e ações.

A análise SWOT para o setor do saneamento básico está apresentado na Tabela 104, o qual foi revisado a partir do PMSB original (Versão 2014) através de debates entre os grupos de trabalho deste processo de revisão do Plano.

Tabela 104 – Análise SWOT do setor de saneamento básico do município

AMBIENTE INTERNO	FORÇAS	FRAQUEZAS
	Município com pequena população	Gestão dos sistemas de saneamento: água, esgoto e drenagem;
	Boa cobertura do sistema de abastecimento de água e aquífero com disponibilidade	Legislação Municipal de Saneamento
	Poucas pessoas residindo em áreas de risco	Política interna
	Existência de um curso hídrico com capacidade para recebimento do esgoto tratado	Orçamento municipal
	Enquadramento da Bacia Hidrográfica	Ausência de Plano Diretor
	Sistema municipalizado de Gestão Ambiental	Quadro de funcionários reduzido
	Poucos pontos de alagamento	Falta de um sistema de completo de micro e macrodrenagem
	Não existem inundações	Baixo número de economias com sistema individual de tratamento de esgoto doméstico
	Não existem Bolsões de pobreza	Estrutura de saúde deficitária
	Sistema de tratamento coletivo de esgoto implantado	Qualidade da água distribuída na zona rural não controlada

Tabela 104 – Análise SWOT do setor de saneamento básico do município (continuação)

AMBIENTE EXTERNO	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
	Recursos Federais e Estaduais para aplicação em sistemas de saneamento	Políticas de priorização de investimentos não relacionadas ao setor de saneamento
	Políticas públicas (Estaduais e Federais) para saneamento	Desastres Ambientais
	Políticas de priorização de investimentos relacionadas ao setor de saneamento	Intempéries Climáticas
	Nova tecnologia para destinação final dos resíduos	Desvalorização de determinados produtos no mercado consumidor
	Valorização de determinados produtos no mercado consumidor	Baixo número de pessoas capacitadas para operacionalização própria dos sistemas de saneamento (água, esgoto e drenagem)
	Parcerias políticas ou institucionais	
	Enquadramento em programas nacionais para melhorias em infraestruturas em saneamento	
	Crescimento populacional	

6.2. CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS

A definição dos objetivos e metas é conteúdo obrigatório do PMSB conforme estabelece o Decreto nº 7.217/2010, em seu Art. 25, Inciso II:

II - Metas de curto, médio e longo prazos, com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas e observada a compatibilidade com os demais planos setoriais;

Desse modo, considerando o texto do dispositivo legal supracitado, os objetivos e metas tratam-se de expectativas de resultados mensuráveis, com prazo definido para alcançar e que devem atender as necessidades da população, usuários finais dos serviços públicos de saneamento básico.

Considerando assim os conceitos descritos acima, na revisão dos objetivos e metas, cabe salientar que para esta versão do PMSB, foram promovidas alterações no formato de definição dos mesmos, tendo sido estabelecidas uma menor quantidade de objetivos e metas, porém mais abrangentes e que representam de forma mais ampla as aspirações do município, cujo escopo contemplam a solução futura de um conjunto de deficiências identificadas e/ou revisadas no diagnóstico, para cada serviço de saneamento básico.

Vale ressaltar que tal alteração justifica-se ainda em função de que alguns objetivos e metas estabelecidos na versão anterior confundiam-se com projetos e ações, de modo que neste buscou-se adequar esta situação, transferindo o que mais se assemelhavam a ações para o capítulo relativo aos Programas, Projetos e Ações, de modo a facilitar o entendimento e a implementação do PMSB como um todo.

Os objetivos e metas para os resíduos sólidos foram incluídos pois não constavam da versão anterior do PMSB bem como foram revisadas e pactuadas novas metas de coleta seletiva, compostagem, reciclagem de resíduos e disposição final de rejeitos, conforme estabelecido na Tabela 109.

Para a definição dos objetivos e metas, conforme apresentado nas tabelas a seguir constantes desta seção do PMSB, a cada um foi atribuído um código identificador (1ª coluna), a própria declaração de meta e resultados esperados (2ª coluna) e o horizonte temporal esperado para o alcance do resultado pactuado (3ª coluna).

Quanto ao código identificador, foi atribuído uma letra, relacionada ao serviço ao qual o objetivo está atrelado, conforme listagem abaixo, seguida de um numeral romano sequencial (por exemplo (G-I, A-I, A-II, ..., A-IV, etc):

- ✓ G – Sistema de Gestão do Saneamento Básico;
- ✓ A – Serviço de Abastecimento de Água;

- ✓ E – Serviço de Esgotamento Sanitário;
- ✓ D – Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais;
- ✓ R – Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública Urbana.

No que concerne ao horizonte temporal para o alcance do resultado esperado, tem-se os seguintes prazos:

- ✓ **Emergenciais:** até três anos; = ATÉ 2023
- ✓ **Curto Prazo:** de quatro a oito anos; = DE 2024 ATÉ 2028
- ✓ **Médio Prazo:** de nove a doze anos; = DE 2029 ATÉ 2032
- ✓ **Longo Prazo:** de treze a vinte anos. = DE 2033 ATÉ 2040

Quanto aos prazos de cada objetivo, é importante salientar que se tratam do prazo final esperado para atingir as metas propostas, para tanto, o município poderá empregar soluções graduais e progressivas ao longo desse tempo visando o alcance de tais metas, as quais estão contidas no plano de ação estabelecido nos programas, projetos e ações (Capítulo 7), que por sua vez contempla ações emergenciais, curto, médio ou de longo prazo.

Segue assim os objetivos e metas para os serviços de saneamento básico, incluindo para a gestão do setor como um todo.

6.2.1. Gestão do Saneamento Básico

A gestão pública adequada do setor deve um dos grandes objetivos do PMSB pois consiste em medida estruturante para que os objetivos específicos relativos aos serviços de saneamento básico sejam alcançados de forma mais eficiente e eficaz.

Para tanto, em face ainda ao que determina a legislação federal, se faz necessário assegurar a devida participação e controle da sociedade na prestação dos serviços, estabelecendo responsabilidades e regulamentos, e garantindo a devida implementação do PMSB.

Considerando as necessidades acima, segue na Tabela 105 os objetivos e metas debatidos e pactuados pela municipalidade para a gestão do setor do saneamento básico no município de Almirante Tamandaré do Sul.

Tabela 105 – Declaração de objetivos e metas para a Gestão do Saneamento Básico

CÓDIGO DO OBJETIVO	DECLARAÇÃO DE METAS	PRAZO DE ALCANCE
G-I	Nomear, estruturar e garantir o funcionamento regular do Conselho Municipal de Saneamento Básico em suas funções regulatórias e de controle social	Emergencial
G-II	Regularizar a prestação dos serviços através da regulamentação e formalização dos instrumentos de concessão e convênio, assegurando condições aos prestadores de serviço para o desempenho de suas obrigações com os usuários	Médio Prazo
G-III	Garantir a efetividade e implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico	Emergencial

6.2.2. Serviço de abastecimento de água

Para o serviço de abastecimento de água foram pactuados os seguintes objetivos e metas conforme Tabela 106:

Tabela 106 – Declaração de objetivos e metas para o serviço de Abastecimento de Água

CÓDIGO DO OBJETIVO	DECLARAÇÃO DE METAS	PRAZO DE ALCANCE
A-I	Universalizar o acesso a água potável por meio de rede de distribuição ou solução individual tecnicamente adequada, em volume adequado às necessidades da população, alcançando 100% da população do município.	Médio Prazo
A-II	Garantir o atendimento com água potável à população, dispondo de 100% dos SAA com tratamento da água em operação e alcançando o mínimo de 98% das análises laboratoriais com todos os parâmetros dentro do padrão.	Emergencial
A-III	Garantir a regularidade no fornecimento de água, minimizando intermitências. ¹	Curto Prazo

¹ Quanto ao Objetivo A-III não foram determinadas metas mensuráveis nesta versão do PMSB tendo em vista que não há controle e registros sistemáticos sobre a ocorrência de intermitências e interrupções que ocorrem no serviço em toda a geografia do município. Para a próxima revisão do PMSB com a implantação de controles e registros, esta meta deverá ser estabelecida, com base na situação constatada na época.

Tabela 106 – Declaração de objetivos e metas para o serviço de Abastecimento de Água (continuação)

CÓDIGO DO OBJETIVO	DECLARAÇÃO DE METAS	PRAZO DE ALCANCE
A-IV	Garantir a sustentabilidade econômica dos serviços de abastecimento de água, buscando o equilíbrio econômico e financeiro para cada prestador de serviço, através de sistema tarifário justo e equitativo. ¹	Curto Prazo
A-V	Reduzir as perdas nos sistemas de abastecimento de água. ²	Curto Prazo

6.2.3. Serviço de drenagem e manejo de águas pluviais

A Tabela 107 apresenta a declaração dos objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais.

Tabela 107 – Declaração de objetivos e metas para o serviço de Drenagem de Águas Pluviais

CÓDIGO DO OBJETIVO	DECLARAÇÃO DE METAS	PRAZO DE ALCANCE
D-I	Alcançar 100% das áreas urbanas com sistemas de drenagem tecnicamente adequados considerando as especificidades de cada local ou região.	Médio Prazo
D-II	Possuir 100% das obras de arte da área rural em boas condições de tráfego e manutenção.	Curto Prazo

6.2.4. Serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública urbana

A Tabela 108 a seguir apresenta a declaração dos objetivos e metas para o serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública urbana.

¹ Para este objetivo, a mensuração deverá ser feita pelo balancete de cada associação comunitária cujas receitas correntes devem ao menos cobrir as despesas correntes, podendo ainda prever o acúmulo de recursos em fundo específico visando custear ao todo ou em parte dos investimentos futuros nos SAA.

² Conforme apontado no diagnóstico, do total de 18 poços em atividades no município, somente 6 poços possuem hidrômetro para a macromedição, sendo assim, para este objetivo não é possível estabelecer uma meta mensurável atualmente, o que deverá ser feito a partir da implantação da macromedição em todos os poços e a implantação de procedimentos mensais de cálculo de perdas, dispondo assim de dados para o estabelecimento de meta específica para este objetivo.

Tabela 108 – Declaração de objetivos e metas para o serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública Urbana

CÓDIGO DO OBJETIVO	DECLARAÇÃO DE METAS	PRAZO DE ALCANCE
R-I	Garantir a universalização da coleta dos resíduos sólidos domiciliares (RDO) do município a 100% das economias urbanas e rurais, na periodicidade apropriada e assegurando o adequado destino final aos rejeitos e maximizando o aproveitamento dos materiais recicláveis. ¹	Curto Prazo
R-II	Buscar a melhoria contínua na prestação dos serviços de limpeza pública nas áreas urbanas do município. ²	Curto Prazo
R-III	Garantir e facilitar a implementação dos processos de logística reversa. ³	Curto Prazo
R-IV	Garantir a gestão adequada de 100% dos resíduos de construção e demolição, podas e volumosos gerados no município. ⁴	Médio Prazo

Além dos objetivos expressos supra, considerando a Lei 12.305/2010 que estabelece como um dos princípios a não geração, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem dos resíduos sólidos e considerando o Inciso XI do Art. 51 do Decreto Federal Nº 7.404/2010, foram também estabelecidas as metas de coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos domiciliares as quais estão pactuadas na Tabela 109, cujo prazo o alcance do primeiro conjunto de metas é o ano 2023 (prazo emergencial). A meta de compostagem passa a ser considerada a partir do ano de 2028, em função do programa de compostagem caseira que está previsto no plano de ação deste PMSB revisado, o qual deverá contribuir

¹ O acompanhamento e monitoramento do alcance deste objetivo deverá ser realizado através dos indicadores e índices das metas estabelecidos neste PMSB.

² Considerando a inexistência de controles efetivos das extensões de vias e logradouros públicos atendidos pela limpeza pública urbana, é difícil estabelecer atualmente metas quantificáveis para este objetivo, pactuou-se assim o objetivo de buscar neste momento a melhoria contínua da prestação do serviço, incluindo um maior controle de sua execução e dos índices de satisfação da população para que em futuras revisões do PMSB se procure determinar indicadores que possibilitem a medição e monitoramento deste objetivo.

³ A logística reversa dos resíduos e embalagens enquadrados no Art. 33 da Lei nº 12.305/2010 é responsabilidade de fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, independentemente da existência ou não de acordo setorial, conforme Decreto nº 9.177/2017. Desse modo, visando garantir a adequada gestão desses resíduos no território municipal, a municipalidade buscará agir sempre como um facilitador desse processo, motivo da pactuação deste objetivo, por isso o mesmo não se configura como mensurável. Em revisões posteriores do PMSB, com a implementação de sistema de informações em saneamento básico e maiores controles sobre a geração de resíduos da logística reversa, poderão ser estabelecidas metas mensuráveis.

⁴ O controle, registro e obtenção de dados confiáveis relativos à gestão adequada destes tipos de resíduos é um desafio, e por conseguinte a mensuração do alcance deste objetivo se torna dificultosa, no entanto, o município buscará ao máximo o controle e a fiscalização dos mesmos, disponibilizando dentro de suas responsabilidades as formas adequadas de gestão e destinação final, através da implementação do Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil – PGRCC.

fortemente no alcance de tal objetivo e está previsto para ser implementado no curto prazo (2024 a 2028).

Tabela 109 – Metas de coleta seletiva, reciclagem, compostagem e disposição final de rejeitos.

META	2023	2025	2028	2030
Realizar a coleta seletiva % das residências atendidas	50%	60%	80%	100%
Reciclagem de resíduos secos % sobre a massa total coletada	10%	20%	30%	30%
Compostagem dos orgânicos % sobre a massa total coletada	0%	0%	20%	30%
Disposição final de rejeitos % máximo sobre a massa total coletada	90%	80%	50%	40%

Considerando a necessidade de controle do alcance das metas de compostagem, reciclagem e disposição final de rejeitos e considerando que o município utiliza a terceirização de tais processos, é importante que sejam instituídas formas de registro dos montantes e suas formas de gestão por tais empresas terceirizadas (aterro sanitário) com o repasse frequente dos respectivos dados aliados aos procedimentos de fiscalização e controle por parte da municipalidade sobre tais prestadores de serviços.

6.2.5. Serviço de esgotamento sanitário

Quanto ao serviço de esgotamento sanitário, conforme já explanado anteriormente, os objetivos e metas pactuados através do respectivo plano setorial foram simplesmente transcritos para este relatório. Todavia, a numeração sequencial de títulos e tabelas a fim de se enquadrem na estrutura do PMSB.

Seguem os objetivos pactuados para o serviço de esgotamento sanitário.

A Lei nº 11.445 de 2007, em seu Art. 19, Inciso II, estabelece como conteúdo mínimo dos planos de saneamento, a definição dos objetivos e metas para a universalização do saneamento básico, conforme segue:

*Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:
[...]*

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;

Para tanto o PMSB de Almirante Tamandaré do Sul (2014) estabeleceu os seus objetivos e metas incluindo-os em seu Capítulo 8 (p.157), que tem por objetivo a definição do Prognóstico e Planejamento Estratégico dos serviços de saneamento básico.

Como trata-se de objeto do presente Plano Setorial a revisão do conteúdo do PMSB, em específico do serviço de esgotamento sanitário, em consonância com o §4º do Art. 19 da Lei nº 11.445/2007, neste capítulo é então promovida a devida revisão dos objetivos e metas do serviço citado, a partir do PMSB (2014).

A revisão citada supra, foi desenvolvida pelo Comitê Executivo de elaboração deste Plano Setorial em duas partes:

1. Revisão dos objetivos estabelecidos pelo PMSB (2014), o que é apresentado na Seção 6.2.5.1;
2. Nova declaração de objetivos, a qual é apresentada na Seção 6.2.5.2.

6.2.5.1. Revisão dos objetivos atuais

Inicialmente, foi realizada uma revisão dos objetivos atuais, ou seja, aqueles estabelecidos no PMSB da versão de 2014, através do que foi promovida uma avaliação e análise da situação do alcance de cada objetivo, bem como de sua atualidade e pertinência frente às novas definições e pressupostos construídos através do presente Plano Setorial.

A Tabela 110 apresenta tal análise, onde os dados dos objetivos originais nas duas primeiras colunas, sendo: código e descrição; e na terceira coluna está a respectiva descrição da situação atual de alcance ou não do mesmo.

Os objetivos não alcançados ou parcialmente atendidos foram debatidos e revisados, tendo sido transformados em novos objetivos pelo Comitê Executivo de elaboração deste Plano Setorial, os quais estão apresentados na seção seguinte.

Tabela 110 – Revisão dos objetivos do PMSB (2014) para o serviço de esgotamento sanitário

CÓDIGO OBJETIVO	DESCRIÇÃO DO OBJETIVO	SITUAÇÃO DO ALCANCE DO OBJETIVO
SES1	Fiscalização do projeto técnico em implantação de sistema coletivo de tratamento de esgoto, desde a estação de tratamento até 100% das residências ligadas ao sistema, até que o mesmo esteja em operação.	<i>Este objetivo pode ser considerado parcialmente alcançado tendo em vista que, no momento da finalização deste Plano, as obras de implantação do sistema coletivo estavam 100% concluídas. Restam doravante os procedimentos para ligação das economias da área atendida e a partida e operação do sistema como todo. É importante assim o estabelecimento de um objetivo prevendo a questão de todas as ligações prediais na área de atendimento.</i>
SES2	Exigência pela Prefeitura para a desativação de poços negros, e fossas sépticas inadequadas, promovendo a limpeza e encerramento da estrutura existente.	<i>Visando atender este objetivo, no âmbito de desenvolvimento deste Plano foi estabelecida uma ação que se refere à criação e manutenção de um cadastro técnico das soluções individuais remanescentes, após a efetivação de 100% das ligações prediais ao sistema coletivo na área urbana contemplando área rural e distritos, através de um levantamento minucioso, pelo qual serão identificadas as fossas rudimentares (poços negros) existentes para que se tomem as medidas cabíveis a cada situação. Novo objetivo deverá contemplar assim a implementação deste cadastro e a conclusão da realização de levantamento das soluções individuais remanescentes.</i>
SES3	Realizar convênio com empresa especializada na limpeza de fossas e filtros, com destinação final ambientalmente correta, para a execução dos serviços, de limpeza atual dos sistemas de tratamento existentes, e posterior a ETE instalada, esgotamento das fossas e poços negros, e ainda destinação do lodo gerado pela ETE.	<i>De acordo com as decisões tomadas e diretrizes estabelecidas neste Plano Setorial, ficou definido que o município assumirá a prestação do serviço de limpeza e manutenção das soluções individuais, muito em função do alto custo aos usuários a contratação de empresas terceirizadas para a realização deste tipo de serviço. Sendo assim o município providenciará a infraestrutura mínima necessária, tais como caminhão limpa-fossa e unidade de tratamento de esgotos, além da criação de órgão que deverá operacionalizar a referida infraestrutura de prestação de serviços de esgotamento de soluções individuais. O novo objetivo deverá prever a implantação da infraestrutura necessária e sua operação que segundo definições deste Plano tem prazo para ocorrer a partir de 2025.</i>

Tabela 110 – Revisão dos objetivos do PMSB (2014) para o serviço de esgotamento sanitário (continuação).

CÓDIGO OBJETIVO	DESCRIÇÃO DO OBJETIVO	SITUAÇÃO DO ALCANCE DO OBJETIVO
SES4	Licenciamento ambiental de área para a destinação de lodo oriundo de esgoto tratado, tanto das unidades instaladas atualmente de tratamento de esgoto, quanto do lodo oriundo da ETE.	<i>Conforme ficou definido quanto às diretrizes técnicas de operação do sistema coletivo, o município fará a contratação de empresa terceirizada com licença ambiental vigente para coleta, tratamento e disposição final dos lodos a serem extraídos das unidades de tratamento, o que deverá ser realizado quadrimestralmente, conforme projeto da ETE. Foi, para tanto, definida uma ação no Plano de Ação deste para que seja realizada a devida contratação desta empresa.</i>
SES5	Contratação de empresa especializada ou ainda de técnicos capacitados junto ao quadro de funcionários para serem os responsáveis pela operacionalização da ETE.	<i>Para a operação do sistema coletivo como um todo foi definido pela criação do Departamento de Saneamento, a ser instituído através de lei municipal, cuja minuta está em anexo a este Plano, o qual contará com pessoal e estrutura mínima necessária para a adequada prestação do serviço. Para a responsabilidade pela ETE será contratado responsável técnico habilitado por conselho de classe competente. Como as questões acima já são praticamente realidade, só faltando a aprovação da lei, tais necessidades deixam de ser objetivos para tornarem-se ações factíveis dentro do Plano de Ação constante do Capítulo 7 deste relatório.</i>
SES6	Promover a adequação do licenciamento ambiental da unidade de tratamento de esgoto, mantendo, posterior funcionamento a licença de operação atualizada.	<i>Este objetivo pode ser considerado alcançado uma vez que com a implementação total do sistema coletivo, que dispunha de Licença de Instalação vigente, o município já encaminhou a solicitação de Licença de Operação junto ao órgão ambiental FEPAM.</i>
SES7	Realização de estudos da taxa máxima de aplicação diária de esgoto e avaliação do nível freático do solo, para identificar e dimensionar o método mais adequado de tratamento nos diferentes locais do município, não atendidos pela ETE;	<i>Com base nas definições e diretrizes estabelecidas neste Plano, os estudos que se referem este objetivo deverão ser realizados pelos empreendedores que estejam implantando novos parcelamentos de solo, sendo obrigação dos mesmos, nos autos do processo de licenciamento ambiental, elaborar tais estudos com as proposições de tratamento mais adequado, caso não seja possível a ligação dos mesmos no sistema coletivo existente. As áreas já consolidadas serão analisadas caso a caso nos moldes do que foi descrito na análise do objetivo SES2 acima.</i>

Tabela 110 – Revisão dos objetivos do PMSB (2014) para o serviço de esgotamento sanitário (continuação).

CÓDIGO OBJETIVO	DESCRIÇÃO DO OBJETIVO	SITUAÇÃO DO ALCANCE DO OBJETIVO
SES8	Criação do Departamento de saneamento para administrar o cadastro técnico, projetos, controle de implantação, operação (limpeza) e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário;	<i>Este objetivo pode ser considerado alcançado pois a partir da aprovação da lei municipal que regulamentará o serviço de esgotamento sanitário em Almirante Tamandaré do Sul, o DESAN estará instituído e caberá ao município a sua efetivação e implementação, bem como da estruturação do mesmo para exercer suas atividades, para o que constam neste relatório ações com este fim.</i>
SES9	Inclusão na legislação municipal da obrigatoriedade da aprovação dos projetos técnicos de construções em área rural e urbana pelo Setor Técnico; da necessidade de instalação de sistema de tratamento de esgoto composto por fossa séptica, filtro e sumidouro (quando não atendido pela ETE), para aprovação de projetos de obras novas, ampliações, reformas, transferência de imóveis e parcelamento de solos. Regulamentar a cobrança de taxas quanto ao sistema de esgotamento coletivo.	<i>Este objetivo pode ser considerado atendido tendo em vista todas as definições estabelecidas neste Plano, as quais foram aprovadas em audiência pública, cabendo agora a aprovação da lei que regulamentará o serviço de esgotamento sanitário, a qual consta todos os aspectos descritos na declaração deste Objetivo SES9. A minuta do projeto de lei encontra-se em anexo. Foram estabelecidas algumas ações no Plano de Ação visando assegurar a efetividade destas necessidades.</i>
SES10	Aumento da fiscalização e exigências de implantação de sistemas para tratamentos de esgoto, e regulamentação em legislação municipal cabendo à aplicação de multas caso não atendimento.	<i>Com a aprovação da lei municipal descrita na avaliação do Objetivo SES9 acima, o município cria as bases para uma atuação mais segura no setor, possibilitando ações de fiscalização mais efetivas. No entanto, foi criado novo objetivo revisado para que sejam efetivadas as ações de fiscalização necessárias definidas no âmbito de elaboração deste Plano Setorial.</i>
SES11	Contratação de funcionário para exercer o cargo específico de fiscal de obras no município.	<i>Este objetivo pode ser considerado alcançado pois, com base nas definições e organograma para o DESAN, ficou instituído o Setor de Fiscalização e o Departamento de Engenharia como órgãos assessores do DESAN, aos quais cabem as ações de fiscalização em suas áreas de atuação. No caso das obras, é responsabilidade do Departamento de Engenharia a aprovação das mesmas não havendo necessidade de contratação de fiscal específico para esta função.</i>

6.2.5.2. *Pactuação dos novos objetivos*

A partir da análise, avaliação e revisão realizada na seção anterior, foi conduzida nova pactuação de objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário.

Alguns objetivos foram atualizados e novos objetivos foram inseridos com base nos novos pressupostos estabelecidos pelo presente Plano Setorial do Serviço de Esgotamento Sanitário.

Para cada objetivo foram definidas metas de alcance, entendidas como o espaço temporal esperada para que o cenário esperado se concretize, os quais passam a contar a partir da aprovação deste Plano Setorial, conforme abaixo:

- **Imediato:** no primeiro ano da implantação do SES (em 2019);
- **Emergencial:** até 3 anos (até 2021);
- **Curto Prazo:** de 4 a 8 anos (de 2022 a 2026);
- **Médio Prazo:** de 9 a 12 anos (de 2027 a 2030);
- **Longo Prazo:** de 13 a 20 anos (de 2031 a 2038).

Segue assim na Tabela 111 nova declaração de objetivos para o serviço de esgotamento sanitário em Almirante Tamandaré do Sul considerando todos os modelos de prestação de serviço no setor, através do sistema coletivo ou para atendimento às soluções individuais, e para a totalidade da geografia do município.

Tabela 111 – Pactuação dos novos objetivos para o serviço de esgotamento sanitário.

CENÁRIO ATUAL	CÓD. DO OBJETIVO	DESCRIÇÃO DO OBJETIVO	META DE ALCANCE
O sistema coletivo de esgotamento sanitário está totalmente implementado, havendo agora a necessidade de realização das ligações prediais dos imóveis à rede coletora, partida da ETE e operação do sistema como um todo.	SES1	Colocar em pleno funcionamento o sistema coletivo de esgotamento sanitário e assegurar a ligação de 100% das economias à rede pública de esgoto ¹ e regulamentar através de lei específica as diretrizes para a prestação do serviço e a cobrança de taxas e tarifas relativas ao SES.	Imediato
Mesmo com a disponibilidade do sistema coletivo, conforme diagnosticado neste Plano, haverá áreas da zona urbana da sede que continuarão a utilizar soluções individuais, assim como nas áreas rurais e distritos, sendo que é possível que maior parte dessas economias se utilizem de soluções inadequadas de esgotamento sanitário. Haverá a necessidade de controlar e fiscalizar a periodicidade de limpeza e manutenção dos referidos sistemas de tanques sépticos no intuito de assegurar a eficiência desses dispositivos.	SES2	Realizar levantamento das soluções individuais existentes no município, identificando os modelos de soluções empregados e instituir cadastro técnico para facilitar o controle e fiscalização de tais sistemas.	Emergencial
	SES3	Universalizar o alcance por toda a população de soluções adequadas de esgotamento sanitário, através da disponibilidade de sistemas individuais de tratamento eficientes e projetados segundo as normas vigentes ² .	Área Urbana: Médio Prazo Área Rural: Longo Prazo

¹ O objetivo se refere às economias onde a rede coletora esteja disponível, e excetuam-se aquelas que, mesmo na área atendida, não possuam viabilidade técnica de ligação à rede por gravidade

² Este objetivo visa buscar recursos externos para o fornecimento de soluções individuais adequadas de tratamento de esgoto sanitário para todas as economias já consolidadas no município e assegurar que as novas economias, construídas fora das regiões atendidas pelo sistema coletivo, instalem desde o início os sistemas individuais adequados.

Tabela 111 – Pactuação dos novos objetivos para o serviço de esgotamento sanitário. (continuação).

CENÁRIO ATUAL	CÓD. DO OBJETIVO	DESCRIÇÃO DO OBJETIVO	META DE ALCANCE
Não há no município empresa habilitada e licenciada para a realização de limpeza e esgotamento de tanques sépticos e fossas, nem mesmo o município possui a infraestrutura necessária para tal. As empresas existentes situam-se em outros municípios o que incorre em custo altíssimos para os usuários das soluções individuais para a referida manutenção.	SES4	Implantar a infraestrutura municipal básica para prestação do serviço de esgotamento e limpeza das soluções individuais em consonância com a estabelecida neste Plano Setorial.	Curto Prazo
Não há atualmente no município procedimentos eficientes de fiscalização que visem assegurar o cumprimento de todas as normas assim como programas de educação ambiental que visem a conscientização da população de todos os aspectos importantes quanto aos serviços de esgotamento sanitário, tanto dos atendidos pelo sistema coletivo como aqueles que dispõem de soluções individuais.	SES5	Implementar e fortalecer rotinas e mecanismos eficientes de fiscalização embasados em programas permanentes de educação ambiental visando a conscientização da população em prol da sustentabilidade do meio ambiente e dos serviços de saneamento básico.	Emergencial

6.3. PROSPECTIVAS TÉCNICAS

O horizonte de planejamento deste PMSB revisado é de 20 (vinte) anos, desse modo se faz necessário prospectar durante tal período algumas variáveis importantes a fim de procurar saber de forma antecipada o que pode impactar negativamente na prestação adequada dos serviços de saneamento básico.

O que se buscar conhecer é a variação da demanda pelos serviços de saneamento básico ao longo do horizonte de planejamento do Plano, a qual deve ser calculada a partir de uma projeção populacional. Uma vez estimada a demanda, o objetivo é verificar as condições de atendimento a esta demanda e as tecnologias mais apropriadas para tal considerando os princípios fundamentais da política nacional de saneamento básico e com isso conhecer os investimentos e recursos necessários para que as melhorias sejam implementadas.

Considerando na sequência o que estabelece a Lei 11.445/2007 em seu Art. 29, transcrito abaixo, sobre a questão da sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços de saneamento básico:

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

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

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

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

Constata-se que, segundo dispositivo legal acima, sempre que possível, deverá haver a remuneração pelos serviços de saneamento básico prestados, buscando assegurar que os mesmos alcancem a sustentabilidade econômico-financeira de suas operações, sendo assim, se faz necessário uma projeção e análise econômica dos serviços baseados na demanda calculada e as tecnologias empregadas, de modo a estimar valores unitários mínimos tanto de custos e investimentos previstos, como projetar as tarifas ou taxas para que a citada sustentabilidade seja alcançada.

Considerando assim o exposto, a presente seção relativa às Prospectivas Técnicas, se inicia pela apresentação dos cálculos de projeção populacional, e então, segue para as projeções de demanda para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e o manejo dos resíduos sólidos urbanos domiciliares, na sequência, propondo para os mesmos

serviços as alternativas técnicas a serem empregadas e concluindo com a projeção e análise da viabilidade econômico-financeira.

Além disso, para esses mesmos serviços, é promovida uma análise e discorrido sobre as alternativas de gestão e prestação de serviço disponíveis para o município de modo a elevar os níveis de satisfação dos usuários e compor medidas estruturantes (ações em gestão, administração e operação dos serviços) para que as medidas estruturais (manutenção e investimentos em infraestruturas físicas) sejam operadas em regimes de máxima eficiência possível.

Para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais não é possível calcular a demanda pelo mesmo, no entanto, adentra-se nos conceitos e propostas de medidas mitigadoras que podem ser implementadas no município para a melhoria do serviço. Sobre a questão financeira desse mesmo serviço, em função de se tratar de um serviço prestado, pelos conceitos atuais, de forma indivisível, busca-se discorrer sobre alguns mecanismos de cobrança passíveis de serem empregados futuramente no município, para o que longo debate deverá ser promovido, legalmente, partindo inclusive a nível nacional.

6.3.1. Projeção populacional

As projeções populacionais e de demanda que compreende o horizonte de planejamento considera o período entre os anos de 2021 até 2040 (20 anos), considerando que o corrente exercício fiscal (ano 2020) já está em andamento.

Com relação à metodologia de projeção populacional para esta revisão do PMSB, adotou-se o Método das Componentes Demográficas, sugerido por Funasa (2018), o qual é utilizado pelo IBGE. Segundo a referida bibliografia, por considerar variáveis como mortalidade, fecundidade e migração, o método torna-se mais adequado para se fazer a projeção populacional de um município quando comparado com outros métodos tais como o geométrico e aritmético (utilizados para a projeção da versão anterior do PMSB).

Quanto à metodologia, conforme cita IBGE (2018):

Para projetar as populações do Brasil e das Unidades da Federação foi utilizado o método das componentes demográficas, o qual incorpora as informações sobre as tendências observadas da mortalidade, da fecundidade e da migração em nível nacional e regional. Neste método, interagem as variáveis demográficas seguindo as coortes de pessoas ao longo do tempo, expostas às leis de fecundidade, mortalidade e migração. Para tanto, é necessário que se produzam estimativas e projeções dos níveis e padrões de cada uma destas componentes.

Entretanto, por falta de dados disponíveis e confiáveis específicos para o município das variáveis utilizadas no método não é possível aplicá-lo de forma direta, sendo assim utilizada, para a projeção populacional de Almirante Tamandaré do Sul/RS, a Taxa de Crescimento Geométrico (TCG) do Estado do Rio Grande do Sul, calculada pelo IBGE através do método das componentes demográficas.

No que se refere à TCG, assim descreve o IBGE (2018):

Taxa de Crescimento Geométrico: percentual do incremento médio anual da população residente em determinado espaço geográfico no período considerado.

A equação¹ para o cálculo da TCG é apresentada abaixo:

$$TCG = \left[\left(\sqrt[n]{\frac{P_t}{P_0}} \right) - 1 \right] \times 100$$

Onde:

TCG = Taxa de Crescimento Geométrico

n = número de anos no período

P_t = população final;

P₀ = população inicial;

Aplicando a equação nos dados de projeção populacional para o estado do Rio Grande do Sul, obtém-se assim a TCG para o período em estudo, utilizando a equação anteriormente mostrada, conforme resultados da Tabela 112. Os índices da TCG calculada demonstradas nesta tabela foram os utilizados para a projeção populacional do município.

¹ Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao>. Acesso em: 28 out 2019.

Tabela 112 – População Estimada para o estado do Rio Grande do Sul pelo IBGE através do método das componentes demográficas e cálculo da TCG – Período 2020 a 2039.

ANO	POPULAÇÃO ESTIMADA PARA RS	TCG (%)
2020	11.422.973	0,40
2021	11.466.630	0,38
2022	11.507.906	0,36
2023	11.546.505	0,34
2024	11.582.285	0,31
2025	11.615.181	0,28
2026	11.645.142	0,26
2027	11.672.095	0,23
2028	11.695.959	0,20
2029	11.716.702	0,18
2030	11.734.344	0,15
2031	11.748.756	0,12
2032	11.759.766	0,09
2033	11.767.342	0,06
2034	11.771.486	0,04
2035	11.772.246	0,01
2036	11.769.644	-0,02
2037	11.763.729	-0,05
2038	11.754.603	-0,08
2039	11.742.344	-0,10
2040	11.727.042	-0,13

Fonte: Adaptado de IBGE (2018).

Segundo dados do último Censo realizado pelo IBGE (2010) e considerando a população estimada para Almirante Tamandaré do Sul 2019¹ pelo IBGE, tem-se a Tabela 113.

Tabela 113 – Dados censitários da população de Almirante Tamandaré do Sul.

REGIÃO	CENSO 2010	PROJEÇÃO 2019
Urbana	839	N/A
Rural	1.228	N/A
Total	2.067	1.964

Fonte: IBGE (2010 e 2019).

¹ <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/almirante-tamandare-do-sul/panorama>. Acesso em: 10 jan, 2020.

A projeção populacional objeto desta seção deve partir da população atual recente mais conhecida. Verifica-se que há um decréscimo da população entre o Censo 2010 e a estimativa do IBGE para 2019, conforme visto na Tabela 113, desse modo, no intuito de utilizar dado oficial mais atualizado, adotou-se esta última como o ponto de partida para a projeção populacional do município.

Quanto às populações urbana e rural, uma vez que a fonte utilizada apenas estima a população total não as especificando de forma separada, utilizou-se a proporção existente no último Censo 2010: 40,6% na área urbana e 59,4% na área rural.

Tem-se assim a estimativa por região para ano 2019:

- ✓ População urbana estimada: 797 pessoas
- ✓ População rural estimada: 1.167 pessoas

Considerando assim a metodologia supra, tem-se a Tabela 114 contemplando a projeção para as populações total, urbana e rural do município no horizonte de planejamento.

Tabela 114 – Projeção para a população total, urbana e rural do município de Almirante Tamandaré do Sul no período de planejamento do PMSB revisado (2020 – 2039).

ANO	TCG	POPULAÇÃO				
		TOTAL	URBANA	RURAL	URBANA	RURAL
		hab.	hab.	hab.	%	%
2019	–	1.964	797	1.167	40,6%	59,4%
2020	0,40	1.972	801	1.171	40,6%	59,4%
2021	0,38	1.980	805	1.175	40,7%	59,3%
2022	0,36	1.988	809	1.179	40,7%	59,3%
2023	0,34	1.995	813	1.182	40,8%	59,2%
2024	0,31	2.002	818	1.184	40,8%	59,2%
2025	0,28	2.008	822	1.186	40,9%	59,1%
2026	0,26	2.014	826	1.188	41,0%	59,0%
2027	0,23	2.019	830	1.189	41,1%	58,9%
2028	0,20	2.024	834	1.190	41,2%	58,8%
2029	0,18	2.028	838	1.190	41,3%	58,7%
2030	0,15	2.032	842	1.190	41,5%	58,5%
2031	0,12	2.035	847	1.188	41,6%	58,4%
2032	0,09	2.037	851	1.186	41,8%	58,2%
2033	0,06	2.039	855	1.184	41,9%	58,1%
2034	0,04	2.040	859	1.181	42,1%	57,9%
2035	0,01	2.041	864	1.177	42,3%	57,7%
2036	-0,02	2.041	868	1.173	42,5%	57,5%
2037	-0,05	2.040	872	1.168	42,8%	57,2%
2038	-0,08	2.039	877	1.162	43,0%	57,0%
2039	-0,10	2.037	881	1.156	43,3%	56,7%
2040	-0,13	2.035	885	1.150	43,5%	56,5%

Percebe-se na Tabela 114 que além da variação da população total, a qual sofre a influência direta da TCG, há uma variação nas populações urbana e rural, pois considerou-se a ocorrência de um êxodo rural. Para tanto, adotou-se, para a população urbana, um crescimento populacional previsto a uma taxa anual de 0,50% sobre o período anterior, ocasionando conseqüentemente um decréscimo da população rural.

A projeção populacional revisada demonstrada nesta seção não se aplica aos cálculos relativos ao serviço de esgotamento sanitário tendo em vista que o conteúdo do plano setorial já possui projeção específica do mesmo, sendo desenvolvida conforme metodologia e dados utilizados na época de sua elaboração. Cabe destacar que através da comparação entre ambas as projeções populacionais verifica-se diferenças nos resultados, o que se dá em menor parte em função da diferença de metodologia, mas principalmente devido à diferença nos valores iniciais dos dados censitários utilizados (população estimada para ano pelo IBGE). Contudo, em função do porte populacional do município, em valores absolutos não há diferença significativa ao longo do horizonte de planejamento do PMSB.

6.3.2. Abastecimento de água

Nesta seção as perspectivas técnicas para o serviço de abastecimento de água são abordadas, iniciando pela análise das alternativas de gestão e prestação dos serviços para a totalidade da área geográfica do município, avaliando a projeção de demanda e as alternativas técnicas de engenharia para o atendimento desta e concluindo pela análise da viabilidade econômico-financeira da prestação do serviço no município, considerando a demanda, os investimentos necessários e as alternativas adotadas para o adequado atendimento à população.

6.3.2.1. Análise das alternativas de gestão e prestação de serviço

Os sistemas de abastecimento de água só poderão ser considerados como eficazes e eficientes se atenderem aos seus usuários e serem autossuficientes financeiramente, bem como considerarem os dispostos na Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010, em especial o que determina este último dispositivo legal em seu Art. 4º, Art. 5º e Art. 6º:

Art. 4º Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluindo eventuais instrumentos de

medição, bem como, quando vinculadas a esta finalidade, as seguintes atividades:

I - reservação de água bruta;

II - captação;

III - adução de água bruta;

IV - tratamento de água;

V - adução de água tratada; e

VI - reservação de água tratada.

Art. 5º O Ministério da Saúde definirá os parâmetros e padrões de potabilidade da água, bem como estabelecerá os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano.

§ 1º A responsabilidade do prestador dos serviços públicos no que se refere ao controle da qualidade da água não prejudica a vigilância da qualidade da água para consumo humano por parte da autoridade de saúde pública.

§ 2º Os prestadores de serviços de abastecimento de água devem informar e orientar a população sobre os procedimentos a serem adotados em caso de situações de emergência que ofereçam risco à saúde pública, atendidas as orientações fixadas pela autoridade competente.

Art. 6º Excetuados os casos previstos nas normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada à rede pública de abastecimento de água disponível.

§ 1º Na ausência de redes públicas de abastecimento de água, serão admitidas soluções individuais, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2º As normas de regulação dos serviços poderão prever prazo para que o usuário se conecte à rede pública, preferencialmente não superior a noventa dias.

§ 3º Decorrido o prazo previsto no § 2º, caso fixado nas normas de regulação dos serviços, o usuário estará sujeito às sanções previstas na legislação do titular.

§ 4º Poderão ser adotados subsídios para viabilizar a conexão, inclusive a intradomiciliar, dos usuários de baixa renda.

E ainda, se terem como base as seguintes diretrizes:

- ✓ Que ocorra a universalização dos serviços;
- ✓ Que o usuário é a razão de ser, independentemente da prestação do serviço ser pública ou concessionada através de contrato de programa ou da iniciativa privada;
- ✓ Que a prestação de serviços atenda as expectativas dos usuários em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- ✓ Que a empresa atue com isonomia na prestação de serviços a seus clientes;
- ✓ Que a qualidade da água esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões de potabilidade, no mínimo, atendendo aos dispositivos legais ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- ✓ Que ocorra regularidade e continuidade na prestação de serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários. No caso

do abastecimento de água, no que se refere à quantidade e pressão dentro dos padrões estabelecidos pela ABNT;

- ✓ Que o custo do m³ cobrado de água produzida e distribuída e da coleta e tratamento de esgoto seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio financeiro domiciliar e sem, contudo, inviabilizar os planos de investimentos necessários;
- ✓ Que a grade tarifária a ser aplicada privilegie os usuários que pratiquem a economicidade no consumo de água;
- ✓ Que a operação do sistema seja adequada, no que se refere à medição correta de consumos e respectivos pagamentos;
- ✓ Que a relação preço/qualidade dos serviços prestados esteja otimizada e que a busca pela diminuição de perdas físicas, de energia e outras seja permanente;
- ✓ Que os serviços de manutenção preventiva/preditiva tenham prevalência em relação aos corretivos;
- ✓ Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações;
- ✓ Que seja buscado permanentemente prover soluções otimizadas ao cliente;
- ✓ Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- ✓ Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis dos indicadores sejam verídicos e obtidos da boa técnica;
- ✓ Que os indicadores selecionados permitam ações oportunas de correção e otimização da operação dos serviços;
- ✓ Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos, de forma a possibilitar à estes uma busca contínua da melhoria do seu desempenho.
- ✓ Considerando o que determina a legislação sobre saneamento, para que as diretrizes supracitadas possam ser atendidas na íntegra, é necessário regulamentar as obrigações do titular do serviço, entre estas a necessidade de:
- ✓ Implantar e fazer funcionar a listagem de indicadores definidos, visando o cumprimento das metas estabelecidas neste plano;
- ✓ Manter um sistema de informações sobre os resultados dos indicadores obtidos, visando instruir a entidade reguladora;
- ✓ Constituir ou delegar a competência de regulação dos serviços, conforme previsto em lei;

- ✓ Implantar, ou delegar a implantação, o sistema de abastecimento de água coletivo, com as devidas licenças ambientais (implantação), permitindo sistemas individuais somente quando devidamente justificáveis;
- ✓ Operar, ou delegar a operação, os serviços de abastecimento de água coletivo, com a obtenção das respectivas licenças ambientais para operação;
- ✓ Ser responsável pelos custos de expansão da rede de abastecimento e respectivas ligações domiciliares.

Verifica-se através desta revisão do PMSB que continua a prestação dos serviços de abastecimento de água na qual o município, titular dos serviços de saneamento básico, concedeu a operação dos SAA a associações comunitárias, tanto na área urbana como rural, apesar de tal concessão apenas ocorrer atualmente de forma prática sem que tenha ocorrido através de documento formal.

Na área urbana da sede, a prestação do serviço é realizada pela Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul. Com melhorias em relação a última versão do PMSB, nesta revisão pode-se constar que o sistema atualmente sob gestão da referida sociedade hídrica possui um bom controle e gerenciamento dos SAA sob sua responsabilidade, principalmente no que se refere à produção, ao tratamento da água, a reservação e a distribuição. Há oportunidades de melhoria quanto à periodicidade das análises e a divulgação dos resultados aos usuários. Apesar de a associação não ter fornecido um balancete onde possam ser avaliadas as receitas auferidas pela mesma, pressupõe-se com base nos níveis tarifários e de despesas correntes que o serviço seja prestado sob condições de sustentabilidade econômica operacional, no entanto, conforme poderá ser visto mais adiantes neste relatório, a referida sociedade hídrica não possui condições financeiras de arcar com investimentos necessários em infraestrutura, como por exemplo, a necessidade de reforma e de toda a rede de distribuição tendo em vista as deficiências apontadas no diagnóstico e sua consequente e contínua deterioração ao longo do horizonte de planejamento deste PMSB.

Quanto aos distritos e zona rural, algumas evidentes evoluções ocorreram desde a primeira versão do PMSB, tendo em vista principalmente um maior envolvimento da administração pública municipal na gestão dos SAA, conforme citado no diagnóstico, a qual vem realizando em resumo atividades como manutenções dos SAA em conjunto com as associações, instalou cloradores em todos os SAA e se responsabiliza pelo tratamento, entre outros auxílios e intervenções nas infraestruturas e operação a fim de assegurar que o serviço seja prestado de forma adequada. Quanto às associações comunitárias todas possuem registro de pessoa jurídica (CNPJ), todas as economias por estas atendidas possuem hidrômetros e a micromedicação é realizada mensalmente. No que se refere à gestão das

associações comunitárias, há oportunidades de melhoria como uma melhor organização administrativa e sistemática de registros de dados relativos à operação dos SAA sob sua responsabilidade e a partir disto uma troca constante de dados e informações com a Prefeitura Municipal (titular do serviço) visando a alimentação de sistema de informações, cálculo e monitoramento de indicadores e dos objetivos e metas deste PMSB, entre outros.

Há ainda a necessidade de formalização da concessão do serviço, de acordo com a Constituição Federal de 1988, em seu Art. 175, que estabelece que “Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos”, considera-se assim que a titularidade dos serviços de saneamento básico é do município, podendo delegar sua operação a empresas concessionárias ou permissionárias. Contudo, cabe salientar que mesmo com a concessão ou cedência da prestação dos serviços, neste caso às associações comunitárias, o município não se exime de sua responsabilidade em assegurar que os mesmos sejam prestados de forma eficiente e eficaz e que atenda o princípio fundamental da universalização do serviço. Às associações comunitárias da área rural e distritos permite-se a firmação de um termo de convênio ou outro instrumento de natureza precária conforme viabiliza o Art. 10 da Lei 11.445/2007, em seu § 1º, Inciso I, alínea (b).

a) Da melhor alternativa para a gestão e prestação do serviço:

Considerando a forma que é prestado o serviço atualmente e os níveis de satisfação obtidos na pesquisa de percepção sobre o saneamento básico, constatou-se que **a melhor alternativa para a gestão e prestação dos serviços de abastecimento de água é a continuidade da concessão às associações comunitárias**, cujas justificativas para esta decisão e as ações necessárias para a melhoria do serviço são discorridas na sequência desta seção.

Dentre várias vantagens, a decisão pela continuidade deste modelo de concessão do serviço justifica-se pelos seguintes aspectos:

- ✓ A operação dos SAA pelas associações comunitárias está sob sua tutela há muitos anos, detendo conhecimento técnico e operacional de suas próprias infraestruturas;
- ✓ Boa gestão do SAA da área urbana e um potencial de melhoria latente para as sociedades hídricas da área rural e distritos, considerando o empenho da Prefeitura Municipal em promover as melhorias necessárias em termos estruturantes e estruturais para só então fazer a concessão formal às mesmas, dando plenas condições para a adequada prestação dos serviços;

- ✓ Maior proximidade do prestador de serviço com os usuários, seus associados, conferindo assim aos próprios usuários um maior poder de decisão sobre as questões que impactam a gestão e operação dos sistemas;
- ✓ Na área rural, por tratar-se de comunidades esparsas e por famílias de baixa renda, o modelo através de sociedades hídras possui um melhor custo-benefício na comparação com a delegação para grandes concessionárias, resultando em níveis tarifários mais justos aos usuários;
- ✓ Além disso, as sociedades hídras da área rural, tendo em vista que parte preponderante de suas atividades operacionais e administrativas ser executada pelos próprios associados, consegue se manter à custos reduzidos;
- ✓ Na área urbana, menores níveis tarifários se aplicam também justificados pela questão de a associação comunitária, devido à sua natureza jurídica, não visar lucro e conseguir operar com custos reduzidos, o que se aplica também às associações da área rural e distritos.

No entanto, para que as justificativas supra se confirmem é imprescindível a implementação do plano de ação pactuado pelos prestadores de serviço e administração municipal visando sanar as deficiências diagnosticadas, sobre o qual é discorrido a seguir.

b) Das ações para melhoria na gestão e prestação do serviço:

Considerando assim as necessidades de melhoria da gestão e prestação do serviço em termos de medidas estruturantes¹, algumas ações foram prospectadas e fazem parte do plano de ação que compõe este PMSB revisado:

- ✓ Será definido um órgão da estrutura administrativa municipal existente que será responsável pela coordenação da implementação dos programas e ações e auxiliar administrativamente, dentro de suas atribuições e jurisdição, aos prestadores de serviço na condução de suas atividades;
- ✓ A regularização da concessão do serviço às associações comunitárias será conduzida, através da formalização de um contrato com a associação comunitária da área urbana da sede (com base no Caput do Art. 10 da Lei nº

¹ Conforme o Plansab (2019), consistem em **medidas estruturantes** aquelas ações que visam a melhoria da gestão e da prestação pública dos serviços, e que consistem em medidas de regularização administrativas, operacionais, de assistência técnica e capacitação e ações de desenvolvimento científico e tecnológico em saneamento. São as medidas que dão suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços e encontram-se tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão quanto na da melhoria rotineira da infraestrutura física. Complementarmente, como **medidas estruturais** entendem-se os tradicionais investimentos em obras (necessárias para suprir o déficit de cobertura pelos serviços).

11.445/2007) e firmação de termos de convênio com as associações da área rural e distritos (fundamentado no §1º do Art. 10º da Lei nº 11.445/2007);

- ✓ Não há qualquer intenção em fazer a concessão dos serviços à CORSAN dentro das definições ao longo do horizonte de planejamento previsto desta versão do PMSB, podendo, contudo, em futuras revisões este assunto retornar à pauta se assim o município desejar desde que seguidos todos os tramites legais para a promoção de tal debate;
- ✓ É imprescindível que tais contratos de concessão e termos de convênio devam firmar os deveres e direitos das associações comunitárias como prestadores de serviço e as formas e a abrangência da participação do poder público na gestão do SAA;
- ✓ A implantação de hidrômetro na saída de todos poços ou reservatórios é uma ação importantíssima para a sustentabilidade do setor, uma vez que através da leitura mensal da produção de água (denominada macromedicação) e comparação com o consumo nas economias ligadas à rede, resultará nas perdas de água, cuja redução de tais perdas é um dos grandes objetivos do PMSB revisado em seu horizonte de planejamento;
- ✓ Quanto aos padrões de potabilidade da água, as ações neste setor contemplam: elaboração e implementação de plano de monitoramento da qualidade da água nos termos da Portaria de Consolidação nº 05/2017 (que revogou a Portaria nº 2914/2011) do Ministério da Saúde; e a implantação de mecanismos de divulgação aos usuários dos resultados das análises da água;
- ✓ A municipalidade deverá aprovar e implantar regulamento para a sistemática prestação de contas pelos prestadores de serviços à Prefeitura Municipal, visando o registro de dados e informações pertinentes ao setor;
- ✓ Neste sentido, como ação seguinte aos atos administrativos e legais de concessão dos serviços, será procedido com curso de capacitação aos membros das diretorias das associações comunitárias, contemplando conteúdo tais como: administração do SAA, da importância do tratamento e potabilidade da água fornecida, da importância da manutenção de registros referente a macro e micromedicação, registros contábeis e de incidências de interrupções no serviço, entre outras informações, visando a alimentação de dados no sistema de informações e encaminhamento das pesquisas do SNIS;
- ✓ A partir de então, a prefeitura deverá atuar como responsável pela fiscalização dos serviços da concessionária e da cobrança por medidas de melhorias contínuas no sistema, fornecendo todo o suporte técnico, político e gerencial

- necessários dentro das atribuições e responsabilidades firmadas entre o órgão público e as associações comunitárias através dos documentos de concessão;
- ✓ A implantação do Sistema Municipal de Informações em Saneamento – SIMISA também é importante pois é neste que todos os dados anteriormente citados serão registrados e processados de modo que este seja um sistema de informações gerenciais para o setor e possibilite o efetivo monitoramento do alcance dos objetivos e metas pactuados para o saneamento básico.

As medidas estruturantes elencadas acima, resultaram na firmação de um plano de ação formado por objetivos e programas, projetos e ações, cuja declaração de ações, seus respectivos prazos, responsáveis pela execução, entre outras informações estão contidas na Seção 7.2 (p.474) deste relatório.

6.3.2.2. Projeção da demanda anual de água

Nesta seção será apresentada a projeção da demanda por água potável ao longo do horizonte de planejamento deste PMSB revisado, as quais serão utilizadas para avaliar a capacidade de atendimento pela infraestrutura disponível e as ainda as projeções e análises econômico-financeiras do serviço.

As projeções de demanda baseiam-se na evolução populacional do município, as quais estão calculadas e demonstradas no item 6.3.1 deste relatório.

Os parâmetros necessários ao cálculo da projeção da demanda por água potável são os apresentados na Tabela 115, os quais são brevemente explicados na sequência.

Conforme apontado no Diagnóstico, de acordo com o Censo IBGE 2010, a população total do município em 2010 era de 2.067 habitantes, enquanto que o total de domicílios ocupados era de 725, resultando no índice de 2,85 habitantes/economia, utilizado para os cálculos das zonas rural e urbana.

No que se refere ao consumo per capita de água, adotou-se o valor de 140,0 L/hab.dia conforme calculado no diagnóstico revisado desta versão do PMSB. Foi aplicado o índice de perdas físicas a este dado gerando assim a demanda per capita por água potável a partir do manancial de 200,0 L/hab.dia.

As perdas físicas de água foram calculadas em 30% no diagnóstico revisado deste PMSB com base nos dados fornecidos pela associação comunitária responsável pelo SAA da sede municipal. Para as áreas rurais tal índice não foi calculada uma vez que não há macromedição em todos os SAA não possui dados que permitam monitorar o volume de água

produzido e compará-lo ao micromedido. Dessa forma utilizou-se para os respectivos cálculos das projeções de demanda na área rural e distritos o mesmo índice da área urbana.

Tabela 115 – Parâmetros para Cálculo da Demanda por Água Potável

DADOS E INDICADORES	VALOR
Habitantes por economia¹	2,85
População total municipal (habitantes)²	1.967
Coeficiente do dia de maior consumo – K1	1,2
Coeficiente de hora de maior consumo – K2	1,5
Consumo per capita micromedido estimado (L/hab.dia)³	140,0
Estimativa de perdas físicas de água⁴	30%
Demanda per capita total estimada (L/hab.dia)	200,0
Vazão específica de grandes consumidores (Q_{esp}) - (m³/dia)⁵	10,0

¹ Fonte: Diagnóstico revisado do PMSB / calculado c/base dados do Censo IBGE (2010).

² Fonte: Diagnóstico revisado do PMSB / Estimativa populacional do IBGE para 2019.

³ Fonte: Calculado com base nos dados sociedade hídrica da área urbana da sede.

⁴ Diagnóstico revisado do PMSB / Dados da sociedade hídrica da sede.

⁵ Estimado pois não há registros disponíveis.

Não há dados disponíveis quanto à vazão específica de grandes consumidores, sendo assim, em função do porte do município, adotou-se uma média diária de 10 m³/dia.

Desse modo, com base nos dados acima foram elaboradas as projeções de demanda por água no horizonte de planejamento do PMSB (Período 2021-2040), apresentadas na Tabela 116 a seguir onde estão calculadas e demonstradas as projeções do consumo e da demanda para a população total do município, bem como separadamente para a urbana e rural, considerando a projeção populacional, dados estes constantes na mesma tabela (colunas 2, 3 e 4).

A projeção do volume consumido/faturado (colunas 5 a 10) trata-se do consumo per capita estimado de 140,0 L/hab.dia multiplicado pela população, resultando assim no total do volume consumido por dia na divisão geográfica urbana, rural e total municipal (colunas 5, 6 e 7), que multiplicado pelo Nº de dias no ano (365 dias) resulta na projeção anual (colunas 8 a 10). Na coluna 5 é adicionado ao cálculo aqui citado, o volume de 10,0 m³/dia referente ao consumo dos grandes consumidores, ligados aos sistemas de abastecimento de água da área urbana.

Já as projeções do volume de demanda (colunas 11 a 16) foram realizadas considerando a população e com base nos dados de demanda per capita estimada de 200,0 L/hab.dia, obtido a partir da adição do índice de perdas de 30% ao consumo per capita base.

Os índices K1 e K2, também constantes da Tabela 115, servem para o cálculo das vazões de projeto do sistema, sobre o que é discorrido na sequência.

A Tabela 117 por sua vez demonstra a projeção das vazões de demanda de projeto para o sistema de abastecimento de água no município ao longo do horizonte de planejamento, visando facilitar o planejamento das vazões mínimas a serem disponibilizadas aos usuários sem que haja intermitências ou baixas pressões.

Tabela 116 – Projeção da média diária e anual de consumo e demanda de água potável para população total, urbana e rural - período 2021-2040

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ANO	POPULAÇÃO			PROJEÇÃO VOLUME CONSUMIDO/FATURADO						PROJEÇÃO VOLUME DEMANDA/PRODUZIDO					
				MÉDIA DIÁRIA			ANUAL			MÉDIA DIÁRIA			ANUAL		
	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL
	hab.	hab.	hab.	m³/dia	m³/dia	m³/dia	m³/ano	m³/ano	m³/ano	m³/dia	m³/dia	m³/dia	m³/ano	m³/ano	m³/ano
2021	805	1.175	1.980	122,8	164,4	287,2	44.805	60.023	104.828	171,1	234,9	406,0	62.443	85.747	148.190
2022	809	1.179	1.988	123,3	165,0	288,3	45.011	60.226	105.237	171,9	235,7	407,6	62.737	86.037	148.774
2023	813	1.182	1.995	123,9	165,4	289,3	45.217	60.377	105.595	172,7	236,3	409,0	63.032	86.253	149.285
2024	818	1.184	2.002	124,5	165,8	290,3	45.425	60.527	105.952	173,5	236,9	410,4	63.329	86.467	149.796
2025	822	1.186	2.008	125,0	166,1	291,1	45.634	60.625	106.259	174,3	237,3	411,6	63.627	86.607	150.234
2026	826	1.188	2.014	125,6	166,4	292,0	45.844	60.721	106.565	175,1	237,7	412,8	63.927	86.745	150.672
2027	830	1.189	2.019	126,2	166,5	292,7	46.055	60.766	106.821	176,0	237,8	413,8	64.229	86.808	151.037
2028	834	1.190	2.024	126,8	166,6	293,4	46.267	60.809	107.076	176,8	238,0	414,8	64.531	86.871	151.402
2029	838	1.190	2.028	127,3	166,6	293,9	46.480	60.801	107.281	177,6	238,0	415,6	64.836	86.858	151.694
2030	842	1.190	2.032	127,9	166,6	294,5	46.694	60.791	107.485	178,5	237,9	416,4	65.142	86.844	151.986
2031	847	1.188	2.035	128,5	166,4	294,9	46.909	60.729	107.639	179,3	237,7	417,0	65.449	86.756	152.205
2032	851	1.186	2.037	129,1	166,1	295,2	47.126	60.615	107.741	180,2	237,2	417,4	65.758	86.593	152.351
2033	855	1.184	2.039	129,7	165,8	295,5	47.343	60.500	107.843	181,0	236,8	417,8	66.069	86.428	152.497
2034	859	1.181	2.040	130,3	165,3	295,6	47.562	60.332	107.894	181,9	236,1	418,0	66.381	86.189	152.570
2035	864	1.177	2.041	130,9	164,8	295,7	47.781	60.164	107.945	182,7	235,5	418,2	66.695	85.948	152.643
2036	868	1.173	2.041	131,5	164,2	295,7	48.002	59.943	107.945	183,6	234,6	418,2	67.010	85.633	152.643
2037	872	1.168	2.040	132,1	163,5	295,6	48.224	59.670	107.894	184,5	233,5	418,0	67.327	85.243	152.570
2038	877	1.162	2.039	132,7	162,7	295,5	48.446	59.396	107.843	185,3	232,5	417,8	67.645	84.852	152.497
2039	881	1.156	2.037	133,3	161,8	295,2	48.670	59.070	107.741	186,2	231,2	417,4	67.965	84.386	152.351
2040	885	1.150	2.035	134,0	160,9	294,9	48.896	58.743	107.639	187,1	229,9	417,0	68.286	83.919	152.205

Tabela 117 – Projeção das vazões de demanda por água potável para a população total, urbana e rural - período 2021-2040

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ANO	POPUL. TOTAL	VAZÕES DE DEMANDA DE ÁGUA POTÁVEL POPULAÇÃO TOTAL			POPUL. URBANA	VAZÕES DE DEMANDA DE ÁGUA POTÁVEL POPULAÇÃO URBANA			POPUL. RURAL	VAZÕES DE DEMANDA DE ÁGUA POTÁVEL POPULAÇÃO RURAL		
		DE PROJETO	DE PROJETO	MÁXIMA		DE PROJETO	DE PROJETO	MÁXIMA		DE PROJETO	DE PROJETO	MÁXIMA
		hab.	m³/dia	L/s		hab.	m³/dia	L/s		hab.	m³/dia	L/s
2021	1.980	487,2	5,6	8,5	805	205,3	2,4	3,6	1.175	281,9	3,3	4,9
2022	1.988	489,1	5,7	8,5	809	206,3	2,4	3,6	1.179	282,9	3,3	4,9
2023	1.995	490,8	5,7	8,5	813	207,2	2,4	3,6	1.182	283,6	3,3	4,9
2024	2.002	492,5	5,7	8,6	818	208,2	2,4	3,6	1.184	284,3	3,3	4,9
2025	2.008	493,9	5,7	8,6	822	209,2	2,4	3,6	1.186	284,7	3,3	4,9
2026	2.014	495,4	5,7	8,6	826	210,2	2,4	3,6	1.188	285,2	3,3	5,0
2027	2.019	496,6	5,7	8,6	830	211,2	2,4	3,7	1.189	285,4	3,3	5,0
2028	2.024	497,8	5,8	8,6	834	212,2	2,5	3,7	1.190	285,6	3,3	5,0
2029	2.028	498,7	5,8	8,7	838	213,2	2,5	3,7	1.190	285,6	3,3	5,0
2030	2.032	499,7	5,8	8,7	842	214,2	2,5	3,7	1.190	285,5	3,3	5,0
2031	2.035	500,4	5,8	8,7	847	215,2	2,5	3,7	1.188	285,2	3,3	5,0
2032	2.037	500,9	5,8	8,7	851	216,2	2,5	3,8	1.186	284,7	3,3	4,9
2033	2.039	501,4	5,8	8,7	855	217,2	2,5	3,8	1.184	284,1	3,3	4,9
2034	2.040	501,6	5,8	8,7	859	218,2	2,5	3,8	1.181	283,4	3,3	4,9
2035	2.041	501,8	5,8	8,7	864	219,3	2,5	3,8	1.177	282,6	3,3	4,9
2036	2.041	501,8	5,8	8,7	868	220,3	2,5	3,8	1.173	281,5	3,3	4,9
2037	2.040	501,6	5,8	8,7	872	221,3	2,6	3,8	1.168	280,3	3,2	4,9
2038	2.039	501,4	5,8	8,7	877	222,4	2,6	3,9	1.162	279,0	3,2	4,8
2039	2.037	500,9	5,8	8,7	881	223,4	2,6	3,9	1.156	277,4	3,2	4,8
2040	2.035	500,4	5,8	8,7	885	224,5	2,6	3,9	1.150	275,9	3,2	4,8

Para o cálculo da vazão de projeto da Tabela 117, em ambos m³/dia e L/s, foi utilizado o parâmetro de consumo estimado per capita incluindo as perdas d'água (o que caracteriza a vazão de demanda dos mananciais), sendo este multiplicado pelo coeficiente K_1 e somando então a vazão específica de grandes consumidores.

Este resultado é utilizado principalmente para o dimensionamento da captação, elevatórias e adutoras.

A equação para o cálculo é apresentada abaixo.

$$Q_{proj} = \frac{K_1 \cdot P \cdot q}{86.400} + Q_{esp}$$

Onde: K_1 = coeficiente do dia de maior consumo
 P = população da área geográfica abastecida
 q = consumo per capita de água
 Q_{esp} = consumo de consumidores especiais

A vazão máxima é projetada considerando ainda o K_2 relativo ao coeficiente da hora de maior consumo. Este resultado é utilizado para o dimensionamento da vazão de distribuição, dos reservatórios até a rede.

A equação utilizada para tal é apresentada abaixo.

$$Q_{máx} = \frac{K_1 \cdot K_2 \cdot P \cdot q}{86.400} + Q_{esp}$$

Onde: K_1 = coeficiente do dia de maior consumo
 K_2 = coeficiente da hora de maior consumo
 P = população da área geográfica abastecida
 q = consumo per capita de água
 Q_{esp} = consumo de consumidores especiais

6.3.2.3. Descrição dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de utilização para atendimento à demanda calculada

O município de Almirante Tamandaré do Sul possui como manancial para abastecimento público de água o lençol d'água subterrâneo profundo, aquífero Serra Geral, tanto em zona urbana quanto em zona rural. Segundo dados do mapa hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul, nesta região predominam poços com capacidades específicas entre 1 e 4 m³/h/m e, excepcionalmente, se encontram poços com valores superiores a 4 m³/h/m. As salinidades em geral são baixas, em média 200 mg/l.

As águas subterrâneas do município sempre foram o principal meio de captação e consumo de água no município, existindo poços escavados e nascentes (manancial superficial) que servem de abastecimento para algumas famílias que estão distantes do abastecimento público. Porém, como são casos esporádicos e singulares, os poços escavados e as nascentes não são considerados como manancial de superfície para abastecimento público de água no município.

Conforme mencionado, o abastecimento público de água na área urbana do município de Almirante Tamandaré do Sul é realizado por captação subterrânea em 1 poço tubular profundo ativo e um poço inativo, explorados e gerenciados por associação comunitária. Na área rural, o abastecimento público é da mesma forma realizado por captação subterrânea em poços tubulares profundos, explorados e gerenciados por associações comunitárias.

No que se refere à capacidade de atendimento à demanda calculada no subitem anterior, a Tabela 118 foi elaborada com o objetivo de promover tal análise para a área urbana da sede do município, apresentando os dados de vazão produtiva do poço ativo, da vazão de demanda e o respectivo uso da capacidade instalada.

Na área rural e distritos, em função de que não há outorga para os respectivos poços de captação não há informações relativas às vazões e capacidade de produção para os mesmos o que impossibilita a mesma análise.

Tabela 118 – Capacidade produtiva dos poços da área urbana da sede e análise da capacidade instalada frente à respectiva demanda de água no horizonte de planejamento

POÇO DE CAPTAÇÃO	PROFUNDIDADE	VAZÃO MÉDIA		
	metros	m³/h	L/h	L/s
Poço ativo – Poço Tamandaré	N/D	10,6	10.588	2,9
Poço reserva (junto ao reservatório)	270	N/D	–	–
(=) TOTAL DA ÁREA URBANA		11	10.588	2,9
AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE				L/s
Capacidade instalada real da produção de água				2,9
Vazão de demanda de projeto (maior histórico)				2,6
Vazão de demanda máxima (maior histórico)				3,9
Uso Capacidade pela vazão de demanda de projeto				88,3%
Uso Capacidade pela vazão de demanda máxima				132,5%

Os dados de vazão média produtiva do poço ativo (denominado Poço Tamandaré) foram obtidos a partir do diagnóstico revisado deste PMSB com dados fornecidos pela associação comunitária da vazão real do referido poço artesiano, o qual tem como média de

produção atual de aproximadamente 180 m³/dia com a bomba operando 17 horas diárias, portanto com uma média de 10,6 m³/hora.

Na porção inferior da referida tabela acima está apresentada a avaliação objeto desta seção, cuja capacidade horária (em m³/hora) do poço é então convertida na unidade de Litros por segundo (L/s) visando a comparação com a vazão de demanda por água potável projetada para a área urbana da sede ao longo do horizonte de planejamento do PMSB. A vazão de demanda é apresentada de duas formas: 'de projeto' que calcula a demanda horária média (em L/s) de consumo das economias, incluindo as perdas físicas de água, e a 'máxima' que considera o pico da hora de maior consumo ao longo do dia (coeficiente $K_2 = 1,5$).

Desse modo, tem-se que a capacidade instalada do poço ativo que atende a área urbana da sede de Almirante Tamandaré do Sul é de 2,9 L/s, enquanto que a maior vazão de demanda de projeto ao longo do horizonte de planejamento foi calculada em 2,6 L/s perfazendo o uso da capacidade instalada em 88,3%. A maior vazão de demanda máxima atingiu 3,9 L/s o que extrapola a capacidade instalada do poço em atividade.

Conclui-se, com base nos valores e comparações demonstradas supra, que considerando a demanda média normal ao longo do dia o sistema de captação tem capacidade de atendê-la. No entanto, em horários de pico de consumo o sistema encontra dificuldades em fornecimento, gerando maior consumo de energia elétrica em função de maior tempo de moto bomba ligada. Contudo, é possível que esse pico de atendimento venha sendo atendido pela reservação, não necessariamente vindo a faltar água aos usuários em tais períodos de alta demanda.

A associação comunitária possui poço adicional, o qual foi listado na Tabela 118, porém tal poço ainda não possui outorga e por isso sua vazão não é conhecida com base técnica. A disponibilidade deste poço adicional poderá suprir a comunidade no caso de recorrentes faltas d'água cuja causa tenha a ver com uso acima da capacidade instalada atual da captação ao longo do horizonte de planejamento.

Por fim, cabe ressaltar que a ocorrência de fortes estiagens vem se fazendo presente de forma relativamente frequente nos últimos anos no estado do Rio Grande do Sul o que pode afetar diretamente o abastecimento de água potável, podendo ocorrer a falta de água, mesmo que isso ainda não tenha sido registrado em momentos de graves estiagens. Porém, deve-se prever a necessidade de estudos de vazão e de qualidade da água nos poços existentes, bem como a possibilidade de perfuração de novos poços levando em conta que haverá um decréscimo da população total, mas um acréscimo da população urbana na qual certamente haverá a necessidade de ampliação do sistema de produção e distribuição de água potável na zona centralizada do município. Dentre tais estudos, merece destaque a necessidade de um estudo hidrogeológico que verifique se o manancial subterrâneo tem capacidade de suprir a demanda de água do município para todo o período de planejamento.

Verifica-se também, a necessidade de estudos de recarga do aquífero, tanto na zona urbana quanto na zona rural, a fim de obter dados precisos sobre suprimento de água do manancial subterrâneo.

Dentro do aspecto legal a outorga junto ao órgão competente para a exploração do manancial subterrâneo utilizado é de suma importância. Salienta-se que para a garantia de bom uso do manancial, é preciso que haja proteção e outorga de todos os poços já perfurados e dos que, por ventura, poderão ser perfurados. Salienta-se que deve ser realizada a outorga de todos os poços que ainda não possuem. As Normas Técnicas NBR 12.212 e NBR 12.244 com relação ao selo de proteção sanitária, hidrômetro e tubulação adutora, e ainda a revisão do revestimento geomecânico internamente, são condições primordiais para a manutenção da qualidade da água do aquífero.

6.3.2.4. Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada

Conforme citado, o manancial subterrâneo é o modelo de captação adotado pelo município para o fornecimento de água potável.

Outras alternativas de abastecimento como a captação de água a partir de rios para tratamento e distribuição são inviáveis economicamente na comparação com a atual forma de abastecimento, pois além de causar impactos ambientais e sociais devido à necessidade de barramento dos cursos d'água, a instalação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) é altamente dispendiosa considerando a necessidade de vencer grandes distâncias e alturas manométricas relativamente elevadas para adução da água bruta e posteriormente da tratada devido à baixa concentração populacional na área urbana, o que eleva os custos unitários de operação, e também dada a dispersão da população na área rural.

Infere-se assim que o abastecimento de água com mananciais subterrâneos continua a ser o modelo ideal para todos os sistemas de abastecimento de água (SAA) existentes no município, visto que os riscos de desabastecimento de água para a população neste modelo são pequenos.

Quanto às etapas da prestação de serviço de abastecimento de água, algumas considerações devem ser tecidas quanto às alternativas existentes.

Quanto ao tratamento da água do manancial subterrâneo, devem-se ser levados em consideração na decisão para a melhor tecnologia a ser adotada para tratamento de água alguns critérios básicos, entre estes:

- ✓ Eficiência do tratamento: se este será capaz de enquadrar a água nos padrões de potabilidade estabelecidos na PORTARIA nº 2.914 do Ministério da Saúde;

- ✓ Demanda de energia;
- ✓ Custos de implantação e operação dos sistemas;
- ✓ Facilidade operacional.

Como é realizada, atualmente os processos de tratamento da água nas zonas urbana, a qual vem sendo operada sob responsabilidade da associação comunitária e na zona rural, cuja responsabilidade vem sendo assumida pela Prefeitura Municipal, é a forma mais adequada de execução visando atender aos padrões de potabilidade. Sugere-se manter este tipo de tratamento, já que se traduz em um tratamento bem aceito, simples, econômico e que garante a qualidade final da água para consumo. Ressalta-se que todas as análises e periodicidade devem ser rigorosamente seguidas, conforme constante das normativas do Ministério da Saúde, em especial a Portaria de Consolidação nº 05/2017.

Desinfecção

Desinfetar uma água significa eliminar os micro-organismos patogênicos presentes na mesma. Tecnicamente, aplica-se a simples desinfecção como meio de tratamento para águas que apresentam boas características físicas e químicas, a fim de garantir seu aspecto bacteriológico.

Considera-se que a água para o consumo humano proveniente de poço, cacimba, fonte, carro-pipa, riacho, açude, etc., deverá ser clorada no local utilizado para armazenamento (reservatório, tanque, pote, filtro, jarra, etc.), utilizando-se hipoclorito de sódio a 2,5% nas dosagens apresentadas na tabela abaixo, devendo se aguardar após a cloração 30 minutos para o consumo.

Figura 133 – Dosagens de hipoclorito de sódio.

Volume de Água	Hipoclorito de sódio a 2,5%		Tempo de contato
	Dosagem	Medida Prática	
1.000 Litros	100 ml	2 copinhos de café (descartáveis)	30 minutos
200 Litros	15 ml	1 colher de sopa	
20 Litros	2 ml	1 colher de chá	
1 Litro	0,08 ml	2 gotas	

Adaptada do Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, 1994.

Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, 1994.

A desinfecção é também aplicada à água após seu tratamento, para eliminar micro-organismos patogênicos porventura presentes.

Métodos químicos de desinfecção

Ozônio: é um desinfetante poderoso. Não deixa cheiro na água, mas, origina um sabor especial, ainda que não desagradável. Apresenta o inconveniente de uma operação difícil, e, o que é mais importante, não tem ação residual;

Iodo: desinfeta bem a água após um tempo de contato de meia hora. É, entretanto, muito mais caro para ser empregado em sistemas públicos de abastecimento de água;

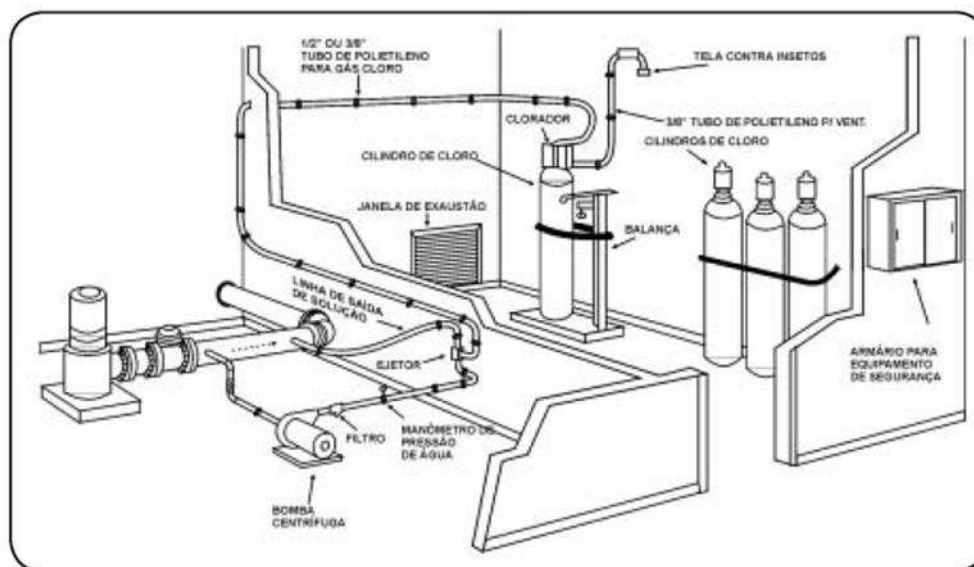
Prata: é bastante eficiente; sob forma coloidal ou iônica não deixa sabor nem cheiro na água, e tem uma ação residual satisfatória. Porém, para águas que contenham certos tipos de substâncias, tais como cloretos, sua eficiência diminui consideravelmente;

Cloro: constitui o mais importante entre todos os elementos utilizados na desinfecção da água. Além desta aplicação, é utilizado também no tratamento de águas para:

- ✓ Eliminar odores e sabores;
- ✓ Diminuir a intensidade da cor;
- ✓ Colaborar na eliminação de matérias orgânicas;
- ✓ Auxiliar a coagulação de matérias orgânicas.
- ✓ O cloro é o desinfetante mais empregado e é considerado bom, porque:
- ✓ Realmente age sobre os micro-organismos patogênicos presentes na água;
- ✓ Não é nocivo ao homem na dosagem requerida para desinfecção;
- ✓ É econômico;
- ✓ Não altera outras qualidades da água, depois de aplicado;
- ✓ É de aplicação relativamente fácil;
- ✓ Deixa um residual ativo na água, isto é, sua ação continua depois de aplicado;
- ✓ É tolerado pela grande maioria da população.

O cloro é aplicado na água por meio de dosadores, que são aparelhos que regulam a quantidade do produto a ser ministrado, dando-lhe vazão constante. Pode ser aplicado sob a forma gasosa. Nesse caso, usam-se dosadores de diversos tipos, sendo seu acondicionamento realizado em cilindros de aço, com várias capacidades de armazenamento (Figura 134).

Figura 134 – Instalação típica de cloro gasoso.



Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, 1994.

Pode ainda ser aplicado sob a forma líquida, proveniente de diversos produtos que liberam cloro quando dissolvidos na água. Os aparelhos usados nesse caso são os hipocloradores e as bombas dosadoras. Os produtos de cloro mais empregados, suas vantagens e desvantagens estão indicadas na Figura 134.

Figura 135 – Compostos e produtos de cloro para desinfecção de água.

Principais Compostos e Produtos de Cloro Usados para a Desinfecção de Água						
Nome do Composto	Fórmula Química	% Cloro Disponível	Características	Embalagem	Prazo de Validade	Nome Comercial
Hipoclorito de Sódio	NaOCl	10% — 15%	Solução aquosa, alcalina, de cor amarelada, limpa e de odor característico.	Recipientes opacos de materiais compatíveis com o produto. Volumes variados.	1 (um) mês. Decompõe-se pela luz e calor, deve ser estocado em locais frios e ao abrigo da luz.	Hipoclorito de Sódio.
Hipoclorito de Cálcio	Ca(OCl)_2	Superior a 65%	Coloração branca, pode ser em pó ou granulado.	Recipientes plásticos ou tambores metálicos com revestimento.	6 meses	Hipoclorito de Cálcio.
Cloro	Cl_2	100%	Gás liquefeito sob pressão de coloração verde amarelado, e de odor irritante.	Cilindros verticais de aço de 68kg e horizontais de 940kg.		Cloro Gasoso.
Cal Clorada	CaOCl	35% — 37%	Pó branco.	Embalagens de 1 a 50 quilogramas. Sacos de polipropileno. Manter em local seco e ao abrigo da luz.	Pouco estável. Perda de 10% no teor de cloro ativo a cada mês.	Cloreto de Cal.
Água Sanitária	Solução aquosa à base de hipoclorito de sódio ou de cálcio.	2% — 2,5% durante o prazo de validade.	Solução de coloração amarelada.	Embalagem de 1 litro, plástico opaco.	Verificar no rótulo do produto.	Água sanitária ou Água de lavadeira.

Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, 1994.

Fluoretação das águas

Generalizou-se a técnica de fluoretação de abastecimento público como meio mais eficaz e econômico de controle da cárie dentária. As aplicações no abastecimento de água, fazem-se por meio de aparelhos dosadores, sendo usados produtos como o fluoreto de sódio, o fluo silicato de sódio e o ácido fluo silícico, regulamentados pela Legislação Federal sobre fluoretação (Lei 6050/74 e Decreto 76872/75).

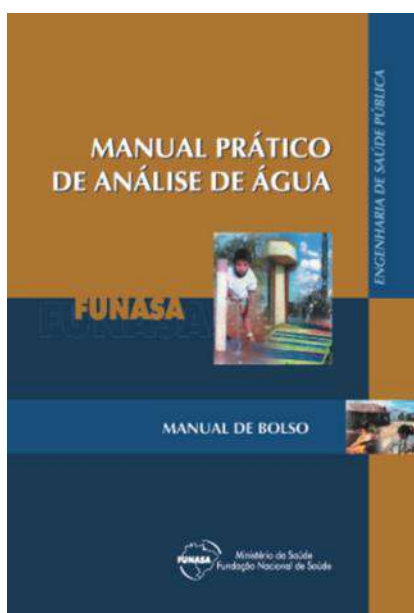
Os sistemas públicos de abastecimento de água fluoretada deverão obedecer a requisitos mínimos, sendo estes:

- ✓ Abastecimento contínuo da água distribuída à população, em caráter regular e sem interrupção;
- ✓ A água distribuída deve atender aos padrões de potabilidade;
- ✓ Sistemas de operação e manutenção adequados;
- ✓ Controle regular da água distribuída.

A concentração de íon fluoreto varia, em função da média das temperaturas máximas diárias, devendo estas ser observadas durante um período mínimo de um ano (recomenda-se cinco anos), sendo a concentração ótima em torno de 1,0mg/l.

Com o intuito de melhorar o sistema de avaliação e fiscalização da qualidade da água, o município pode fazer o uso do manual prático da FUNASA, mostrado na figura abaixo.

Figura 136 – Manual prático de análise de água.



Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, 1994.

Na operação da captação subterrânea, a melhoria que se propõe é a substituição dos acionamentos diretos através de contadores dos conjuntos moto bomba de todos os poços por

um sistema de acionamento modular através de inversor de frequência, visando à economia de custo com energia elétrica. Há também a necessidade de implantação de macromedidores em todos os poços, objetivando um controle em tempo real e com maior exatidão do volume de água distribuído. No caso da SAS não existe um centro de controle operacional – CCO automatizado.

Nas adutoras de água tratada existentes, deverão ser efetuadas medições do coeficiente C, através da pitometria, para conhecer a real capacidade de trabalho e prever, se necessário for, a limpeza das mesmas visando uma melhoria de eficiência energética e/ou aumento na vazão aduzida.

A reservação atual tanto na zona urbana quanto na zona rural é suficiente. Apenas os reservatórios que apresentam algum grau de deterioração ou sejam feitos de material inadequado necessitam de manutenção, ou sua troca, e de inspeção periódica constando em um bando de dados. Deve também ser implantado um sistema de telemetria dos reservatórios para obter as informações em tempo real.

Em termos de recuperação das estruturas físicas, considera-se que há a necessidade de obras de substituição de alguns pontos de redes que ainda são de fibrocimento.

Quanto ao bombeamento (adução) necessita-se a compra e instalação de bombas reservas em todos os poços tubulares profundos do sistema público de abastecimento de água.

Em suma deve ser revisto o sistema tanto na zona rural quanto na zona urbana no sentido de implantar um banco de dados e gerenciamento de ações preventivas ao sistema e não apenas corretivas.

6.3.2.5. Análise econômico-financeira da prestação do serviço

Nesta seção é apresentada a revisão da avaliação da sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água ao longo do horizonte de planejamento desta versão do PMSB, partindo inicialmente da mensuração dos investimentos necessários para a execução das ações prospectadas tecnicamente e pactuadas socialmente, culminando então com uma análise das condições de sustentabilidade do serviço ao longo do período de projeto.

Durante a etapa de revisão do diagnóstico buscou-se fazer um levantamento das despesas e receitas das associações comunitárias da sede, distritos e comunidades rurais, no entanto, somente dados da sociedade hídrica da área urbana da sede municipal foram fornecidos pela mesma, de forma informal, sem acesso a quaisquer tipos de relatórios contábeis ou demonstrativos de resultados. As demais associações comunitárias não forneceram quaisquer informações quanto aos resultados econômico-financeiros, apenas

tendo informado os sistemas tarifários adotados pelas mesmas. Essa falta de informações locais traz consigo maior dificuldade na realização de projeções econômico-financeiras que prospectem a realidade a ser enfrentada pelo município de forma mais precisa, contudo, permite fazer constatações importantes e tirar boas conclusões dos números disponíveis, sobre o que será apresentado nesta seção.

Considerando o exposto acima, cabe salientar que percebe-se carências e deficiências em termos de gestão e operação por parte das associações comunitárias de todas as regiões do município, de forma crítica nos distritos e área rural, no que se refere ao registro, controle e disponibilidade de dados e informações operacionais e financeiras, o que deverá ser buscado sanar através das melhorias em gestão prospectadas e definidas neste PMSB revisado com maiores esforços concentrados ao longo dos processos de regularização das concessões.

O objetivo desta seção é avaliar e analisar as condições de sustentabilidade econômico-financeira do serviço, ao longo de todo o horizonte de planejamento do PMSB (2021-2040), tanto em termos operacionais como quando considerados os investimentos requeridos para a universalização e a adequada prestação do serviço de abastecimento de água contemplando o atendimento aos princípios fundamentais da Política Federal de Saneamento Básico.

As análises em questão foram realizadas de forma segregada para a área urbana da sede municipal e outra para as áreas rurais e distritos. O objetivo não é, portanto, avaliar cada associação ou concessionária, e sim a situação e projeção do serviço de abastecimento de água como um todo no município.

Para tanto, em função das soluções e alternativas técnicas criadas para a solução das deficiências diagnosticadas para o serviço, sobre as quais foram percorridas ao longo dos Itens 6.3.2.1, 6.3.2.2 e 6.3.2.4 deste relatório, inicialmente os investimentos necessários para a execução das ações de melhorias e obras em questão são estimados e mensurados, cujos memorial de cálculo e breve explicação da ação são apresentados no Item 6.3.2.5.1.

A partir então da mensuração do investimento, considerando dados financeiros do setor, foram construídas as planilhas de análise para o horizonte de planejamento contemplando os valores de receitas e despesas previstas, projetando o fluxo de caixa no período, o qual é a base das análises e conclusões a serem tiradas sobre a sustentabilidade econômico-financeira do setor no Item 6.3.2.5.2 subsequente.

A seguir são apresentadas as principais ações para o serviço de abastecimento de água que requerem qualquer tipo de investimento ou aplicação de recursos financeiros, separadas em subitens específicos, contendo breve explicação de seus objetivos e o respectivo memorial de cálculo do desembolso estimado para sua execução.

Cabe salientar que tais ações e o respectivo investimento aqui calculado fazem parte do Plano de Ação para o serviço de abastecimento de água contido na Seção 7.2 deste PMSB revisado, composto pelos Programas, Projetos e Ações. Neste momento foi ainda definido o prazo de execução de cada ação e respectivo ano de aplicação do investimento, o que também compõe o referido Plano de Ação.

Seguem as principais ações pactuadas neste PMSB que demandam investimentos para sua implementação:

Elaboração dos cadastros técnicos dos SAA

Esta ação tem por objetivo o levantamento cadastral minucioso de todos os sistemas de abastecimento de água do município, em especial das redes de distribuição e a identificação de deficiências nas mesmas a fim de elaborar subsequentemente projetos de reforma e manutenção a fim de solucionar os problemas encontrados. Objetiva também mapear e georreferenciar as redes de distribuição de modo que a municipalidade e prestadores de serviço possuam o conhecimento do traçado exato ao longo da geografia do município o que facilitará as operações de manutenção preventivas e corretivas necessárias, bem como identificar trechos com problemas de instalação, localização ou traçado inadequado, assim como condições ruins de operação e de integridade dos materiais, levantamento dos diâmetros e tipo de tubos utilizados, entre outros aspectos, em especial quaisquer deficiências que possam ser identificadas nos sistemas e redes de distribuição.

Para a estimativa de investimento na ação de elaboração de cadastro técnico das SAA devem ser utilizados dados relativos à extensão das redes de água existentes no município. O município, dada sua área territorial, possui grandes extensões de redes de distribuição.

Para a área urbana da sede municipal foi considerada a extensão de 12.633 metros de rede, que se refere a pré-projeto de reforma da rede existente elaborado em 2019.

Quanto à área rural e distritos, foi adotado a extensão de 129.257,4 metros, em função dos valores demonstrados na Tabela 119.

Tabela 119 – Redes de distribuição do município e respectivas extensões

SAA	EXTENSÃO DA REDE (m)
Linha Barra	651,0
Linha Dupla	194,00
Mata Cobra	400,00
Rincão do Segredo	3.745,70
Vila Seca	12.324,14
Linha Quadros	12.059,13
Rincão do Segredo	5.387,34
Vila Seca	2.980,06
Linha Barcarollo	2.301,95
Rincão do Segredo	718,55
Linha Guamirim	19.450,49
Rincão do Segredo	1.917,72
Linha Quadros	13.077,93
Linha Dupla	8.635,16
Linha Barichello	15.926,11
Segredinho	14.161,43
Linha Barra	15.326,67
EXTENSÃO TOTAL	129.257,4

Para o valor unitário para estimativa do investimento total nesta ação foi adotado o SINAPI¹, Composição Código 99063 – LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018, cujo valor Referência 12/2019, é de R\$ 3,28 por metro linear.

A partir da extensão total das redes, separadas urbana e rural, foi composta a Tabela 120, contendo o investimento estimado para a ação.

Tabela 120 – Resumo dos investimentos para cadastro técnico das redes de distribuição

REGIÃO	EXTENSÃO (m linear)	VALOR UNITÁRIO	INVESTIMENTO TOTAL
URBANO	12.633,0	R\$ 3,28	R\$ 41.436,24
RURAL	129.257,4	R\$ 3,28	R\$ 423.964,27
TOTAL	141.890,4		R\$ 465.400,51

¹ SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Fonte: http://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria_660. Acesso em 21 jan 2020.

Tem-se assim o custo total para investimento na ação de cadastro técnico das redes dos SAA estimado em R\$ 465.400,51. Cabe destacar que este valor serve apenas de base para a projeção objeto do mesmo e poderá sofrer alterações significativas em função da mensuração e valoração adequada deste tipo de trabalho técnico, do escopo a ser adotado e do processo licitatório de contratação e assim sendo devido à concorrência do certame.

A meta de execução desta ação foi pactuada como Curto Prazo, sendo adotado o ano de 2026 como previsto para implementação.

Melhoria e ampliação da rede de água potável da sede do município

Conforme descrito no diagnóstico, o município vem trabalhando, através de seu departamento técnico e em parceria com a respectiva associação comunitária, na elaboração de um projeto para melhoria e ampliação do sistema de abastecimento de água que atende à sede municipal, o qual vem sendo ainda pensado e elaborado, estando ainda nas fases de levantamento de dados e concepção prévia.

O objetivo do projeto em concepção é a substituição das tubulações por outras com materiais de melhor qualidade, estabelecendo um traçado mais adequado e locando-o sob os passeios públicos, ao invés das vias urbanas, reduzindo custos com recuperações asfálticas, entre outros objetivos, promovendo a substituição e implantação de redes em melhores condições, o que viria a solucionar as deficiências preponderantes identificadas e listadas no diagnóstico revisado deste PMSB.

O levantamento prévio realizado para a futura elaboração do projeto técnico definitivo e a partir de esboço do traçado das redes obteve-se uma extensão total a ser implantada no valor de 12.633 metros. O referido projeto também deverá prever a instalação de um reservatório com maior capacidade atendendo ao mínimo calculado no diagnóstico. Segundo orçamento físico-financeiro elaborado a partir dos referidos levantamentos, o investimento previsto deverá ser de R\$ 676.732,08, valor este que será utilizado nas projeções econômico-financeiras destes PMSB revisado.

Considerando assim a iniciativa do município e o andamento pela elaboração de um projeto de reforma do SAA da sede, as ações que compõem este investimento foram previstas como de prazo emergencial (até 2023).

Adequação e reforma das redes de distribuição de água dos distritos e área rural

O grande objetivo desta ação é promover a adequação e reforma das redes de distribuição da área rural e distritos do município ao longo do horizonte de planejamento deste PMSB, de modo a solucionar problemas existentes tais como redes antigas com recorrência de rupturas e vazamentos de redes de distribuição, instalação inadequada em termos de profundidade e locação, intermitência e baixa pressão, entre outros. Também visa prevenir os

mesmos problemas a ocorrerem no futuro com redes que possam estar atualmente em bom funcionamento, porém em função do uso e tempo de operação venham a se deteriorar, considerando por exemplo a vida útil das tubulações de PVC e outros materiais, promovendo manutenções preventivas ou substituição de partes da rede que se enquadrem na descrição.

Outrossim, cabe salientar que para que este objetivo seja alcançado é necessário que a ação anterior relativa ao Cadastro Técnico dos SAA tenha sido executada e esteja 100% implementada estando o referido cadastro operando de forma plena, pois é através do referido levantamento que as deficiências e necessidades de melhoria serão pontualmente identificadas.

A ação da reforma das redes de distribuição de água potável deve ser estimada em função de sua extensão, informação esta que está demonstrada na Tabela 119, perfazendo um total de 129.257,40 metros de tubulações. O cadastro técnico citado no parágrafo anterior também objetiva determinar com a máxima precisão possível a extensão total das redes de distribuição e, para fins desta ação, determinar a extensão de redes em situações deficitárias que deverão ser substituídas e reformadas.

Neste momento, em função de não ter o conhecimento do montante de redes nas condições acima, adotou-se que poderá ser necessário a substituição ou reforma, ao longo do horizonte de planejamento deste PMSB revisado, de 67% do total das redes de distribuição do município, o que representa 2/3 (dois terços) do total, portanto, resultando em uma extensão a ser substituída de 86.602 metros.

Visando estimar o custo dos serviços que envolvem a execução desta ação foi promovido a quantificação dos serviços para a instalação das redes, conforme Tabela 121. Com base nesta, foi elaborada composição de custos para as obras de reforma de redes utilizando os dados do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI (valores de Referência 12/2019), o qual está demonstrado na Tabela 122.

Tabela 121 – Quantificação dos serviços necessários à instalação das redes de distribuição

SERVIÇO	QTDE.	COMPR. (m)	LARGURA (m)	ALTURA (m)	TOTAL	UNID.
ESCAVAÇÃO DE VALAS	1	86.602	0,65	1,50	84.437	m ³
APILOAMENTO DE FUNDO DE VALAS	1	86.602	0,65		56.291	m ²
LASTRO / BERÇO	1	86.602	0,65	0,10	5.629	m ³
REATERRO / COMPACTAÇÃO	1	86.602	0,65	1,40	78.808	m ³
TUBO DE PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 50mm ²	1	86.602			86.602	m

Tabela 122 – Valoração dos serviços necessários à substituição das redes de distribuição

SERVIÇO	SINAPI	UNID.	QTDE.	UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
ESCAVAÇÃO DE VALAS	72915	m³	84.437	R\$ 9,87	R\$ 833.393,19
APILOAMENTO FUNDO VALAS	94097	m²	56.291	R\$ 4,80	R\$ 270.196,80
LASTRO / BERÇO	94103	m³	5.629	R\$ 183,78	R\$ 1.034.497,62
REATERRO / COMPACTAÇÃO	93369	m³	78.808	R\$ 7,90	R\$ 622.583,20
TUBO PVC PBA, CL. 15, DN 50mm²	36375	m	86.602	R\$ 14,58	R\$ 1.262.657,16
CUSTO TOTAL DA COMPOSIÇÃO ==>					R\$ 4.023.327,97

Foi considerada uma tubulação de 50mm em geral, como uma média, pois há trechos que podem ter maiores ou menores diâmetros

De acordo com os resultados demonstrados supra, o investimento de reforma de 2/3 das redes de distribuição da área rural e distritos será de aproximadamente R\$ 4 milhões.

Por fim, mais uma vez cabe destacar que este valor poderá ser alterado para mais ou para menos em função da implementação do cadastro técnico que suprirá os dados e informações necessários para a execução desta ação.

Esta ação foi definida como de meta 'Médio Prazo', a qual deverá ser implementada ao longo do horizonte de planejamento deste PMSB revisado, porém para fins de estimativa do investimento, considerou-se a aplicação no ano de 2030.

Macromedidores nos poços ou reservatórios dos SAA

Com o objetivo de realizar a medição da água produzida e consequentemente permitir o cálculo das perdas de água nos processos de adução e distribuição, foi estabelecida esta necessidade técnica. O memorial de cálculo deste investimento previsto está apresentado a seguir.

Para estimativa do investimento nessa ação, com base na revisão do Diagnóstico, foram contados todos os poços existentes no município que não possuem um hidrômetro na saída. Os números estão contabilizados separados entre área urbana da sede municipal e área rural e distritos, sendo um total de 1 poço na sede (o qual se encontra atualmente inativo pois o principal já possui macromedição) e 17 poços dos SAA entre área rural e distritos.

Para calcular o valor unitário de cada hidrômetro, foi realizada consulta na internet, do valor de aquisição e frete de um modelo DN 50mm, cujos valores adotados¹ foram de R\$ 900,00 (custo de aquisição) + 200,00 (frete) + 150,00 (materiais e instalação), portanto R\$ 1.250,00 (um mil, duzentos e cinquenta reais) por unidade.

Dessa forma, o valor total orçado para essa ação está apresentado na última coluna da Tabela 123, por região de investimento e o custo total geral para o município.

¹ Pesquisa na internet em 13/01/2020. Modelo Hidrômetro DN 50 mm 2".

Tabela 123 – Resumo dos investimentos para instalação da macromedicação

REGIÃO	QTDE.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
SEDE	1	R\$ 1.250,00	R\$ 1.250,00
RURAL / DISTRITOS	17	R\$ 1.250,00	R\$ 21.250,00
TOTAL	18	–	R\$ 22.500,00

Assim, o custo total estimado para investimento em macromedicação será de R\$ 22.500,00 (vinte e dois mil e quinhentos reais).

Trata-se de uma ação como meta Emergencial, ano previsto: 2023. Para o poço da área urbana da sede este somente deverá ser instalado quando for colocado em atividade.

Outorga dos poços de captação

A ação de encaminhamento da outorga dos poços públicos de captação dos SAA foi criada para aqueles que carecem de tais procedimentos, ou seja, que ainda não estejam em andamento ou já possuam a referida outorga de uso da água.

A solicitação de outorga deve ser encaminhada junto ao Departamento de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Sul – DRH.

Desse modo, na revisão do Diagnóstico foram identificados os poços artesianos públicos que necessitam destas ações separadamente para a sede do município e para a área rural e distritos.

O valor unitário para estimativa do investimento foi considerado o custo de R\$ 5.800,00 para contratação de assessoria técnica especializada visando o encaminhamento do processo de outorga junto ao DRH, o qual é valor aproximado obtido de orçamentos realizados pelo município para serviços em outros poços públicos com processo de outorga já em andamento.

A Tabela 124 demonstra a previsão dos custos para essa ação para a sede, onde um poço se enquadra nesta necessidade, enquanto que na área rural e distritos são 13 poços, perfazendo um investimento total de R\$ 81.200,00.

Tabela 124 – Resumo dos investimentos com regularização dos poços artesianos públicos

REGIÃO	QTDE. POÇOS	VALOR UNITÁRIO	INVESTIMENTO TOTAL
URBANO	1	R\$ 5.800,00	R\$ 5.800,00
RURAL	13	R\$ 5.800,00	R\$ 75.400,00
TOTAL	14		R\$ 81.200,00

A meta de execução desta ação é de 'Curto Prazo', tendo sido adotado o ano de 2025 para fins das projeções econômico-financeiras.

DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS NO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO:

Com base nas ações descritas e valoradas acima, tem-se a distribuição dos investimentos estimados em abastecimento de água ao longo do horizonte de planejamento desta revisão do PMSB (2021 – 2040), a qual é apresentada na Tabela 125.

Tabela 125 – Resumo dos investimentos previstos em abastecimento de água

ANO	DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
	SEDE	RURAL/DISTRITOS	TOTAL
2021	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2022	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2023	R\$ 677.982,08	R\$ 21.250,00	R\$ 699.232,08
2024	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2025	R\$ 5.000,00	R\$ 80.000,00	R\$ 85.000,00
2026	R\$ 41.436,24	R\$ 423.964,27	R\$ 465.400,51
2027	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2028	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2029	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2030	R\$ -	R\$ 4.023.327,97	R\$ 4.023.327,97
2031	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2032	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2033	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2034	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2035	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2036	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2037	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2038	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2039	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2040	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL	R\$ 724.418,32	R\$ 4.548.542,24	R\$ 5.272.960,56

Segundo os resultados apresentados, o investimento total previsto em abastecimento de água ao longo do horizonte de planejamento será de mais de R\$ 5,2 milhões, cuja origem dos recursos será definida no capítulo relativo aos programas, projetos e ações deste PMSB.

Os dados do resumo da tabela acima serão utilizados para as projeções e análise das condições de sustentabilidade econômico-financeira do serviço conforme seção a seguir.

O presente item visa desenvolver e apresentar uma projeção do fluxo de caixa do setor de abastecimento de água ao longo do horizonte de planejamento do PMSB para atendimento à totalidade do território municipal (sede e distritos/rural), considerando as receitas previstas e possíveis, os custos de operação projetados e os investimentos identificados no item anterior e resumidos na Tabela 125, e por fim, com base nos valores calculados, promover uma análise das condições e ações necessárias para o alcance da referida sustentabilidade.

Os parâmetros utilizados para as projeções de fluxo de caixa estão na Tabela 126:

Tabela 126 – Parâmetros para análise da sustentabilidade econômico-financeira do setor

DADOS E INDICADORES	VALOR
Habitantes por economia¹	2,85
Sede municipal - Consumo per capita (L/hab.dia)²	140,0
Área Rural/Distritos - Consumo per capita (L/hab.dia)²	140,0
Sede municipal - Tarifa média de água (R\$/m³)	R\$ 4,50
Área Rural/Distritos - Tarifa média de água (R\$/m³)	R\$ 3,87
Sede municipal - Despesa média mensal/economia residencial	R\$ 31,45
Área Rural/Distritos - Despesa média mensal/economia resid.³	R\$ 31,45
Sede municipal - Despesa operacional média/m³	R\$ 2,63
Área Rural/Distritos - Despesa operacional média/m³	R\$ 2,63
Índice de inadimplência	30%
Taxa mínima de atratividade - TMA	12%

¹ Fonte: Diagnóstico revisado do PMSB / calculado c/base dados do Censo IBGE (2010).

² Fonte: Diagnóstico revisado do PMSB. Valor adotado para área urbana e rural.

³ Fonte: Adotado mesmo valor da área urbana.

Quanto aos parâmetros da Tabela 126, estes foram obtidos a partir de fontes diversas. Dentre todos os parâmetros listados cabe comentar sobre alguns em específico de modo a propiciar melhor entendimento de sua origem e função:

- ✓ *Área urbana/rural – Consumo per capita*: Os valores de consumo per capita foram calculados em função do consumo médio mensal medido, dado obtido a partir da revisão do Diagnóstico, cujo dado só foi obtido para a área urbana da sede, sendo adotado para os distritos e áreas rurais o mesmo valor conforme apresentados na tabela;

- ✓ *Sede municipal - tarifa média de água:* calculado com base no consumo médio mensal de uma economia residencial, calculada em 11,98 m³/mês e a respectiva aplicação da taxa básica mensal e a tarifa unitária por m³ praticados pelo prestador de serviço da sede, considerando o sistema tarifário aplicado ano base 2019, cujos dados e cálculos são demonstrados na Tabela 127;
- ✓ *Área Rural/Distritos - tarifa média de água:* mesmo sistema de cálculo descrito supra, aplicando uma tarifa média para todos os prestadores de serviços dessas regiões, conforme Tabela 127;

Tabela 127 – Tarifa média por m³ calculada para cada prestador de serviço no município

Prestador de Serviço	Consumo Mensal (m³)	Taxa básica	Tarifa / m³	Estimativa da Conta Mensal	Tarifa média/m³
ÁREA URBANA					
Assoc Comunitária	11,98	R\$ 26,00	R\$ 4,00	R\$ 53,92	R\$ 4,50
MÉDIA ARITMÉTICA DA ÁREA URBANA					R\$ 4,50
ÁREA RURAL/DISTRITOS					
Linha Dupla	11,98	R\$ 22,00	R\$ 5,00	R\$ 81,90	R\$ 6,84
Linha Barcarollo	11,98	ND	ND	–	–
Linha Invernada	11,98	R\$ 10,00	R\$ 4,00	R\$ 57,92	R\$ 4,83
Rincão do Segredo	11,98	R\$ -	R\$ 1,50	R\$ 17,97	R\$ 1,50
Segredinho	11,98	R\$ 15,00	R\$ 2,00	R\$ 38,96	R\$ 3,25
Linha Vitória	11,98	R\$ 15,00	R\$ 1,50	R\$ 32,97	R\$ 2,75
Linha Guamirim	11,98	R\$ 25,00	R\$ 4,50	R\$ 78,91	R\$ 6,59
Linha Barra	11,98	R\$ 15,00	R\$ 3,00	R\$ 50,94	R\$ 4,25
Linha Quadros	11,98	R\$ 10,00	R\$ 2,00	R\$ 33,96	R\$ 2,83
Vila Seca	11,98	R\$ 15,00	R\$ 1,80	R\$ 36,56	R\$ 3,05
Segredo Poço Grande	11,98	R\$ 15,00	R\$ 1,50	R\$ 32,97	R\$ 2,75
MÉDIA ARITMÉTICA DA ÁREA RURAL/DISTRITOS					R\$ 3,87

- ✓ *Sede municipal – Despesa média mensal por economia:* esse valor foi calculado com base nos valores médios mensais de despesa do prestador de serviço para a área urbana da sede dividido pelo número estimado de economias residenciais atendidas, cujos valores e cálculos estão apresentados na Tabela 128;
- ✓ *Área Rural/Distritos – Despesa média mensal por economia:* considerando que as associações comunitárias da área rural e distritos não forneceram dados relativos às finanças, adotou-se para as projeções objeto desta seção o mesmo valor da área urbana. A justificativa para adotar o igual valor se deve ao fato de que o custo com pessoal não existe nas sociedades hídras destas regiões

pois os próprios associados através de suas diretorias realizam todas as operações necessárias para o funcionamento do SAA, porém tal redução de custo é facilmente igualada com um maior custo por economia tendo em vista o menor número de usuários que são atendidos e as grandes extensões das redes de distribuição, fazendo com que não seja possível obter uma maior economia de escala;

Tabela 128 – Despesas médias do prestador de serviço e cálculo do custo mensal/economia

DESPESAS	R\$ / ANO
Materiais	R\$ 12.000,00
Gastos c/ Pessoal	R\$ 26.400,00
Gastos c/sistema	R\$ 1.080,00
Gastos c/tratamento água	R\$ 1.200,00
Energia Elétrica	R\$ 65.000,00
Desp. Administrativas	R\$ -
Desp. Financeiras	R\$ -
Desp. Tributárias	R\$ -
TOTAL ANUAL	R\$ 105.680,00
MÉDIA MENSAL	R\$ 8.806,67
Nº de economias residenciais	280
Despesa média mensal/economia	R\$ 31,45

- ✓ *Sede municipal e Área Rural/Distritos – Despesa operacional média por m³:* resulta da seguinte equação:

$$\frac{\text{Despesa média mensal/economia}}{(\text{Consumo per capita}/1000 * \text{Hab por economia} * 30)}$$

- ✓ *Índice de inadimplência:* conforme descrito no diagnóstico, o problema com a inadimplência é uma grave deficiência que os prestadores do município vêm enfrentando cujos índices atuais variam de 35 a 50%, sendo assim, para as projeções que constituem este trabalho foi adotado o índice de 30% como meta de redução considerando as melhorias em termos de gestão que serão obtidas a partir da implementação das ações dos PMSB.

Sendo assim, com base nos parâmetros descritos e valorados supra, a Tabela 129 apresenta, para a área urbana da sede municipal, as projeções das receitas e despesas e dos investimentos necessários para a universalização do serviço de abastecimento de água no horizonte de 20 anos, contemplando a análise do fluxo de caixa no período. Na sequência, a

Tabela 130 e Tabela 131 apresentam, respectivamente, a mesma projeção para a área rural e distritos e então considerando o fluxo de caixa para a totalidade do território municipal.

As tabelas e a metodologia de cálculo das referidas projeções são explicadas a seguir.

A coluna 1 relaciona o ano previsto para o investimento, considerando o horizonte de planejamento do PMSB de 20 anos.

A coluna 2 se refere aos volumes anuais de água micromedidos, levando em consideração a demanda de água em relação à evolução populacional estimada. Os dados relativos ao volume de água micromedido são provenientes da coluna 8 da Tabela 116 (p. 323) e se refere à estimativa do consumo nas próprias unidades consumidoras sem considerar as perdas d'água.

Nas Tabela 129 e Tabela 130, o cálculo das receitas (coluna 3) foi realizado pela multiplicação do volume faturado pela tarifa básica de R\$ 4,50/m³ para todas as regiões (urbanas e rurais), descontando ainda o índice de inadimplência de 30%. Por sua vez, na Tabela 131 estão apresentados na Coluna 3 o somatório das receitas das duas tabelas anteriores (sede e rural/distritos).

Os dados relativos aos desembolsos com investimentos (coluna 4) coincidem com os valores de investimentos e respectivos anos de aplicação demonstrados na Tabela 125 (p. 341).

Para o cálculo dos desembolsos com a operação do serviço (coluna 5) foi utilizado o valor das despesas operacionais por m³ multiplicado pelo volume de água micromedido (coluna 2).

As colunas ANÁLISE DO FLUXO DE CAIXA demonstram os resultados das projeções realizadas. A coluna 7 apresenta o resultado operacional do exercício (ano) respectivo, resultado das receitas menos despesas, sem considerar investimentos, demonstrando se o exercício apresentou déficit ou superávit operacional. A coluna 8 é o fluxo de caixa operacional acumulado, ou seja, somando ano a ano os resultados obtidos da operação ao longo do horizonte de planejamento. Já a coluna 9 retrata o fluxo de caixa acumulado incluindo os desembolsos com investimentos ao fluxo de caixa operacional da Coluna 8.

Na última linha, após totalizadas as colunas, é calculado o VPL (Valor Presente Líquido), cuja função é trazer para os dias atuais todos os valores ao longo da projeção e assim facilitar a comparação e análise dos resultados, possibilitando através de tal ferramenta da matemática financeira, traçar valores unitários de receitas, custos e investimentos e, por conseguinte dos déficits ou superávits estimados.

A taxa mínima de atratividade (TMA) utilizada para cálculo do VPL foi de 12% a.a.

Segue abaixo as projeções objeto desta seção para a área urbana da sede e da área rural conjuntamente com os distritos e a tabela de somatório dos valores de ambas as regiões.

Tabela 129 – Projeção das receitas e desembolsos do abastecimento de água para o horizonte de planejamento do PMSB – Sede municipal

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ANO	MICRO MEDIDO (m³/ano)	RECEITAS	DESEMBOLSOS			ANÁLISE DE FLUXO DE CAIXA		
			INVESTIMENTOS	OPERAÇÃO	TOTAL	OPERACIONAL POR EXERCÍCIO	OPERACIONAL ACUMULADO	ACUMULADO C/INVESTIMENTO
2021	44.805	R\$ 141.161,31	R\$ -	R\$ 117.686,42	R\$ 117.686,42	R\$ 23.474,89	R\$ 23.474,89	R\$ 23.474,89
2022	45.011	R\$ 141.809,62	R\$ -	R\$ 118.226,92	R\$ 118.226,92	R\$ 23.582,71	R\$ 47.057,60	R\$ 47.057,60
2023	45.217	R\$ 142.461,17	R\$ 677.982,08	R\$ 118.770,11	R\$ 796.752,19	R\$ 23.691,06	R\$ 70.748,66	-R\$ 607.233,42
2024	45.425	R\$ 143.115,98	R\$ -	R\$ 119.316,03	R\$ 119.316,03	R\$ 23.799,95	R\$ 94.548,61	-R\$ 583.433,47
2025	45.634	R\$ 143.774,06	R\$ 5.000,00	R\$ 119.864,67	R\$ 124.864,67	R\$ 23.909,39	R\$ 118.458,00	-R\$ 564.524,08
2026	45.844	R\$ 144.435,43	R\$ 41.436,24	R\$ 120.416,06	R\$ 161.852,30	R\$ 24.019,37	R\$ 142.477,37	-R\$ 581.940,95
2027	46.055	R\$ 145.100,11	R\$ -	R\$ 120.970,20	R\$ 120.970,20	R\$ 24.129,91	R\$ 166.607,28	-R\$ 557.811,04
2028	46.267	R\$ 145.768,11	R\$ -	R\$ 121.527,12	R\$ 121.527,12	R\$ 24.241,00	R\$ 190.848,28	-R\$ 533.570,04
2029	46.480	R\$ 146.439,46	R\$ -	R\$ 122.086,82	R\$ 122.086,82	R\$ 24.352,64	R\$ 215.200,92	-R\$ 509.217,40
2030	46.694	R\$ 147.114,16	R\$ -	R\$ 122.649,31	R\$ 122.649,31	R\$ 24.464,84	R\$ 239.665,76	-R\$ 484.752,56
2031	46.909	R\$ 147.792,23	R\$ -	R\$ 123.214,63	R\$ 123.214,63	R\$ 24.577,60	R\$ 264.243,36	-R\$ 460.174,96
2032	47.126	R\$ 148.473,69	R\$ -	R\$ 123.782,76	R\$ 123.782,76	R\$ 24.690,93	R\$ 288.934,29	-R\$ 435.484,03
2033	47.343	R\$ 149.158,56	R\$ -	R\$ 124.353,74	R\$ 124.353,74	R\$ 24.804,82	R\$ 313.739,12	-R\$ 410.679,20
2034	47.562	R\$ 149.846,86	R\$ -	R\$ 124.927,57	R\$ 124.927,57	R\$ 24.919,28	R\$ 338.658,40	-R\$ 385.759,92
2035	47.781	R\$ 150.538,59	R\$ -	R\$ 125.504,27	R\$ 125.504,27	R\$ 25.034,32	R\$ 363.692,72	-R\$ 360.725,60
2036	48.002	R\$ 151.233,79	R\$ -	R\$ 126.083,86	R\$ 126.083,86	R\$ 25.149,93	R\$ 388.842,65	-R\$ 335.575,67
2037	48.224	R\$ 151.932,46	R\$ -	R\$ 126.666,34	R\$ 126.666,34	R\$ 25.266,12	R\$ 414.108,77	-R\$ 310.309,55
2038	48.446	R\$ 152.634,62	R\$ -	R\$ 127.251,74	R\$ 127.251,74	R\$ 25.382,89	R\$ 439.491,65	-R\$ 284.926,67
2039	48.670	R\$ 153.340,30	R\$ -	R\$ 127.840,06	R\$ 127.840,06	R\$ 25.500,24	R\$ 464.991,89	-R\$ 259.426,43
2040	48.896	R\$ 154.049,50	R\$ -	R\$ 128.431,32	R\$ 128.431,32	R\$ 25.618,18	R\$ 490.610,07	-R\$ 233.808,25
TOTAIS	936.391	R\$ 2.950.180,02	R\$ 724.418,32	R\$ 2.459.569,95	R\$ 3.183.988,27	R\$ 490.610,07	R\$ 490.610,07	-R\$ 233.808,25
VPL	344.141	R\$ 1.084.244,63	R\$ 506.404,28	R\$ 903.936,54	R\$ 1.410.340,81	R\$ 180.308,09	R\$ 180.308,09	-R\$ 326.096,18
UNITÁRIO	–	R\$ 3,15	R\$ 1,47	R\$ 2,63	R\$ 4,10	–	R\$ 0,52	-R\$ 0,95

Tabela 130 – Projeção das receitas e desembolsos do abastecimento de água para o horizonte de planejamento do PMSB – Rural e Distritos

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ANO	MICRO MEDIDO (m³/ano)	RECEITAS	DESEMBOLSOS			ANÁLISE DE FLUXO DE CAIXA		
			INVESTIMENTOS	OPERAÇÃO	TOTAL	OPERACIONAL POR EXERCÍCIO	OPERACIONAL ACUMULADO	ACUMULADO C/INVESTIMENTO
2021	60.023	R\$ 162.405,73	R\$ -	R\$ 157.647,83	R\$ 157.647,83	R\$ 4.757,90	R\$ 4.757,90	R\$ 4.757,90
2022	60.226	R\$ 162.955,06	R\$ -	R\$ 158.181,07	R\$ 158.181,07	R\$ 4.773,99	R\$ 9.531,89	R\$ 9.531,89
2023	60.377	R\$ 163.363,35	R\$ 21.250,00	R\$ 158.577,39	R\$ 179.827,39	R\$ 4.785,96	R\$ 14.317,85	-R\$ 6.932,15
2024	60.527	R\$ 163.768,84	R\$ -	R\$ 158.971,00	R\$ 158.971,00	R\$ 4.797,83	R\$ 19.115,68	-R\$ 2.134,32
2025	60.625	R\$ 164.033,25	R\$ 80.000,00	R\$ 159.227,67	R\$ 239.227,67	R\$ 4.805,58	R\$ 23.921,26	-R\$ 77.328,74
2026	60.721	R\$ 164.294,84	R\$ 423.964,27	R\$ 159.481,59	R\$ 583.445,86	R\$ 4.813,24	R\$ 28.734,51	-R\$ 496.479,76
2027	60.766	R\$ 164.415,32	R\$ -	R\$ 159.598,55	R\$ 159.598,55	R\$ 4.816,77	R\$ 33.551,28	-R\$ 491.662,99
2028	60.809	R\$ 164.532,95	R\$ -	R\$ 159.712,73	R\$ 159.712,73	R\$ 4.820,22	R\$ 38.371,50	-R\$ 486.842,77
2029	60.801	R\$ 164.509,45	R\$ -	R\$ 159.689,92	R\$ 159.689,92	R\$ 4.819,53	R\$ 43.191,03	-R\$ 482.023,24
2030	60.791	R\$ 164.483,07	R\$ 4.023.327,97	R\$ 159.664,31	R\$ 4.182.992,28	R\$ 4.818,76	R\$ 48.009,79	-R\$ 4.500.532,45
2031	60.729	R\$ 164.315,53	R\$ -	R\$ 159.501,68	R\$ 159.501,68	R\$ 4.813,85	R\$ 52.823,64	-R\$ 4.495.718,60
2032	60.615	R\$ 164.006,81	R\$ -	R\$ 159.202,01	R\$ 159.202,01	R\$ 4.804,81	R\$ 57.628,45	-R\$ 4.490.913,79
2033	60.500	R\$ 163.695,17	R\$ -	R\$ 158.899,50	R\$ 158.899,50	R\$ 4.795,68	R\$ 62.424,13	-R\$ 4.486.118,11
2034	60.332	R\$ 163.242,33	R\$ -	R\$ 158.459,92	R\$ 158.459,92	R\$ 4.782,41	R\$ 67.206,54	-R\$ 4.481.335,70
2035	60.164	R\$ 162.786,53	R\$ -	R\$ 158.017,47	R\$ 158.017,47	R\$ 4.769,06	R\$ 71.975,59	-R\$ 4.476.566,65
2036	59.943	R\$ 162.189,50	R\$ -	R\$ 157.437,93	R\$ 157.437,93	R\$ 4.751,57	R\$ 76.727,16	-R\$ 4.471.815,08
2037	59.670	R\$ 161.451,22	R\$ -	R\$ 156.721,28	R\$ 156.721,28	R\$ 4.729,94	R\$ 81.457,09	-R\$ 4.467.085,15
2038	59.396	R\$ 160.709,94	R\$ -	R\$ 156.001,72	R\$ 156.001,72	R\$ 4.708,22	R\$ 86.165,31	-R\$ 4.462.376,93
2039	59.070	R\$ 159.827,38	R\$ -	R\$ 155.145,02	R\$ 155.145,02	R\$ 4.682,36	R\$ 90.847,68	-R\$ 4.457.694,56
2040	58.743	R\$ 158.941,80	R\$ -	R\$ 154.285,38	R\$ 154.285,38	R\$ 4.656,42	R\$ 95.504,10	-R\$ 4.453.038,14
TOTAIS	1.204.830	R\$ 3.259.928,07	R\$ 4.548.542,24	R\$ 3.164.423,97	R\$ 7.712.966,21	R\$ 95.504,10	R\$ 95.504,10	-R\$ 4.453.038,14
VPL	451.114	R\$ 1.220.585,47	R\$ 1.570.716,90	R\$ 1.184.826,73	R\$ 2.755.543,63	R\$ 35.758,74	R\$ 35.758,74	-R\$ 1.534.958,16
UNITÁRIO	-	R\$ 2,71	R\$ 3,48	R\$ 2,63	R\$ 6,11	-	R\$ 0,08	-R\$ 3,40

Tabela 131 – Projeção das receitas e desembolsos do abastecimento de água para o horizonte de planejamento do PMSB – Total do município

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ANO	MICRO MEDIDO (m³/ano)	RECEITAS	DESEMBOLSOS			ANÁLISE DE FLUXO DE CAIXA		
			INVESTIMENTOS	OPERAÇÃO	TOTAL	OPERACIONAL POR EXERCÍCIO	OPERACIONAL ACUMULADO	ACUMULADO C/INVESTIMENTO
2021	104.828	R\$ 303.567,05	R\$ -	R\$ 275.334,25	R\$ 275.334,25	R\$ 28.232,79	R\$ 28.232,79	R\$ 28.232,79
2022	105.237	R\$ 304.764,68	R\$ -	R\$ 276.407,99	R\$ 276.407,99	R\$ 28.356,70	R\$ 56.589,49	R\$ 56.589,49
2023	105.595	R\$ 305.824,52	R\$ 699.232,08	R\$ 277.347,51	R\$ 976.579,59	R\$ 28.477,01	R\$ 85.066,51	-R\$ 614.165,57
2024	105.952	R\$ 306.884,81	R\$ -	R\$ 278.287,03	R\$ 278.287,03	R\$ 28.597,79	R\$ 113.664,29	-R\$ 585.567,79
2025	106.259	R\$ 307.807,31	R\$ 85.000,00	R\$ 279.092,34	R\$ 364.092,34	R\$ 28.714,97	R\$ 142.379,26	-R\$ 641.852,82
2026	106.565	R\$ 308.730,27	R\$ 465.400,51	R\$ 279.897,65	R\$ 745.298,16	R\$ 28.832,62	R\$ 171.211,88	-R\$ 1.078.420,71
2027	106.821	R\$ 309.515,43	R\$ -	R\$ 280.568,75	R\$ 280.568,75	R\$ 28.946,68	R\$ 200.158,56	-R\$ 1.049.474,03
2028	107.076	R\$ 310.301,07	R\$ -	R\$ 281.239,85	R\$ 281.239,85	R\$ 29.061,22	R\$ 229.219,78	-R\$ 1.020.412,81
2029	107.281	R\$ 310.948,91	R\$ -	R\$ 281.776,74	R\$ 281.776,74	R\$ 29.172,17	R\$ 258.391,95	-R\$ 991.240,64
2030	107.485	R\$ 311.597,23	R\$ 4.023.327,97	R\$ 282.313,63	R\$ 4.305.641,60	R\$ 29.283,60	R\$ 287.675,55	-R\$ 4.985.285,01
2031	107.639	R\$ 312.107,76	R\$ -	R\$ 282.716,30	R\$ 282.716,30	R\$ 29.391,45	R\$ 317.067,01	-R\$ 4.955.893,55
2032	107.741	R\$ 312.480,51	R\$ -	R\$ 282.984,77	R\$ 282.984,77	R\$ 29.495,74	R\$ 346.562,74	-R\$ 4.926.397,82
2033	107.843	R\$ 312.853,74	R\$ -	R\$ 283.253,24	R\$ 283.253,24	R\$ 29.600,50	R\$ 376.163,24	-R\$ 4.896.797,32
2034	107.894	R\$ 313.089,19	R\$ -	R\$ 283.387,49	R\$ 283.387,49	R\$ 29.701,69	R\$ 405.864,94	-R\$ 4.867.095,62
2035	107.945	R\$ 313.325,12	R\$ -	R\$ 283.521,75	R\$ 283.521,75	R\$ 29.803,38	R\$ 435.668,31	-R\$ 4.837.292,25
2036	107.945	R\$ 313.423,29	R\$ -	R\$ 283.521,79	R\$ 283.521,79	R\$ 29.901,49	R\$ 465.569,81	-R\$ 4.807.390,75
2037	107.894	R\$ 313.383,68	R\$ -	R\$ 283.387,62	R\$ 283.387,62	R\$ 29.996,05	R\$ 495.565,86	-R\$ 4.777.394,70
2038	107.843	R\$ 313.344,56	R\$ -	R\$ 283.253,46	R\$ 283.253,46	R\$ 30.091,11	R\$ 525.656,97	-R\$ 4.747.303,59
2039	107.741	R\$ 313.167,68	R\$ -	R\$ 282.985,08	R\$ 282.985,08	R\$ 30.182,60	R\$ 555.839,57	-R\$ 4.717.120,99
2040	107.639	R\$ 312.991,30	R\$ -	R\$ 282.716,70	R\$ 282.716,70	R\$ 30.274,60	R\$ 586.114,17	-R\$ 4.686.846,39
TOTAIS	2.141.221	R\$ 6.210.108,09	R\$ 5.272.960,56	R\$ 5.623.993,92	R\$ 10.896.954,48	R\$ 586.114,17	R\$ 586.114,17	-R\$ 4.686.846,39
VPL	795.254	R\$ 2.304.830,10	R\$ 2.077.121,18	R\$ 2.088.763,27	R\$ 4.165.884,45	R\$ 216.066,83	R\$ 216.066,83	-R\$ 1.861.054,35
UNITÁRIO	-	R\$ 2,90	R\$ 2,61	R\$ 2,63	R\$ 5,24	-	R\$ 0,27	-R\$ 2,34

Assim sendo, das projeções mostradas, avaliando conjuntamente a sustentabilidade para a totalidade da área geográfica do município e todos os prestadores de serviços, conforme apresentado na Tabela 131, em análise do fluxo de caixa resultante pode-se tirar as seguintes conclusões:

- a) Na coluna 7 temos o fluxo de caixa operacional do exercício e na coluna 8 o fluxo de caixa operacional acumulado no período de planejamento. Constatase que o setor apresentou sustentabilidade econômica em termos operacionais, ou seja, em qualquer dos exercícios as despesas da prestação do serviço cujo VPL resultou em R\$ 2.088.763,27, são menores que as receitas obtidas com as tarifas com VPL em R\$ 2.304.830,10, descontada a inadimplência estimada, projetando desse modo um superávit operacional de VPL R\$ 216.066,83, equivalente a R\$ 0,27 por m³ de água consumido;
- b) Na coluna 9 temos o fluxo de caixa acumulado considerando agora o desembolso com os investimentos necessários para universalização do serviço de abastecimento de água. Conclui-se que mesmo com o resultado positivo operacional demonstrado acima, não há sustentabilidade financeira do serviço quando acrescidos os investimentos, o qual teve seu VPL resultante em R\$ 2.077.121,18, passando a um déficit no fluxo de caixa no Valor Presente Líquido de R\$ 1.861.054,35, equivalente a R\$ 2,34/m³ de água micromedida;

Avaliando separadamente as regiões, quanto à área urbana da sede, conforme demonstrado na Tabela 129, pode-se observar que há um superávit operacional anual no período em análise, com uma sobra de R\$ 0,52 por m³ (VPL unitário) de água consumida. No entanto, verifica-se que com a necessidade dos investimentos de grande monta a curto prazo nas iminentes reformas e substituições de redes de distribuição, não haverá recursos financeiros do próprio serviço para arcar com tal desembolsos, sendo assim não há autossustentabilidade financeira do setor na área urbana da sede.

Caso semelhante ocorre na prestação do serviço da zona rural e distritos, apresentado na Tabela 130, em que a sobra operacional também ocorre, porém em um menor valor, cujo VPL unitário resultou em R\$ 0,08 por m³ micromedido de água (Coluna 8). Tal situação ocorre em função do valor médio de tarifas ser menor que o da área urbana, enquanto que as despesas médias unitárias foram consideradas de mesmo valor unitário por m³. Quando adicionados os investimentos, constata-se que as associações comunitárias que atendem a tais regiões não possuirão recursos financeiros próprios para arcar com qualquer dos investimentos pretendidos e necessários, não possuindo assim autossustentabilidade financeira, visto que há um déficit unitário no valor presente líquido de R\$ 3,40 por m³ de água

consumida, tendo em vista que os desembolsos somando despesas operacionais e investimentos chega no patamar do VPL de R\$ 6,11 por m³.

Conclui-se, desse modo, que o serviço possui autossustentabilidade econômica, que se refere a capacidade de os prestadores de serviços arcarem com os custos operacionais de suas atividades, desde que atingidas as metas de redução da inadimplência, pois considerando a manutenção dos péssimos índices atuais este resultado torna-se deficitário.

Cabe ressaltar, contudo, que de acordo com o diagnóstico revisado atualmente é a Prefeitura Municipal que arca com todos os custos de reformas, instalações, ampliações e manutenções dos SAA das área rural e distritos e as análises aqui promovidas levam em conta que as associações passariam a assumir tais operações e respectivos custos, mas contando ainda com o auxílio de maquinário e técnico da Prefeitura Municipal.

Com relação à autossustentabilidade financeira, que é a capacidade de os prestadores de serviço “financiarem” seus próprios investimentos, verifica-se que esta não ocorre tendo em vista que não haverá capacidade de caixa suficiente para arcarem com tais desembolsos.

Considerando assim a breve conclusão tecida acima, visando assegurar a continuidade no alcance do objetivo pela universalização do serviço de abastecimento de água no município, uma vez que as ações estabelecidas e seus respectivos investimentos se fazem imprescindíveis para tal, algumas medidas se fazem necessárias:

- a) Para a realização dos investimentos previstos ao longo do horizonte de planejamento deste PMSB no serviço de abastecimento de água, há a necessidade de se buscar fontes de recursos externos não onerosos para viabilizar a universalização do abastecimento de água;
- b) Há de se assessorar as associações comunitárias durante e após o processo de concessão forma do serviço, de modo que estas busquem uma melhoria contínua de seus processos de gestão e operação visando reduzir os índices de inadimplência, perdas da água, modicidade de custos, além da formação de reservas financeiras (fundos) oriundos de sobras de caixa, para bancar as manutenções preventivas e corretivas necessárias na infraestrutura, bem como arcar com as contrapartidas exigidas pelo governo federal na concessão de recursos do tipo citado no item anterior;
- c) Neste sentido, deverá ser futuramente promovido um amplo debate no município a fim de regulamentar e estabelecer um sistema tarifário justo e equitativo que contemple toda a geografia do município, que considere a capacidade de pagamento dos usuários, e fundamentado nos princípios da Política Nacional do Saneamento Básico, visando ao máximo a busca pela autossustentabilidade econômico-financeira a longo prazo no município;

6.3.3. Esgotamento Sanitário

O conteúdo apresentado a seguir se trata da transcrição na íntegra do Capítulo 3 – Diretrizes Técnicas e de Gestão para Operação dos Serviços de Esgotamento Sanitário em Almirante Tamandaré do Sul/RS e o Capítulo 4 – Avaliação Econômico-Financeira e Cobrança pelo Serviço, ambos conteúdo do relatório do Plano Setorial do Serviço de Esgotamento Sanitário de Almirante Tamandaré do Sul/RS, elaborado e aprovado no ano 2018, o qual é incorporado ao Relatório Final do PMSB objetivando que neste último estejam consolidados todos os planos para os quatro eixos do saneamento básico.

Observação deve ser feita quanto às numerações sequenciais dos títulos, tabelas, gráficos e figuras, as quais foram alteradas de modo a enquadrarem-se na sequência estrutural do presente relatório. Com este mesmo objetivo, o conteúdo relativo ao Plano de Emergência e Contingência em esgotamento sanitário situado no Capítulo 3 do plano setorial foi transferido para a Seção 6.4 do presente Relatório Final do PMSB juntamente com os planos de emergência e contingência revisados dos demais serviços de saneamento básico.

Cabe destacar ainda que no que se refere à projeção populacional, ocorre duplicidade de tal estudo neste Relatório Final do PMSB revisado. Isto ocorre devido ao fato de que o plano setorial do serviço de esgotamento sanitário já possuía uma projeção populacional, com sua própria metodologia de elaboração, cujos valores e resultados foram utilizados para as avaliações de demanda e econômico-financeiras deste referido plano setorial. Contudo, se fez necessária a revisão da projeção populacional da versão 2014 do PMSB a fim de ser utilizada para as avaliações de demanda e econômico-financeira dos demais serviços de saneamento básico, objeto deste processo de revisão do PMSB, ocorrendo assim a referida duplicidade.

Segue o conteúdo dos capítulos supracitados do Plano Setorial.

6.3.3.1. Diretrizes técnicas e de gestão para operação dos serviços de esgotamento sanitário em Almirante Tamandaré do Sul/RS

A partir daqui dar-se-á início à apresentação do planejamento (prognóstico) do setor de esgotamento sanitário, tendo como objetivo a definição das diretrizes técnicas, operacionais e de gestão para a adequada prestação do serviço, estabelecidas a partir das deficiências e necessidades diagnosticadas.

Em resumo, todo o conteúdo deste capítulo demonstra como estará estruturado o serviço de esgotamento sanitário, em termos operacionais e administrativos, visando o seu pleno e regular funcionamento, atendendo as necessidades e demandas da população, tanto dos usuários atendidos pelo sistema coletivo, quanto daqueles que disporão exclusivamente das soluções individuais.

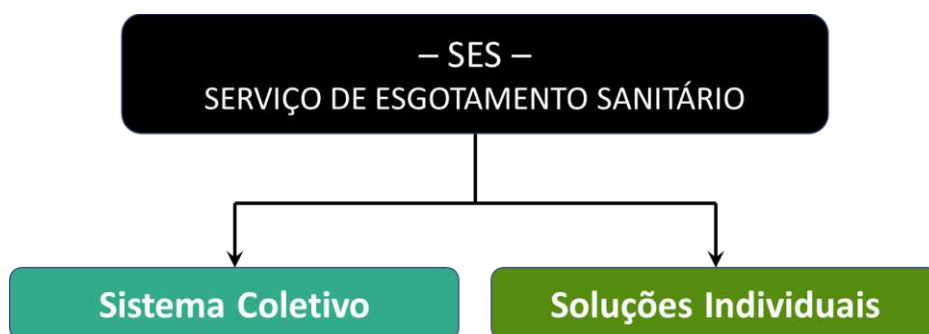
Para tanto, este capítulo foi dividido de modo a apresentar de forma separada as definições para as duas formas de esgotamento sanitário, o sistema coletivo (Item 6.3.3.1.2) e soluções individuais (Item 6.3.3.1.3), iniciando, contudo, pelos aspectos gerais que competem aos dois modelos (Item 6.3.3.1.1), como por exemplo a definição e estruturação do prestador de serviço, entre outros.

6.3.3.1.1. Gestão e prestação do serviço de esgotamento sanitário

Cabe primeiramente retomar o conceito de serviço público de esgotamento sanitário, adotado no âmbito de desenvolvimento deste Plano: trata-se do conjunto de serviços e instalações para o atendimento aos usuários através do sistema coletivo, desde a ligação predial até o tratamento e disposição final do esgoto, bem como do atendimento das soluções individuais de esgotamento sanitário através das atividades de limpeza e esgotamento das fossas e tanques sépticos, incluindo o transporte, o tratamento e a disposição final dos esgotos e lodos tratados.

A Figura 137, a seguir, resume tal conceito, em que o serviço de esgotamento sanitário abrange os dois métodos descritos acima.

Figura 137 – Conceito de Serviço de Esgotamento Sanitário.



Desse modo, nesta seção estão tratadas todas as definições que dizem respeito do setor como um todo, e que impacta na gestão e operação de ambos os modelos de esgotamento sanitário adotados pelo usuário de acordo com a disponibilidade.

Quanto ao prestador dos serviços públicos de esgotamento sanitário:

Uma das mais importantes e imprescindíveis providências para o serviço de esgotamento sanitário é a definição do prestador do serviço, responsável pela operação e manutenção do sistema coletivo e o atendimento das soluções individuais, compreendido pela limpeza, esgotamento, transporte e tratamento dos lodos e esgotos retirados das mesmas.

A decisão adotada pelo município será a prestação direta do serviço de esgotamento sanitário.

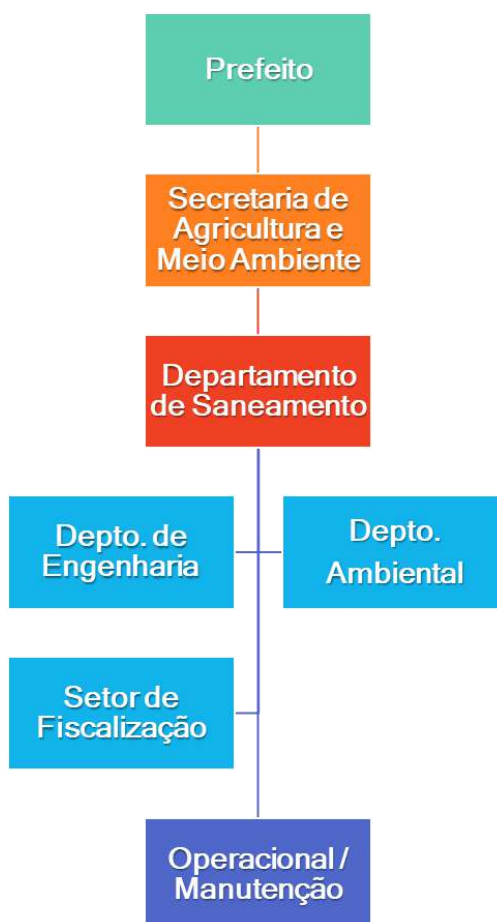
Para tanto, em consonância com o PMSB de 2014, será criada na estrutura administrativa do município o Departamento de Saneamento (DESAN), órgão ligado à Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente, ao qual caberá a atribuição da prestação do serviço de esgotamento sanitário em Almirante Tamandaré do Sul/RS.

A Figura 138 demonstra o organograma da administração municipal cujo nível hierárquico em que o DESAN está inserido, seus órgãos assessores e função ligada ao mesmo.

Como pode ser visto, o DESAN possuirá em seu quadro a função Operacional, a qual terá como responsabilidade a operação e manutenção de todo o setor.

Terá como órgãos auxiliares o Departamento de Engenharia, o Departamento Ambiental e o Setor de Fiscalização, dada suas relações intrínsecas com o saneamento básico e o serviço de esgotamento sanitário, cada qual com suas atribuições legais.

Figura 138 – Organograma do Prestador de Serviço.



As atribuições específicas do DESAN serão relacionadas nas Seções 6.3.3.1.2 e 6.3.3.1.3, que tratam de explanar a prestação do serviço através do sistema coletivo e das soluções individuais, respectivamente.

Quanto ao projeto e execução dos parcelamentos de solo

No que se refere às expansões do sistema coletivo de esgotamento sanitário, estas se darão através de novos parcelamentos de solo que vierem a ocorrer na área urbana, seja pela implantação de novos loteamentos ou a efetivação de desmembramentos.

Como pode ser visto na Figura 81 (p.213), que demonstra o mapa da área urbana com as regiões atendidas ou não pelo sistema coletivo, observação especial àquelas delimitadas por um polígono verde, as quais destacam as áreas em que novos parcelamentos de solo podem ocorrer e que se situam numa condição topográfica favorável à ligação dos mesmos na rede coletora existente.

Não há legislação específica no município que verse sobre a instalação de novos loteamentos e que trate sobre a obrigatoriedade de sistemas de esgotamento sanitário. Para

tal, até então é utilizada a Lei nº 6.766/79, em que, quanto ao saneamento básico, pode ser destacado o §5º do Art. 2º, a saber:

A infraestrutura básica dos parcelamentos é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação. (Redação dada pela Lei nº 11.445, de 2007).

Desse modo, em havendo a possibilidade da implantação de novos loteamentos e a necessidade de regulamentar através de legislação específica para o serviço de esgotamento sanitário as regras gerais para a implantação de novos parcelamentos de solo e as condições em relação à infraestrutura mínima necessária em esgotamento sanitário, o seguinte regramento foi estabelecido, através deste Plano Setorial, o qual é, de um modo geral, listado a seguir:

1. Prioritariamente, em havendo possibilidade técnica de condução dos esgotos por gravidade, os novos parcelamentos de solo deverão obrigatoriamente estar ligados ao sistema coletivo de esgotamento sanitário existente;
2. Para permitir a ligação, o empreendedor deverá encaminhar solicitação de análise técnica da capacidade da rede coletora em receber os esgotos oriundos do mesmo e de necessidade de ampliação da ETE, fornecendo ao Setor de Engenharia do município um pré-dimensionamento, contemplando dados da rede coletora a ser implantada e da demanda por tratamento de efluentes, incluindo proposta técnica de ampliação do tratamento;
3. Como a ETE está no limite de sua capacidade, o custo de ampliação da ETE correrá por conta do empreendedor, ao qual cabe a aquisição dos equipamentos sob suas próprias expensas;
4. O Departamento de Engenharia avalia a proposta técnica e emite parecer sobre a possibilidade ou não da ligação e sobre a capacidade e modelo dos equipamentos a serem adquiridos pelo empreendedor, os quais deverão estar em consonância com os modelos e métodos de tratamento dos existentes na ETE;
5. A responsabilidade por implantar a rede coletora é do empreendedor, a qual deverá ser doada para o município logo após a ligação da mesma na rede existente, através de termo de doação específico e passará a fazer parte do patrimônio público municipal;
6. Os projetos do sistema coletivo deverão obedecer à um manual a ser criado para Almirante Tamandaré do Sul, podendo ser utilizado como exemplo ou adotado integralmente, se assim for possível, o modelo da CORSAN/RS

denominado Manual de Procedimentos para Projeto e Execução de Parcelamento de Solo (CORSAN, 2016), incluindo seu Anexo e Diretrizes Técnicas;

7. Caso não seja possível a ligação à rede coletora existente, o empreendedor deverá seguir as orientações e alternativas técnicas indicadas pelo Setor de Engenharia através do parecer técnico, embasado pelos regulamentos existentes.

A lei municipal, a ser criada pelo Departamento Jurídico do município de Almirante Tamandaré do Sul, deverá definir o texto jurídico em consonância com a necessidade.

Programas e ações de educação ambiental relativa ao SES

Tarefa importante a ser desempenhada pelo município através dos seus diversos órgãos, em especial o Departamento Ambiental auxiliado pela Secretaria da Educação é promoção de ações continuadas de educação ambiental, saúde e saneamento básico, em especial sobre o esgotamento sanitário.

Estas ações comporão um Programa de Educação Ambiental permanente, que contemplarão, entre outros, as seguintes temáticas relacionadas ao esgotamento sanitário:

- ✓ Conscientizar a população para não lançar em aparelhos sanitários ou na caixa de inspeção da instalação predial de esgoto, substâncias sólidas ou líquidas estranhas ao serviço de esgotamento sanitário, tais como lixo, resíduos de cozinha, papéis diferentes do higiênico, águas quentes de caldeiras, panos, estopas, folhas, ácidos e substâncias explosivas, inflamáveis ou que desprendam gases;
- ✓ Conscientizar a população para não lançar águas pluviais no sistema de esgotamento sanitário;
- ✓ Conscientizar a população para a instalação de caixas de gorduras nas saídas de pias e tanques, bem como da necessidade quanto a manutenção e limpeza frequentes desses dispositivos;
- ✓ Conscientizar a população para não lançar esgoto in natura nos sistemas pluviais ou diretamente em corpos d'água superficiais;
- ✓ Conscientizar os usuários dos riscos de manter fossas rudimentares (poços negros), enaltecendo a importância de instalar soluções individuais adequadas, tais como o tanque séptico;
- ✓ Conscientizar os usuários da importância da realização das limpezas frequentes das soluções individuais sob sua responsabilidade;

Este programa será criado e implementado pelo município desde o início da execução as ligações prediais, planejada para ocorrer a partir do começo do ano de 2019.

6.3.3.1.2. Da gestão e operação do sistema coletivo

Com a definição do prestador do serviço de esgotamento sanitário na seção anterior, atribuição assumida pelo órgão a ser criado, denominado de Departamento de Saneamento (DESAN), nesta seção o objetivo é determinar as diretrizes, procedimentos operacionais e estruturas mínimos para a operação do sistema coletivo, dando condições para que o referido prestador do serviço execute os serviços de sua responsabilidade de forma adequada e atendendo à demanda e necessidades dos usuários.

Principais funções do DESAN

São assim as principais funções do Departamento de Saneamento quanto à operação do sistema coletivo de esgotamento sanitário:

- I. Operação do sistema coletivo: ETE, EEE e rede coletora;
- II. Manutenção preventiva e corretiva da ETE, EEE e redes e tubulações, incluindo os controles necessários;
- III. Controles operacionais diversos (registros de dados);
- IV. Auxiliar os usuários na correta execução das ligações prediais, as quais são de responsabilidade dos usuários;
- V. Fiscalização das ligações prediais;
- VI. Funções operacionais diversas;
- VII. Funções ligadas a outros setores do saneamento básico (a serem definidas pela revisão do PMSB);
- VIII. Lançamento dos dados de consumo de água para geração da fatura;
- IX. Distribuição da fatura e boletos aos usuários do serviço de esgotamento sanitário.

Atividades e órgãos assessores do DESAN

O Departamento de Saneamento contará com alguns órgãos assessores dentro da estrutura administrativa do município, conforme demonstrado através do organograma da Figura 8, cujas funções desses órgãos em relação ao serviço de esgotamento sanitário através do sistema coletivo são definidas na Tabela 132.

Tabela 132 – Órgãos assessores do DESAN e funções principais respectivas.

ATIVIDADES	ÓRGÃO RESPONSÁVEL
Avaliação das novas ligações à rede (novos loteamentos)	Departamento de Engenharia
Alvarás e autorizações para soluções individuais	Departamento de Engenharia
Alvarás e autorizações para ligações ao sist. coletivo	Departamento de Engenharia
Lançamento de taxas e tarifas e geração dos boletos	Setor de Tributos
Pela implantação do Programa de Educação Ambiental	Departamento Ambiental
Fiscalizações diversas ligadas ao sistema coletivo	Setor de Fiscalização

O município deverá contratar ou designar, imediatamente que pôr em operação o sistema coletivo, um responsável técnico legalmente habilitado pela operação do sistema e principalmente da estação de tratamento de esgotos.

Quadro funcional do DESAN

Para o exercício da função operacional que compõe a estrutura do DESAN, o Departamento contará com um servidor contratado, conforme Tabela 133. Desse modo, no quadro permanente do Departamento haverá apenas um cargo com funções operacionais listadas anteriormente no começo desta seção. Para as funções administrativas e de gestão, o DESAN deverá contar com toda a estrutura administrativa da Prefeitura Municipal, incluindo os órgãos assessores listados na Tabela 132.

Tabela 133 – Quadro permanente de funcionários do DESAN.

DESCRIÇÃO DO CARGO	QTDE. DE SERVIDORES	SALÁRIO BASE
Agente de Serviços – Padrão III	01	R\$ 1.384,46

Fonte: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul (2018).

Estrutura operacional mínima do DESAN

Para a execução de suas funções o DESAN deverá contar com uma estrutura mínima para atendimento do setor, para o que ficou definido que serão adquiridos os veículos e equipamentos mostrados na Tabela 134, incluindo os valores estimados para aquisição dos mesmos.

Tabela 134 – Veículos e equipamentos a serem adquiridos para estruturação do DESAN.

VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE	VALOR (R\$)
Veículo utilitário	01	50.000,00
Ferramentas	–	1.000,00
Máquina Desentupidora + cabos + ponteiras	01	17.000,00
TOTAL		68.000,00

Como pode ser visto, haverá a necessidade de veículo utilitário para as operações, principalmente de manutenção da infraestrutura do sistema coletivo. Além disso, tendo em vista a possibilidade de entupimentos nas tubulações da rede coletora, deverá ser adquirida uma máquina desentupidora profissional, incluindo cabos e ponteiras, para a realização das manutenções necessárias.

Diretrizes técnicas e procedimentos operacionais mínimos

De um modo geral, em suas funções diárias para a operação do sistema coletivo, as seguintes diretrizes técnicas e procedimentos devem ser observadas pelo pessoal responsável das operações e atividades do DESAN, incluindo o que se refere à manutenção preventiva da infraestrutura em esgotamento sanitário:

Em relação à rede coletora de esgoto sanitário:

- ✓ Entupimento de tubulações: poderá ocorrer pelo lançamento indevido de sólidos na rede ou pela incrustação da tubulação. Quando detectada essa situação o DESAN deverá atuar com agilidade para identificação do ponto com problema e utilizar a máquina desentupidora para desobstrução da rede. Em alguns casos, dada a gravidade da obstrução, a utilização da desentupidora poderá não resolver, para o que deverão ser chamados equipamentos mais robustos como caminhões com tanques de hidrojateamento ou bombeamento à vácuo (vácuo flex). O DESAN deverá possuir, de fácil acesso, os contatos de empresas que possuam tais equipamentos para que sejam solicitados os serviços em caráter de emergência. No caso de este último procedimento também não resolver, deverá ser substituída a tubulação do trecho obstruído;
- ✓ Manutenção preventiva da rede coletora: as manutenções corretivas, como descrito no item anterior, são necessárias quando da ocorrência de problemas, no entanto, serão priorizadas as manutenções preventivas em relação às

corretivas. As manutenções preventivas na rede coletora se darão com base em um cadastro técnico da rede. Através do cadastro será realizado o registro histórico e contínuo de todas as ocorrências verificadas de modo a identificar, cadastrar e monitorar os trechos críticos das redes, entre eles problemas de refluxo e histórico de entupimento. Desse modo, através de alimentação contínua de informações e controle sobre as ocorrências, o DESAN deverá possuir os tempos de recorrência dos entupimentos e anteendo o problema deverá proceder com práticas preventivas de limpeza e manutenção desses trechos críticos, instituindo assim um Programa de Manutenção Preventiva da rede coletora. O entupimento por gordura é um exemplo, e para estes trechos com incidência e recorrência deste tipo de entupimento, uma boa prática é programar na frequência necessária, a lavagem da rede através de caminhão hidrojateador ou mesmo sempre utilizando preventivamente a máquina desentupidora. Medidas de educação e fiscalização deverão ser promovidas em imóveis com histórico de contribuição de gordura, devendo orientar a construir e promover a limpeza da caixa de gordura sistematicamente, para o que já foi estabelecida a necessidade de programas de educação ambiental, conforme citado no Item 3.1.3 deste relatório;

- ✓ Vazamento em redes coletoras: trata-se de problema de difícil detecção e, geralmente, quando detectado já está em estágio avançado. Segundo Guia da SNSA (SNSA, 2008b), os vazamentos podem ser detectados nas situações transcritas abaixo. O DESAN deverá estar sempre atento para estas ocorrências para tomada de providência o mais breve possível:
 - Abatimento do pavimento, pois o solo é carreado. Quando a rua afunda, o estágio já está bastante avançado.
 - Pode ocorrer uma coincidência de o operador abrir uma vala próxima, para outro serviço, e verificar grande acúmulo de água no solo.
 - Lençol freático contaminado. Neste caso, é muito difícil saber exatamente onde está o vazamento.
 - Dependendo da experiência do operador, ele pode verificar que, em um determinado PV, a lâmina de água que chegava se reduziu, mas também é difícil definir o local exato do vazamento.
- ✓ Planejamento dos serviços de manutenção, contemplando: instalação do canteiro de obras; sinalização do local da obra; locação de vala; escavação e escoramento de vala; e instalação das tubulações de acordo com as normas técnicas. Na necessidade da realização de manutenções preventivas ou

corretivas, o DESAN deverá elaborar um planejamento prévio de como será realizado o serviço, considerando os aspectos aqui listados.

- ✓ Ligações clandestinas: poderá ocorrer tanto o lançamento clandestino de esgotos nos sistemas de águas pluviais e outros casos de lançamento de águas da chuva nos sistemas de esgotos sanitários, sendo os dois grandes causadores de problemas. O DESAN deverá estar sempre atento para a ocorrência de qualquer destes casos, e identificando, deverão ser tomadas todas as providências necessárias para correção da situação;

Os procedimentos e diretrizes acima descritos foram desenvolvidos com base no documento Esgotamento Sanitário: Operação e Manutenção de Redes Coletoras de Esgotos – Guia do Profissional em Treinamento Nível 2, do Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA, 2008b), o qual poderá ser consultado para informações mais detalhadas e técnicas.

Em relação à estação de tratamento de esgoto sanitário (ETE):

- ✓ O DESAN deverá promover a limpeza dos equipamentos que compõem o tratamento preliminar de forma frequente. Diariamente, pela remoção de sólidos grosseiros da unidade de gradeamento e, quanto ao desarenador fazendo a remoção da areia a cada uma ou duas semanas, no entanto, a verificação e inspeção desses equipamentos deverá ser diária;
- ✓ A verificação visual da qualidade do tratamento, entre outros, da avaliação das condições em que o efluente tratado está saindo das unidades de tratamento também deve ser diária, e em sendo detectados anormalidades o responsável técnico pela ETE deverá ser comunicado, assim como o Departamento Ambiental do município para que as providências possam ser tomadas o mais rápido possível;
- ✓ Conforme prescreve o projeto da ETE, a remoção periódica do lodo é de fundamental importância para o bom desempenho das unidades de tratamento. Portanto, o DESAN deverá solicitar uma limpeza das unidades de tratamento, no máximo a cada 4 meses, pela retirada do lodo acumulado excedente, visando assegurar a continuidade da eficiência do tratamento, devendo ser deixado uma parte do lodo ativado (biomassa) para retomada do processo biológico, nos termos do que está estabelecido no projeto da ETE;
- ✓ No que se refere à limpeza dos reatores e filtros, descrita acima, uma vez que o município não possui estrutura para tratamento e desidratação do lodo e a subsequente disposição final do mesmo, este serviço deverá ser contratado

com empresa que possua infraestrutura para esgotamento das unidades, transporte e tratamento do lodo, licenciada pelo órgão ambiental competente;

Em relação à estação elevatória de esgoto sanitário (EEE):

- ✓ O DESAN deverá dar atenção especial aos procedimentos de manutenção preventiva dos componentes da EEE, dada a sua extrema importância. De acordo com o Guia da SNSA (2008a):

A manutenção corretiva é uma forma menos racional e pouco eficiente de cuidar de uma estação elevatória. Somente quando a consequência do problema aparece, é que se busca a solução parcial ou total para aquilo que causou o problema.

A manutenção preventiva obedece a um planejamento, que estabelece intervenções periódicas (ou pelo menos programadas) com a finalidade de permitir limpezas, abastecimentos e troca de peças gastas por novas, assegurando, assim, o funcionamento perfeito da estação (bombas, motores, bóias etc.) por um período maior.

- ✓ O DESAN deverá contar com ferramental completo para a operação e manutenção da EEE;
- ✓ As principais ações para a operação e manutenções da EEE estão listadas abaixo, tratando-se de um checklist a ser verificado frequentemente pelo DESAN. Tal listagem de ações é oriunda do Guia da SNSA (2008a) e é padrão, devendo ser alterada conforme as especificidades da EEE de Almirante Tamandaré do Sul:
 - Quando na área externa da estação, inspecionar registro e/ou by-pass de chegada da EEE, para confirmar que não há descarga indevida do esgoto.
 - Havendo desvio do esgoto, corrigi-lo abrindo registro ou stop-log.
 - Verificar fluxo de esgoto de chegada.
 - Registrar eventual anomalia (livro de ocorrência).
 - Comunicar anormalidade imediatamente à manutenção.
 - Bloquear o fluxo de chegada (fechamento de comporta, uso de bloqueador inflável ou desvio de outra forma) – onde for necessário.
 - Checar tensão do(s) painel(s) em operação.
 - Checar tensão da(s) bomba(s) em operação e ligadas.

- Ler os horímetros e checar a corrente elétrica das bombas (quando ligadas).
- Vistoriar as instalações elétricas e hidráulicas prediais.
- Interpretar os dados lidos – em casos de anomalias, tomar providências.
- Em caso de anormalidades, comunicar imediatamente à manutenção.
- Registrar anormalidade de acordo com instruções do supervisor (Importante: mesmo tendo solução imediata, o problema deve ser relatado).
- Verificar a integridade de barriletes, tubulações e equipamentos operacionais, quanto a vazamentos, entupimentos e outros riscos, quando visíveis.
- Bloquear o fluxo de chegada (fechamento de comporta, uso de bloqueador inflável ou desvio de outra forma) – onde for necessário.
- Efetuar descarga da parte líquida do poço com os próprios conjuntos motobomba instalados.
- Desligar (modo manual) todas as bombas logo em seguida.
- Desligar todo o equipamento elétrico em razão da limpeza.
- Vistoriar as condições do poço antes da retirada dos sólidos para otimizar frequência das limpezas.
- Iluminar o poço, considerando os cuidados com choques elétricos, de preferência com lanterna.
- Vistoriar o fluxo no poço de visita a montante da elevatória.
- Executar lavagem geral da área externa do poço.
- Limpar as caixas de extravasores.
- Verificar, internamente, os poços da elevatória após a limpeza.
- Desbloquear o fluxo de chegada – onde for necessário.
- Religar (modo automático) os conjuntos moto-bomba o mais breve possível.
- Verificar o funcionamento das válvulas de retenção para eventuais limpeza e lubrificação das mesmas.
- Registrar tudo o que foi realizado.

✓ O DESAN também deverá observar as seguintes rotinas quanto à operação das bombas (SNSA, 2008a):

- Cuidadosa observação do funcionamento da bomba, prestando especial atenção para os sons da operação, a quantidade de vibração, e a temperatura operacional do motor e dos rolamentos.
- Observação e ajuste do fluxo da selagem de água (aproximadamente 20 gotas por minuto de perda para um preenchimento convencional).
- Observação do sistema de controle de operação.
- Limpeza dos sensores de controle.
- Observação do volume ou pressão de descarga.
- Registro dos parâmetros da bomba e do tempo cumulativo de funcionamento.
- Girar as bombas reserva para garantir que estarão utilizáveis quando necessário (normalmente, pelo menos uma vez por semana).

Considerando o extenso rol de rotinas a serem empregadas para a adequada manutenção preventiva e operação da EEE, é de suma importância que o DESAN, com o auxílio técnico do Departamento de Engenharia, crie um manual/guia próprio adaptado para as necessidades do município, considerando os equipamentos específicos que compõem a EEE, o qual deverá ser seguido pelo DESAN em suas atividades rotineiras.

Os procedimentos e diretrizes acima descritos foram desenvolvidos com base no documento Esgotamento Sanitário: Operação e manutenção de estações elevatórias de esgotos – Guia do Profissional em Treinamento Nível 1 do Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA, 2008a), o qual poderá ser consultado para informações mais detalhadas e técnicas.

Quanto ao incentivo à ligação familiar

Em consonância com a legislação federal, nos termos do Art. 45 da Lei 11.445/2007, citado abaixo, haverá a obrigatoriedade da ligação à rede coletora das economias que tiver disponibilidade da infraestrutura, exceto quando houver alguma inviabilidade técnica. Este regramento deverá ser replicado na legislação municipal.

Art. 45. As edificações permanentes urbanas serão conectadas às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeitas ao pagamento de taxas, tarifas e outros preços públicos decorrentes

da disponibilização e da manutenção da infraestrutura e do uso desses serviços. (Redação dada pela Medida Provisória nº 844, de 2018)

Considerando tal exigência legal, o município adotará medidas visando estimular a efetivação das ligações prediais pelos usuários no sistema coletivo de esgotamento sanitário.

Para tanto, foram adotadas as medidas estabelecidas através da Resolução Normativa nº 35/2016 da AGERGS, a qual tem por objetivo disciplinar a cobrança pela disponibilidade do sistema de esgotamento sanitário operado pela CORSAN. Conforme descrito acima, tal cobrança somente será realizada quando houver condições técnicas de ligação do imóvel à rede coletora e o usuário não solicitar a ligação nos prazos previstos na Resolução.

Sendo assim, as seguintes etapas deverão ser cumpridas pelo município para início da cobrança pela disponibilidade do SES:

- I. Comunicação social: o município realizará ampla campanha informando os usuários da disponibilidade do SES, em prazo não inferior a 60 dias do início da cobrança pela disponibilidade;
- II. Notificação de disponibilidade do SES: após ter efetivado a etapa anterior, o município emitirá notificação a cada um dos usuários não conectados informando, entre outros:
- III. Prazo para solicitação da vistoria de inspeção predial para que seja efetuada a conexão ao sistema,
- IV. Prazos de carência para o início da cobrança da tarifa de esgoto;
- V. Cobrança da disponibilidade do sistema de esgotamento sanitário no caso de a execução das obras de instalação predial não sejam realizadas no prazo concedido.
- VI. Prazo para conexão da ligação predial: após a notificação descrita acima, os usuários terão prazo de 120 (cento e vinte) dias a contar da data do recebimento da notificação para a execução da obra de ligação predial à rede e solicitação de vistoria da instalação predial.
- VII. Início da cobrança disponibilidade do serviço: Caso não haja a solicitação de vistoria da instalação predial até o prazo concedido, o município passará a realizar a cobrança mensal pela disponibilidade do serviço de esgotamento sanitário nos termos e valores de tarifas estabelecidos nas leis e regulamentos próprios, baseada no consumo de água da economia, até que seja feito o pedido de vistoria para conexão do imóvel à rede.

A ligação do imóvel à rede coletora deverá ser requerida pelo usuário e informado ao município de sua conclusão visando a fiscalização da ligação executada, antes mesmo da

cobertura e fechamento das tubulações, vistoria a qual deverá ser realizada pelo DESAN ou do Departamento de Engenharia.

Cabe salientar que, ao contrário do que dispõe a Resolução em relação à contratação da CORSAN pelos usuários para realizar as ligações prediais, o município não as realizará de modo algum, devendo o usuário contratar serviços terceirizados, porém, disponibilizando ao município a possibilidade de fiscalização das mesmas como descrito no parágrafo anterior.

A lei municipal que regulamentará o serviço de esgotamento sanitário no município de Almirante Tamandaré do Sul, poderá abarcar todo ou em parte as disposições da Resolução Normativa AGERGS nº 35/2018, devendo, no entanto, a despeito de constar ou não na legislação municipal, o município cumprir com todas as etapas supra listadas sob efeito do presente Plano Setorial.

6.3.3.1.3. *Da gestão das soluções individuais*

O objetivo desta seção é estabelecer o modelo de gestão e prestação do serviço de esgotamento sanitário para os usuários que utilizam, e que continuarão utilizando, soluções individuais.

Conforme já citado no 5.2.4.1 (p.211) deste Plano, mesmo com a implantação do sistema coletivo, algumas regiões da área urbana, assim como economias em específico mesmo nas áreas atendidas, continuarão a utilizar as soluções individuais tendo em vista a inviabilidade técnica de ligação por gravidade na rede pública de esgotamento sanitário.

Além disso, os distritos e áreas rurais não disporão de sistemas coletivos e por isso continuarão a utilizar as soluções individuais.

Este Plano Setorial definiu soluções individuais, como:

Soluções Individuais: quaisquer soluções alternativas aos serviços públicos de saneamento básico que atendam a apenas um usuário, inclusive condomínio privado constituído conforme a Lei Federal nº. 4.591, de 16 de dezembro de 1964, desde que implantadas e operadas diretamente ou sob sua responsabilidade e risco;

Cabe então destacar o que estabelece a Lei 11.445/2007 em seu Art. 5º:

Art. 5º Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

O Decreto 7.217 de 2010, que regulamentou a Lei nº 11.445 de 2007, também define:

Art. 9º Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:

I - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;

II - transporte dos esgotos sanitários;

III - tratamento dos esgotos sanitários; e

IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.

Analisando os dispositivos legais supra, constata-se que as soluções individuais são sim de responsabilidade dos usuários que as detêm, quanto à sua manutenção e seu funcionamento adequado visando a máxima eficiência possível no tratamento. No entanto, tendo em vista a necessidade de limpezas e esgotamentos periódicos dos tanques sépticos para que mantenha-se um adequado funcionamento desses sistemas, tal necessidade implica na execução de atividades de coleta (através do limpa-fossa), transporte (através de caminhão ou outro veículo dotado de tanque), tratamento (em ETE específica para tratamento e secagem do lodo) e disposição final (do lodo seco e dos efluentes tratados) dos esgotos e lodos retirados das soluções individuais.

Portanto, boa parte das atividades acima relacionadas envolve atividades consideradas serviços públicos pelo Art. 9º do Decreto nº 7.217/2010, transcrito acima.

Assim sendo, se faz necessário que o município como titular dos serviços públicos de esgotamento sanitário, defina como estes serviços serão prestados, sendo através da realização da prestação direta ou então promova a delegação das referidas atividades, visando dirimir a lacuna existente atualmente em que não há no município uma estrutura ou empresa que atenda às necessidades elencadas, conforme apontou a etapa de diagnóstico.

Forma e modelo de atendimento às soluções individuais

Considerando o exposto, através do planejamento estratégico que compõe o presente Plano Setorial, foi definida a forma e modelo de gestão e prestação dos serviços relacionados ao atendimento das soluções individuais.

Em resumo, o referido modelo de prestação dos serviços é demonstrado na Figura 139.

Figura 139 – Modelo de prestação do serviço de atendimento às soluções individuais.



A partir das necessidades identificadas para o atendimento adequado dos usuários que terão como forma de esgotamento sanitário as soluções individuais, conforme pode ser observado no esquema gráfico acima, o município fará a prestação direta, ou seja, será o prestador dos serviços relativos à:

- Execução da limpeza e esgotamento das soluções individuais;
- Transporte do esgoto sanitário removido da solução individual até a unidade de tratamento;
- Tratamento do esgoto sanitário em questão e o lançamento do efluente tratado nos padrões ambientalmente exigidos.

O tratamento que descreve a alínea (c) acima, deverá ser realizado em estação de tratamento (ETE) própria para tal, havendo a necessidade de remoção periódica do lodo acumulado na mesma, cujo processo, como pode ser visto na Figura 139, será contratado com empresa terceirizada, com licença ambiental vigente, que dispõe de sistema de secagem e tratamento desse lodo e a subsequente disposição final do mesmo.

Cabe salientar que **a responsabilidade pela operação e manutenção dos sistemas que compõem a solução individual é do próprio usuário**, detentor da mesma, ao qual caberá a solicitação das limpezas à Prefeitura, sendo inclusive responsabilidade do mesmo usuário atentar para a periodicidade de limpeza recomendada pelo projeto técnico dos sistemas.

Prestação dos serviços públicos relacionados às soluções individuais

A prestação dos serviços na forma e modelo de atendimento às soluções individuais descrita acima, de responsabilidade direta da administração municipal, será exercida pelo Departamento de Saneamento (DESAN), a qual caberá a operação e manutenção da infraestrutura caracterizada no item a seguir.

Em função da necessidade de obtenção de recursos federais não-onerosos para viabilizar financeiramente este atendimento, a prestação deste serviço público está planejada para operar a partir do ano de 2025.

Estrutura operacional mínima para prestação dos serviços

O quadro funcional do DESAN para a prestação do serviço de esgotamento das soluções individuais será o mesmo para o atendimento do sistema coletivo.

Em termos de infraestrutura, para tratamento do esgoto sanitário originário das soluções individuais será utilizada a mesma ETE do sistema coletivo, devendo para tanto serem realizadas algumas adaptações como a instalação de um tanque de equalização para recepção dos esgotos e estruturas diversas.

Para a atividade de limpeza das soluções individuais, haverá a necessidade de aquisição de um veículo dotado de tanque limpa fossa.

A Tabela 135 demonstra os investimentos acima descritos e seus respectivos valores.

Tabela 135 – Investimentos necessários para o atendimento às soluções individuais.

VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE	VALOR (R\$)
Caminhão toco com tanque limpa fossa	01	303.165,00
Tanque de equalização e estruturas necessárias	–	9.900,00
TOTAL		313.065,00

Outras atividades e diretrizes relacionadas às soluções individuais

As atividades que se relacionam à administração, gestão e fiscalização das soluções individuais estão apresentadas neste item e resumidas na Tabela 136.

Tabela 136 – Outras atividades relativas ao atendimento às soluções individuais.

FUNÇÕES	ÓRGÃO RESPONSÁVEL
Fiscalização do projeto e execução nas economias em consonância com o projeto técnico	Departamento de Engenharia
Fiscalização quanto à existência de sistemas adequados e às condições de operação das soluções individuais	Setor de Fiscalização
Fiscalização de empresas terceirizadas de limpeza e esgotamento de tanques sépticos.	Departamento de Saneamento
Auxiliar usuários na correta instalação e utilização das soluções individuais	Departamento de Saneamento
Controle da necessidade de limpeza da ETE pela remoção do lodo acumulado	Periodicidade: Depto. Ambiental Situação da ETE: Operacional + Responsável Técnico habilitado
Levantamento de economias que manterão soluções individuais	Departamento Ambiental
Manter cadastro atualizado das soluções individuais	Departamento Ambiental

Além das atividades acima, algumas diretrizes para a gestão das soluções individuais ficaram definidas no âmbito de desenvolvimento deste Plano Setorial:

- I. Quanto às responsabilidades dos usuários quanto à operação e manutenção das soluções individuais:
 - Da obrigatoriedade de possuir solução individual adequada, projetada de acordo com as normas técnicas vigentes e por profissional habilitado, com a devida aprovação junto ao Departamento de Engenharia, promovendo a desativação da fossa rudimentar (poço negro) que possua;
 - Realizar o cadastro da solução individual junto ao município;
 - Seguir a recomendação de manutenções e limpezas periódicas definidas pelo projeto da solução individual;
 - Privilegiar a disposição do efluente tratado em solo e em não havendo esta possibilidade, instalar filtro anaeróbio, cujo lançamento na rede pluvial deve ser autorizado pelo Departamento de Engenharia após vistoria da instalação;
 - Instalar a solução individual em lugar de fácil acesso ao veículo limpa-fossa e também observar a possibilidade de possível ligação futura ao sistema coletivo quando disponível.

- II. No que se refere às responsabilidades da administração municipal;
- III. Regular a obrigação de instalar a solução individual, de acordo com as normas e projeto técnico, e da obrigatoriedade da realização de limpeza periódica;
- IV. Fiscalizar e exigir a instalação das soluções individuais de acordo com o projeto aprovado na Prefeitura;
- V. Instituir e manter atualizado cadastro das soluções individuais que permanecerão após a implantação do sistema coletivo, incluindo uma rotina de fiscalização;
- VI. A qualquer tempo o município poderá solicitar comprovação da limpeza periódica da solução individual.

6.3.3.2. Avaliação econômico-financeira e cobrança pelo serviço

A Lei 11.445 de 2007, alterada pela Medida Provisória nº 844/2018, em seu Art. 3º, Inciso VII, estabelece como um dos princípios fundamentais, através dos quais os serviços de saneamento básico deverão prestados, a eficiência e sustentabilidade econômica.

A questão da sustentabilidade é retomada ainda no Art. 29 da mesma lei federal conforme citação abaixo:

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, na forma estabelecida a seguir, e, quando necessário, por outras formas adicionais como subsídios ou subvenções: (Redação dada pela Medida Provisória nº 844, de 2018)

I - abastecimento de água e esgotamento sanitário - na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos, conjuntamente; (Redação dada pela Medida Provisória nº 844, de 2018)

Considerando assim os dispositivos supra, somados à outras bases legais de ordem tributária, é imprescindível que o município estabeleça um sistema tarifário para custear as despesas que incorrerá na prestação dos serviços públicos de esgotamento sanitário para a operação e manutenção da infraestrutura respectiva.

Para tanto, foram desenvolvidas avaliações econômico-financeiras para ambas as formas de atendimento em esgotamento sanitário: sistema coletivo e soluções individuais, contemplando possíveis receitas e desembolsos, estes compreendidos como os custos de operação e de investimentos previstos e estimados ao longo do horizonte de planejamento do presente Plano Setorial (20 anos).

Sendo assim, a partir de tais avaliações foi possível determinar as condições de autossustentação econômico-financeira de cada setor, isto é, se o setor tem capacidade de custear sua própria operação e financiar seus investimentos e com base nas constatações tecidas, definir os níveis tarifários justos e equitativos a serem cobrados dos usuários.

Em outras palavras, além de promover a revisão do PMSB de Almirante Tamandaré do Sul (2014), os estudos e avaliações econômico-financeiras contemplados neste Plano Setorial foram desenvolvidos de forma mais específica, considerando o levantamento e projeção de custos, o mais detalhado possível, embasados na infraestrutura existente, na estruturação e definição dos procedimentos operacionais do Departamento de Saneamento, que foram estabelecidos ao longo de todo o Item 6.3.3.1 e seus subitens deste relatório e considerando ainda, a partir da projeção de demanda e perspectivas técnicas, as necessidades de investimentos futuros.

Este item está assim estruturado para apresentar todo o conteúdo descrito acima de forma separada para cada um dos modelos de atendimento em esgotamento sanitário: sistema coletivo e soluções individuais, e apresentar para cada qual, os estudos relativos à:

- I. A projeção de demanda e perspectivas técnicas para o serviço em específico;
- II. Com base no item anterior foram construídas as projeções econômico-financeiras para o horizonte de planejamento; e
- III. Com base nas conclusões tecidas relativas às condições de sustentabilidade econômico-financeira projetadas para o serviço, montar a proposta para o sistema tarifário e formas de cobrança, um dos objetivos específicos deste.

6.3.3.2.1. Projeção populacional e por tipo de esgotamento sanitário

Para as projeções de demanda citadas anteriormente, se faz necessário estimar a evolução populacional para o município de Almirante Tamandaré do Sul/RS, assim como calcular e identificar a parcela da população e/ou economias que será atendida pelo sistema coletivo e aquela que permanecerá utilizando soluções individuais ao longo do horizonte de planejamento deste Plano Setorial, estabelecido para os anos de 2019 a 2038.

O cálculo da projeção populacional foi elaborado utilizando a TCG – Taxa de Crescimento Geométrico do IBGE calculada para o Rio Grande do Sul, para estimativa das populações urbana, rural e total.

Para o cálculo, a TCG foi aplicada sobre a população prevista pelo IBGE para o município do ano de 2017 e assim sucessivamente para os anos subsequentes, conforme demonstra a Tabela 137, onde estão apresentados os resultados do cálculo em questão.

A partir do ano de 2031 a TCG para o Rio Grande do Sul é negativa, ou seja, apresenta um decréscimo populacional, desse modo, foi utilizada a menor taxa positiva imediatamente anterior a este ano e replicada para os anos subsequentes, como pode ser visto na Tabela 137, cujos valores estão apresentados em cinza.

Tabela 137 – Projeção populacional e de domicílios para o município – 2019-2038.

ANO	TCG	POPULAÇÃO			Nº DE DOMÍLIOS		
		URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL
		hab.	hab.	hab.	hab.	hab.	hab.
2010	–	839	1.228	2.067	301	424	725
2017	–	852	1.227	2.079	304	423	727
2018	0,30	865	1.221	2.086	309	421	730
2019	0,28	878	1.214	2.092	314	419	733
2020	0,25	891	1.207	2.098	318	416	734
2021	0,23	904	1.199	2.103	323	413	736
2022	0,20	918	1.190	2.108	328	410	738
2023	0,18	932	1.180	2.112	333	407	740
2024	0,15	946	1.170	2.116	338	403	741
2025	0,12	960	1.159	2.119	343	400	743
2026	0,10	974	1.148	2.122	348	396	744
2027	0,07	989	1.135	2.124	353	391	744
2028	0,04	1.004	1.121	2.125	359	387	746
2029	0,04	1.019	1.107	2.126	364	382	746
2030	0,02	1.034	1.093	2.127	369	377	746
2031	0,02	1.050	1.078	2.128	375	372	747
2032	0,02	1.066	1.063	2.129	381	367	748
2033	0,02	1.082	1.048	2.130	386	361	747
2034	0,02	1.098	1.033	2.131	392	356	748
2035	0,02	1.114	1.018	2.132	398	351	749
2036	0,02	1.131	1.002	2.133	404	346	750
2037	0,02	1.148	986	2.134	410	340	750
2038	0,02	1.165	970	2.135	416	334	750
2039	0,02	1.182	954	2.136	422	329	751

Aspecto importante deve ser observado quanto à população rural, em que a mesma apresenta um decréscimo ao longo dos anos. Foi adotado um índice de redução da mesma da ordem de 1,5% ao ano, considerando o constante êxodo rural, principalmente de pequenas propriedades.

Desse modo, o cálculo considera a evolução da população total do município segundo a TCG, porém promove uma redução da população rural na taxa citada e o aumento da população urbana de mesma monta, não havendo, portanto, alteração na população total calculada.

Ainda, as colunas nº de domicílio na Tabela 137 foram calculadas usando os dados de população por domicílio, para as áreas urbana e rural, em que a população prevista para o ano e para cada região, é dividida pelos índices mostrados na Tabela 138.

Tabela 138 – Habitantes por domicílio – áreas urbana e rural.

DADOS E INDICADORES	VALOR
Habitantes por domicílio - área urbana (IBGE)	2,8
Habitantes por domicílio - área rural (IBGE)	2,9
Habitantes por domicílio (Parâmetro de Projeto CORSAN)	5,0

Fonte: IBGE (2010).

Outra parte importante para o trabalho de projeção de demanda pelo serviço é a calcular a quantidade desses domicílios que estarão atendidos pelo sistema coletivo ou continuarão a dispor de soluções individuais, a partir do início da operação do sistema bem como todas as ligações efetivadas.

Para tanto, foi realizado um levantamento e contagem da situação atual das economias da área urbana da sede municipal, agregadas por tipo de solução em esgotamento sanitário, utilizando o mapa da área urbana com as regiões de atendimento do sistema coletivo, demonstrado na Figura 81 (p.213), através do qual foram obtidos os seguintes valores, apresentados na Tabela 139.

Tabela 139 – Economias urbanas por tipo de solução em esgotamento sanitário (em 2018).

REGIÃO	RESIDENCIAL	COMERCIAL	LOTES VAGOS
Sistema coletivo	212	28	56
Soluções individuais	67	7	89
Total da área urbana da sede municipal	279	35	145

Fonte: Departamento de Engenharia de Almirante Tamandaré do Sul (2018).

Os dados acima se referem exclusivamente à área urbana da sede municipal. Tem-se assim que o sistema coletivo deverá atender um total de 212 economias residências e 28 comerciais, totalizando 240 economias contribuintes, sendo que na região atendida pelo sistema coletivo foram identificados 56 lotes vagos com potencial construtivo no futuro.

Quanto às soluções individuais, nas regiões da área urbana que não serão atendidas pelo sistema público, foram identificadas 67 economias residenciais e 7 comércios que permanecerão com sistemas individuais, tendo sido contado a quantia de 89 imóveis cujos projetos das edificações deverão prever soluções individuais.

Cabe salientar que a quantidade de economias com soluções individuais poderá aumentar, com a consequente redução das economias ligadas ao sistema coletivo, em função de situações de inviabilidade técnica de ligação predial à rede coletora de imóveis que estejam na região atendida pelo sistema público. Além disso, os dados acima se referem à uma contagem utilizando mapas e informações, e por isso, poderá haver alguma alteração nos dados finais após a efetivação de todas as ligações prediais e o cadastramento dos imóveis que permanecerão com soluções individuais.

Considerando assim os dados apresentados, a próxima etapa é estimar, ao longo do horizonte de planejamento a evolução da quantidade de economias que serão atendidas por tipo de solução em esgotamento sanitário.

A primeira etapa é estabelecer os índices de crescimento anual de economias, o que é apresentado na Tabela 140, a qual demonstra tais índices apenas para economias residenciais, os quais foram estabelecidos com base na taxa de construção civil anual obtidas dos últimos anos em Almirante Tamandaré do Sul e considerando os índices de ocupação e lotes vagos com potencial construtivo, visto na Tabela 139 anteriormente.

Tabela 140 – Índices de crescimento por tipo de solução em esgotamento sanitário.

DADOS E INDICADORES	VALOR
Sede municipal - Sistema Coletivo - crescimento anual (economias)	2
Sede municipal - Soluç. Individuais - crescimento anual (economias)	5
Distritos - Soluç. Individuais - crescimento anual (economias)	1

Fonte: Departamento de Engenharia de Almirante Tamandaré do Sul (2018).

Desse modo, para a área urbana da sede municipal, para fins de previsão projeta-se um crescimento anual de 2 economias residenciais a serem ligadas no sistema coletivo e de 5 domicílios que, anualmente, serão construídas nas regiões onde não há possibilidade de ligação à rede público e por isso deverão contar com soluções individuais. Também foi previsto o índice de crescimento para os distritos de 1 economia residencial por ano, regiões estas que continuarão utilizando soluções individuais.

Com base nos dados de contagem de domicílios e dos índices de crescimento definidos, tem-se assim a Tabela 141 que apresenta a evolução do número de domicílios por solução em esgotamento sanitário.

Tabela 141 – Quantidade de domicílios por tipo de solução em esgotamento sanitário.

ANO	ÁREA URBANA DA SEDE		DISTRITOS+RURAL		
	SISTEMA COLETIVO	SOLUÇÕES INDIV.	SOLUÇÕES INDIVIDUAIS		
			DISTRITOS	RURAL	TOTAL
2018	212	67	40	421	461
2019	214	72	41	419	460
2020	216	77	42	416	458
2021	218	82	43	413	456
2022	220	87	44	410	454
2023	222	92	45	407	452
2024	224	97	46	403	449
2025	226	102	47	400	447
2026	228	107	48	396	444
2027	230	112	49	391	440
2028	232	117	50	387	437
2029	234	122	51	382	433
2030	236	127	52	377	429
2031	238	132	53	372	425
2032	240	137	54	367	421
2033	242	142	55	361	416
2034	244	147	56	356	412
2035	246	152	57	351	408
2036	248	157	58	346	404
2037	250	162	59	340	399
2038	252	167	60	334	394
2039	254	172	61	329	390

Tendo, portanto, definida a evolução populacional e de economias residenciais contribuintes para ambas soluções em esgotamento sanitário no município de Almirante Tamandaré do Sul, é possível construir as projeções de demandas para os serviços, necessários para as avaliações econômico-financeiras a serem apresentadas nas seções seguintes, separadas por modelo de atendimento, sistema coletivo e soluções individuais.

6.3.3.2.2. Do sistema coletivo de esgotamento sanitário

Seguem as avaliações e projeções econômico-financeiras para a prestação do serviço público de esgotamento sanitário através do sistema coletivo.

Projeção de demanda pelo sistema coletivo de esgotamento sanitário

Neste item são apresentados os cálculos relativos à projeção de demanda pelo sistema coletivo de esgotamento sanitário, os quais servirão de base para as projeções e avaliações econômico-financeiras subsequentes.

A Tabela 142 apresenta os parâmetros utilizado para os cálculos de vazões e cargas de esgoto sanitário a serem coletados e tratados através do sistema coletivo.

Tabela 142 – Parâmetros para cálculo de vazões e cargas.

PARÂMETRO	VALOR
Consumo per capita de água (L/hab.d)	120,0
Coeficiente de máxima vazão diária	1,2
Coeficiente de retorno	0,8
Volume de esgoto sanitário adotado (L/hab.dia)	96,0
Carga DBO ₅ per capita (g/hab.dia)	54,0
Carga Sólidos Suspensos (SS) per capita (g/hab.dia)	60,0
Vazão de geradores especiais (m ³ /dia)	-

Para cálculo da vazão será utilizado recomendação do Ministério da Saúde no valor de 120 L/habitante.dia e, considerando a proporção de que 80% da água consumida retorne ao sistema na condição de esgoto, será utilizado o coeficiente de retorno de 0,8, portanto, a geração per capita de esgoto por dia será utilizada 96 L/hab.dia. Não foi considerada a vazão de geradores especiais, tendo em vista que ficou definido como diretrizes técnicas, a constar da lei municipal, que somente as economias residenciais poderão lançar seus esgotos sanitários no sistema coletivo, além de comércios exclusivamente oriundos de banheiros e pias, não podendo lançar efluentes originários de suas atividades comerciais ou industriais, mesmo que se equiparem aos esgotos domésticos e/ou que sejam previamente tratados.

Os demais parâmetros da Tabela 142 servem para o cálculo das cargas de esgoto.

Com base nos parâmetros acima (Tabela 142) e considerando o nº de economias atendidas (Tabela 141), foram calculados os dados constantes da Tabela 23, onde estão apresentados: a estimativa de população atendida; os volumes de esgoto sanitário gerados por tal população; e as cargas de DBO₅ e Sólidos Suspensos totais para os de 2019 a 2038 para o sistema coletivo de esgotamento sanitário.

Tabela 143 – População, volume de esgoto sanitário e cargas para o sistema coletivo.

ANO	SISTEMA COLETIVO					
	POPULAÇÃO	VOLUME DE ESGOTO	VOLUME DE ESGOTO	VAZÃO MÁXIMA	CARGA DBO ₅	CARGA SST
	hab.	m ³ /ano	m ³ /dia	L/s	Kg/dia	Kg/dia
2019	599	20.988	57,5	0,8	32,3	35,9
2020	605	21.207	58,1	0,8	32,7	36,3
2021	610	21.389	58,6	0,8	32,9	36,6
2022	616	21.572	59,1	0,8	33,3	37,0
2023	622	21.791	59,7	0,8	33,6	37,3
2024	627	21.973	60,2	0,8	33,9	37,6
2025	633	22.192	60,8	0,8	34,2	38,0
2026	638	22.338	61,2	0,9	34,5	38,3
2027	644	22.557	61,8	0,9	34,8	38,6
2028	650	22.776	62,4	0,9	35,1	39,0
2029	655	22.959	62,9	0,9	35,4	39,3
2030	661	23.178	63,5	0,9	35,7	39,7
2031	666	23.324	63,9	0,9	36,0	40,0
2032	672	23.543	64,5	0,9	36,3	40,3
2033	678	23.762	65,1	0,9	36,6	40,7
2034	683	23.944	65,6	0,9	36,9	41,0
2035	689	24.127	66,1	0,9	37,2	41,3
2036	694	24.309	66,6	0,9	37,5	41,6
2037	700	24.528	67,2	0,9	37,8	42,0
2038	706	24.747	67,8	0,9	38,1	42,4
2039	711	24.930	68,3	0,9	38,4	42,7

A população contribuinte para o sistema coletivo foi calculada com base no nº de domicílios atendidos multiplicado pelo índice de habitantes por domicílio para a área urbana (Tabela 138, p.374). O volume anual de esgoto (em m³/ano) foi calculado considerando a população pelo índice de geração de esgoto per capita. Da mesma forma, foram calculados os valores de carga de DBO₅ e SST em face à população contribuinte.

Uma das perspectivas técnicas identificadas foi a necessidade de ampliação da capacidade de tratamento da ETE, cujo memorial de cálculo é apresentado a seguir.

A Tabela 144 apresenta um resumo dos parâmetros utilizados para o dimensionamento da ETE atual.

Tabela 144 – Parâmetros de cálculo da ETE.

PARÂMETRO	VALOR
Nº ligações do Projeto	223
População de projeto (hab.)	1.115
nº de conjuntos ETE	4
Capacidade p/conj (hab.)	279

Foram considerados para efeitos do projeto atual o total de 223 ligações, entendidas pela quantidade de economias residenciais conectadas ao sistema, sendo a população de projeto calculada considerando 5 habitantes/economia, as quais são as diretrizes técnicas recomendadas pela empresa Companhia Riograndense de Abastecimento (CORSAN), gerando assim 1.115 habitantes. Em função de que ETE é formada por um conjunto de 4 unidades de reator e filtro anaeróbios, tem-se que cada conjunto possui capacidade para atendimento de 279 habitantes.

Utilizando assim os dados de projeção de domicílios atendidos, e usando parâmetro de habitantes por domicílio da CORSAN, como descrito acima, foi calculada a projeção da população ao longo do horizonte de planejamento a fim de saber o momento da necessidade de realizar a ampliação da capacidade da ETE. Tem-se assim a Tabela 145.

Conforme pode ser visto na referida tabela, a capacidade atual da ETE é suficiente até o ano de 2023, onde a mesma é alcançada pela população crescente e se faz necessário a aquisição de 1 (um) conjunto de equipamento, elevando a capacidade acumulada para 1.394 habitantes e, em teoria, não havendo a necessidade de novas ampliação ao longo do horizonte de planejamento.

Tabela 145 – Projeção da demanda por ampliação da ETE.

ANO	DOMIC. ATENDIDOS	POPULAÇÃO (IBGE)	POPULAÇÃO (CORSAN)	CAPAC ETE ACUMUL	CONJ. EQUIP. NECESS.
	Unidade	Habitantes	Habitantes	Habitantes	Unidade
2018	212	594	1.060	1.115	0
2019	214	599	1.070	1.115	0
2020	216	605	1.080	1.115	0
2021	218	610	1.090	1.115	0
2022	220	616	1.100	1.115	0
2023	222	622	1.110	1.394	1
2024	224	627	1.120	1.394	0
2025	226	633	1.130	1.394	0
2026	228	638	1.140	1.394	0
2027	230	644	1.150	1.394	0
2028	232	650	1.160	1.394	0
2029	234	655	1.170	1.394	0
2030	236	661	1.180	1.394	0
2031	238	666	1.190	1.394	0
2032	240	672	1.200	1.394	0
2033	242	678	1.210	1.394	0
2034	244	683	1.220	1.394	0
2035	246	689	1.230	1.394	0
2036	248	694	1.240	1.394	0
2037	250	700	1.250	1.394	0
2038	252	706	1.260	1.394	0
2039	254	711	1.270	1.394	0

Investimentos futuros

Antes de identificar e descrever os investimentos é importante relembrar os investimentos já realizados pelo município e que impactam na avaliação econômico-financeira objeto da presente seção. Conforme foi apresentado anteriormente na Tabela 85 (p.219) tais investimentos foram da ordem de R\$ 91 mil.

Quanto aos investimentos futuros, segue a caracterização dos mesmos.

No capítulo relativo às diretrizes técnicas e de gestão do serviço, especificamente no Item 0 (p.358), identificou-se a necessidade de aquisição de veículos e equipamentos para a estruturação mínima do DESAN, cuja descrição e valores são apresentados na Tabela 146.

Tabela 146 – Investimento em veículos e equipamentos

EQUIPAMENTO/VEÍCULO	VALOR DO BEM	TAXA ANUAL DEPREC.	DEPRECIÇÃO MENSAL
Veículo utilitário	R\$ 50.000,00	20%	R\$ 833,33
Máquina Desentupidora a gasolina Pr	R\$ 17.000,00	10%	R\$ 141,67
Cabos de desentupir + ponteiros	R\$ 1.000,00	10%	R\$ 8,33
TOTAIS	R\$ 68.000,00	–	R\$ 983,33

O investimento acima está planejado para ocorrer ainda no ano de 2019, em face ao início da operação do sistema coletivo.

A tabela acima ainda demonstra coluna denominada 'Depreciação Mensal', a qual está aqui inserida pois é calculada com base nos valores dos bens em operação, no entanto, tais valores serão utilizados para a estimativa dos custos operacionais do sistema coletivo adiante neste relatório.

Além dos investimentos supra, na Tabela 145 e textos respectivos, foi estimada a necessidade de ampliação de um conjunto de reator e filtro, além de equipamentos e tubulações auxiliares, cuja valoração deste investimento está demonstrada na Tabela 147, o qual está previsto para ser realizado no ano de 2023.

Tabela 147 – Investimento na ampliação da ETE.

EQUIPAMENTO/VEÍCULO	QTDE.	VALOR UNITÁRIO ¹	VALOR TOTAL
Ampliação da ETE - conjunto ²	1	R\$ 33.729,50	R\$ 33.729,50
INVESTIMENTO TOTAL PREVISTO			R\$ 33.729,50

¹ valores unitários calculados a partir da planilha de levantamento as built de 31 de julho de 2017.

² foi calculado um conjunto formado por: 1 Reator + 2 Filtros + 1 Clorador + Caixa Distribuidora

Assim sendo, a Tabela 148 apresenta o resumo contendo os valores e definição do horizonte temporal da efetivação dos investimentos aqui caracterizados e estimados.

Tabela 148 – Resumo dos investimentos previstos para o sistema coletivo.

DESCRIÇÃO DO INVESTIMENTO	VALOR	ANO
Veículo e equipamentos	R\$ 67.000,00	2019
Ampliação da ETE - crescimento populacional	R\$ 33.729,50	2023
TOTAL	R\$ 100.729,50	

Custos operacionais estimados

A Tabela 149 demonstra em detalhe os custos operacionais previstos para a operação e manutenção do sistema coletivo, incluindo rede coletora, estação elevatória (EEE) e estação de tratamento de esgotos (ETE), cujos valores finais se referem ao custo mensal do sistema.

Tabela 149 – Custos operacionais estimados para operação do sistema coletivo.

INSUMO	QTDE	UNID.	R\$/UNIT	TOTAL MENSAL
CUSTOS COM MÃO-DE-OBRA				R\$ 2.250,20
Mão de obra	1	Salário	R\$ 1.384,46	R\$ 1.384,46
	30%	Insalubridade		R\$ 575,00
	21,0%	Encargos		R\$ 290,74
CUSTOS OPERACIONAIS				R\$ 1.065,00
Combustível - veículos	1	Mensal	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Energia Elétrica (EEE)	1	Mensal	R\$ 765,00	R\$ 765,00
CUSTOS MANUTENÇÃO				R\$ 1.600,00
Manutenção Elétrica (EEE) ¹	1	Mensal	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Manutenção da ETE	1	Mensal	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Manutenção da rede coletora ²	1	Mensal	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
CUSTOS AMBIENTAIS/DIVERSOS				R\$ 5.209,00
Renovação de LO (taxa + técnicos)	0,0208	Cada 4 anos	R\$ 5.000,00	R\$ 104,00
Análises laboratoriais trimestrais	0,33	Trimestral	R\$ 1.000,00	R\$ 330,00
Responsável técnico pelo SES	1	Mensal	R\$ 1.300,00	R\$ 1.300,00
Limpeza da ETE: coleta e destino final	0,250	Cada 4 meses	R\$ 8.000,00	R\$ 2.000,00
Custo com depreciação equipamentos	1,000	Plan Auxiliar	R\$ 975,00	R\$ 975,00
Despesas diversas	1	Mensal	R\$ 500,00	R\$ 500,00
CUSTO TOTAL DE OPERAÇÃO MENSAL DO SETOR				R\$ 10.124,20

¹ Informação muito variável pois depende da manutenção preventiva e problemas ocorrentes.

² Também é extremamente variável pois depende da manutenção preventiva, a utilização de hidrojetamento, da necessidade de romper asfalto, da utilização de caixas de gordura pela população, vandalismo, etc.

Como pode ser visto, os custos foram divididos em quatro grupos. De um modo geral, os valores constantes da tabela foram obtidos a partir das definições e quantificação da forma como deverá ser operado o serviço utilizando valores unitários médios, conhecidos de outros municípios ou serviços orçados anteriormente, assim como para alguns foram adotados valores estimados.

O primeiro grupo relativo ao custo com mão-de-obra, com um custo previsto de R\$ 2.250 mensais, foi calculado com base na definição da forma e estrutura da prestação do serviço, sendo necessária a contratação de um servidor, já enquadrado no plano de cargos e salários do município, para o qual ter-se-á custo com os proventos básicos mensais e sobre estes a incidência dos encargos sociais respectivos.

Os custos operacionais resumem o combustível para o veículo utilitário, cujo valor foi adotado, e a energia elétrica a ser consumida na EEE em função da operação da motobomba, valor este que foi calculado com base nas especificações do motor e tempo de funcionamento, para o qual obteve-se um custo mensal de R\$ 1.065,00.

Foram adotados também custos com manutenção dos equipamentos: rede coletora, ETE e EEE, os quais podem ser muito variáveis de mês para mês pois vão depender muito

da efetividade e eficiência da manutenção preventiva desses equipamentos, entre outros aspectos. Para efeitos das projeções e análises deste PMSB considerou-se um custo médio mensal, ao longo do período de projeto, de R\$ 1.600,00.

Os custos ambientais representam a maior parcela dos custos totais chegando a mais de R\$ 5 mil por mês, ou seja, mais de 50% do total. Neste estão contemplados, entre outros, os custos com a realização de análises laboratoriais trimestrais e renovação da LO a cada 4 anos. Inclui ainda o principal custo do setor que é a manutenção e limpeza dos reatores e filtros da ETE pela remoção do lodo excedente, o que deverá ser feito a cada 4 meses conforme determina o projeto da mesma, cujo serviço deverá ser contratado com empresa terceirizada licenciada, com valor unitário de R\$ 8 mil para cada carga, o representa custo mensal médio de R\$ 2.000,00. Além disso, inclui o custo estimado com a contratação de técnico habilitado responsável pela operação e tratamento da ETE.

Desse modo, o custo total mensal estimado para a operação e manutenção do sistema coletivo de esgotamento sanitário em Almirante Tamandaré do Sul será de R\$ 10.124,20, em média.

Projeção e análise dos desembolsos

Considerando assim a caracterização e valores dos investimentos futuros necessários e os custos operacionais estimados, a próxima etapa do trabalho foi a projeção desses desembolsos ao longo do horizonte de planejamento do PMSB, visando principalmente obter os custos unitários por metro cúbico (m³) de esgoto coletado e tratado.

Para tanto, foi elaborada a planilha apresentada na Tabela 150, a qual demonstra os volumes de esgoto gerados e faturados, os investimentos e os custos operacionais para cada ano da projeção.

Tabela 150 – Projeção dos desembolsos para o sistema coletivo.

ANO	VOLUME FATURADO (m³)	DESEMBOLSOS		
		INVESTIMENTOS	OPERAÇÃO + MANUT.	TOTAL
2018	–	R\$ 91.976,12	R\$ -	R\$ 91.976,12
2019	10.494	R\$ 68.000,00	R\$ 121.590,36	R\$ 189.590,36
2020	21.207	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2021	21.389	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2022	21.572	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2023	21.791	R\$ 33.729,50	R\$ 121.590,36	R\$ 155.319,86
2024	21.973	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2025	22.192	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2026	22.338	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2027	22.557	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2028	22.776	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2029	22.959	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2030	23.178	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2031	23.324	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2032	23.543	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2033	23.762	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2034	23.944	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2035	24.127	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2036	24.309	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2037	24.528	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2038	24.747	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
2039	24.930	R\$ -	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
TOTAIS	471.640	R\$ 193.705,62	R\$ 2.553.397,56	R\$ 2.747.103,18
VPL	158.589	R\$ 153.419,13	R\$ 919.466,70	R\$ 974.371,54
R\$/m³		R\$ 0,97	R\$ 5,80	R\$ 6,14

Na coluna investimentos estão demonstrados os valores a serem aplicados em seus respectivos anos de acordo com o demonstrado na Tabela 148 (p.381), além de um valor inicial aplicado no ano de 2018 que se refere aos investimentos realizados pelo município ao longo do período de implantação do sistema coletivo, demonstrados na Tabela 85 (p.219).

Na coluna relativa aos custos de ‘operação + manutenção’ o valor anual inserido se refere ao custo médio mensal caracterizado na Tabela 149 (p.382) multiplicado por 12.

Tem-se assim os ‘Totais’ de desembolsos do sistema ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos deste Plano Setorial, além dos valores de VPL e R\$/m³.

Para a análise do fluxo de caixa do resultado financeiro do setor foi utilizado o método do Valor Presente Líquido (VPL), que objetiva transferir para o presente todos as receitas e despesas esperadas, considerando a TMA - Taxa Mínima de Atratividade que é a taxa a partir da qual o investidor considera que está obtendo ganhos financeiros.

A equação para o cálculo do VPL é demonstrada abaixo.

$$VPL = FC_1 + \frac{FC_2}{(1+i)^{j+1}} + \frac{FC_3}{(1+i)^{j+2}} + \dots \frac{FC_6}{(1+i)^{j+5}}$$

O valor da TMA utilizado nas avaliações foi de 12% a.a.

O cálculo do VPL é aplicado também sobre o volume de esgoto faturado a fim de possibilitar o cálculo do valor unitários dos custos e investimentos.

Conclui-se assim que:

- I. Os investimentos totais (futuros + realizados) perfazem um VPL de R\$ 0,97 por m³ de esgoto;
- II. Os custos operacionais totalizaram um VPL de R\$ 5,80 por m³;
- III. Para que o serviço prestado através do sistema coletivo seja autossustentável econômica e financeiramente ao longo do todo o horizonte de planejamento, ou seja, que as receitas cubram os desembolsos, a tarifa mínima a ser cobrada dos usuários deveria ser de R\$ 6,14.

Proposta de forma de cobrança e estrutura tarifária

Tendo sido assim identificados e analisados os desembolsos do sistema no horizonte de planejamento, a etapa final foi a definição dos valores de tarifas sobre o serviço público.

De início, é importante promover a comparação com os valores praticados pelo serviço de abastecimento de água no município. A Tabela 151 promove uma simulação de cálculo considerando os dados do serviço de abastecimento de água apresentados no diagnóstico deste Plano, considerando consumo médio de uma economia da área urbana, o valor da tarifa base e a taxa mínima cobrados pela associação comunitária responsável. Tem-se ao final um valor de tarifa média de R\$ 4,62 por m³ de água consumida.

Tabela 151 – Valor unitário do serviço de abastecimento de água.

DADOS E INDICADORES	VALOR
Tarifa da água (R\$/m ³) - Ano Base 2018	R\$ 4,00
Taxa mínima (p/5 m ³)	R\$ 26,00
Consumo médio por economia (fev/2018)	9,65
Valor da conta de água média mensal	R\$ 44,60
Tarifa média da água (R\$/m³) - calculada	R\$ 4,62

Desse modo, constata-se que os valores unitários por m³ de volume de esgoto que deveriam ser cobrados dos usuários para o total custeio do serviço são bem elevados se comparados com os níveis tarifários pagos pelos mesmos usuários pelo serviço de abastecimento de água.

Considerando assim o valor de R\$ 6,14 por m³ de esgoto, necessários para o custeio total do serviço público de esgotamento sanitário, tem-se um valor de tarifa de 132,9% em relação a do serviço de água.

Na prática, as concessionárias de água e esgoto adotam historicamente um valor de tarifa de esgoto que gira na faixa de 70% a 80% do valor da tarifa de água, em face ao coeficiente de retorno (geração do esgoto em função do volume consumido de água).

Ficou definido que o valor a ser cobrado pelo serviço público de esgotamento sanitário será o equivalente a 70% do valor da tarifa de água em 2019, conforme Tabela 152.

Tabela 152 – Tarifa do serviço público de esgotamento sanitário.

DADOS E INDICADORES	VALOR
Tarifa de esgoto (R\$/m³)	R\$ 2,80
Valor da conta de ESGOTO média mensal	R\$ 21,62
Percentual da conta de água média	48%
Percentual comparativo da tarifa	70%

Portanto, sobre o sistema tarifário e forma de cobrança pelo serviço público de esgotamento sanitário através do sistema coletivo ficou definido o que segue:

- O valor da tarifa de esgoto será de R\$ 2,80 por m³ de água consumida;
- Não haverá taxa fixa.
- Os dados relativos ao consumo de água serão repassados mensalmente pela Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul;
- Os dados serão lançados no sistema pelo Setor de Tributos, o qual gerará as contas/boleto do serviço de esgoto;
- As contas serão distribuídas e entregues mensalmente pelo DESAN em cada economia contribuinte;

A Tabela 152 apresenta ainda o valor da conta média mensal de esgoto que deve perfazer na média das economias o valor de R\$ 21,62, a qual calculada com base no consumo médio de água (vide Tabela 151) e, com base no mesmo, constata que a valor da conta média de esgoto representará 48% da média da conta de água.

As definições supra, incluindo o valor tarifário, foram construídas a partir de amplos debates ao longo de várias reuniões do comitê, para então serem aprovadas em audiência pública realizada em 10 de outubro de 2018.

Receitas previstas e análise do fluxo de caixa

Tendo sido definido o valor da tarifa de esgoto, a próxima etapa foi avaliar o impacto de tal decisão aos cofres públicos, uma vez que isto determina como o município deverá gerenciar o orçamento municipal, considerando que, conforme o exposto anteriormente, o valor a ser cobrado pela prestação do serviço é inferior aos desembolsos previstos ao longo do horizonte de planejamento deste Plano Setorial.

Para tanto, através da Tabela 153 é promovida a análise do fluxo de caixa do serviço público de esgotamento sanitário, cujas constatações e conclusões são tecidas na sequência.

Tabela 153 – Análise do fluxo de caixa do serviço público de esgotamento sanitário.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ANO	VOLUME FATURADO (m³)	RECEITAS	DESEMBOLSOS			FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL ANUAL	FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL ACUMULADO	FLUXO DE CAIXA C/INVESTIMENTO Acumulado
			INVESTIMENTOS	OPERAÇÃO + MANUT.	TOTAL			
2018	–	R\$ –	R\$ 91.976,12	R\$ –	R\$ 91.976,12	R\$ –	R\$ –	-R\$ 91.976,12
2019	10.494	R\$ 29.383,20	R\$ 68.000,00	R\$ 121.590,36	R\$ 189.590,36	-R\$ 92.207,16	-R\$ 92.207,16	-R\$ 252.183,28
2020	21.207	R\$ 59.379,60	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 62.210,76	-R\$ 154.417,92	-R\$ 314.394,04
2021	21.389	R\$ 59.889,20	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 61.701,16	-R\$ 216.119,08	-R\$ 376.095,20
2022	21.572	R\$ 60.401,60	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 61.188,76	-R\$ 277.307,84	-R\$ 437.283,96
2023	21.791	R\$ 61.014,80	R\$ 33.729,50	R\$ 121.590,36	R\$ 155.319,86	-R\$ 60.575,56	-R\$ 337.883,40	-R\$ 531.589,02
2024	21.973	R\$ 61.524,40	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 60.065,96	-R\$ 397.949,36	-R\$ 591.654,98
2025	22.192	R\$ 62.137,60	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 59.452,76	-R\$ 457.402,12	-R\$ 651.107,74
2026	22.338	R\$ 62.546,40	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 59.043,96	-R\$ 516.446,08	-R\$ 710.151,70
2027	22.557	R\$ 63.159,60	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 58.430,76	-R\$ 574.876,84	-R\$ 768.582,46
2028	22.776	R\$ 63.772,80	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 57.817,56	-R\$ 632.694,40	-R\$ 826.400,02
2029	22.959	R\$ 64.285,20	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 57.305,16	-R\$ 689.999,56	-R\$ 883.705,18
2030	23.178	R\$ 64.898,40	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 56.691,96	-R\$ 746.691,52	-R\$ 940.397,14
2031	23.324	R\$ 65.307,20	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 56.283,16	-R\$ 802.974,68	-R\$ 996.680,30
2032	23.543	R\$ 65.920,40	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 55.669,96	-R\$ 858.644,64	-R\$ 1.052.350,26
2033	23.762	R\$ 66.533,60	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 55.056,76	-R\$ 913.701,40	-R\$ 1.107.407,02
2034	23.944	R\$ 67.043,20	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 54.547,16	-R\$ 968.248,56	-R\$ 1.161.954,18
2035	24.127	R\$ 67.555,60	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 54.034,76	-R\$ 1.022.283,32	-R\$ 1.215.988,94
2036	24.309	R\$ 68.065,20	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 53.525,16	-R\$ 1.075.808,48	-R\$ 1.269.514,10
2037	24.528	R\$ 68.678,40	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 52.911,96	-R\$ 1.128.720,44	-R\$ 1.322.426,06
2038	24.747	R\$ 69.291,60	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 52.298,76	-R\$ 1.181.019,20	-R\$ 1.374.724,82
2039	24.930	R\$ 69.804,00	R\$ –	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	-R\$ 51.786,36	-R\$ 1.232.805,56	-R\$ 1.426.511,18
TOTAIS	471.640	R\$ 1.320.592,00	R\$ 193.705,62	R\$ 2.553.397,56	R\$ 2.747.103,18	-R\$ 1.232.805,56	–	-R\$ 1.426.511,18
VPL	158.589	R\$ 444.050,18	R\$ 153.419,13	R\$ 919.466,70	R\$ 974.371,54	-R\$ 475.416,52	–	-R\$ 530.321,36
R\$/m³		R\$ 2,80	R\$ 0,97	R\$ 5,80	R\$ 6,14	-R\$ 3,00	–	-R\$ 3,34

O fluxo de caixa apresentado na Tabela 153 demonstra, como esperado, em função de que o valor da tarifa de esgoto é menor do que o valor unitário dos desembolsos, déficits anuais recorrentes.

Analisando os valores unitários do serviço (linha R\$/m³), calculados a partir do Valor Presente Líquido (VPL) de cada conta tem-se que:

- O valor unitário das receitas é o valor da tarifa de esgoto (coluna 3 da Tabela 153);
- Conforme já demonstrado, os desembolsos perfazem um valor de R\$ 6,14 por m³ de esgoto coletado e tratado (coluna 6);
- O valor unitário somente do custo operacional é de R\$ 5,80 por m³ (coluna 5), o que gera assim um déficit unitário operacional de R\$ 3,00 por m³ de esgoto coletado e tratado (coluna 7);
- Quando incluído os investimentos, o déficit unitário é de R\$ 3,34 (coluna 9).

Em termos de valores absolutos a Tabela 154 demonstra o resultado operacional (sem investimentos) para os três primeiros anos:

Tabela 154 – Resultado operacional dos três primeiros anos.

	2019	2020	2021
Volume faturado de esgoto (m³)	10.494	21.207	21.389
Valor da taxa do serviço	R\$ 2,80	R\$ 2,80	R\$ 2,80
RECEITAS ANUAIS			
Faturamento anual	R\$ 29.383,20	R\$ 59.379,60	R\$ 59.889,20
CUSTOS ANUAIS			
Custos com mão-de-obra	R\$ 27.002,40	R\$ 27.002,40	R\$ 27.002,40
Custos operacionais	R\$ 12.780,00	R\$ 12.780,00	R\$ 12.780,00
Custos com manutenção	R\$ 19.200,00	R\$ 19.200,00	R\$ 19.200,00
Custos ambientais/diversos	R\$ 62.607,96	R\$ 62.607,96	R\$ 62.607,96
(=) Custos total	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36	R\$ 121.590,36
RESULTADO OPERACIONAL	-R\$ 92.207,16	-R\$ 62.210,76	-R\$ 61.701,16

Como pode ser visto, no primeiro ano, em função de que a previsão de início da cobrança pelo serviço se dará na metade do ano de 2019, o faturamento é reduzido, enquanto que os custos estão com valores cheios, uma vez que a partida do sistema coletivo ocorrerá já a partir de janeiro/2019.

Para os anos subsequentes, tem-se uma receita bruta anual no valor de aproximadamente R\$ 60 mil e custos operacionais na casa dos R\$ 120 mil, gerando, portanto, um déficit anual de pouco mais de R\$ 60 mil.

Sendo assim, considerando todo o exposto e conclusões tecidas e apresentadas nesta projeção e avaliação econômico-financeira do serviço, o município deverá prever tais valores no orçamento municipal, seja através da LDO assim como prever tal condição no PPA, a fim de subsidiar a operação do mesmo com subvenções do próprio orçamento, dada a inviabilidade do alcance da autossustentação do serviço público, uma vez que para tal o município deverá instituir valores de tarifas demasiadamente altas, injustas, não equitativas e acima da capacidade de pagamento dos usuários, ferindo assim princípios da política federal de saneamento básico.

Além disso, uma vez que o setor não possui capacidade financeira para arcar com os investimentos previstos neste plano setorial, far-se-ão necessários recursos financeiros não onerosos a serem obtidos junto à outras esferas da administração pública.

Por fim, cabe ressaltar que num processo de constante aprendizado, o município deverá ir reavaliando os custos operacionais e implementando processos e ações que visem o alcance de maiores índices de eficiência e modicidade de custos na operação do sistema, promovendo assim a constante redução de custos e déficits projetados, sem deixar de prestar um serviço público adequado e na medida das necessidades dos seus usuários e cidadãos, sendo economicamente viável, ambientalmente sustentável e socialmente justo.

6.3.3.2.3. Do atendimento às soluções individuais

Nesta seção estão apresentadas as projeções de demanda pelos serviços, designados como públicos em relação ao atendimento às soluções individuais, sendo: limpeza e esgotamento e o transporte e tratamento dos esgotos e lodos, cuja forma e diretrizes de sua prestação foram definidos na Seção 6.3.3.1.3 deste Plano Setorial.

Na sequência, a partir das projeções de demanda pelos serviços supra, foi desenvolvida a avaliação econômico-financeira da prestação dos mesmos, visando identificar e caracterizar os custos previstos e então definir valores de taxas para o custeio dos referidos serviços.

Projeção de demanda pelos serviços de atendimento às soluções individuais

Para o sistema coletivo, a projeção da demanda se dá pelo volume de geração de esgoto em um dado período, no entanto, para as soluções individuais, a projeção da demanda deve ser ainda considerada a quantidade de limpezas e esgotamento de tanques sépticos

executados em certo tempo, em função da disponibilidade atendimento pelo caminhão com tanque limpa-fossa.

Para esta projeção são então considerados parâmetros estabelecidos na Tabela 155.

Tabela 155 – Parâmetros para projeções de demanda das soluções individuais.

PARÂMETRO	VALOR
Volume útil do tanque séptico padrão (L)	1.792,0
Frequência limpezas dos tanques sépticos (anos)	2,0
Volume esgotado na limpeza do tanque séptico (%)	90,0%
Concentração DBO₅ (mg/L)¹	2.346,0
Concentração SST (mg/L)²	4.577,0

¹ Fonte: Gonçalves, 2008. p.42

² Fonte: Gonçalves, 2008. p.45

Como solução individual adequada foi considerada a utilização de tanque séptico devidamente projetado, para o qual adotou-se uma volumetria útil de 1.792 Litros, dimensionado através da metodologia da ABNT NBR 7229/1993, para o que considerou-se uma frequência de limpeza bienal, ou seja, a cada 2 anos. O volume a ser esgotado pelo veículo limpa-fossa deverá ser de 90%, sendo os 10% remanescentes com função para a (re)partida biológica do reator.

As concentrações de DBO₅ e SST foram utilizadas para cálculo das cargas poluentes do esgoto sanitário oriundo dos tanques sépticos.

Com base nos parâmetros descritos acima foram elaboradas as projeções de demanda pelo serviço, tanto para a área urbana da sede municipal como para os distritos e áreas rurais. Para os cálculos aqui demonstrados também foram considerados os dados relativos à forma de atendimento e as economias que permanecerão atendidas através de soluções individuais, os quais constam da 6.3.3.2.1, especificamente na Tabela 141 (p.376).

Para a área urbana da sede, para as economias que não serão atendidos pelo sistema coletivo e permanecerão com soluções individuais, os dados projetados estão apresentados na Tabela 156.

Tabela 156 – Projeção de quantidade de limpezas, volumes e cargas de esgotos oriundos de soluções individuais da área urbana da sede municipal.

1	2	3	4	5	6	7	8
ANO	ÁREA URBANA - SOLUÇÕES INDIVIDUAIS						
	ECONOMIAS ATIVAS	LIMPEZAS DE TS	VOLUME ESGOTADO	VOLUME ESGOTADO	VAZÃO MÁXIMA	CARGA DBO ₅	CARGA SST
	qtde.	qtde./ano	m ³ /ano	m ³ /dia	L/s	Kg/dia	Kg/dia
2019	72	36	58,1	0,2	0,002	0,5	0,9
2020	77	39	62,9	0,2	0,002	0,5	0,9
2021	82	41	66,1	0,2	0,002	0,5	0,9
2022	87	44	71,0	0,2	0,002	0,5	0,9
2023	92	46	74,2	0,2	0,002	0,5	0,9
2024	97	49	79,0	0,2	0,002	0,5	0,9
2025	102	51	82,3	0,2	0,002	0,5	0,9
2026	107	54	87,1	0,2	0,002	0,5	0,9
2027	112	56	90,3	0,2	0,002	0,5	0,9
2028	117	59	95,2	0,3	0,003	0,7	1,4
2029	122	61	98,4	0,3	0,003	0,7	1,4
2030	127	64	103,2	0,3	0,003	0,7	1,4
2031	132	66	106,4	0,3	0,003	0,7	1,4
2032	137	69	111,3	0,3	0,003	0,7	1,4
2033	142	71	114,5	0,3	0,003	0,7	1,4
2034	147	74	119,3	0,3	0,003	0,7	1,4
2035	152	76	122,6	0,3	0,003	0,7	1,4
2036	157	79	127,4	0,3	0,003	0,7	1,4
2037	162	81	130,6	0,4	0,005	0,9	1,8
2038	167	84	135,5	0,4	0,005	0,9	1,8
2039	172	86	138,7	0,4	0,005	0,9	1,8

Com relação aos dados apresentados na tabela, a coluna 2 apresenta a quantidade de economias ativas ao longo do horizonte de planejamento.

A coluna 3 apresenta a quantidade de limpezas dos tanques sépticos realizadas pela DESAN anualmente, que tem relação com a periodicidade de limpeza das referidas soluções individuais, como foi considerada nesta projeção uma limpeza bienal, tem-se que esta quantidade se refere à metade do montante de economias ativas com tanques sépticos.

A coluna 4 se refere ao volume esgotado em m³/ano e é calculado com base no número de limpezas e o volume retirado de cada tanque séptico por limpeza.

As colunas 7 e 8 apresentam os valores de cargas poluentes totais por exercício nos volumes de esgoto extraídos das soluções individuais limpadas.

Já a Tabela 157 apresenta os mesmos dados, porém relativos à área rural e aos distritos do município.

Tabela 157 – Projeção de quantidade de limpezas, volumes e cargas de esgotos oriundos de soluções individuais dos distritos e áreas rurais.

1	2	3	4	5	6	7	8
ANO	ÁREA RURAL + DISTRITOS - SOLUÇÕES INDIVIDUAIS						
	ECONOMIAS ATIVAS	LIMPEZAS DE TS	VOLUME ESGOTADO	VOLUME ESGOTADO	VAZÃO MÁXIMA	CARGA DBO ₅	CARGA SST
	qtde.	qtde./ano	m ³ /ano	m ³ /dia	L/s	Kg/dia	Kg/dia
2019	460	230	370,9	1,0	0,012	2,3	4,6
2020	458	229	369,3	1,0	0,012	2,3	4,6
2021	456	228	367,7	1,0	0,012	2,3	4,6
2022	454	227	366,1	1,0	0,012	2,3	4,6
2023	452	226	364,5	1,0	0,012	2,3	4,6
2024	449	225	362,9	1,0	0,012	2,3	4,6
2025	447	224	361,3	1,0	0,012	2,3	4,6
2026	444	222	358,0	1,0	0,012	2,3	4,6
2027	440	220	354,8	1,0	0,012	2,3	4,6
2028	437	219	353,2	1,0	0,012	2,3	4,6
2029	433	217	350,0	1,0	0,012	2,3	4,6
2030	429	215	346,8	1,0	0,012	2,3	4,6
2031	425	213	343,5	0,9	0,010	2,1	4,1
2032	421	211	340,3	0,9	0,010	2,1	4,1
2033	416	208	335,5	0,9	0,010	2,1	4,1
2034	412	206	332,2	0,9	0,010	2,1	4,1
2035	408	204	329,0	0,9	0,010	2,1	4,1
2036	404	202	325,8	0,9	0,010	2,1	4,1
2037	399	200	322,6	0,9	0,010	2,1	4,1
2038	394	197	317,7	0,9	0,010	2,1	4,1
2039	390	195	314,5	0,9	0,010	2,1	4,1

Pode ser percebido que a quantidade de limpezas e esgotamentos de soluções individuais na área rural e distritos é muito maior tendo em vista o maior número de economias ativas que dependerão exclusivamente de soluções individuais.

Quanto às quantidades de esgotamentos a serem realizados, apresentadas na coluna 3 de ambas as Tabela 156 e Tabela 157, cabe destacar que tratam-se de estimativas que levam em consideração que todos os proprietários desses imóveis promoverão tais limpezas, no entanto, por tratar-se de uma solução individual, sendo os usuários portanto os responsáveis por monitorar a periodicidade da realização de tal atividade, é possível que parte preponderante desses usuários não solicitem o esgotamento dos sistemas individuais sob sua responsabilidade, para o que o município deverá implantar ações de educação ambiental, conscientização, fiscalização e cadastro e monitoramento das soluções individuais, visando alcançar o ideal exercitado por este Plano.

Investimentos futuros

Inicialmente, para a análise econômico-financeira, se faz necessário a caracterização e valoração dos investimentos futuros para o devido atendimento às soluções individuais.

Quanto à infraestrutura necessária para tal atendimento, as necessidades já foram identificadas e caracterizadas anteriormente neste relatório e se referem ao veículo e equipamentos para a realização das limpezas dos tanques sépticos e o respectivo tratamento dos lodos e esgotos removidos.

A Tabela 158 apresenta assim resumo contendo a descrição de tais investimentos e os respectivos valores. Verifica-se que o valor a ser investido para tal estruturação do setor é de aproximadamente R\$ 313 mil.

Tabela 158 – Investimento na infraestrutura para atendimento às soluções individuais.

DESCRIÇÃO DO INVESTIMENTO PREVISTO	VALOR
Caminhão com tanque limpa-fossa (R\$/conjunto)	R\$ 303.165,83
Tanque Equalização - Reservatório de fibra 10.000 L (R\$)	R\$ 2.720,66
Base concreto/Instalação/acessórios (R\$)	R\$ 2.677,67
Pista de descarga (R\$)	R\$ 4.498,04
(=) Investimento total em infraestrutura	R\$ 313.062,20

Outra necessidade de investimento de extrema importância no setor é quanto à universalização do atendimento através de soluções adequadas de esgotamento sanitário, sendo que neste caso, para aqueles que não possuem disponibilidade do sistema coletivo, entende-se como solução adequada a utilização de soluções individuais devidamente projetadas, como por exemplo o tanque séptico, seguido de filtro anaeróbio caso haja a necessidade de lançamento na rede pluvial, este permitido após aprovação do órgão municipal competente.

Para tanto, a valoração deste investimento parte da quantificação da quantidade de economias no município que não possuem soluções individual adequada, lançando seus esgotos sem tratamento em fossas rudimentares (poço negro), a céu aberto, diretamente no sistema pluvial ou corpos hídricos superficiais.

A Tabela 159 apresenta assim os índices municipais de domicílios que não possuem tratamento adequado de esgoto, com base em dados do IBGE e do PMSB de Almirante Tamandaré do Sul (2014), e o respectivo total de domicílios ativos existentes nas áreas urbana e rural.

Tabela 159 – Índices de domicílios sem tratamento adequado de esgoto.

DADOS E INDICADORES	VALOR
Proporção de domicílios sem tratamento de esgoto adequado - área URBANA (%) ¹	71,6%
Proporção de domicílios sem tratamento de esgoto adequado - área RURAL (%) ¹	94,9%
Total de domicílios - Área URBANA (Ano base 2017 - Proj. Populacional)	304
Total de domicílios - Área RURAL (Ano base 2017 - Proj. Populacional)	423

¹ fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Almirante Tamandaré do Sul (2014, pg 129)

Com base nos dados da tabela acima foram calculados os conjuntos de tanque séptico a serem instalados na área rural. Na área urbana, tal necessidade foi calculada com base no nº de domicílios que não serão atendidos pelo sistema coletivo multiplicado pelo índice de 71% acima, cujos resultados estão listados na Tabela 160.

Tem-se assim que na área urbana serão necessários aproximadamente 50 conjuntos de tanque séptico mais filtro anaeróbio enquanto que na área rural e distritos, dada a grande quantidade de domicílios ativos e o alto índice de inadequação, esta necessidade remete à monta de 401 unidades de tanque séptico (sem filtro) a serem adquiridas.

Tabela 160 – investimento na universalização do atendimento através de soluções individuais.

DESCRIÇÃO DO INVESTIMENTO PREVISTO	VALOR
Conjuntos de tanque séptico + filtro a instalar - área URBANA (qtde)	50
Conjuntos de tanque séptico a instalar - área RURAL (qtde)	401
Instalação de tanque séptico + filtro - área URBANA (R\$/conjunto)	R\$ 1.710,89
Instalação de tanque séptico - área RURAL (R\$/conjunto)	R\$ 813,55
(=) Investimento em tanques sépticos - URBANO	R\$ 85.544,50
(=) Investimento em tanques sépticos - RURAL	R\$ 326.233,55
(=) Investimento total em tanques sépticos	R\$ 411.778,05

Como pode ser observado para a área rural foi considerado apenas o tanque séptico tendo em vista o afastamento mais elevado entre as residências propiciando a infiltração no solo dos esgotos tratados. No entanto, na área urbana, é possível que parte dos locais esteja em condição que haverá a necessidade de autorização para lançamento no sistema pluvial o que demandará instalar um filtro anaeróbio na sequência. Sendo assim, os valores unitários para os conjuntos foram obtidos através de composição montada para tal fim e estão apresentados na Tabela 160, que multiplicados pela quantidade necessária, resultam no investimento total para a universalização em pauta.

Considerando assim todos os investimentos futuros supra caracterizados, segue na Tabela 161 um resumo dos mesmos, apresentando ainda a definição quanto ao ano da aplicação dos mesmos, conforme decisões do comitê executivo para elaboração deste Plano, além de sua distribuição entre as áreas rurais e urbanas.

Tabela 161 – Resumo dos investimentos para o atendimento às soluções individuais.

DESCRIÇÃO DO INVESTIMENTO	ANO PROPOSTO	URBANO	RURAL
Tanques sépticos - Área urbana	2030	R\$ 85.544,50	R\$ -
Tanques sépticos - Área rural	2035	R\$ -	R\$ 326.233,55
Infraestrutura	2024	R\$ 313.062,20	R\$ -

Por uma questão de conveniência para os cálculos o valor relativo à infraestrutura foi adotado como investimento da área urbana, mesmo que a referida infraestrutura esteja disponível para ambas as regiões municipais.

Custos operacionais estimados

Este subitem tem por objetivo caracterizar e valorar os custos operacionais relacionados à prestação do serviço de atendimento às soluções individuais, considerando todas as suas etapas.

No caso do serviço prestado às soluções individuais, os custos podem ser enquadrados como custos fixos e variáveis. Os fixos se referem à manutenção da estrutura enquanto que os custos variáveis se dão em função da quantidade de operações de esgotamento realizadas em dado período pelo caminhão limpa-fossa.

A Tabela 162 demonstra a relação de custos fixos mensais que o serviço pode incorrer.

Tabela 162 – Custo fixo mensal para operação do atendimento às soluções individuais.

INSUMO	QTDE	UNID.	R\$/UNIT	TOTAL MENSAL
Mão de Obra - Motorista/Operador	0	Salário	R\$ 1.750,00	R\$ -
Manutenção veículo/equipamento	1	Custo	R\$ 750,00	R\$ 750,00
Outros custos	1	Custo	R\$ 250,00	R\$ 250,00
CUSTO TOTAL DA COMPOSIÇÃO				R\$ 1.000,00

Como já explicado anteriormente, em função da demanda incerta visto que a solicitação da limpeza é de responsabilidade dos próprios usuários, o motorista do caminhão será o mesmo responsável pela operação e manutenção do sistema coletivo e assim sendo não haverá custo com mão-de-obra alocada no atendimento às soluções individuais. Da mesma forma, a ETE deverá a mesma por isso a mesma estrutura fará este atendimento, de modo que o custo de mão-de-obra já foi alocado totalmente na avaliação econômico-financeira do sistema coletivo.

Desse modo, projeta-se apenas a ocorrência de custos com manutenção do veículo e do tanque de sucção (limpa-fossa) assim como custos diversos, para os quais foi adotado o

valor de R\$ 1.000,00 mensais em função de sua variabilidade e da dificuldade de estimar tais despesas de forma assertiva.

No que se refere aos custos variáveis estes se dão devido aos custos incorridos para a execução das operações de esgotamento, os quais se devem preponderantemente pelo consumo de combustível (Diesel) pelo caminhão.

Tal consumo de Diesel ocorre de duas formas: pelo deslocamento do caminhão desde a Prefeitura até retornar à ETE para descarga do esgoto retirado e pela operação da bomba e do tanque limpa-fossa com o veículo parado. No primeiro caso, o consumo é calculado com base na distância média percorrida, enquanto que o segundo se dá pelo tempo em que o equipamento estará operando para a realização da operação de esgotamento da solução individual.

As tabelas a seguir apresentam o custo total calculado por operação de esgotamento para a área urbana (Tabela 163) e área rural (Tabela 164).

Tabela 163 – Área urbana da sede - Custos variáveis por operação de esgotamento realizada.

INSUMO	QTDE	UNID.	R\$/UNIT	TOTAL MENSAL
Consumo médio	3,5	km/L		
Distância rodada média para coleta	3	Km		
Custo de deslocamento (ida e volta)	0,9 L	R\$/L	R\$ 3,50	R\$ 3,15
Consumo médio	5	L/H		
Qtde horas operando no esgotamento	0,25	H		
Custo da operação de esgotamento	1,3 L	R\$/L	R\$ 3,50	R\$ 4,55
CUSTO TOTAL POR OPERAÇÃO DE ESGOTAMENTO				R\$ 7,70

Tabela 164 – Área rural - Custos variáveis por operação de esgotamento realizada.

INSUMO	QTDE	UNID.	R\$/UNIT	TOTAL MENSAL
Consumo médio	3,5	km/L		
Distância rodada média para coleta	20	Km		
Custo de deslocamento (ida e volta)	5,7 L	R\$/L	R\$ 3,50	R\$ 19,95
Consumo médio	5	L/H		
Qtde horas operando no esgotamento	0,25	H		
Custo da operação de esgotamento	1,3 L	R\$/L	R\$ 3,50	R\$ 4,55
CUSTO TOTAL POR OPERAÇÃO DE ESGOTAMENTO				R\$ 24,50

Como pode ser visto o custo variável para a realização de um serviço na área rural é bem maior do que a área urbana, em função da distância média de deslocamento, que para

a área urbana foi considerada uma distância de 3 km enquanto para a rural optou-se por utilizar uma distância média de 20 km a ser rodada para ida até o domicílio e retorno até a ETE. O consumo médio do veículo foi adotado o valor de 3,5 km por litro de Diesel.

Para o consumo de combustível durante a operação de esgotamento foi considerado o tempo de 15 minutos de duração da atividade com um consumo médio de 5 litros de Diesel por hora.

De posse assim das informações acima, foram montadas as projeções de desembolsos anuais para esta prestação de serviços ao longo do horizonte de planejamento deste Plano Setorial, as quais foram segregadas por região municipal a fim de facilitar a análise. A Tabela 165 demonstra as projeções para a área urbana e a Tabela 166 para a área rural.

Tabela 165 – Área urbana – projeção dos desembolsos com a operação do setor.

1	2	3	4	5	6	7
ANO	Nº DE ESGOTAMEN TOS	DESEMBOLSOS				
		INVESTIMENTOS	OPERACIONAL			TOTAL COM INVESTIMENTOS
			CUSTO FIXO	ESGOTAMENTO	TOTAL	
2018	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2019	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2020	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2021	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2022	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2023	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2024	0	R\$ 313.062,20	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 313.062,20
2025	51	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 392,70	R\$ 12.392,70	R\$ 12.392,70
2026	54	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 415,80	R\$ 12.415,80	R\$ 12.415,80
2027	56	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 431,20	R\$ 12.431,20	R\$ 12.431,20
2028	59	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 454,30	R\$ 12.454,30	R\$ 12.454,30
2029	61	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 469,70	R\$ 12.469,70	R\$ 12.469,70
2030	64	R\$ 85.544,50	R\$ 12.000,00	R\$ 492,80	R\$ 12.492,80	R\$ 98.037,30
2031	66	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 508,20	R\$ 12.508,20	R\$ 12.508,20
2032	69	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 531,30	R\$ 12.531,30	R\$ 12.531,30
2033	71	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 546,70	R\$ 12.546,70	R\$ 12.546,70
2034	74	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 569,80	R\$ 12.569,80	R\$ 12.569,80
2035	76	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 585,20	R\$ 12.585,20	R\$ 12.585,20
2036	79	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 608,30	R\$ 12.608,30	R\$ 12.608,30
2037	81	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 623,70	R\$ 12.623,70	R\$ 12.623,70
2038	84	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 646,80	R\$ 12.646,80	R\$ 12.646,80
2039	86	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 662,20	R\$ 12.662,20	R\$ 12.662,20
TOTAIS	1.031	R\$ 398.606,70	R\$ 180.000,00	R\$ 7.938,70	R\$ 187.938,70	R\$ 586.545,40
VPL	R\$ 219,73	R\$ 180.564,20	R\$ 41.407,15	R\$ 1.691,96	R\$ 43.099,11	R\$ 223.663,31
R\$ / UNID	—	R\$ 821,75	R\$ 188,45	R\$ 7,70	R\$ 196,15	R\$ 1.017,90

Tabela 166 – Área rural – projeção dos desembolsos com a operação do setor.

1	2	3	4	5	6	7
ANO	Nº DE ESGOTAMENTOS	DESEMBOLSOS				
		INVESTIMENTOS	OPERACIONAL			TOTAL COM INVESTIMENTOS
			CUSTO FIXO	ESGOTAMENTO	TOTAL	
2018	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2019	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2020	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2021	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2022	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2023	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2024	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2025	224	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.488,00	R\$ 5.488,00	R\$ 5.488,00
2026	222	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.439,00	R\$ 5.439,00	R\$ 5.439,00
2027	220	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.390,00	R\$ 5.390,00	R\$ 5.390,00
2028	219	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.365,50	R\$ 5.365,50	R\$ 5.365,50
2029	217	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.316,50	R\$ 5.316,50	R\$ 5.316,50
2030	215	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.267,50	R\$ 5.267,50	R\$ 5.267,50
2031	213	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.218,50	R\$ 5.218,50	R\$ 5.218,50
2032	211	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.169,50	R\$ 5.169,50	R\$ 5.169,50
2033	208	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.096,00	R\$ 5.096,00	R\$ 5.096,00
2034	206	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.047,00	R\$ 5.047,00	R\$ 5.047,00
2035	204	R\$ 326.233,55	R\$ -	R\$ 4.998,00	R\$ 4.998,00	R\$ 331.231,55
2036	202	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.949,00	R\$ 4.949,00	R\$ 4.949,00
2037	200	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.900,00	R\$ 4.900,00	R\$ 4.900,00
2038	197	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.826,50	R\$ 4.826,50	R\$ 4.826,50
2039	195	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.777,50	R\$ 4.777,50	R\$ 4.777,50
TOTAIS	3.153	R\$ 326.233,55	R\$ -	R\$ 77.248,50	R\$ 77.248,50	R\$ 403.482,05
VPL	R\$ 739,67	R\$ 47.514,07	R\$ -	R\$ 18.121,85	R\$ 18.121,85	R\$ 65.635,92
R\$ / UNID	-	R\$ 64,24	R\$ -	R\$ 24,50	R\$ 24,50	R\$ 88,74

Na coluna 2 estão demonstrados a quantidade de esgotamentos prevista conforme explanado no conteúdo deste relatório relativo à projeção de demanda (vide Tabela 156 e Tabela 157 (p. 393).

Na 'coluna 3' relativa aos investimentos estão demonstrados os valores a serem aplicados em seus respectivos anos de acordo com a Tabela 161 (p.396), distribuídas conforme a região se urbana ou rural. Pode ser verificado que o valor relativo à implementação da infraestrutura foi aplicado totalmente para a área urbana da sede municipal de modo a facilitar a análise, já que este serviço deverá possuir maior demanda na referida região, devido a rotinas de fiscalizações mais intensas, em função de maior concentração de residências.

A coluna 4 apresenta os custos fixos em valores anuais, os quais também foram aplicados totalmente na área urbana pelos mesmos motivos explícitos no parágrafo anterior.

Na coluna 5 estão demonstrados os custos de esgotamento, que se refere aos custos variáveis explanados anteriormente, os quais foram obtidos a partir da multiplicação dos valores unitários por esgotamento (Tabela 163 e Tabela 164) pela quantidade de esgotamentos realizados no ano (coluna 2).

Tem-se assim os 'Totais' de desembolsos do sistema ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos deste Plano Setorial, além dos valores de VPL e R\$/m³.

Para a análise do fluxo de caixa do resultado financeiro do setor foi utilizado o método do Valor Presente Líquido (VPL), que objetiva transferir para o presente todos as receitas e despesas esperadas, considerando a TMA - Taxa Mínima de Atratividade que é a taxa a partir da qual o investidor considera que está obtendo ganhos financeiros.

A equação para o cálculo do VPL é demonstrada abaixo.

$$VPL = FC_1 + \frac{FC_2}{(1+i)^{j+1}} + \frac{FC_3}{(1+i)^{j+2}} + \dots \frac{FC_6}{(1+i)^{j+5}}$$

O valor da TMA utilizado nas avaliações foi de 12% a.a.

O cálculo do VPL é aplicado ainda sobre o número de esgotamentos estimados para o ano a fim de possibilitar o cálculo do valor unitário dos custos e investimentos.

Com relação à área urbana da sede municipal, em análise aos valores unitários por operação de esgotamento realizada, tem-se que:

- a) Os investimentos perfazem um VPL de R\$ 821,75 por operação de limpeza de um tanque séptico;
- b) Os custos fixos resultaram em um VPL de R\$ 188,45 por operação de limpeza;
- c) Os custos variáveis perfazem um VPL de R\$ 7,70 por operação;
- d) Desse modo o custo operacional total resultou em um VPL de R\$ 196,15, o qual seria o valor de taxa mínima necessária para o alcance da sustentabilidade econômica deste serviço;
- e) Para a sustentabilidade financeira, que inclui a realização de investimentos com o próprio caixa do serviço, o VPL ficou em R\$ 1.017,90.

Com relação à área rural, conclui-se que:

- a) Os investimentos perfazem um VPL de R\$ 64,24 por operação de esgotamento;
- b) Os custos fixos estão zerados pois foram totalmente atribuídos ao atendimento à área urbana pelos motivos explanados anteriormente;
- c) Os custos variáveis perfazem um VPL de R\$ 24,50 por operação de limpeza que é também o custo operacional total, já que não há custos fixos neste caso;
- b) O VPL dos desembolsos totais, incluindo a realização de investimentos, resultou em R\$ 88,74.

Cabe salientar mais uma vez que os desembolsos unitários menores da área rural em relação à área urbana, se deve em muito da quantidade de esgotamentos previstos nas planilhas que levam em conta que todas as economias rurais deveriam realizar as devidas limpezas a cada dois anos. No entanto, como já explicado, a responsabilidade da solicitação de tal procedimento é do usuário detentor da solução individual e, por isso, é muito provável que estes não venham fazer tal solicitação na periodicidade recomendada, situação que pode ser ainda mais evidente na área rural. O município como titular dos serviços empenhará esforços na realização de ações de educação ambiental visando a conscientização dos munícipes para observarem esta importante providência.

Proposta de valores e forma de cobrança e análise de fluxo de caixa

Após todos os debates cabíveis nos encontros de trabalho e reunião ordinários do comitê executivo de elaboração deste Plano Setorial, levando ainda em consideração o praticado por outros municípios da região, assim como analisando a capacidade de pagamento dos usuários de Almirante Tamandaré do Sul, no que se refere à cobrança pelo serviço de esgotamento dos tanques sépticos e outras soluções individuais, ficou definido o que segue:

- a) O usuário deverá solicitar a realização do serviço mediante o pagamento de uma taxa, que será cobrada por carga de esgoto retirada das soluções individuais;
- b) O valor da taxa será inicialmente de R\$ 100,00 por carga de esgoto retirada;
- c) As atualizações e revisões de preço serão pelo IGP-M ou outro índice que vier a substituí-lo, e em consonância com todos os dispositivos legais referentes ao tema;
- d) As definições acima deverão ser inseridas na lei municipal que regulamentará o serviço de esgotamento sanitário em Almirante Tamandaré do Sul.

Após a definição da taxa a ser cobrada pela prestação do serviço de esgotamento das soluções individuais, foram montadas as projeções de fluxo de caixa do serviço para ambas as regiões urbana e rural, as quais são apresentadas respectivamente nas Tabela 167 e Tabela 168.

As tabelas em questão utilizam o cálculo do VPL, explicado anteriormente, para as análises necessárias, as quais são transformadas na linha 'R\$ / UND' no valor unitário de cada operação de esgotamento de tanque séptico realizada.

Sendo assim, em análise aos resultados demonstrados na Tabela 167 que demonstra os resultados do atendimento à área urbana da sede municipal, conclui-se o seguinte:

- a) O valor unitário por operação esgotamento realizada apresentado na coluna das receitas é o valor da taxa a ser cobrada pela prestação do serviço (col. 3);
- b) Conforme já demonstrado, os custos operacionais perfazem um valor de R\$ 196,15 por operação de esgotamento (coluna 7) o que constata-se que parte do atendimento poderá ser subsidiado pelos próprios cofres públicos para a adequada prestação do serviço;
- c) Os desembolsos quando incluído os investimentos geram um valor unitário de R\$ 1.017,90 por operação de esgotamento (coluna 8), o que demonstra que não há sustentabilidade financeira para o setor, dependendo o município de recursos externos não onerosos para viabilizar os investimentos necessários;
- d) Desse modo, o fluxo de caixa do serviço apresenta déficits anuais recorrentes.

Quanto à área rural, segue a análise dos resultados demonstrados na Tabela 168:

- a) Em função do relativamente elevado número de operação de esgotamento e da não incidência dos custos fixos, o setor demonstra um superávit anual que gira na faixa de 16 mil reais nos primeiros anos de operação (coluna 10);
- b) Quando os investimentos nas soluções individuais são aplicados, no ano 2035, constata-se que o fluxo de caixa total (coluna 11) passa a ficar deficitário, demonstrando inviabilidade do serviço custear o investimento, de modo que o município necessitará de recursos externos não onerosos para tal.
- c) Os valores superavitários do atendimento à área rural devem cobrir os resultados deficitários apresentados na área urbana.

Tabela 167 – Área urbana – projeção de fluxo de caixa do serviço de atendimento às soluções individuais.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANO	Nº DE ESGOTAMEN TOS	RECEITAS	DESEMBOLSOS					FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL <i>Anual</i>	FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL <i>Acumulado</i>	FLUXO DE CAIXA C/INVESTIMENTO <i>Acumulado</i>
			INVESTIMENTOS	OPERACIONAL			TOTAL COM INVESTIMENTOS			
				CUSTO FIXO	ESGOTAMENTO	TOTAL				
2018	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2019	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2020	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2021	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2022	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2023	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2024	0	R\$ -	R\$ 313.062,20	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 313.062,20	R\$ -	R\$ -	-R\$ 313.062,20
2025	51	R\$ 5.100,00	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 392,70	R\$ 12.392,70	R\$ 12.392,70	-R\$ 7.292,70	-R\$ 7.292,70	-R\$ 320.354,90
2026	54	R\$ 5.400,00	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 415,80	R\$ 12.415,80	R\$ 12.415,80	-R\$ 7.015,80	-R\$ 14.308,50	-R\$ 327.370,70
2027	56	R\$ 5.600,00	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 431,20	R\$ 12.431,20	R\$ 12.431,20	-R\$ 6.831,20	-R\$ 21.139,70	-R\$ 334.201,90
2028	59	R\$ 5.900,00	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 454,30	R\$ 12.454,30	R\$ 12.454,30	-R\$ 6.554,30	-R\$ 27.694,00	-R\$ 340.756,20
2029	61	R\$ 6.100,00	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 469,70	R\$ 12.469,70	R\$ 12.469,70	-R\$ 6.369,70	-R\$ 34.063,70	-R\$ 347.125,90
2030	64	R\$ 6.400,00	R\$ 85.544,50	R\$ 12.000,00	R\$ 492,80	R\$ 12.492,80	R\$ 98.037,30	-R\$ 6.092,80	-R\$ 40.156,50	-R\$ 438.763,20
2031	66	R\$ 6.600,00	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 508,20	R\$ 12.508,20	R\$ 12.508,20	-R\$ 5.908,20	-R\$ 46.064,70	-R\$ 444.671,40
2032	69	R\$ 6.900,00	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 531,30	R\$ 12.531,30	R\$ 12.531,30	-R\$ 5.631,30	-R\$ 51.696,00	-R\$ 450.302,70
2033	71	R\$ 7.100,00	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 546,70	R\$ 12.546,70	R\$ 12.546,70	-R\$ 5.446,70	-R\$ 57.142,70	-R\$ 455.749,40
2034	74	R\$ 7.400,00	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 569,80	R\$ 12.569,80	R\$ 12.569,80	-R\$ 5.169,80	-R\$ 62.312,50	-R\$ 460.919,20
2035	76	R\$ 7.600,00	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 585,20	R\$ 12.585,20	R\$ 12.585,20	-R\$ 4.985,20	-R\$ 67.297,70	-R\$ 465.904,40
2036	79	R\$ 7.900,00	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 608,30	R\$ 12.608,30	R\$ 12.608,30	-R\$ 4.708,30	-R\$ 72.006,00	-R\$ 470.612,70
2037	81	R\$ 8.100,00	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 623,70	R\$ 12.623,70	R\$ 12.623,70	-R\$ 4.523,70	-R\$ 76.529,70	-R\$ 475.136,40
2038	84	R\$ 8.400,00	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 646,80	R\$ 12.646,80	R\$ 12.646,80	-R\$ 4.246,80	-R\$ 80.776,50	-R\$ 479.383,20
2039	86	R\$ 8.600,00	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 662,20	R\$ 12.662,20	R\$ 12.662,20	-R\$ 4.062,20	-R\$ 84.838,70	-R\$ 483.445,40
TOTAIS	1.031	R\$ 103.100,00	R\$ 398.606,70	R\$ 180.000,00	R\$ 7.938,70	R\$ 187.938,70	R\$ 586.545,40	-R\$ 84.838,70	-	-R\$ 483.445,40
VPL	R\$ 219,73	R\$ 21.973,49	R\$ 180.564,20	R\$ 41.407,15	R\$ 1.691,96	R\$ 43.099,11	R\$ 223.663,31	-R\$ 21.125,62	-	-R\$ 201.689,82
R\$ / UNID	-	R\$ 100,00	R\$ 821,75	R\$ 188,45	R\$ 7,70	R\$ 196,15	R\$ 1.017,90	-R\$ 96,14	-	-R\$ 917,90

Tabela 168 – Área rural – projeção de fluxo de caixa do serviço de atendimento às soluções individuais.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANO	Nº DE ESGOTAMEN TOS	RECEITAS	DESEMBOLSOS					FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL <i>Anual</i>	FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL <i>Acumulado</i>	FLUXO DE CAIXA C/INVESTIMENTO <i>Acumulado</i>
			INVESTIMENTOS	OPERACIONAL			TOTAL COM INVESTIMENTOS			
				CUSTO FIXO	ESGOTAMENTO	TOTAL				
2018	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2019	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2020	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2021	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2022	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2023	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2024	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2025	224	R\$ 22.400,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.488,00	R\$ 5.488,00	R\$ 5.488,00	R\$ 16.912,00	R\$ 16.912,00	R\$ 16.912,00
2026	222	R\$ 22.200,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.439,00	R\$ 5.439,00	R\$ 5.439,00	R\$ 16.761,00	R\$ 33.673,00	R\$ 33.673,00
2027	220	R\$ 22.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.390,00	R\$ 5.390,00	R\$ 5.390,00	R\$ 16.610,00	R\$ 50.283,00	R\$ 50.283,00
2028	219	R\$ 21.900,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.365,50	R\$ 5.365,50	R\$ 5.365,50	R\$ 16.534,50	R\$ 66.817,50	R\$ 66.817,50
2029	217	R\$ 21.700,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.316,50	R\$ 5.316,50	R\$ 5.316,50	R\$ 16.383,50	R\$ 83.201,00	R\$ 83.201,00
2030	215	R\$ 21.500,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.267,50	R\$ 5.267,50	R\$ 5.267,50	R\$ 16.232,50	R\$ 99.433,50	R\$ 99.433,50
2031	213	R\$ 21.300,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.218,50	R\$ 5.218,50	R\$ 5.218,50	R\$ 16.081,50	R\$ 115.515,00	R\$ 115.515,00
2032	211	R\$ 21.100,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.169,50	R\$ 5.169,50	R\$ 5.169,50	R\$ 15.930,50	R\$ 131.445,50	R\$ 131.445,50
2033	208	R\$ 20.800,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.096,00	R\$ 5.096,00	R\$ 5.096,00	R\$ 15.704,00	R\$ 147.149,50	R\$ 147.149,50
2034	206	R\$ 20.600,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.047,00	R\$ 5.047,00	R\$ 5.047,00	R\$ 15.553,00	R\$ 162.702,50	R\$ 162.702,50
2035	204	R\$ 20.400,00	R\$ 326.233,55	R\$ -	R\$ 4.998,00	R\$ 4.998,00	R\$ 331.231,55	R\$ 15.402,00	R\$ 178.104,50	-R\$ 148.129,05
2036	202	R\$ 20.200,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.949,00	R\$ 4.949,00	R\$ 4.949,00	R\$ 15.251,00	R\$ 193.355,50	-R\$ 132.878,05
2037	200	R\$ 20.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.900,00	R\$ 4.900,00	R\$ 4.900,00	R\$ 15.100,00	R\$ 208.455,50	-R\$ 117.778,05
2038	197	R\$ 19.700,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.826,50	R\$ 4.826,50	R\$ 4.826,50	R\$ 14.873,50	R\$ 223.329,00	-R\$ 102.904,55
2039	195	R\$ 19.500,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.777,50	R\$ 4.777,50	R\$ 4.777,50	R\$ 14.722,50	R\$ 238.051,50	-R\$ 88.182,05
TOTAIS	3.153	R\$ 315.300,00	R\$ 326.233,55	R\$ -	R\$ 77.248,50	R\$ 77.248,50	R\$ 403.482,05	R\$ 238.051,50	-	-R\$ 88.182,05
VPL	R\$ 739,67	R\$ 73.966,71	R\$ 47.514,07	R\$ -	R\$ 18.121,85	R\$ 18.121,85	R\$ 65.635,92	R\$ 55.844,87	-	R\$ 8.330,79
R\$ / UNID	-	R\$ 100,00	R\$ 64,24	R\$ -	R\$ 24,50	R\$ 24,50	R\$ 88,74	R\$ 75,50	-	R\$ 11,26

Com relação ainda as tabelas acima, observar para a partida da movimentação financeira a partir do ano de 2025, que é para quando está planejado dar-se início às atividades de prestação do serviço de esgotamento das soluções individuais, com a ocorrência do investimento na infraestrutura no ano de 2024.

Análise adicional pode ser feita ainda através do demonstrado na Tabela 169 que apresenta os resultados econômico-financeiros, especificamente quanto às receitas e custos operacionais, do ano de 2026 para a prestação do serviço de atendimento às soluções individuais na totalidade da área geográfica do município (áreas urbana e rural).

Tabela 169 – Resultado operacional de um exercício fiscal da prestação do serviço de atendimento às soluções individuais.

ANO DA PROJEÇÃO ==>	2026		
	URBANO	RURAL	MUNICÍPIO
Operações de esgotamento realizadas	54	222	276
(+) Receita anual	R\$ 5.400,00	R\$ 22.200,00	R\$ 27.600,00
(-) Custo Variável	R\$ 415,80	R\$ 5.439,00	R\$ 5.854,80
(=) Margem bruta	R\$ 4.984,20	R\$ 16.761,00	R\$ 21.745,20
(-) Custo Fixo	R\$ 12.000,00	R\$ -	R\$ 12.000,00
(=) Margem Líquida	-R\$ 7.015,80	R\$ 16.761,00	R\$ 9.745,20

De acordo com os dados apresentados acima, no ano de 2026, um ano após o início previsto para a operação da prestação desta modalidade de serviço, estima-se que poderão ser realizadas 54 operações de esgotamento na área urbana da sede e 222 operações na área rural e distritos, o que gerará uma receita bruta anual de R\$ 27.600,00. Descontando os custos variáveis e fixos somados para ambas as regiões, há uma margem líquida anual de pouco mais de R\$ 9 mil.

Contudo, é válido ratificar o que já foi exposto neste Plano Setorial no que se refere à responsabilidade dos próprios usuários em solicitar as limpezas das soluções individuais em suas propriedades, o que pode impactar nos resultados demonstrados acima, uma vez que é muito provável que muitos usuários não solicitem na periodicidade recomendada.

Verificou-se, além disso, que mesmo com a universalidade do atendimento e solicitação de realização das limpezas periódicas por todas as economias do município, esta modalidade de prestação de serviço não apresentou capacidade financeira para custear os investimentos identificados e necessários para a universalização da disponibilidade soluções adequadas de esgotamento sanitário para a população, sendo imperativo que para sua execução sejam buscados recursos financeiros externos não onerosos.

6.3.4. Drenagem e manejo de águas pluviais

O serviço de drenagem e manejo de águas pluviais é diferente dos demais serviços de saneamento básico, considerando a forma com que é prestado, sendo posto à disposição aos usuários através da infraestrutura implantada de macro e microdrenagem, sendo, portanto, considerado um serviço indivisível. Desse modo, não é possível calcular dentro do escopo do PMSB a demanda pelo mesmo, além de ser um desafio particularmente difícil à administração pública municipal o estabelecimento de um sistema de taxas e tarifas que visem a sustentabilidade econômico-financeira do mesmo.

Considerando o exposto, busca-se adentrar nos conceitos e propostas de medidas mitigadoras que podem ser implementadas no município como forma de prospectivas técnicas a serem buscadas para a melhoria do serviço, assim como aspectos concernentes à regulação e fiscalização do setor. Quando à questão econômico-financeira é apresentado texto revisado a respeito de possíveis mecanismos de cobrança, visando o contínuo debate no município para tal, assunto que vem sendo construído a nível nacional a medida que se acumula o conhecimento destas recentes discussões em saneamento básico no país, estados e municípios.

Seguem as prospectivas técnicas em drenagem e manejo de águas pluviais, o qual se constitui em conteúdo revisado da versão original do PMSB.

6.3.4.1. Medidas mitigadoras estruturais convencionais ou intensivas

As medidas estruturais convencionais ou intensivas correspondem às obras (estruturas) que visam o escoamento mais rápido das águas pluviais, ou sua retenção em grande escala e pontual, por meio de canalizações, derivações, bacias de retenção e modificações nas seções dos rios e córregos. Trata-se da implantação de obras específicas de acordo com projetos técnicos elaborados atendendo para solucionar um problema apontado.

No município de Almirante Tamandaré do Sul verificou-se através do diagnóstico que há boas condições de drenagem, tendo quase a totalidade das vias urbanas pavimentadas já dotadas de sistemas de microdrenagem, não havendo problemas com inundações ou outros prejuízos decorrentes da insuficiência dos sistemas implantados.

Quanto a macrodrenagem já vem ocorrendo a implementação de programa específico visando a substituição e reformas de pontes, conforme apontado no diagnóstico, o qual continuará sendo implantado.

Após a análise das informações apresentadas no diagnóstico da drenagem pluvial no município de Almirante Tamandaré do Sul, as seguintes medidas deverão ser contempladas na contínua melhoria do setor:

Microdrenagem

Conforme citado supra o município possui boa cobertura do sistema de drenagem urbana e bons níveis de satisfação com o serviço, no entanto, uma paulatina melhoria e ampliação dos sistemas de drenagem em vias urbanas onde estas ainda não estão disponíveis. Tais melhorias contemplam a implantação de redes de drenagem onde estas não existem assim como sarjeteamento, bocas de lobo e bueiros conforme o caso.

Muitas ruas ainda não são pavimentadas, devendo a microdrenagem ser prevista antecedendo a pavimentação.

Cabe salientar que tais ações de implantação deverão ser elaboradas com base em projetos técnicos a serem elaborados pelo Departamento de Engenharia do município, os quais por sua vez somente poderão ser elaborados a partir de um levantamento minucioso das vias urbanas que possuem e não possuem sistemas de drenagem ou estão insuficientes em algum ponto, incluindo a identificação dos sistemas existentes, informações estas que deverão compor o cadastro técnico do sistema de drenagem, o qual deverá ser base para a elaboração dos projetos técnicos citados, sobre o qual é citado no subitem 6.3.4.5 adiante.

Macrodrenagem

Substituição de pontes e pontilhões em situação precária entre outras necessidades é uma ação que vem sendo implementada pela Prefeitura Municipal através do Plano de Manutenção de Obras de Arte que já está em execução.

Através do referido plano já foram substituídas e reformas algumas pontes na área rural, sendo objeto do mesmo a continuidade das referidas reformas.

Sendo assim, boa parte dessas medidas já vem sendo tomadas e continuarão a ser executadas conforme é previsto nos programas, projetos e ações deste PMSB revisado.

Aspectos Técnicos Importantes

Os custos referentes às obras específicas de microdrenagem e macrodrenagem devem ser calculados mediante a elaboração do projeto executivo propriamente dito, sendo dependentes de estudos e projetos complementares, que deverão ser realizados previamente.

É preciso considerar no projeto a extensão de vias que já possuem sistema implantado, onde se justifica pela necessidade de reavaliar a capacidade hidráulica de

funcionamento deste e, ainda, de verificar a necessidade e possibilidade de compatibilização deste sistema existente com novos trechos projetados.

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

De maneira similar à microdrenagem, para as ações de macrodrenagem os custos relativos à elaboração dos projetos também são estimados para as obras indicadas. Assim, para projetos de macrodrenagem, seguindo estudo publicado na revista Ciência e Cultura (vol. 55, ano de 2003) pelo pesquisador Carlos E. M. Tucci, intitulado “Drenagem Urbana”, o valor médio unitário de R\$ 110,00/m³ servirá como estimativa preliminar para orçamento prévio de bacias de detenção abertas, podendo ainda ser previsto um reajuste no mesmo, em vistas da defasagem dos preços em relação aos anos. Ainda, com relação aos custos de obras envolvendo a gestão da drenagem pluvial a serem realizadas, destacam-se a seguir os valores para algumas das tecnologias selecionadas:

Instalação de tubulação de microdrenagem:

Para obras de implantação de rede de drenagem pluvial há necessidade em se observar os pontos específicos para substituição, ou ainda, pontos onde há necessidade de implantação. A estimativa de custo de obra de microdrenagem é de R\$ 90,00 por metro linear percorrido.

Instalação de pontes/pontilhões:

Para obras de implantação de obras de arte visando a macrodrenagem há necessidade em se observar os pontos específicos para substituição, ou ainda, pontos onde há necessidade de implantação. A estimativa de custo de obra de macrodrenagem quando envolve pontilhões e pequenas pontes é de R\$ 35.000,00 a R\$ 50.000,00 dependendo da obra, podendo estes valores serem acima desta estimativa quando se tratar de pontes intermunicipais, de vias duplicadas para o trânsito pesado de veículo. Ainda, se tem o caso de construção de pontilhões com reaproveitamentos de materiais, onde o custo de implantação se torna reduzido.

Medidas de proteção de leito:

Implantar medidas de proteção das margens e dos leitos dos arroios, quando houver necessidade, a fim de impedir a erosão causada pelo aporte de águas pluviais, tanto em zona urbana como em zona rural.

Como medida para conter a erosão, dependendo das características observadas no local e da disponibilidade de recurso, destaca-se os três tipos descritos a seguir:

Enrocamento: a proteção com enrocamento é a forma padrão de proteção desde que haja material disponível em dimensões (diâmetro) e quantidade para aplicação no projeto. Por enrocamento entende-se material granular de origem natural tais o como produzido em pedreiras e aqueles provenientes de desmonte natural de rochas como os seixos rolados. O enrocamento arrumado apresenta economia de material, tanto de proteção como filtro e tem a vantagem de resultar numa rugosidade final menor. Exige melhor mão de obra e deve ser feito a seco.

Gabiões Caixa: são constituídos de tela de arame, revestido ou não, preenchidos com pedras. São muito empregados, na forma de muros, para a associação entre a resistência hidráulica e a estabilidade geotécnica das margens. Os critérios de dimensionamento dependerão das tensões de arraste, velocidade crítica e da velocidade junto ao contado solo.

Mantas de Pneus: esta solução evidentemente depende da disponibilidade do material de revestimento, que são pneus usados de caminhão, amarrados e fixados por barras de aço no talude do canal. Caso haja o material a disposição é um dos métodos mais baratos.

6.3.4.2. Medidas mitigadoras estruturais não convencionais ou extensivas

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

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

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

Pavimentos Permeáveis:

Os pavimentos permeáveis (ou porosos) são normalmente de bloco vazado em concreto ou asfalto, apresentando como vantagem a redução do escoamento superficial

previsto na superfície impermeável. Os pavimentos permeáveis devem ser utilizados em parques, passeios, estacionamentos, quadras esportivas e ruas de pouco tráfego. Estima-se que o custo de implantação deste tipo de pavimento seja da ordem de 30% mais oneroso que o pavimento comum.

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

- ✓ Pavimento de pedra irregular s/colchão e rejunte de areia;
- ✓ Pavimento de pedra irregular s/colchão, areia e rejunte cixar;
- ✓ Pavimento com blocos de concreto (10cm) c/colchão e rejunte de areia;
- ✓ Pavimento com blocos de concreto (8cm) c/colchão e rejunte de areia;
- ✓ Pavimento de blocos de concreto (10cm) c/colchão rejunte de pó pedra;
- ✓ Pavimento de blocos de concreto (10 cm) com colchão areia e rejunte cixar;

6.3.4.3. Medidas mitigadoras não estruturais

Correspondem às ações que visam diminuir os problemas da drenagem pluvial não por meio de obra, mas por meio de normas, leis, regulamentos e ações educacionais. Na maioria dos casos, a implantação das medidas não estruturais exige menores investimentos quando comparado com as medidas estruturais. Porém, exigem ações de gestão que muitas vezes esbarram em limitações legais, políticas e institucionais, exigindo empenho do administrador público e da sociedade para que sejam contornadas.

Ferramentas Legais:

Plano Diretor de Drenagem Pluvial:

O objetivo principal do Plano Diretor de Drenagem Pluvial é formar mecanismos para administrar a infraestrutura urbana relacionada à gestão das águas pluviais, dos rios e córregos no município. Este planejamento visa evitar perdas econômicas e melhorar as condições de saúde e meio ambiente da cidade.

Ainda, o Plano Diretor de Drenagem Urbana visa planejar a distribuição da água pluvial no tempo e no espaço, com base na tendência de ocupação urbana, compatibilizando esse desenvolvimento e a infraestrutura para evitar prejuízos econômicos e ambientais.

A criação desta ferramenta legal no município de Almirante Tamandaré do Sul contribuiria para regimentar questões que atualmente não estão regulamentadas em lei, tais

como taxa de impermeabilidade e ocupação dos lotes, substituição de pavimentação por materiais mais porosos, criação de espaços verdes, entre outros.

Plano Diretor:

O Plano Diretor serve como ferramenta de regulamentação de áreas de impermeabilização, quando não se tem a intenção em promover um Plano Diretor de Drenagem Pluvial. Assim, alguns mecanismos, mesmo que de forma mais simplificada, servem para administrar a infraestrutura urbana relacionada à gestão das águas pluviais, como taxa de permeabilização dos solos e taxa de infiltração mínima que devem ser mantidas junto as áreas construídas do município. O município não possui plano diretor, podendo neste caso, promover a criação deste prevendo a regulação das questões de drenagem.

Código de Obras e Edificações:

O Código de Obras e Edificações visa normatizar às atividades preparatórias das construções, incluindo-se a movimentação de terra e a execução de edificações, obras e serviços propriamente ditos.

Este Código tem como objetivo garantir índices mínimos aceitáveis de habitabilidade e segurança, especialmente com observância aos padrões de higiene, salubridade, acessibilidade e conforto.

Deste modo, este código deve conter os itens possíveis que regulam os aspectos relacionados a drenagem pluvial dentro do seu foco, isto é, das obras e edificações.

Abaixo são apresentados alguns exemplos de assuntos que devem ser normatizados neste código municipal:

Art. ... - Os terrenos ao receberem edificações serão convenientemente preparados para dar escoamento as águas pluviais e de infiltração.

Art.... - As águas de que trata o artigo anterior serão dirigidas para a canalização pluvial, para curso de água ou vala que passe nas imediações ou para a calha do logradouro (sarjeta).

Art. - Os terrenos edificados serão dispensados de instalações para escoamento das águas pluviais desde que:

§ 1º – a relação entre a área coberta e área do lote seja inferior a 1/20 (um vinte avos);

§ 2º – a distância mínima entre a construção e a divisa do lote em cota mais baixa seja superior a 20,00m (vinte metros).

Art..... - As águas pluviais, as de lavagem de terrenos e balcões, e coleta do condensado de aparelhos de ar condicionado individual, serão canalizados para o esgoto pluvial ou calha do logradouro (sarjeta) sob o passeio.

Art....- Onde não existir rede coletora de esgoto/cloacal será obrigatório o emprego de fossas sépticas para tratamento de esgoto cloacal, distinguindo-se os seguintes casos:

§ 1º – se a edificação for ligável a rede pluvial, isto é, se houver coletor em frente ou nos fundos do prédio e desnível suficiente neste, será descarregado diretamente por meio de canalização o afluente da fossa;

§ 2º – se a edificação não for ligável a rede pluvial, o afluente da fossa irá para um poço absorvente, podendo haver extravasor (ladrão) desse poço para a calha da via pública (sarjeta) ou para valas ou cursos d' água sempre, porém, mediante canalização.

Lei de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações:

Caso o Plano Diretor de Drenagem Pluvial e/ou Código de Obras e Edificações não normatizem questões referentes ao uso das águas pluviais, pode ser criada uma legislação específica para tal, como a lei que cria o programa de conservação e uso racional da água nas edificações. Esta poderá conter assuntos como os exemplificados abaixo:

Art. ... - As ações de Utilização de Fontes Alternativas compreendem:

I - a captação, armazenamento e utilização de água proveniente das chuvas e,

Art....- A água das chuvas será captada na cobertura das edificações e encaminhada a uma cisterna ou tanque, para ser utilizada em atividades que não requeiram o uso de água tratada proveniente da Rede Pública de Abastecimento, tais como:

a) rega de jardins e hortas;

b) lavagem de roupa;

c) lavagem de veículos;

d) lavagem de vidros, calçadas e pisos.

Art....- O combate ao desperdício da Água, compreende ações voltadas à conscientização da população através de campanhas educativas, abordagem do tema nas aulas ministradas nas escolas integrantes da Rede Pública Municipal e palestras, entre outras, versando sobre o uso abusivo da água, métodos de conservação e uso racional da mesma.

6.3.4.4. Gestão dos serviços

Quanto a atual situação da gestão dos serviços de drenagem pluvial verifica-se que a prestação dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais está sob responsabilidade do município, e este não possui lei de cobrança de taxas ou tarifação sobre estes serviços.

A administração direta se constitui dos serviços integrados na estrutura administrativa do Órgão Público Municipal. Todavia, evidenciam-se 3 (três) principais fatores quanto a atual fragilidade do setor:

- ✓ O conhecimento insuficiente do sistema de drenagem já construído, ou seja, do patrimônio municipal em estruturas de drenagem, de seu estado de conservação e de suas condições operacionais. Em decorrência, faltam políticas de recuperação e manutenção preventivas e a previsão de recursos orçamentários, meios materiais e humanos para desempenhá-las. A maior

parte das ações de manutenção dos sistemas é realizada em caráter emergencial.

- ✓ O pouco conhecimento sobre os processos hidrológicos e o funcionamento hidráulico dos sistemas implantados. Constata-se a insuficiência de monitoramento hidrológico impedindo o desenvolvimento de metodologias de dimensionamento de novos sistemas, a adequada concepção e dimensionamento de soluções para esses problemas, a avaliação de impactos ambientais decorrentes de intervenções no sistema existente ou do desenvolvimento urbano (novos sistemas) sobre os meios receptores, e a análise de efetividade das medidas de controle adotadas, entre outros.

Conforme mencionado, ainda não existe regulação dos serviços de drenagem urbana no município, bem como não existem banco de dados precisos e modelos de indicadores para avaliação dos mesmos. O município, porém, apresenta potencial e capacidade própria para implementação das medidas necessárias visando à correta gestão do sistema de drenagem.

Independente da característica da administração (direta ou indireta) faz-se necessário reorganizar a estrutura administrativa para que a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais adquiram um enfoque maior. Destaca-se ainda a importância em implementar e organizar ferramentas para o planejamento e gestão dos serviços, que atualmente está deficitário.

É necessária, ainda, a articulação e integração técnica e gerencial dos diversos componentes que constituem os serviços de drenagem, visando a obtenção de racionalidade e otimização, visto que a forma setorial com que está organizada é fator que tem limitado a eficácia da gestão.

6.3.4.5. Cadastro técnico dos sistemas de drenagem

Torna-se necessária a revisão e detalhamento do cadastro técnico do sistema de microdrenagem, de modo que se obtenha uma maior confiabilidade neste importante instrumento de apoio à gestão. A relevância de tal ação se dá na medida em que são desenvolvidos novos projetos, sendo necessária para compatibilização do sistema existente com novos sistemas projetados.

O setor responsável vem realizando, dentro do possível, a obtenção de informações durante a elaboração de novos projetos de microdrenagem. Tal ação deve ser continuada e padronizada quanto à adoção de critérios, georreferenciamento das informações,

especificações técnicas e informações mínimas para o detalhamento e compreensão do sistema de microdrenagem.

Para tanto, sugere-se que seja adotado uma normativa técnica para os procedimentos relacionados ao cadastramento georreferenciado das obras de drenagem, realizado por funcionários da Administração Pública ou terceirizados.

Trata-se de uma abordagem técnica para a atualização e manutenção do cadastro do sistema de drenagem urbana, composta por:

- ✓ Conceitos, definições, critérios gerais e especificações técnicas para o cadastramento;
- ✓ Informações mínimas e atributos necessários para composição do banco de informações dos elementos cadastrais do sistema de drenagem;
- ✓ Metodologia de atualização cadastral, a partir de um software livre de sistemas de informações geográficas, acompanhado de um manual prático para sua utilização;
- ✓ Identificação de deficiências e oportunidades de melhoria nos sistemas de drenagem existentes, através de uma análise minuciosa de cada componente da infraestrutura.

Considerando assim os aspectos técnicos descritos acima minimamente necessários para a elaboração do cadastro técnico dos sistemas de drenagem, **será previsto nos programas, projetos e ações através do Programa D.1 uma ação a ser executada pelo município para a elaboração deste cadastro técnico** para posteriormente desenvolver um plano de ampliação, melhorias e manutenção da infraestrutura existente a partir do conhecimento real e técnico da situação atual, sendo esta portanto uma medida estruturante imprescindível para a evolução contínua da qualidade da prestação deste serviço.

6.3.4.6. Programa de manutenção preventiva e corretiva

Esta medida visa promover um programa para desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, englobando desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros, galerias e demais dispositivos que compõem o sistema de drenagem.

Quando da realização da manutenção do sistema, a equipe de manutenção deverá verificar em campo as informações cadastrais e repassar ao responsável pelo cadastro técnico no setor competente ou para a unidade a ser criada especificamente para gestão do sistema de drenagem, visando à complementação do mesmo sempre que necessário.

O setor responsável para a gestão do sistema de drenagem deverá possuir maquinário e equipamentos próprios adequados para executarem as tarefas inerentes ao sistema. Também deverá ser elaborado um programa para o planejamento, execução e controle de serviços de manutenção nos sistemas de micro e macrodrenagem, abrangendo:

Manutenção Preventiva:

Desenvolvimento de um Plano Preventivo para realização de manutenção e limpeza, que visa a aplicação de ações para a remoção de todos os detritos (areia, pedregulhos, rochas em decomposição, restos de vegetação, etc.) depositados ao longo do sistema de drenagem, principalmente, em pontos onde causa obstrução na vazão das águas pluviais em períodos de chuvas intensas.

O plano de trabalho deverá garantir a manutenção preventiva da rede de drenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, de maneira que se atinjam as metas estipuladas. Caso ocorram pontos de alagamentos isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, devem-se realizar estudos complementares para investigação da causa, verificações de subdimensionamento dos dispositivos ou outras interferências.

Deverá ser realizada a execução dos serviços relativos aos programas de limpeza e manutenção preventiva dos sistemas de drenagem, de maneira que todo o sistema receba manutenção preventiva a cada ano.

Manutenção Corretiva:

Neste caso, assim que detectado um problema de ordem estrutural, que venha através de reclamações para o sistema de controle de reclamações, deverá ser dada a ação a fiscalização a fim de reconhecimento do problema existente e encaminhamento ao setor responsável para sanar o problema através das medidas e ações necessárias.

Este sistema dará suporte ao município para efetuar reclamações e ajudar o setor responsável a identificar problemas, tais como: quebras em dispositivos coletores (boca-de-lobo, caixas de passagem, tubulações, entre outros), locais com inundações frequentes, descumprimento de legislação relativa à ocupação de áreas sujeitas à inundação, ligações indevidas de esgoto na rede de drenagem e disposição inadequada de resíduos sólidos no sistema de drenagem, além de pontos específicos apontados pelas ações de manutenção preventiva do sistema.

Ainda, deverá ser realizado um planejamento e um controle de execução das ordens de serviço para atendimento aos problemas identificados, além de um cadastro de solicitações de reparos.

Cabe ressaltar que para que um **plano de manutenção preventiva** tenha o máximo de eficiência e não represente o desperdício de recursos públicos financeiros, este deve ser pautado em informações confiáveis da infraestrutura disponível, por isso não foi previsto neste PMSB uma ação para elaboração do plano de manutenção preventiva, tendo em vista que primeiramente deverá ser elaborado o **cadastro técnico dos sistemas de drenagem**, este sim previsto na presente revisão do PMSB, o qual fomentará os dados e informações necessárias para a elaboração de um plano eficiente e eficaz.

6.3.4.7. Mecanismos de cobrança

Independente da metodologia utilizada para calcular e implementar a taxa para remuneração dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem no município, indica-se que o cálculo seja baseado na contribuição de água que cada imóvel destina a rede exclusiva de microdrenagem e as redes comuns de macrodrenagem do município.

Neste sentido, existem distintas tipologias bem-sucedidas para a cobrança, as quais serão detalhadas na sequência:

Modelo Básico de Cobrança:

Como metodologia para calcular e implementar a taxa para remuneração dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem no município, usualmente tem-se o cálculo baseado na contribuição de água que cada imóvel destinará a rede exclusiva de microdrenagem e as redes comuns de macrodrenagem do município.

O pressuposto é de que dos volumes de água lançados nas redes dependem as necessidades de manutenção, cuja consequência imediata é o impacto sobre os custos. Neste sentido é interessante lançar uma campanha para ocupação do solo consciente, adotado como alternativa para redução nas taxas de escoamento superficial, através da adoção de medidas como cisternas, telhados verdes, calçadas com material permeáveis, dentre outros. Assim, a taxa remunera apenas os custos provenientes da contribuição volumétrica de água dos imóveis à rede de drenagem, sendo no caso de uso de uma das medidas de redução, a previsão de redução do custo das mesmas.

A parcela de custos oriunda da contribuição volumétrica de logradouros públicos seria absorvida pelo departamento de drenagem, aplicando em projetos e programas voltados para o desenvolvimento deste sistema.

Para fundamentar a Taxa de Drenagem, Tomaz (2002) expõe a equação abaixo, utilizada para determinação da vazão de escoamento superficial, através do método racional.

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Onde: Q = Vazão de pico das águas superficiais (m^3/s), na seção considerada;
 C = Coeficiente de escoamento superficial (varia de 0 – 1), também denominado coeficiente de runoff
 I = Intensidade média da chuva (mm/h)
 A = Área da bacia (km^2)

Embora careça de precisão absoluta, o método racional é o mais adequado para a aplicação inicial da cobrança, por ser amplamente utilizado na determinação da vazão máxima de projeto para bacias pequenas. Todavia, é necessário manter atualizado as informações cadastrais do município.

Como forma de gestão e controle do sistema a ser implantado, é importante que se registre o histórico da arrecadação tarifária a fim de registrar no mínimo os dois itens seguintes:

- ✓ Cadastramento gradativo das redes existentes e economias ligadas ao sistema;
- ✓ Expansão do sistema decorrente da arrecadação e potencialização do serviço de manutenção, da otimização de custos e da execução de novas redes, culminando com a melhoria da prestação de serviços.

A possibilidade de cobrança pelos serviços de drenagem urbana, compreendendo basicamente arrecadação com a finalidade de cobrir os custos dos serviços de manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, trata-se de um tema que está sendo estudado e analisado pelos setores competentes em vários Municípios. Já existem algumas experiências de gestão da drenagem urbana que adotaram a taxa de drenagem, tais como Santo André – SP e Porto Alegre – RS, instituída por meio de legislação municipal, com o objetivo de remunerar os custos apenas com serviços de manutenção do sistema de drenagem urbana, consistindo em limpeza de bocas-de-lobo, galerias, desassoreamento de córregos, manutenção de reservatórios de detenção, dentre outros.

As metodologias estudadas para a formação do valor a ser cobrado, têm como base o tamanho da área coberta (impermeabilizada) de cada matrícula (terreno ou lote), para obter o volume lançado no sistema de drenagem. O volume é calculado com base também nos índices pluviométricos históricos.

No caso de apartamentos, o valor fica ainda menor devido à área do telhado, ser dividida entre os apartamentos, por exemplo.

Legislação de Cobrança:

Visando facilitar o entendimento do assunto seguem minutas de legislações, com base em municípios que já elaboraram sistemas de cobrança pelos serviços de manutenção de drenagem, tais como o município de Porto Alegre – RS e Santo André – SP.

Modelo de Minuta de Lei

Regulamenta o controle da drenagem urbana e institui taxa de cobrança pela prestação dos serviços.

Art. 1º Toda ocupação que resulte em superfície impermeável, deverá possuir uma vazão máxima específica de saída para a rede pública de pluviais, determinada pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.

§ 1º A vazão máxima de saída é calculada multiplicando-se a vazão específica pela área total do terreno.

§ 2º Serão consideradas áreas impermeáveis todas as superfícies que não permitam a infiltração da água para o subsolo.

§ 3º A água precipitada sobre o terreno não pode ser drenada diretamente para ruas, sarjetas e/ou redes de drenagem excetuando-se o previsto no § 4º, deste artigo.

§ 4º As áreas de recuo mantidas como áreas verdes poderão ser drenadas diretamente para o sistema de drenagem.

§ 5º Para terrenos com área inferior a 600m² e para habitações unifamiliares, a limitação de vazão referida no "caput" deste artigo poderá ser desconsiderada, a critério do Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.

Art. 2º Todo parcelamento do solo deverá prever na sua implantação o limite de vazão máxima específica disposto no art. 1º.

Art. 3º A comprovação da manutenção das condições de pré-ocupação no lote ou no parcelamento do solo deve ser apresentada na Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.

§ 1º Para terrenos com área inferior a 100 (cem) hectares, quando o controle adotado pelo empreendedor for o reservatório, o volume necessário do reservatório deve ser determinado através da equação: $v = 4,25 AI$.

Onde v é o volume por unidade de área de terreno em m³/hectare e AI é a área impermeável do terreno em %.

§ 2º O volume de reserva necessário para áreas superiores a 100 (cem) hectares deve ser determinado através de estudo hidrológico específico, com precipitação de projeto com probabilidade de ocorrência de 10% (dez por cento) em qualquer ano (Tempo de retorno = 10 (dez) anos).

§ 3º Poderá ser reduzida a quantidade de área a ser computada no cálculo referido no § 1º se for (em) aplicada(s) a(s) seguinte(s) ação(ões):

a) aplicação de pavimentos permeáveis (blocos vazados com preenchimento de areia ou grama, asfalto poroso, concreto poroso) - reduzir em 50% (cinquenta por cento) a área que utiliza estes pavimentos;

b) desconexão das calhas de telhado para superfícies permeáveis com drenagem - reduzir em 40% (quarenta por cento) a área de telhado drenada;

c) desconexão das calhas de telhado para superfícies permeáveis sem drenagem - reduzir em 80% (oitenta por cento) a área de telhado drenada;

d) aplicação de trincheiras de infiltração - reduzir em 80% (oitenta por cento) as áreas drenadas para as trincheiras.

§ 4º A aplicação das estruturas listadas no § 3º estará sujeita a autorização da Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, após a devida avaliação das condições mínimas de infiltração do solo no local de implantação do empreendimento, a serem declaradas e comprovadas pelo interessado.

§ 5º As regras de dimensionamento e construção para as estruturas listadas no § 3º bem como para os reservatórios deverão ser obtidas no Manual de

Drenagem Urbana do Plano Diretor de Drenagem Urbana, ou através do plano Diretor do município se existente.

Art. 4º Após a aprovação do projeto de drenagem pluvial da edificação ou do parcelamento por parte da Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, está vedada qualquer impermeabilização adicional de superfície.

Parágrafo Único. A impermeabilização poderá ser realizada se houver retenção do volume adicional gerado de acordo com a equação do art. 3º, § 1º.

Art. 5º Os casos omissos no presente Decreto deverão ser objeto de análise técnica da Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.

Art. 6º. Para determinação do cálculo da taxa de drenagem, poderá ser efetuado de acordo com a seguinte fórmula:

$$TD = p.V$$

Sendo:

TD - taxa de drenagem - em unidade monetária vigente;

p - custo médio mensal, por metro cúbico, do sistema de drenagem - em unidade monetária vigente;

V - volume lançado pelo imóvel - em metros cúbicos.

Art. 7º. Para o cálculo da taxa de drenagem segundo a fórmula expressa no artigo anterior, as seguintes variáveis serão consideradas:

I - $V = 1,072.10^{-7}.c.i.A$, sendo "V" o volume lançado pelo imóvel j - em metros cúbicos,

II - "c" o coeficiente de impermeabilização - em unidades, "i" o índice pluviométrico - em milímetros por hora - Método Racional e "A" a área coberta do imóvel em metros quadrados;

III - $p = P/VT$, sendo "P" o custo total mensal do sistema de drenagem - em unidade monetária vigente, e;

IV - "VT" o volume mensal produzido na área urbana do Município ou a somatória dos valores de "V".

Parágrafo único. O índice pluviométrico "i" será obtido segundo o Método Racional (Otto Pfafstetter), de conformidade com a seguinte fórmula:

$$I = (3.462,7 \text{ Tr}^{0,172}) \text{ onde:}$$

$$(t + 22)^{1,025}$$

t - tempo de concentração - em minutos;

Tr - período de retorno - em anos.

Art. 8º. Os demais serviços prestados pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento,, considerados complementares aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos, drenagem de águas e gestão ambiental, conforme disposto no artigo 3º deste decreto, inclusive os cortes ou religações a pedido do usuário ou por inadimplemento de contas, serão cobrados de acordo com Quadro de preços vigente na data da comunicação desses valores ao usuário.

§ 1º Os preços a que se refere o "caput" deste artigo deverão ser estabelecidos pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, com base nos custos diretos médios de execução, verificados no período de apuração, acrescidos, no máximo, de até 10% (dez por cento), para cobertura dos custos indiretos e despesas administrativas.

§ 2º O Quadro de preços, a que se refere o "caput" deste artigo, deverá ser mantido pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, em local de livre acesso e disponível para fornecimento aos usuários, quando requisitada, e deverá conter também as opções e condições de pagamento, se for o caso.

§ 3º Os serviços prestados pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, na forma deste artigo, serão cobrados na conta mensal a partir do primeiro mês subsequente à prestação dos mesmos, nas condições contratadas com o usuário...)

§ 4º Como forma de educar e incentivar as pessoas a reterem e aproveitarem a água das chuvas, atualmente uma das soluções mais recomendadas na área de drenagem, podem ser isentos das taxas os projetos que apresentarem sistemas de armazenamento das águas pluviais dos telhados, tais como cisternas ou bacias de contenção.

§ 5º Também ficam isentos moradores em áreas de risco ou de baixa renda, casos a serem definidos.

Considerações Gerais acerca da Cobrança:

A multiplicidade de modelos de gestão pode promover diferenças nos tarifários aplicados às populações, diferindo de um município para o outro, o preço que lhes é cobrado pelos serviços.

Cabe lembrar, ainda, que para a cobrança da prestação de serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deverá ser levado em conta, também, o nível de renda da população na área atendida, implantando uma tarifa social.

Por fim, a introdução da cobrança de tarifas, independentemente do tipo de serviços a que se refere, tem contrapartida nos próprios contribuintes, que exigirão a solução dos problemas.

6.3.4.8. Mecanismos e Procedimentos para Regulação e Fiscalização

A regulação dos Serviços de Saneamento visa promover as melhorias sociais para a população realizando as devidas intervenções nesse serviço básico. Essas intervenções devem ser feitas de maneira que o serviço prestado obedeça a um padrão de qualidade buscando sempre o bem-estar social, além do resgate da cidadania e do fortalecimento estatal e do controle social. A Lei nº 11.445/2007, foi o marco legal dessa política de bem social do saneamento, uma vez que através dela este passou a englobar além de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos, a limpeza urbana, o manejo e a drenagem das águas pluviais urbanas, eixos estes diretamente ligados a qualidade de vida da população.

Atualmente, no município o setor gestor (regulador) e fiscalizador da drenagem pluvial é a Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito, a qual deverá continuar como a gestora e fiscalizadora da operação do sistema. Também, como não existe uma legislação que regule a gestão e fiscalização da drenagem urbana, **deverá ser criada uma legislação específica, a qual deverá ser feita através de uma lei visando a regulamentação de novos loteamentos**, tendo em vista evitar que problemas futuros ocorram e sejam repassados ao município em função da implantação de sistemas de drenagem deficientes pelos empreendedores.

Também, é imprescindível que se atente para as demandas do município, a fim de possibilitar uma gestão eficaz. Atualmente, estas são:

Quanto das obras:

- ✓ Implantação de novas tubulações;
- ✓ Implantação de dispositivos de drenagem em ruas com presença de áreas loteadas;
- ✓ Novas ruas e prolongamentos com a presença de poços de visita em distanciamento de acordo com as normas técnicas vigentes;
- ✓ Delimitação quanto aos perfis das novas ruas e prolongamentos, de modo a proporcionar o escoamento das águas da chuva em direção às sarjetas;
- ✓ Novas bocas-de-lobo implantadas com depressão para melhor direcionamento das águas;
- ✓ Ajustes das bocas de lobo que estão localizadas sobre os passeios públicos podendo ocasionar acidentes junto a transeuntes.

Quanto das manutenções:

- ✓ Definição quanto à frequência e locais para limpeza e manutenção de bocas coletoras.

Quanto dos instrumentos de controle:

- ✓ Definições de normas, regulamentos e programas que visem disciplinar o uso e a ocupação do solo, no que tange ao desmatamento e à impermeabilização do solo;
- ✓ A análise crítica da prestação dos serviços e a implantação de um sistema de gestão para verificação de índices e indicadores fornecem subsídios para que os serviços permaneçam sendo fornecidos no padrão desejado, para isto é necessário o acompanhamento de desempenho e da qualidade dos serviços em todas as etapas, quanto à qualidade e ao alcance de metas;
- ✓ Implantação de programas e/ou projetos que, em paralelo ao funcionamento diário da prestação dos serviços, coleta de dados necessários, os quais são uma ferramenta que viabiliza o acompanhamento das falhas e, também, diagnosticam o bom ou o mau desempenho do sistema adotado;
- ✓ Normatização quanto instalações para o escoamento das águas pluviais em terrenos/edificações com cotas altimétricas inferiores ao logradouro público.
- ✓ Criação e implementação de um plano de remoção da população de áreas de risco ou alagáveis.

- ✓ Criação e implementação de um plano de manutenção preventiva e corretiva do sistema implantado.
- ✓ Implantação de um programa de identificação de ligações clandestinas do esgoto doméstico junto à rede.
- ✓ Implementar um programa de fiscalização de construções realizadas em áreas proibidas, definidas como não edificáveis por legislação municipal.

6.3.4.9. *Educação ambiental*

Comunicação:

Os planos de comunicação social devem fazer parte do planejamento e da gestão de eventos críticos e da conservação do sistema de drenagem pluvial. A população, principalmente aquela diretamente atingida, deve conhecer os problemas e estar preparada para agir, coletiva e individualmente, de forma a minimizarem-se os problemas. Para melhor aproveitamento pela população, devem ser elaborados de forma participativa, como parte do processo de conscientização e de disseminação de conhecimento voltados à prevenção dos riscos e conservação do sistema.

Conscientização:

A educação ambiental é primordial para a conscientização da sociedade quanto à resolução dos problemas de drenagem do município, pois é uma ferramenta de esclarecimento que não há uma solução única, e sim uma soma de várias ações do poder público e da população.

Todos devem receber as informações necessárias a respeito da drenagem urbana adequada, pois além de bem informados, as pessoas precisam compreender que todos têm responsabilidades e como deve ser a contribuição de cada um.

Assim, os objetivos de um programa de educação ambiental abrangem:

- ✓ Transmitir conceitos sobre o impacto da urbanização na drenagem urbana para população em geral.
- ✓ Incentivo à inovação tecnológica. Define modalidades de apoio tanto para as ações consideradas como “boas práticas” quanto para aquelas consideradas como inovadoras, sob os aspectos tecnológicos de planejamento e de gestão e operação, incentivando e premiando o desenvolvimento de ações similares e sua difusão.

O programa de educação pode ser realizado por meio de:

- ✓ Campanha de divulgação para a população por meio da mídia impressa e televisão.
- ✓ Treinamento de técnicos e projetistas, da prefeitura e da iniciativa privada, com cursos de curta duração sobre projetos e técnicas de controle da drenagem urbana.
- ✓ Palestras nas entidades de classe – arquitetos, engenheiros, construtores, etc.
- ✓ Educação Escolar: têm a finalidade de educar as futuras gerações. Alguns exemplos: não jogar lixo na rua, evitar os bloqueios nos bueiros, facilitar o escoamento da água pluvial para o sistema de drenagem.
- ✓ Programas de educação que unam as problemáticas do sistema, e busque uma consciência coletiva, abordando as multidisciplinaridades do saneamento.

6.3.5. Manejo de resíduos sólidos e limpeza pública urbana

Conforme descrito no início deste relatório, o PMGIRS é parte integrante do PMSB revisado, desse modo, nesta seção é apresentado o conteúdo mínimo relativo ao prognóstico e perspectivas estabelecido pela Lei 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, sendo que o conteúdo relativo ao diagnóstico já foi discorrido anteriormente neste Relatório Final do PMSB.

Inicialmente é abordado sobre as alternativas e definições de gestão e prestação para a gama de tipificações de resíduos gerados no município, entre outras definições estabelecidas pela legislação federal que determinam o conteúdo mínimo supracitado.

Na sequência, é realizada a projeção da geração de resíduos no município ao longo do horizonte de planejamento desta revisão do PMSB e então promovida uma análise do custo da prestação dos serviços e aspectos relacionados à cobrança pela mesma.

6.3.5.1. Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços

Nesta seção são discorridas sobre as formas de gestão e prestação de serviço pactuadas e adotadas para os diferentes tipos de resíduos gerados no âmbito da geografia do município.

6.3.5.1.1. Coleta seletiva

A gestão e prestação de serviços eficiente e eficaz dos resíduos sólidos domiciliares (RDO) só se dará com a implementação da coleta seletiva, a qual ainda não é realizada no município.

A coleta seletiva trata-se de instrumento essencial para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos estabelecida pelo Decreto Nº 7.404/2010, a qual será implementada pelo poder público municipal prevendo, no mínimo, a obrigação para a população realizar a separação dos resíduos secos, úmidos e daqueles obrigatoriamente a serem entregues em um PEV (pontos de entrega voluntária), o que se faz e continuar-se-á fazendo no município através de campanhas.

A coleta seletiva pressupõe que serão facilitadas as atividades de triagem realizadas na central do aterro sanitário para onde os resíduos são enviados atualmente, proporcionando

economia nas atividades voltadas a reciclagem de material, acarretando em diminuição dos custos de operação para a empresa terceirizada para onde os resíduos são levados. Desse modo, considerando a menor quantidade de resíduos que irão para a disposição final, há margem significativa para renegociação dos contratos e preços para a destinação final ambientalmente adequada, bem como em futuros processos licitatórios, assim como poderão ser montadas estruturas para aproveitamento no próprio município de boa parte dos materiais recicláveis desde que se constate a viabilidade técnica, econômica, social e ambiental desta última ação.

Assim, **considera-se de grande importância econômica e ambiental a efetiva implementação da coleta seletiva, para o que foi estabelecido programa específico para tal no âmbito da revisão deste PMSB.**

Dentro do escopo de tal programa serão estabelecidos regulamentos que determinarão os procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados pela sociedade bem como a responsabilidade do poder público na coleta seletiva, sendo em resumo:

- ✓ **À população:** obrigações de acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução;
- ✓ **Ao poder público:** compete a operação da coleta seletiva e encaminhamento para a destinação final de todos estes resíduos, bem como a fiscalização do cumprimento pela população dos regramentos estabelecidos.
 - A função de prestador do serviço de coleta seletiva caberá à Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito;
 - As atividades de fiscalização caberão ao Departamento Ambiental e à Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente;
 - As ações de educação ambiental serão de responsabilidade do Departamento Ambiental municipal e da Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Lazer e Turismo, com o apoio técnico do órgão prestador de serviço.

É imprescindível a elaboração de um projeto técnico prévio da coleta seletiva.

Este projeto deverá planejar a implantação da mesma em todas suas etapas e aspectos, tanto para área urbana como área rural considerando as especificidades de cada região, contemplando a definição de no mínimo os seguintes itens: tipo da coleta (manual ou mecânica, containerizada ou convencional), veículos e equipamentos adequados, periodicidade, melhores roteiros, quantidade, dimensões e disposição de lixeiras nas vias (urbanas e rurais), treinamento aos operadores, entre outras definições. É importante que este

projeto seja construído em conjunto com a sociedade e órgãos de controle social, visando satisfazer ao máximo as necessidades dos usuários.

Vale ressaltar ainda que em face a necessidade prévia do projeto supracitado visando definir o modelo e detalhes do sistema de coleta seletiva a ser adotado, **não é possível assim projetar os investimentos necessários na atual versão do PMSB** para o manejo de resíduos sólidos domiciliares, tendo em vista que este depende do modelo a ser adotado. Considerando, por exemplo, que o município possa utilizar-se de um sistema mais simplificado/convencional, sem que seja necessário a aquisição de veículos e contêineres, o valor do investimento poderá ser praticamente nulo, no entanto, se adotar um modelo mais aperfeiçoado os valores poderão ser de centenas de milhares de reais. Caberá assim ao projeto, juntamente com os debates advindos de sua elaboração, definir o referido modelo com base nas necessidades reais do município e as disponibilidades financeiras para tal.

Quanto às ações de educação ambiental de caráter permanente, estas são fundamentais para a coleta seletiva, pois é através da conscientização da população, abrangendo temas como por exemplo da importância e forma de separação dos resíduos sólidos domiciliares se alcançará a máxima eficiência e ganhos ambientais e econômicos possíveis. Sendo assim, está previsto nos programas em resíduos sólidos a manutenção de ações permanentes de educação ambiental.

6.3.5.1.2. Gestão dos resíduos da logística reversa

Conforme determina a Lei nº 12.305/2010, em especial o Art. 33, e o Decreto nº 7.404/2010, em especial os Art. 15 a 17, assim como o Decreto nº 9.177/2017, com relação à Logística Reversa são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- ✓ Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso constitua resíduo perigoso;
- ✓ Pilhas e baterias;
- ✓ Pneus;
- ✓ Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- ✓ Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- ✓ Produtos eletroeletrônicos e seus componentes;
- ✓ Respectivos resíduos e embalagens dos acima citados.

Neste sentido, comerciantes, distribuidores, importadores e fabricantes dos produtos geradores de resíduos especiais são responsáveis pelo acondicionamento, armazenamento temporário, coleta, transporte, reutilização, reciclagem, destinação, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos e seus rejeitos, bem como da coleta nos pontos de revenda e distribuição, também respondendo pelo passivo ambiental e pela recuperação de áreas degradadas quando causados por sua disposição inadequada.

Atualmente o município atua na gestão de alguns resíduos da logística reversa (pilhas/baterias, eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes) através de acordo com empresas recolhedoras (apresentadas no Diagnóstico) que recolhem os resíduos e realizam o encaminhamento dos mesmos para destinação final. Os locais estabelecidos para entrega dos resíduos são da administração municipal e funcionam como PEV's (ponto de entrega voluntária) temporários para as tipificações de resíduos já citados.

Esse serviço será mantido para os geradores domiciliares, para os resíduos atendidos pela obrigatoriedade de logística reversa, uma vez que esses não podem ser destinados juntamente com os RDO.

Para os geradores privados (pessoas jurídicas), esses deverão se adequar prevendo a destinação dos resíduos incluídos na obrigatoriedade de logística reversa dentro de seus planos de gerenciamento de resíduos.

Considerando as informações acima, baseadas no estabelecido na legislação pertinente, Lei nº 12.305/2010, compete ao poder público municipal a fiscalização do cumprimento da logística reversa.

Neste caso, independente da formalização de acordo setorial ou não, de acordo com o disposto no Decreto nº 9177/2017, cabe aos fabricantes, aos importadores, aos distribuidores e aos comerciantes de produtos, seus resíduos e suas embalagens sujeitos à logística reversa a obrigação de sua implantação e execução.

O município se dispõe a auxiliar na execução do processo, desde que isto não incorra em qualquer ônus econômico-financeiro para os cofres públicos e se tal for necessário, deverá a municipalidade ser ressarcidas de todos os custos incorridos.

De modo a regradar no âmbito municipal, considerando que o Plano de Resíduos municipal estará inserido no PMSB será estabelecido uma ação visando regradar os procedimentos a serem seguidos pela população municipal e às empresas responsáveis, quanto aos resíduos incluídos no sistema de logística reversa.

6.3.5.1.3. Gestão dos resíduos da construção civil

A gestão dos resíduos da construção civil é regulamentada pela Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações.

Considerando os preceitos do referido regulamento e a necessidade de serem estabelecidas regras para a adequada gestão destes resíduos no município, foi criado o Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, o qual foi aprovado em conjunto com este PMSB revisado e está apresentado na Seção 7.6 deste Relatório Final.

6.3.5.1.4. Dos geradores e resíduos sujeitos aos planos de gerenciamento de resíduos sólidos obrigatórios

Conforme Art. 20. da Lei 12.305/2010 estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, os geradores caracterizados como: indústrias, atividades agrossilvipastoris, prestadores de serviços de saúde, prestadores de serviços públicos de saneamento básico, terminais de transporte (rodoviária), empresas ou órgãos públicos que realizam atividades mineradoras, empresas da construção civil e estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços que geram resíduos perigosos ou que geram resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

O município já vem exigindo através dos processos de licenciamento ambiental, os respectivos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e quando a competência do licenciamento é estadual, o referido órgão vem se encarregando de tal providencia.

No município, o órgão municipal referência para entrega e aprovação dos planos de gerenciamento de resíduos, bem como do respectivo controle e fiscalização, é o Departamento Ambiental Municipal.

Conforme estabelecido no Art. 22 da Lei 12.305/2010 os planos de gerenciamento de resíduos sólidos obrigatórios dos geradores situados no Município deverão ser elaborados, implementados, operacionalizados e monitorados em todas as etapas, incluindo a disposição final ambientalmente adequada, por responsável técnico devidamente habilitado e conforme Art. 23 da mesma lei e Art. 56 do Decreto Federal 7.404/2010, este será o responsável por manter atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, e às outras autoridades, as informações completas sobre a implementação e operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

As microempresas e empresas de pequeno porte, poderão optar por apresentação de plano de forma coletiva e integrada desde que atendendo ao que determina o Art. 55 do

Decreto 7.404/2010 e seu parágrafo único. As microempresas e empresas de pequeno porte, exceto aquelas que geram resíduos perigosos, poderão optar pela apresentação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos em formulário simplificado, de acordo com o Art. 62 do Decreto 7.404/2010, contendo no mínimo as informações previstas no Art. 21 da Lei 12.305/2010. O gerador deverá elaborar e entregar ao órgão ambiental municipal plano de gerenciamento de resíduos sólidos com o conteúdo mínimo previsto no Art. 21 da Lei 12.305/2010, além de informações mais específicas como o volume gerado periodicamente, a capacidade de armazenamento temporário, e a decorrente periodicidade de coleta e destinação final por tipologia de resíduo. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é devido a todos os geradores do Município independente do órgão licenciador ambiental, cuja aprovação, fiscalização.

A legislação municipal que regulamentará o saneamento básico no município deverá abordar o regramento dos planos de gerenciamento de resíduos e estabelecer as penalidades aplicáveis pelo descumprimento de qualquer condição relativa a este tema.

6.3.5.1.5. Gestão da limpeza pública urbana

A responsabilidade pela operação da limpeza pública é da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito.

Conforme visto no diagnóstico, o município possui uma boa gestão dos serviços de limpeza pública, sendo o maior problema descrito pelos cidadãos como a limpeza precária dos terrenos baldios nas áreas urbanas, os quais são de responsabilidade dos seus proprietários. Sendo assim, através dos regulamentos advindos desta revisão do PMSB, o município poderá adotar dispositivos que facilitem os processos de fiscalização de tais situações o que deverá melhorar os índices de satisfação neste setor.

Nas operações da limpeza pública há oportunidades de melhoria para o que é importante a implementação de um plano de operação do setor, em consonância com os demais programas, projetos e ações constantes no PMSB, visando definir os processos a serem empregados e ainda quanto ao regramento para remoção de entulhos e resíduos de poda, bem como os locais para disposição dos mesmos, entre outros aspectos.

6.3.5.1.6. Da gestão associada com outros municípios

Quanto a revisão do PMGIRS e do PMSB, o município de Almirante Tamandaré do Sul opta neste momento pelo método individualizado de revisão ao invés de elaborar plano conjunto intermunicipal.

Quanto à gestão dos resíduos domiciliares, a existência de aterros sanitários privado devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente situado próximo ao município, e principalmente em função dos altos custos de implantação e operação de um aterro sanitário, torna-se inviável a solução própria, mesmo que consorciada com outros Municípios, por isso não havendo disposição regional para tal no presente momento.

6.3.5.1.7. Definição das responsabilidades

O quadro abaixo determina de forma geral as responsabilidades de cada ente, público ou privado, pela implementação e operacionalização deste Plano.

Cabe destacar que para as definições acima, tem-se como diretriz norteadora um dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos que é a responsabilidade compartilhada pela gestão dos mesmos.

Tabela 170 – Responsabilidade pela gestão dos resíduos no município.

RESPONSABILIDADE	RESPONSÁVEL DIRETO
Gestão dos resíduos sólidos domiciliares	Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito
Gestão dos resíduos sólidos da limpeza urbana	Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito
Resíduos gerados no ambiente público (prédios públicos)	Gestor específico
Resíduos gerados nos ambientes privados	Gerador privado
Resíduos da logística reversa (Art. 33 da PNRS)	Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, sendo que o poder público auxilia e fiscaliza sua gestão
Resíduos com plano de gerenciamento obrigatório (Art. 20 da PNRS)	Gerador privado
Acondicionamento e disponibilização adequada dos resíduos para coleta pública	Gerador domiciliar

O Poder Público municipal possui participação plena e total na coleta seletiva dos resíduos domiciliares, desde a operação até o estabelecimento de regramento legal, ou seja, lei que contempla o controle, a fiscalização e a penalidade, bem como a educação ambiental.

Cabe destacar que atualmente a disposição final dos rejeitos é terceirizada, no entanto, não exime o município da responsabilidade compartilhada.

Para os geradores a definição quanto à logística reversa dar-se-á na aprovação do seu respectivo Plano de Gerenciamento de Resíduos, sendo o órgão ambiental municipal o responsável pela aprovação dos mesmos.

O Poder Público, a partir de sua função de controle e fiscalização, através de ato administrativo próprio já vem realizando e continuará a cobrar os Planos de Gerenciamento de Resíduos dos geradores de resíduos enquadrados no Art. 20 da Lei 12.305/2010, os quais deverão ser aprovados junto ao órgão ambiental municipal.

6.3.5.1.8. Identificação das áreas favoráveis para disposição final

Conforme citado em item anterior acima, devido à proximidade de aterro sanitário licenciado ao município e da inviabilidade econômica bem como dos impactos e responsabilidade ambientais decorrentes da construção e operação de um aterro sanitário, não foi realizada esta avaliação e identificação de áreas favoráveis para tal, em virtude de não haver interesse pelo município e de não haver disposição regional no momento para a implantação de uma solução consorciada.

6.3.5.1.9. Identificação de áreas com disposição inadequada de resíduos

Não há áreas com estas características em Almirante Tamandaré do Sul.

6.3.5.1.10. Da educação ambiental

Este Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos institui diversos Programas e Ações, dentro dos quais deverão haver ações específicos de educação ambiental visando atingir os objetivos pactuados para o saneamento básico no município, tendo em vista que a conscientização dos usuários é um dos alicerces para que os mesmos sejam alcançados.

Os programas e ações de educação ambiental poderão se valer, para atingir seu público-alvo, de campanhas, seminários, programas de rádio e veiculação em impressos sobre a temática resíduos sólidos, além da divulgação do conteúdo e da agenda de implementação do plano nos diversos ambientes dos munícipes: escolas, trabalho, lazer, família, etc. e deverão ser criados no âmbito do escopo e objetivos de cada programa.

O Departamento Ambiental municipal em conjunto com a Secretaria da Educação, Cultura, Lazer e Turismo são os órgãos responsáveis pela implementação destas importantes ações dentro do saneamento básico do município, porém deverá ser auxiliada pelos demais órgãos responsáveis pela prestação do serviço, assim como entidades da sociedade civil organizada que possuam qualquer envolvimento com o setor.

6.3.5.1.11. Programas visando a participação de associações de catadores

O perfil socioeconômico da população no geral não apresenta estas características, bem como o montante de geração de resíduos recicláveis no município não viabiliza a necessidade de serem estabelecidos programas específicos que visem a participação específica de associações ou cooperativas de catadores.

6.3.5.2. Projeção da demanda pelos serviços de manejo de RDO

Este item tem por objetivo demonstrar os cálculos relativos à projeção de volumes de resíduos sólidos domiciliares (RDO) gerados no município a fim de conhecer a demanda prevista pelos serviços de coleta seletiva, reciclagem e destinação final ao longo do horizonte de planejamento do PMSB, facilitando a alocação adequada dos recursos, principalmente financeiros, do município, em decorrência da implantação da coleta seletiva, assim como possibilitar a análise das taxas necessárias para a autossustentação do setor ou a necessidade de subvenções do orçamento público conforme a política a ser adotada.

Para as projeções em pauta a Tabela 171 apresenta os parâmetros adotados.

Tabela 171 – Parâmetros para projeção de volumes de geração de resíduos

PARÂMETROS PARA PROJEÇÃO DE VOLUMES		ÍNDICES
Produção anual de RDO (t/ano) ¹		240,0
Nº habitantes - população URBANA ²		797
Nº habitantes - população RURAL ²		1.167
ÍNDICES DA GERAÇÃO ATUAL		
ÁREA URBANA - POR DESTINO DE RESÍDUOS³		
Índice de geração de rejeitos para ATERRO (% s/total de RDO)		40,0%
Índice de geração de resíduos para OUTROS (% s/total de RDO)		5,0%
Índice de geração de resíduos para RECICLAGEM (% s/total de RDO)		55,0%
ÁREA RURAL - POR DESTINO DE RESÍDUOS⁴		
Índice de geração de rejeitos para ATERRO (% s/total de RDO)		20%
Índice de geração de resíduos para OUTROS (% s/total de RDO)		0%
Índice de geração de resíduos para RECICLAGEM (% s/total de RDO)		80%
ÍNDICES DE GERAÇÃO DE RECICLÁVEIS		
Índice de geração de PAPEL (% s/massa de recicláveis)		35,0%
Índice de geração de VIDRO (% s/massa de recicláveis)		15,0%
Índice de geração de METAL (% s/massa de recicláveis)		10,0%
Índice de geração de PLÁSTICO (% s/massa de recicláveis)		40,0%
POR ÁREA DO MUNICÍPIO		
Geração de RDO (Kg/dia)		657,5
Geração de RDO por habitante/dia (kg/hab.dia) - Total Município		0,335
Geração de RDO por habitante/dia (kg/hab.dia) - Área Rural		0,250
Geração de RDO por habitante/dia (kg/hab.dia) - Área Urbana		0,459

¹ Fonte: Prefeitura Municipal – Diagnóstico revisado do PMSB/PMGIRS

² Fonte: Estimativa IBGE 2019 / Projeção populacional PMSB revisado

³ Adotada média de outros município de porte similar

⁴ Índices estimados uma vez que não há dados disponíveis

As projeções de volumes, construídas a partir dos parâmetros supra, estão demonstradas na Tabela 172. Segue breve explicação sobre os valores calculados e apresentados na mesma.

O volume de geração de RDO demonstrados nas colunas 5 e 6 foi calculado com base na população urbana e os respectivos índices de geração por habitante/dia de cada região, transformados em volume anual pela multiplicação por 365 dias. O total da coluna 7 é a soma de ambos.

O total gerado de RDO por tipo de destinação (disposição final, outras destinações e reciclagem), colunas 8, 9 e 10 respectivamente, foi calculado com base no volume de RDO gerado em cada área (urbana e rural, colunas 5 e 6) e multiplicado pelos índices de geração por destino (ATERRO, OUTROS e RECICLAGEM) de cada área, apresentados na Tabela

171. O resultado apresentado em cada uma das colunas em questão é a soma do calculado para cada uma das áreas urbana e rural separadamente.

As colunas 11, 12, 13 e 14 demonstram a estimativa de geração de materiais recicláveis no âmbito do município, considerando a geração total prevista anualmente para os recicláveis (coluna 10) e os índices de geração dos principais tipos de material reciclável (Tabela 171).

Conforme citado inicialmente, as projeções de volumes apresentadas supra, se destinam a utilização para o dimensionamento do atendimento à demanda, considerando a coleta seletiva dos resíduos. Também objetivam, através deste PMSB revisado, ao estabelecimento das metas para melhoria do aproveitamento de resíduos recicláveis e menor envio de resíduos para o aterro, conforme determina a Lei Nº 12.305/2010.

O município deverá realizar o controle e obtenção de informações dos montantes de resíduos encaminhados para a empresa prestadora de serviço de coleta e manejo de RDO e acompanhar os índices de aproveitamento, avaliando, através das informações prestadas pelo prestador de serviço contratado, e lançadas no sistema municipal de informações em saneamento básico, se as mesmas estão em consonância com as metas e com os resultados aqui projetados e efetivamente realizados, possibilitando assim a correção de rumos ao longo da execução do PMSB e para suas próximas revisões.

Tabela 172 – Projeção dos volumes gerados por tipo de resíduos para o horizonte de planejamento do PMSB

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ANO	POPULAÇÃO			GERAÇÃO DE RSD			GERAÇÃO POR DESTINO			GERAÇÃO POR TIPO DE RECICLÁVEL			
	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANO	RURAL	TOTAL	DISP. FINAL	OUTROS	RECICLAGEM	PAPEL	VIDRO	METAL	PLÁSTICO
	hab.	hab.	hab.	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano
2021	805	1.175	1.980	134,9	107,2	242,1	75,4	6,7	160,0	56,0	24,0	16,0	64,0
2022	809	1.179	1.988	135,6	107,5	243,1	75,7	6,8	160,6	56,2	24,1	16,1	64,2
2023	813	1.182	1.995	136,3	107,8	244,1	76,1	6,8	161,2	56,4	24,2	16,1	64,5
2024	818	1.184	2.002	136,9	108,1	245,0	76,4	6,8	161,8	56,6	24,3	16,2	64,7
2025	822	1.186	2.008	137,6	108,3	245,9	76,7	6,9	162,3	56,8	24,3	16,2	64,9
2026	826	1.188	2.014	138,3	108,4	246,8	77,0	6,9	162,8	57,0	24,4	16,3	65,1
2027	830	1.189	2.019	139,0	108,5	247,5	77,3	7,0	163,3	57,1	24,5	16,3	65,3
2028	834	1.190	2.024	139,7	108,6	248,3	77,6	7,0	163,7	57,3	24,6	16,4	65,5
2029	838	1.190	2.028	140,4	108,6	249,0	77,9	7,0	164,1	57,4	24,6	16,4	65,6
2030	842	1.190	2.032	141,1	108,6	249,7	78,2	7,1	164,5	57,6	24,7	16,4	65,8
2031	847	1.188	2.035	141,8	108,4	250,3	78,4	7,1	164,8	57,7	24,7	16,5	65,9
2032	851	1.186	2.037	142,5	108,2	250,8	78,7	7,1	165,0	57,7	24,7	16,5	66,0
2033	855	1.184	2.039	143,2	108,0	251,3	78,9	7,2	165,2	57,8	24,8	16,5	66,1
2034	859	1.181	2.040	144,0	107,7	251,7	79,1	7,2	165,4	57,9	24,8	16,5	66,1
2035	864	1.177	2.041	144,7	107,4	252,1	79,4	7,2	165,5	57,9	24,8	16,6	66,2
2036	868	1.173	2.041	145,4	107,0	252,4	79,6	7,3	165,6	58,0	24,8	16,6	66,2
2037	872	1.168	2.040	146,1	106,6	252,7	79,8	7,3	165,6	58,0	24,8	16,6	66,2
2038	877	1.162	2.039	146,9	106,1	252,9	80,0	7,3	165,6	58,0	24,8	16,6	66,2
2039	881	1.156	2.037	147,6	105,5	253,1	80,1	7,4	165,6	57,9	24,8	16,6	66,2
2040	885	1.150	2.035	148,3	104,9	253,2	80,3	7,4	165,5	57,9	24,8	16,5	66,2

6.3.5.3. *Custo da prestação dos serviços e forma de cobrança*

Em função do exposto no Diagnóstico revisado, a prestação do serviço de disposição final dos resíduos sólidos domiciliares (RDO) no município é terceirizada, sendo a coleta realizada por veículo e equipe da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Trânsito que atuam também em outras atividades de responsabilidade do órgão.

Toda a gama de RDO coletados são encaminhados para aterro sanitário com contrato de destinação final. O custo total do município em 2018 com o serviço de disposição final mais os custos com mão-de-obra e veículos para a coleta dos RDO assim como com as atividades de limpeza pública urbana resultou em R\$ 70.775,72, perfazendo um valor médio mensal de R\$ 5.897,98.

O município possui instituída Taxa de Coleta de Lixo, prevista na Lei Municipal nº 1.847 de 2017 que estabelece o Código Tributário do Município (CTM), no entanto, a qual vem sendo cobrada anualmente juntamente com o IPTU, de acordo com a referida lei.

Conforme demonstrado no diagnóstico, no ano de 2018 o município auferiu um valor total de R\$ 48.679,23 relativo à cobrança da taxa de coleta de lixo.

Considerando o exposto a forma de cobrança pelo serviço de manejo de resíduos sólidos está devidamente definida por lei municipal, sendo a mesma através de um tributo, ou seja, na forma de taxa anual devido por um serviço público específico e divisível, efetiva ou potencialmente prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição, a qual vem sendo cobrada anualmente pela municipalidade.

O objetivo desta seção é avaliar e apresentar cálculos visando verificar os níveis tributários (taxas) necessários para que o serviço opere sob condições de autossustentabilidade econômico-financeira, levando em consideração os custos para o manejo adequado dos RDO e as receitas que vem sendo realizadas pelo município.

Desse modo, as avaliações objeto desta seção foram feitas com base em planilha proposta por Brasil (2013)¹ a qual foi elaborada e adaptada para Almirante Tamandaré do Sul com o objetivo desta avaliação e alimentada com dados do município (ou na falta destes dados, oriundas de municípios similares).

Com base na referida planilha foram gerados os cálculos demonstrados nas Tabela 173 e Tabela 174 a seguir.

¹ BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PSGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes. Brasília, DF: MMA, 2013.

Os cálculos e resultados da Tabela 173 tem por objetivo avaliar qual é o valor da taxa a ser cobrada (das economias residenciais da área urbana do município) para que as receitas geradas pela referida cobrança cubram no mínimo os custos de operação (considerando valores ano base 2018) do serviço.

Por sua vez, a Tabela 174 visa demonstrar a diferença em valores absolutos que deveria ser cobrado a mais de cada economia residencial do que a taxa média calculada na Tabela 173 para que a autossustentabilidade econômica do serviço seja alcançada, sem que o município necessite bancar a diferença com recursos oriundos do orçamento público municipal.

Quanto aos dados e valores lançados nos cálculos de ambas as tabelas, cabe salientar o que segue:

- a) Quanto aos valores de investimento (linhas E a H) cabe salientar o que foi exposto anteriormente no que se refere à impossibilidade atual de estimar o valor do investimento tendo em vista à dependência de definir através de projeto técnico o modelo de coleta seletiva a ser adotado no município. Adotou-se o valor zero para todos os investimentos uma vez que é grande a possibilidade que o município consiga implantar a coleta seletiva utilizando a infraestrutura atual, adotando um modelo mais simplificado e que alcance os objetivos desejados;
- b) Os valores do item J se referem aos custos médios mensais calculados com base nos valores de 2018 (conforme diagnóstico);
- c) As tabelas diferem no item S, em que na primeira o valor é zerado a fim de que a mesma demonstre o que seria o valor da taxa a ser cobrada. Enquanto que na 2ª planilha o valor médio mensal das receitas auferidas em 2018 foi lançado, resultando na diferença entre receitas e despesas, cujo déficit atual vai gerar o valor que deveria ser cobrado a mais para alcançar a sustentabilidade;
- d) No mais, a planilha é autoexplicativa, cujas fórmulas que dão base aos cálculos estão declaradas na quarta coluna (EQUAÇÃO) e observações e explanações na quinta coluna (OBSERVAÇÕES);

Assim sendo, seguem as tabelas citadas.

Tabela 173 – Valores calculados para a Taxa de Coleta de Lixo com base no custo de operação do setor de manejo de resíduos sólidos

ITEM	PARÂMETROS E INDICADORES	VALOR	EQUAÇÃO	OBSERVAÇÕES
A	População urbana (hab) :	797		IBGE (Estimativa 2019) / Projeção populacional PMSB revisado
B	Economias residenciais contribuintes:	280		Estimado considerando 2,85 hab/domicílio
C	Geração da cidade (ton/ano)	176,1		Massa de resíduos gerada pela área urbana
D	Geração de resíduos domésticos (kg/hab.dia)	0,605	$(C \times 1000 / 365) / A$	
E	Investimento anual em Coleta Convencional (R\$):	R\$ -		Não há investimentos projetados, pois depende da elaboração de projeto da coleta seletiva
F	Investimentos anual em Coleta Seletiva e Limp Urbana (R\$):	R\$ -		
G	Investimentos anual em Disposição Final (R\$):	R\$ -		
H	Repasse não oneroso da União ou Estado (R\$)	R\$ -		Convênios ou contratos de repasse
I	Valor total dos investimentos (R\$) :	R\$ -	$E + F + G - H$	
J	Operação da Coleta Convencional (R\$/mês)	R\$ 5.897,98		Custo de terceirização da disposição final + custo com a coleta e limpeza pública urbana (custos com mão-de-obra + veículos), cujo valor total no ano de 2018 foi de R\$ 70.775,72.
K	Operação da Coleta Seletiva (R\$/mês)	R\$ -		
L	Operação da Disposição Final (R\$/mês)	R\$ -		
M	Resíduos da Coleta Convencional (%)	0,00%		soma tem que ser 100%
N	Resíduos da Coleta Seletiva (%)	100,00%		
O	Operação da Coleta Convencional (R\$/ton):	R\$ -	$J / (C \times M)$	cálculo para efeito de comparação com custos de outros municípios
P	Operação da Coleta Seletiva e Tratamento (R\$/ton):	R\$ -	$K / (C \times N)$	cálculo para efeito de comparação com custos de outros municípios
Q	Operação da Disposição Final (R\$/ton):	R\$ -	L / C	cálculo para efeito de comparação com custos de outros municípios
R	Custo operacional total (R\$/mês)	R\$ 5.897,98	$J + K + L$	
S	Custeio através das taxas de coleta de lixo (R\$/mês)	R\$ -		Valor oriundo do orçamento para custeio/subsídio do setor
T	Prazo de pagamento (anos)	1		deve ser menor do que a vida útil do sistema
U	Taxa de financiamento do investimento (mensal - %)	0,90%		juros + inflação
V	Pagamento do financiamento - investimentos (R\$/mês)	R\$ -	$I \times U / \{1 - [1 / (1 + U)^{(12 \times T)]}\}$	método de prestações fixas
X	Valor da taxa (R\$/economia.mês)	R\$ 21,09	$(R + V - S) / B$	cobrança MENSAL de cada economia RESIDENCIAL
Y	Faturamento (R\$/mês)	R\$ 5.897,98	$X \times B$	
W	Valor da taxa (R\$/economia.ANO)	R\$ 253,09	$X \times 12$	cobrança ANUAL de cada economia RESIDENCIAL

Tabela 174 – Diferença para a Taxa de Coleta de Lixo considerando o custo e receitas com a prestação do serviço

ITEM	PARÂMETROS E INDICADORES	VALOR	EQUAÇÃO	OBSERVAÇÕES
A	População urbana (hab) :	797		IBGE (Estimativa 2019) / Projeção populacional PMSB revisado
B	Economias residenciais contribuintes:	280		Estimado considerando 2,85 hab/domicílio
C	Geração da cidade (ton/ano)	176,1		Massa de resíduos gerada pela área urbana
D	Geração de resíduos domésticos (kg/hab.dia)	0,605	$(C \times 1000 / 365) / A$	
E	Investimento anual em Coleta Convencional (R\$):	R\$ -		Não há investimentos projetados, pois depende da elaboração de projeto da coleta seletiva
F	Investimentos anual em Coleta Seletiva e Limp Urbana (R\$):	R\$ -		
G	Investimentos anual em Disposição Final (R\$):	R\$ -		
H	Repasse não oneroso da União ou Estado (R\$)	R\$ -		Convênios ou contratos de repasse
I	Valor total dos investimentos (R\$) :	R\$ -	$E + F + G - H$	
J	Operação da Coleta Convencional (R\$/mês)	R\$ 5.897,98		Custo de terceirização da disposição final + custo com a coleta e limpeza pública urbana (custos com mão-de-obra + veículos), cujo valor total no ano de 2018 foi de R\$ 70.775,72.
K	Operação da Coleta Seletiva (R\$/mês)	R\$ -		
L	Operação da Disposição Final (R\$/mês)	R\$ -		
M	Resíduos da Coleta Convencional (%)	0,00%		soma tem que ser 100%
N	Resíduos da Coleta Seletiva (%)	100,00%		
O	Operação da Coleta Convencional (R\$/ton):	R\$ -	$J / (C \times M)$	cálculo para efeito de comparação com custos de outros municípios
P	Operação da Coleta Seletiva e Tratamento (R\$/ton):	R\$ -	$K / (C \times N)$	cálculo para efeito de comparação com custos de outros municípios
Q	Operação da Disposição Final (R\$/ton):	R\$ -	L / C	cálculo para efeito de comparação com custos de outros municípios
R	Custo operacional total (R\$/mês)	R\$ 5.897,98	$J + K + L$	
S	Custeio através das taxas de coleta de lixo (R\$/mês)	R\$ 4.056,60		Valor referente às taxas de limpeza pública pagas pelos usuários no ano de 2018, cujo valor mensal foi de R\$ 48.679,23.
T	Prazo de pagamento (anos)	1		deve ser menor do que a vida útil do sistema
U	Taxa de financiamento do investimento (mensal - %)	0,90%		juros + inflação
V	Pagamento do financiamento - investimentos (R\$/mês)	R\$ -	$I \times U / \{1 - [1 / (1 + U)^{(12 \times T)]}\}$	método de prestações fixas
X	Valor da taxa (R\$/economia.mês)	R\$ 6,58	$(R + V - S) / B$	Diferença a ser cobrada a maior para alcance da sustentabilidade
Y	Faturamento (R\$/mês)	R\$ 1.841,37	$X \times B$	Déficit mensal entre a receita e o custo operacional de 2018
W	Valor da taxa (R\$/economia.ANO)	R\$ 79,02	$X \times 12$	Diferença a ser cobrada a maior para alcance da sustentabilidade

Conforme pode ser visto através do resultado obtido na Tabela 173 constata-se que para alcançar a sustentabilidade far-se-ia necessário cobrar de cada economia residência do município a taxa média de R\$ 253,09.

Já no que se refere à Tabela 174, constata-se que o valor diferencial entre a taxa média cobrada atualmente e os custos operacionais do serviço representam o valor de R\$ 79,02 (linha W), ou seja, representa o valor que deveria ser aumentado nos atuais níveis tarifários. Dessa forma, constata-se que o serviço de manejo de RDO não é autossustentável economicamente tendo em vista que as receitas são menores que as despesas operacionais.

As taxas atuais para o serviço de manejo de resíduos sólidos, denominada Taxa de Coleta de Lixo no Código Tributário Municipal, são apresentadas na Tabela 175.

Tabela 175 – Valores da Taxa de Coleta de Lixo para edificações de ocupação residencial

VOLUME PRESUMIDO ANUAL	VALOR
b.1 – quando de área construída inferior a 50 m ²	R\$ 46,05
b.2 – quando de área construída superior a 50 m ² até 100 m ²	R\$ 70,85
b.3 – quando de área construída superior a 100 m ² até 150 m ²	R\$ 88,57
b.4 – quando de área construída superior a 150 m ² até 200 m ²	R\$ 124,00
b.5 – quando de área construída superior a 200 m ² até 300 m ²	R\$ 159,44
b.6 – quando de área construída superior a 300 m ²	R\$ 212,59

Fonte: Adaptado de Código Tributário Municipal de Almirante Tamandaré do Sul (2019).

Como pode ser visto foi apresentado apenas o sistema de taxas para os imóveis edificados de ocupação residencial, uma vez que o cálculo mostrado anteriormente apenas considerou as edificações residenciais na área urbana da sede municipal, visando facilitar a comparação.

Desse modo, se considerados os imóveis residenciais do tipo b.2 tem-se uma taxa anual de R\$ 70,85, somando o valor de R\$ 79,02, que seria o montante necessário para o alcance da sustentabilidade deste serviço, obtém-se uma taxa final de R\$ 149,87 anuais, ou seja, seria necessária uma elevação nos níveis tarifários em 112% sobre os valores atuais.

O aumento de valores de taxas e tarifas de serviços públicos sempre é um desafio à parte para os governos, considerando as já altas cargas tributárias existentes para o cidadão, representando muitas vezes um desgaste político que nenhum governante gosta de enfrentar. No entanto, o debate de como alcançar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço é uma necessidade.

Cabe salientar que ao longo de todos os anos de existência do município, este custo superior às receitas com a prestação do serviço de manejo de RDO e de limpeza pública urbana já vem sendo arcado pelo orçamento municipal, desse modo, a subvenção para tal serviço já está arraigada nas finanças e sendo assim não promovendo grandes impactos além do que já é planejado através das diretrizes orçamentárias.

Desse modo, uma alternativa que poderá ser adotada a longo prazo é uma progressão gradativa nos valores de cobrança visando não impactar fortemente na capacidade de pagamento dos usuários e ao mesmo tempo buscando alternativas de gestão de custos e aumento da eficiência da prestação do serviço, para o que o município poderá desenvolver, até mesmo na próxima revisão do PMSB daqui a 4 (quatro) anos, estudos e planos técnico-econômicos específicos que conduzam à excelência na prestação do serviço, melhoria na eficiência e a definição de níveis tarifários gradativos justos e que respeitem a capacidade de pagamentos dos usuários, entre outros princípios da política federal de saneamento básico.

Por ora, a implantação da coleta seletiva já consiste em desafio considerável para a municipalidade sobrepujar, devendo empregar todos os esforços para tal projeto alcance os objetivos pactuados para então buscar a almejada sustentabilidade econômica, tendo já assimilado os ganhos e obtido os frutos do novo sistema de coleta seletiva.

6.4. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

A criação de um plano de emergência e de contingência tem por objetivo estabelecer uma estratégia para ação imediata no caso de ocorrência de uma catástrofe direta ou ainda uma intervenção indireta sobre as ações e mecanismos ligados ao saneamento básico que venha a trazer prejuízos a comunidade local, ou ainda, a alguma estrutura do sistema de saneamento, assegurando assim a continuidade dos processos instaurados, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Um **plano de contingência**, também chamado de planejamento de riscos ou plano de recuperação de desastres, tem o objetivo de descrever as medidas a serem tomadas pela gestão pública, incluindo a ativação de processos manuais, para fazer com que seus processos vitais voltem a funcionar plenamente, ou num estado minimamente aceitável, o mais rápido possível, evitando assim uma paralisação prolongada que possa gerar maiores prejuízos a comunidade local.

Já um **plano de emergência** compõe o conjunto de medidas de autoproteção (organização e procedimentos) abrangentes do ciclo, juntamente com a Defesa Civil desde a prevenção, planejamento, atuação em caso de emergência e a volta da normalidade da prestação dos serviços. A sua elaboração tem por objetivo diminuir a probabilidade de ocorrência de acidentes e limitar as suas consequências, caso ocorram, a fim de evitar a perda de vidas humanas ou bens, o aumento da capacidade de resposta do estabelecimento ou mesmo para prevenir traumas resultantes de uma situação de emergência.

O plano de emergência e contingência é um documento onde estão definidas as responsabilidades para atender os diversos eventos e contém informações detalhadas sobre as características das áreas sujeitas aos riscos. O planejamento de contingência deve ser elaborado com antecipação, determinando ou recomendando o que cada órgão, entidade ou indivíduo fará quando aquela hipótese de desastre se concretizar. Cada plano determina diversos aspectos, como localização e organização de abrigos, estrutura de socorro às vítimas, procedimentos de evacuação, coleta de doativos, dependendo das características a ele imposta.

É importante observar que o planejamento de contingência ou de emergência pode ser estruturado para os diversos níveis de preparação e resposta aos desastres: estadual, regional, municipal, comunitário e até mesmo familiar. Considerando ainda que o planejamento não ocorre de forma isolada, organizações cujos esforços serão necessários para que o plano funcione não podem ser ignoradas na fase de planejamento. Ou seja, além

de ser multifuncional, o processo de planejamento para desastres deve ser inclusivo, ou seja, deve envolver órgãos governamentais, organizações não governamentais e empresas privadas.

Algumas definições são importantes para se ter claro as diferenciações entre as ações a serem tomadas.

- ✓ *Desastre*: é o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Os desastres são quantificados em função dos danos e prejuízos, em termos de intensidade, enquanto que os eventos adversos são quantificados em termos de magnitude.
- ✓ *Dano*: o dano é uma medida que define a intensidade ou severidade da lesão resultante de um acidente ou evento adverso. Caracteriza-se pela perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, que pode resultar, caso seja perdido o controle sobre o risco.
- ✓ *Situação de emergência*: trata do reconhecimento legal, exercido pelo poder público de situação anormal, provocada por desastres, causando danos superáveis e suportáveis pela comunidade afetada. Deve ser realizado através de medidas públicas.
- ✓ *Estado de calamidade pública*: refere-se ao reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por desastres, causando sérios danos à comunidade afetada, inclusive à incolumidade ou à vida de seus integrantes.

Seguindo as orientações contidas do Ministério das Cidades, junto às diretrizes para a Definição da Política e Elaboração de PMSB (2010) as ações para emergências, contingências e desastres, devem apresentar as seguintes orientações:

- ✓ Diretrizes para os planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária;
- ✓ Diretrizes para a integração com os planos locais de contingência;
- ✓ Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços, inclusive para a adoção de mecanismos tarifários de contingência;
- ✓ Prever, conforme as necessidades locais, a elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos.

O detalhamento das medidas a serem adotadas deve ser apenas o necessário para sua rápida execução, sem excesso de informações, que possam ser prejudiciais numa

situação crítica. Assim, o plano de emergência e contingência do município de Almirante Tamandaré do Sul, compõem as seguintes medidas:

- a) Identificar todos os processos funcionais e operacionais da organização;
- b) Avaliar os impactos nos referidos processos, ou seja, para cada processo identificado, avaliar o impacto que a sua falha representa para a organização, levando em consideração também as interdependências entre processos. Como resultado deste trabalho será possível identificar todas as questões críticas;
- c) Identificar riscos e definir cenários possíveis de falha para cada um dos processos críticos, levando em conta a probabilidade de ocorrência de cada falha, provável duração dos efeitos, consequências resultantes, custos inerentes e os limites máximos aceitáveis de permanência da falha sem a ativação da respectiva medida de contingência e/ou emergência.
- d) Identificar medidas para cada falha, ou seja, listar as medidas a serem postas em prática caso a falha aconteça;
- e) Definir ações necessárias para operacionalização das medidas, cuja implantação dependa da aquisição de recursos físicos e/ou humanos;
- f) Definir forma de monitoramento após a falha;
- g) Definir critérios de ativação do plano, como tempo máximo aceitável de permanência da falha;
- h) Identificar o responsável pela ativação do plano, normalmente situado em um alto nível hierárquico.

Tem-se duas formas de construção desta ferramenta. A primeira, e mais tradicional, é a que estabelece o planejamento baseado em hipóteses de emergência específicas, e que determina procedimentos para cada um dos Cenários Acidentais identificados como relevantes em uma Análise Preliminar de Risco.

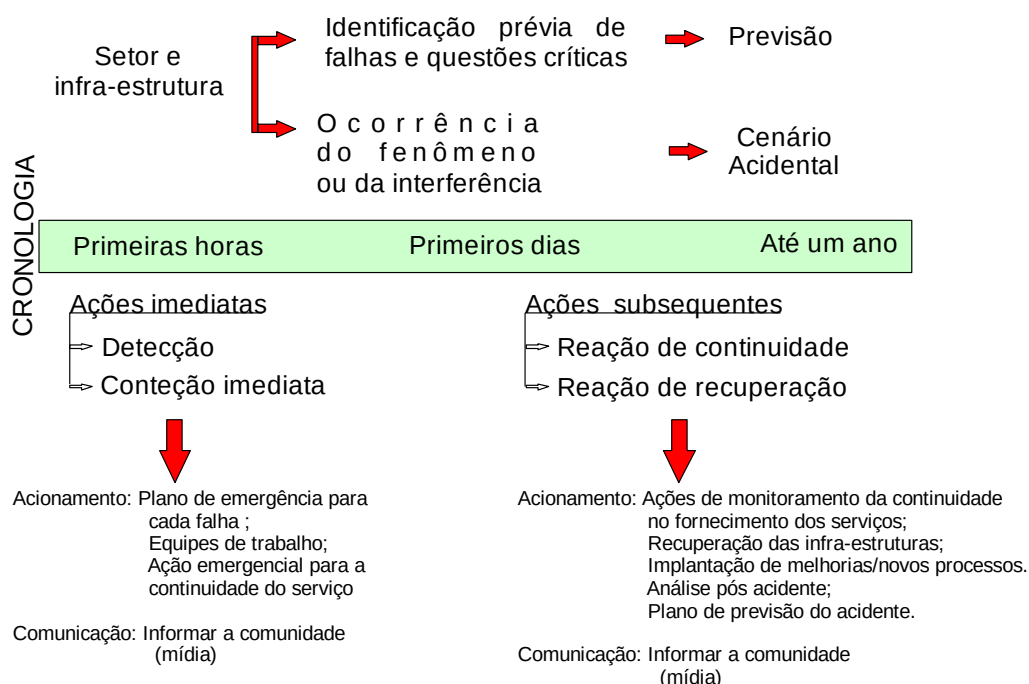
A segunda, que vem sendo progressivamente adotada, utiliza o planejamento baseado nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência, onde assim, o corpo principal do documento estabelece as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências.

Quando ocorre um evento, os agentes municipais juntamente ou não aos estaduais precisam agir rapidamente para mitigar o impacto do evento na consecução dos objetivos. Na maioria das circunstâncias, esses impactos podem ser gerenciados como parte de processos normais, que são comumente realizados dentro do setor, com auxílio da mão de obra existente. Entretanto, quando a escala do evento passa a superar a capacidade normal que

a direção pode suportar, será necessária a abordagem sistemática para a gestão de ocorrência.

A ilustração abaixo configura as diferentes ações que se enquadram na cronologia geral e nas fases de uma ocorrência crítica:

Figura 140 – Ações de cronologia geral e das fases de uma ocorrência crítica



Fonte: Inova Consultoria Ambiental

6.4.1. Ajuste das operações de emergência

Os usuários precisam visualizar a sequência e a finalidade das ações planejadas. A seção de operações expõe a abordagem geral para a emergência:

- ✓ Organização local dos órgãos e estruturas que serão acionadas para agirem no momento da situação crítica;
- ✓ Dispositivos de monitoração, alerta, alarme e acionamento;
- ✓ Condições de ativação do Plano de Emergência;
- ✓ Níveis de atuação e suas implicações;
- ✓ Sequência geral de ação antes, durante e depois da emergência;
- ✓ Quem pode solicitar auxílio e em que condições;
- ✓ Procedimentos de coordenação, comando e controle.

6.4.2. Treinamento

Visando evitar hesitações ou perdas de tempo que possam causar maiores problemas em situação de crise, todos os agentes em grau de responsabilidade devem estar familiarizados com as ações. A equipe responsável deverá ter a possibilidade de decidir perante situações imprevistas ou inesperadas, devendo estar previamente definido o limite desta possibilidade de decisão.

6.4.3. Atribuição de responsabilidades

Deverão estar descritas as atribuições de cada uma das agências envolvidas na resposta a emergências e com atribuições na implementação do plano. Isto inclui uma lista por agência e departamento das tarefas que devem ser executadas, de forma a permitir uma consulta rápida sobre quem faz o que, sem os detalhes de procedimentos incluídos no anexo funcional. Quando duas ou mais organizações executarem o mesmo tipo de tarefa, uma deve ser identificada como responsável primária e as demais como receberem as atribuições de apoio e suporte.

6.4.4. Administração e logística

A base e suporte administrativo e logístico devem indicar convênios e termos de cooperação para a obtenção de serviços e suprimentos, realocação de pessoal das agências envolvidas, procedimentos gerais para compra, locação ou contratação de recursos e orientações para o registro da obtenção, uso e prestação de contas dos recursos financeiros.

A administração de desastres deve estar concentrada não apenas nas ações desenvolvidas após o impacto do evento adverso, ou seja, na prestação de socorro e assistência às pessoas atingidas, mas em ações de prevenção. A prevenção de desastres busca a sua minimização por meio de medidas para avaliar e reduzir o risco dos mesmos. É importante salientar que nesta fase não se busca a eliminação do risco de desastres, já que, em muitos casos, existe pouco ou nenhum controle sobre os eventos adversos. A prevenção de desastres é implementada, então, por meio de dois processos importantes: a análise e a redução dos riscos de desastres.

Considerando a análise e a redução dos riscos, algumas ações são necessárias para garantir a prevenção de desastres:

- ✓ Redução da grandeza e da probabilidade de ocorrência dos acidentes ou dos eventos adversos;
- ✓ Redução da vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;
- ✓ Redução da probabilidade de que uma determinada ameaça se concretize ou da provável grandeza do evento adverso (em desastres mistos ou provocados pelo homem).

Assim, a ação da prevenção vai além de formas associadas à coleta e distribuição de donativos, repasse de verbas em áreas atingidas por desastres naturais, como inundações, enchentes e vendavais, ou a coordenação dos bombeiros em ações de salvamento, que até então era usualmente utilizada. Ações de prevenção através de processos administrativos, prevendo ações antecipadas aos desastres, se apresenta como a melhor opção para proporcionar maior segurança à sua comunidade. Atualmente, além de considerar outros tipos de desastres, a administração é vista como um ciclo composto por quatro fases, que são: prevenção, preparação, resposta e reconstrução.

6.4.4.1. Prevenção: Análise preliminar do risco

Antes de escolher e implantar medidas preventivas é necessário saber quais são os riscos a que a comunidade está realmente exposta. Ao conhecer a probabilidade e a magnitude de determinados eventos adversos, bem como o impacto deles, caso realmente aconteçam, temos a possibilidade de selecionar e priorizar os riscos que exigem maior atenção.

A análise de risco é fundamental para a identificação as medidas de prevenção e preparação, com consequências importantes para a resposta a emergências. Sob o ponto de vista do planejamento para emergências, a análise de risco auxilia a equipe de planejamento a definir quais riscos devem ser priorizadas, quais ações devem ser planejadas e que recursos provavelmente serão necessários.

Alguns incidentes são previsíveis, como é o caso de acontecimentos de problemas de manutenção de equipamentos, interrupção no fornecimento de energia elétrica, vazamentos e interrupções no sistema. Outros, não tanto previsíveis, como é o caso de ações climáticas repentinas, como intempéries por chuvas em excesso (inundações e alagamentos), ações eólicas (vendavais) e granizo. Outras ações climáticas podem ser previstas como estiagem prolongada e geadas. Para cada impacto ocasionado, deve haver um mecanismo de ação para o gerenciamento das estruturas voltadas ao saneamento.

A redução do grau de vulnerabilidade é conseguida por intermédio de medidas estruturais e não estruturais:

- ✓ *Medidas estruturais* – têm por finalidade aumentar a segurança intrínseca por intermédio de atividades construtivas. Alguns exemplos de medidas estruturais são: as barragens, os açudes, a melhoria de estradas, a construção de galerias de captação de águas pluviais, dentre outras.
- ✓ *Medidas não-estruturais* – relacionam-se à urbanização, à mudança cultural e comportamental e à implementação de normas técnicas e de regulamentos de segurança. Estas medidas têm por finalidade permitir o desenvolvimento em harmonia com os ecossistemas naturais ou modificados pelo homem. Dentre as medidas não-estruturais relacionadas à prevenção de desastres (redução de riscos), destacam-se as seguintes:
 - a) Microzoneamento urbano e rural e uso racional do espaço geográfico;
 - b) Implementação de legislação de segurança e de normas técnicas, relacionadas à redução dos riscos de desastres;
 - c) Promoção da mudança cultural e comportamental e de educação pública, objetivando a redução das vulnerabilidades das comunidades em risco;
 - d) Promoção de apoio ao planejamento e gerenciamento da prevenção de desastres (análise e redução de riscos de desastres) nas comunidades com baixos níveis de capacitação técnica.

Todas estas medidas podem ser implantadas pelo poder público, por meio de ações legislativas, intensificação da fiscalização, campanhas educativas e obras de infraestrutura.

Podem, ainda, ser concretizadas por meio de parcerias entre o poder público e a sociedade.

6.4.4.2. Preparação da comunidade

A preparação envolve o desenvolvimento de recursos humanos e materiais, articulação de órgãos e instituições com empresas e comunidades, consolidação de informações e estudos epidemiológicos, sistemas de monitoração, alerta e alarme e planejamento para desastre.

Apesar de os objetivos destes planos poderem variar de acordo com as especificidades locais, de modo geral, eles visam a:

- ✓ Incrementar o nível de segurança, reduzindo a vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;
- ✓ Otimizar o funcionamento do sistema de defesa civil;
- ✓ Minimizar as influências negativas, relacionadas às variáveis tempo e recursos, sobre o desempenho do sistema de defesa civil;
- ✓ Facilitar uma rápida e eficiente mobilização dos recursos necessários ao restabelecimento da situação de normalidade em circunstâncias de desastres.
- ✓ A fase de preparação tem uma grande influência sobre as demais fases da administração de desastres, pois contribui para otimizar:
- ✓ A prevenção dos desastres, no que diz respeito à avaliação e à redução dos riscos;
- ✓ As ações de resposta aos desastres, compreendendo as ações de socorro às populações ameaçadas, assistência às populações afetadas e reabilitação dos cenários dos desastres;
- ✓ As atividades de reconstrução.

6.4.4.3. *Resposta aos desastres*

A resposta aos desastres compreende as seguintes atividades:

1ª Socorro - engloba as atividades a fim de localizar, acessar e estabilizar as vítimas que estão com sua saúde ou sobrevivência ameaçada pelo desastre.

2ª Assistência às populações vitimadas - compreende atividades logísticas, assistenciais e de promoção de saúde.

3ª Reabilitação de cenários - envolve a avaliação de danos, vistoria e elaboração de laudos técnicos, desmontagem de estruturas danificadas, desobstrução de escombros, sepultamento, limpeza, descontaminação e reabilitação de serviços essenciais.

Cada tipo de resposta aos desastres se organiza de uma determinada maneira, de acordo com os eventos ocorridos. Veja, a seguir, as atividades mais comuns.

1ª Atividades de socorro - ocorrem com mais intensidade nas áreas próximas ao local mais impactado pelo evento adverso. Elas se dividem em ações de:

- a) Combate a sinistros (conter os efeitos do evento adverso, isolar as áreas de riscos intensificados ou áreas críticas, atuação direta sobre o evento, segurança da área sinistrada, controle de trânsito);
- b) Socorro às populações afetadas (busca e salvamento, atendimento pré-hospitalar, atendimento médico cirúrgico de urgência).

2ª Atividades de assistência às populações afetadas – estas atividades compreendem ações de:

- a) Logística - suprimento de água potável, provisão de alimentos, suprimento de roupas, agasalhos e calçados, suprimento de material de limpeza e de higienização, apoio à preparação e conservação de alimentos, administração de abrigos, apoio às equipes empenhadas nas operações;
- b) Promoção social - triagem socioeconômica e cadastramento das famílias afetadas, e entrevistas com famílias e pessoas assistidas, ações para reforçar a coesão familiar e comunitária, atividades de comunicação social, ações de mobilização das comunidades, liderança de mutirões de reabilitação e reconstrução;
- c) Promoção, proteção e recuperação da saúde – saneamento básico de caráter emergencial, ações integradas de saúde e assistência médica primária, vigilância epidemiológica, vigilância sanitária, educação para saúde, proteção da saúde mental, higiene da alimentação, transferência de hospitalização e atividades de saúde pública nos abrigos.

3ª Reabilitação de cenários – a reabilitação de cenários compreende uma série de ações de resposta aos desastres, de caráter emergencial. Estas atividades têm por objetivo iniciar o processo de restauração das áreas afetadas pelos desastres e permitir o retorno das comunidades a uma situação próxima à normalidade após o restabelecimento das condições mínimas de segurança e habitabilidade. A reabilitação depende de ações interativas desencadeadas pelas comunidades locais, com o apoio do governo. Dentre as atividades de reabilitação, destacam-se:

- a) Vigilância das condições de segurança global da população - avaliação de danos e de prejuízos, vistoria técnica das estruturas atingidas, emissão de laudos técnicos e desmontagem de edificações comprometidas;
- b) Reabilitação dos serviços essenciais - suprimento e distribuição de energia elétrica, abastecimento de água potável, esgoto sanitário, limpeza urbana, transporte coletivo e comunicações;
- c) Reabilitação das áreas deterioradas e das habitações danificadas;
- d) Desobstrução e remoção de escombros, sepultamento de pessoas e animais, limpeza, descontaminação, desinfecção e desinfestação dos cenários de desastres, mutirão de recuperação das unidades habitacionais.

As fases da administração de desastres de preparação e resposta não acontecem de maneira isolada. O planejamento prévio permite o início de uma atividade assim que haja condições, antes mesmo que outras tenham sido finalizadas, reduzindo de forma substancial o tempo necessário para que a comunidade e seus integrantes retornem à normalidade, diminuindo danos e prejuízos.

6.4.4.4. Reconstrução da situação ideal

A última fase da administração de desastres é conhecida por reconstrução, ou seja, é reconstituir, restaurar as áreas afetadas pelo desastre. Busca-se agir de forma que o impacto sobre a população seja reduzido no caso de um novo desastre ou mesmo tentar impedir que ele aconteça.

Cita-se como exemplo, reconstruir um canal com maior capacidade de desvio para as precipitações pluviométricas. Os projetos de reconstrução têm por finalidade restabelecer na plenitude:

- ✓ Os serviços públicos essenciais;
- ✓ A economia da área afetada;
- ✓ O moral social;
- ✓ O bem-estar da população afetada.

É importante perceber a importância de se conduzir a reconstrução de forma que ela contribua para a redução de desastres, seja reduzindo a probabilidade de ocorrência do evento adverso ou garantindo que as consequências não sejam tão graves.

Repetir os erros do passado no momento da reconstrução é a garantia de que na próxima vez que o evento adverso se concretizar, as consequências serão tão ou mais graves. Isto se aplica aos diversos níveis de prevenção e preparação para desastres: federal, estadual, municipal ou individual (em relação ao cidadão e sua família ou trabalho).

A forma ideal e almejada pelos que atuam nesse planejamento, caracterizando a administração de desastres, é tratar as fases como um ciclo, sem início nem fim.

O sucesso da implantação do planejamento de emergência e de contingência vincula-se também aos seguintes aspectos:

- ✓ Comunicação clara e objetiva quanto às características dos trabalhos (natureza, objetivo, enfoque, periodicidade, etc.);
- ✓ Atuação focalizada na definição das melhores práticas de controle, comprometimento com o processo de implementação das recomendações;
- ✓ Independência na execução dos trabalhos;

- ✓ Apresentação de resultados práticos de curto prazo (processo de implementação).
- ✓ Visão macro da ação e entendimento dos processos do município.

Aplica-se dessa forma uma série de atividades vinculas a possíveis desastres que podem ser visualizados antecedendo o seu acontecimento, devendo, no entanto, para cada nova ocorrência, ser reavaliado e criado o seu plano de emergência e de contingência.

Considerando assim o exposto, é apresentado a seguir o plano de emergência e contingência para os serviços de saneamento básico.

Cabe salientar que a Tabela 178 apresentada adiante representa a transcrição exata do plano de contingência e emergência contido no Plano Setorial de Esgotamento Sanitário elaborado e aprovado em 2018 e que promoveu a revisão do PMSB de forma específica do conteúdo relativo ao serviço.

Tabela 176 - Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água

PROCESSOS FUNCIONAIS E OPERACIONAIS	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
	Falha 1	Falha 2	Falha 3
Falha junto ao sistema	Problemas junto à captação de água.	Problemas junto à captação de água.	Problemas junto à rede de abastecimento de água.
Impactos: Questão crítica	Falta d'água generalizada a população	Falta d'água parcial ou localizada	Rompimento de tubulações;
Riscos junto aos cenários	Corte no abastecimento por período ilimitado.	Corte no abastecimento por período limitado.	Corte parcial, somente em alguns pontos de abastecimento por período limitado.
- Probabilidade de ocorrência	- Ocorrência em uma situação de calamidade, na captação, (inundação e alagamento) junto a ETA, com problemas graves nas estruturas; - Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem prolongada; - Falta generalizada de energia elétrica sem previsão de retorno;	- Interrupção no abastecimento por deslizamento de encostas solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta; - Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água; - Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água; - Qualidade inadequada da água dos mananciais; - Ações de vandalismo;	- Desmoronamento de taludes / paredes de canais - Erosões de fundo de vale - Rompimento de Travessias

Tabela 176 - Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água (continuação)

PROCESSOS FUNCIONAIS E OPERACIONAIS	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
	Falha 1	Falha 2	Falha 3
Falha junto ao sistema	Problemas junto à captação de água.	Problemas junto à captação de água.	Problemas junto à rede de abastecimento de água.
- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação	- Variável de acordo com a calamidade e manutenção do sistema a ser sanado; - Período de estiagem prolongado, pode prolongar o período da ação;	- De acordo com a manutenção a ser realizada, estimado em poucas horas para ação; - De acordo com o período da estiagem;	- De acordo com a manutenção a ser realizada, devendo ser mínimo, estimado em poucas horas para ação.
- Custos inerentes para ação	- Deve ser determinado de acordo com a ação que será executada. Neste caso, pode ser necessária a ajuda externa para contornar a situação.	- Custos operacionais de manutenção do sistema, devendo ser previsto nos orçamentos da concessionária ou da prefeitura municipal.	- Custos operacionais de manutenção do sistema, devendo ser previsto nos orçamentos da concessionária ou da prefeitura municipal.
- Limite de permanência sem a ação	- Depende inicialmente da capacidade de reservação do município;	- Depende inicialmente da capacidade de reservação do município;	- Depende inicialmente da capacidade de reservação para o bairro ou localidade em que será necessário efetivar o corte;

Tabela 176 - Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água (continuação)

PROCESSOS FUNCIONAIS E OPERACIONAIS	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
	Falha 1	Falha 2	Falha 3
Falha junto ao sistema	Problemas junto à captação de água.	Problemas junto à captação de água.	Problemas junto à rede de abastecimento de água.
Medidas e Ações	- Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil; - Comunicação à polícia; - Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica; - Deslocamento de frota de caminhões tanque para fornecimento de água aos pontos críticos; - Controle de água disponível em reservatórios, através de medidas de racionamento em massa; - Reparo das instalações danificadas; - Implementação de rodízio de abastecimento; - Comunicado a Defesa Civil;	- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência; - Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil - Comunicação à vigilância sanitária; - Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica - Deslocamento de frota de caminhões tanque - Reparo das instalações danificadas - Transferência de água entre setores de abastecimento; - Fornecimento de geradores de energia elétrica pela concessionária;	- Comunicação aos órgãos, informando o período da carência no abastecimento e os locais onde ocorrerá a falta de água; - Reparo das instalações;
Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)	- Ações externas quando os danos forem irreparáveis com os recursos locais, e a mão de obra local.	-	-

Tabela 176 - Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água (continuação)

PROCESSOS FUNCIONAIS E OPERACIONAIS	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
	Falha 1	Falha 2	Falha 3
Falha junto ao sistema	Problemas junto à captação de água.	Problemas junto à captação de água.	Problemas junto à rede de abastecimento de água.
Monitoramento posterior à falha	- Detectar o impacto que ocasionou a falha e sanar através de medidas que visem a não ocorrência do mesmo, mesmo que seja em nível parcial.	- Detectar o impacto que ocasionou a falha e sanar através de medidas que visem a não ocorrência do mesmo, mesmo que seja em nível parcial. - Monitoramento periódico.	- Promover a revisão de todo o sistema implantado através de manutenções nos locais em que houve a falha, e em locais em que se assemelham (período de implantação do projeto) dos quais apresentam as mesmas características implantadas e possam ser o próximo ponto de ocorrência da falha.
Responsável	- Concessionária de Abastecimento de Água; - Secretaria de Administração e Planejamento; - Secretaria ou departamento vinculado aos sistemas; - Defesa Civil;	- Concessionária de Abastecimento de Água; - Secretaria ou departamento responsável pelo abastecimento de água municipal.	- Concessionária de Abastecimento de Água; - Secretaria ou departamento responsável pelo abastecimento de água municipal.

Tabela 177 - Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem Pluvial

PROCESSOS FUNCIONAIS E OPERACIONAIS	SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL		
	Falha 1	Falha 2	Falha 3
Falha junto ao sistema	-Dimensionamento irregular/insuficiente do sistema de drenagem pluvial urbana	- Deficiência da capacidade de escoamento do curso d'água; - Assoreamento do curso d'água; - Estrangulamento do curso d'água por estruturas de travessias existentes; - Impermeabilização excessiva em áreas urbanas das microbacias;	- Falta de sistema de drenagem nas rodovias e arruamentos vicinais (interior).
Impactos: Questão crítica	- Pontos de alagamento junto aos arruamentos urbanos; - Pontos de transbordamento para áreas residenciais;	- Inundação, enchente provocada por transbordamento de curso d'água. - Destruição das margens dos rios pela velocidade das águas;	Destruição de rodovias não pavimentadas, pela ação da força das chuvas;
Riscos junto aos cenários	- Criação de cenários de alagamento junto a ruas urbanas, podendo causar destruição de patrimônios particulares e públicos;	- Inundação de áreas residenciais ribeirinhas; - Alteração dos trajetos nominais dos cursos hídricos atingidos; - Aumento do volume de resíduos (assoreamento) junto ao leito do rio, redução da capacidade de armazenamento de volume de água;	- Interrupção do transporte; - Baixa trafegabilidade na estrada, em especial quando esta é de escoamento da produção agrícola; - Necessidade de rebocamento de veículos, por atolamento ou ainda por problemas mecânicos oriundos dos danos ocasionados na máquina pela péssima condição da estrada.
- Probabilidade de ocorrência	- Fortes intempéries climáticas, com período de retorno;	- Fortes intempéries climáticas, com período de retorno;	- Fortes intempéries climáticas;

Tabela 177 - Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem Pluvial (continuação)

PROCESSOS FUNCIONAIS E OPERACIONAIS	SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL		
	Falha 1	Falha 2	Falha 3
Falha junto ao sistema	- Dimensionamento irregular/insuficiente do sistema de drenagem pluvial urbana	- Deficiência da capacidade de escoamento do curso d'água; - Assoreamento do curso d'água; - Estrangulamento do curso d'água por estruturas de travessias existentes; - Impermeabilização excessiva em áreas urbanas das microbacias;	- Falta de sistema de drenagem nas rodovias e arruamentos vicinais (interior).
- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação	- Início da estruturação de pontos de alagamento na zona urbana – implantação de medidas emergenciais;	- Detectado o transbordamento das margens de arroios, e inundação de pontos importantes (residenciais, pontes, outros)	- Efeito pode ser prolongado no caso de estradas com baixa movimentação; - Efeito menos extensos em estradas com maior trânsito (queixas mais frequentes);
- Custos inerentes para ação	- Custos internos da Prefeitura Municipal.	- Custos internos da Prefeitura Municipal.	- Custos de mão de obra e maquinário internos da Prefeitura Municipal.
- Limite de permanência sem a ação	- Posterior à ocorrência da falha, deve ser dado início as obras para correção;	- Posterior à ocorrência da falha, deve ser dado início as obras para correção;	- Posterior à ocorrência da falha, deve ser dado início as obras para correção;

Medidas e Ações	- Implantação de medidas de contenção e desvio do volume de água pluvial que está sendo destinado para o ponto; - Criação de canais, bacias de acumulação que venham a sanar o problema; - Implantação ou troca do sistema de drenagem existente; - Remoção de pessoas e isolamento de áreas de risco; - Preparação de locais públicos como abrigo temporariamente a população com residências inundadas, ou de difícil acesso; - Provisão de recursos básicos necessários para auxiliar a população atingida e recepção de doativos; - Estudos hidrológicos e hidráulicos para pontos de alagamento; - Sensibilização da comunidade através de programas de educação ambiental evitando o lançamento de lixo nas vias; - Comunicar a defesa civil e o corpo de bombeiros; - Comunicar o departamento responsável junto a Prefeitura Municipal;	- Implantação de medidas de contenção e reajustes de margens de cursos hídricos; - Realização de desassoreamento de leitos de rios; - Ampliação de pontes e reconstrução de travessias, em locais de acessibilidade prejudicada pela força das águas; - Remoção de pessoas e isolamento de áreas de risco; - Preparação de locais públicos como abrigo temporariamente a população com residências inundadas, ou de difícil acesso; - Provisão de recursos básicos necessários para auxiliar a população atingida e recepção de doativos; - Estudos hidrológicos e hidráulicos para inundações; - Limpeza e desassoreamento dos córregos; - Sensibilização da comunidade através de programas de educação ambiental evitando o lançamento de lixo nas vias;	- Implantação de medidas de contenção e reajustes de taludes em margens de estradas, com a confecção das linhas de drenagem superficiais para passagem das águas pluviais; - Construção de novas pontes com capacidade incoerente ao fluxo das estradas; - Manter um serviço de emergência junto a Prefeitura Municipal no caso da necessidade de disponibilizar um caminhão guincho ao local; - Comunicar a Polícia local ou rodoviária no caso de acidentes;

Tabela 177 - Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem Pluvial (continuação)

PROCESSOS FUNCIONAIS E OPERACIONAIS	SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL		
	Falha 1	Falha 2	Falha 3
Falha junto ao sistema	-Dimensionamento irregular/insuficiente do sistema de drenagem pluvial urbana	- Deficiência da capacidade de escoamento do curso d'água; - Assoreamento do curso d'água; - Estrangulamento do curso d'água por estruturas de travessias existentes; - Impermeabilização excessiva em áreas urbanas das microbacias;	- Falta de sistema de drenagem nas rodovias e arruamentos vicinais (interior).
Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)	- Recursos externos para a implantação de projetos técnicos de dimensões e custos elevados;	- Recursos externos para a implantação de projetos técnicos de dimensões e custos elevados; - Solicitação de auxílio a defesa civil; - Programas para doação de donativos de locais externos em caso de calamidade pública;	- Recursos externos para a implantação de pavimentação em rodovias e implantação de sistema de drenagem;

Tabela 177 - Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem Pluvial (continuação)

PROCESSOS FUNCIONAIS E OPERACIONAIS	SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL		
	Falha 1	Falha 2	Falha 3
Falha junto ao sistema	-Dimensionamento irregular/insuficiente do sistema de drenagem pluvial urbana	- Deficiência da capacidade de escoamento do curso d'água; - Assoreamento do curso d'água; - Estrangulamento do curso d'água por estruturas de travessias existentes; - Impermeabilização excessiva em áreas urbanas das microbacias;	- Falta de sistema de drenagem nas rodovias e arruamentos vicinais (interior).
Monitoramento posterior à falha	Observar os pontos do município que apresentam características semelhantes que possam no futuro sofrer com a mesma falha; - Manutenções de obras existentes, com períodos de execução antigos; - Realização de limpeza das drenagens/caixas de inspeção e demais estruturas existentes; - Inspeções e criação de planilhas técnicas de revisões dos sistemas que se encontram em operação; - Detecção pontos onde se precisa realizar a implantação sistemas de drenagem.	- Observar os pontos do município que apresentam características semelhantes que possam no futuro sofrer com a mesma falha; - Manutenções de obras existentes e das novas obras implantadas, sobre os locais onde se foi detectado o problema.	- Manutenções periódicas junto às estradas municipais, evitando que ocorram acidentes junto aos transeuntes; - Manutenção e/ou implantação dos sistemas de drenagem junto as vias interioranas e não pavimentadas; - Limpeza dos sistemas de drenagem existentes;
Responsável	- Prefeitura Municipal através da secretaria ou departamento responsável.	- Prefeitura Municipal através da secretaria ou departamento responsável.	- Prefeitura Municipal através da secretaria ou departamento responsável.

Tabela 178 – Plano de contingência para situações de emergência no serviço de esgotamento sanitário

PROCESSOS FUNCIONAIS E OPERACIONAIS	FALHA 1	FALHA 2	FALHA 3	FALHA 4
Falha junto ao sistema	Entupimento por excesso de material (transbordamento).	- Danificação de equipamentos de eletromecânicos ou estruturas da ETE e das estações;	Rompimento de coletores interceptores e emissários.	- Construção de fossas inadequadas e ineficientes; - Inexistência ou ineficiência do monitoramento;
Impactos: questão crítica	Retorno de esgotos para os imóveis – junto a sistemas individuais.	Extravasamento de esgoto junto a ETE por paralisação do funcionamento; Extravasamento de esgoto em estações elevatórias;	- Vazamentos junto ao meio ambiente;	- Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas;
Riscos junto aos cenários	- Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático, caso o transbordamento seja direcionado ao meio ambiente; - Riscos à saúde humana, possibilitando o contato com o esgoto; - Emissão de odores a atmosfera;	- Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático. - Emissão de odores a atmosfera;	Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático. - Emissão de odores a atmosfera;	Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático junto aos pontos de contato.
Probabilidade de ocorrência	- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto; - Entupimento de unidades individuais de tratamento, por falta de manutenção;	- Obstruções em coletores de esgotos; - Interrupção no fornecimento de energia elétrica; - Ações de vandalismo	- Obstruções em coletores de esgotos; - Rompimentos de pontos de travessia de veículos sobre as estruturas; - Rompimentos por outras obras diversas localizadas nas proximidades das redes; - Erosão de fundo de vale - Desmoronamentos de taludes e paredes de canais;	- Projetos de fossas/sumidouros mal dimensionados; - Não observação do nível do lençol freático; - Falta de manutenção e limpeza periódica das fossas existentes; - Falta de monitoramento e fiscalização;

Tabela 178 – Plano de contingência para situações de emergência no serviço de esgotamento sanitário (continuação)

PROCESSOS FUNCIONAIS E OPERACIONAIS	FALHA 1	FALHA 2	FALHA 3	FALHA 4
Medidas e Ações	- Comunicação à vigilância sanitária; - Execução dos trabalhos de limpeza e desobstrução; - Emissão de comunicado para efetuar a limpeza quando de uso individual; - Executar reparos nas instalações que ligam o pluvial ao esgoto. - Fiscalização das redes de esgoto e de captação de águas pluviais, identificando ligações clandestinas; - Regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes;	- Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo dano. - Executar o reparo das instalações danificadas com urgência. - Comunicar a interrupção da energia empresa fornecedora - Acionar gerador alternativo de energia; - Instalar tanque alternativo de acumulação de esgoto extravasado, com o objetivo de evitar o desvio do mesmo a outros pontos; - Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento. - Instalação de equipamentos reservas; - Estimular a comunidade a racionalizar o consumo da água reduzindo a geração do esgoto gerado.	- Executar reparos da área danificada com urgência; - Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes; - Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto. - Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia; - Comunicar a área residencial ou comercial onde houve o dano e o fechamento do sistema, interceptando assim o abastecimento de água temporariamente;	- Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação. - Conter o vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhar o resíduo para a estação de tratamento de esgoto. - Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligações de esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe este sistema. - Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana; - Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição das fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos.

Tabela 178 – Plano de contingência para situações de emergência no serviço de esgotamento sanitário (continuação)

PROCESSOS FUNCIONAIS E OPERACIONAIS	FALHA 1	FALHA 2	FALHA 3	FALHA 4
Monitoramento posterior à falha	- Criar cadastro técnico das unidades de tratamento individual; - Ampliar a fiscalização nas redes problemáticas;	- Amplificar a fiscalização junto as estações elevatórias;	- Amplificar a fiscalização junto a rede, em especial os locais em que apresentam as mesmas características construtivas.	- Criar cadastro técnico das unidades de tratamento individual; - Criar um cadastro para monitoramento anual das soluções individuais.
Duração que pode ter o efeito até o momento da ação	Imediata, devendo ser sanado assim que detectado o problema. A contaminação ocorre no período de duração até sanar o problema.	- Dependerá da capacidade dos tanques de equalização na ETE; - Dependerá da existência de filtros nas bombas das estações elevatórias;	- Imediata, devendo ser sanado assim que detectado o problema, através de fechamento do sistema ou ligamentos a outros pontos da rede.	- No caso de municípios que não tenham a regularização do prazo, deverá ser inicialmente determinado, para daí se ter um tempo hábil para o início da ação.
Custos inerentes para ação	- Custo individual caso o problema seja direcionado a uma unidade de tratamento individual; - Custo a ser determinado de acordo com o problema a ser sanado.	- Custo para sanar o problema detectado junto a ETE ou a estação elevatória, devendo estar previsto no orçamento.	- Custo poderá ser individual caso ocorra dentro de um estabelecimento, ou a de ordem coletiva, quando detectado dentro da rede, devendo estar previsto no orçamento.	- Custo para implantação do sistema é de ordem individual para cada empreendimento.
Limite de permanência sem a ação	- Não há. Assim que detectado deve ser sanado imediatamente.	- Não há. Assim que detectado deve ser sanado imediatamente.	- Não há. Assim que detectado deve ser sanado imediatamente.	Deve ser estabelecido um prazo junto a legislação municipal;
Medidas que dependem de recurso externo (financeiro e humano)	–	Reavaliar o projeto técnico e em caso de alterações, ampliações que culminarem na necessidade de recurso externo.	–	- Contratação de empresa externa para promoção da limpeza da fossa caso não haja no município empresa na área, ou ainda não seja realizada a atividade pela Prefeitura.

Tabela 178 – Plano de contingência para situações de emergência no serviço de esgotamento sanitário (continuação)

PROCESSOS FUNCIONAIS E OPERACIONAIS	FALHA 1	FALHA 2	FALHA 3	FALHA 4
Monitoramento posterior à falha	- Criar cadastro técnico das unidades de tratamento individual; - Ampliar a fiscalização nas redes problemáticas;	- Amplificar a fiscalização junto as estações elevatórias;	- Amplificar a fiscalização junto a rede, em especial os locais em que apresentam as mesmas características construtivas.	- Criar cadastro técnico das unidades de tratamento individual; - Criar um cadastro para monitoramento anual das unidades de tratamento individual.
Responsável	- Vigilância sanitária; - Secretaria e departamento técnico responsável junto a Prefeitura Municipal.	- Concessionária ou secretaria responsável pela operação da estação de tratamento;	- Concessionária ou secretaria responsável pela operação da estação de tratamento;	- Vigilância sanitária; - Secretaria e departamento técnico responsável junto a Prefeitura Municipal.

Fonte: Adaptado de Inova Ambiental / PMSB Almirante Tamandaré do Sul (2014).

6.4.5. Instruções para manutenção do Plano de Emergência e Contingência

A cada revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deve estar previsto a revisão do Plano de Contingência e Emergência com base nas falhas existentes e diagnosticadas durante o período. Um novo problema de ordem técnica que requeira a criação de um plano pode ter surgido, devendo então ser incluído. De mesma forma pode ocorrer para um dos problemas diagnosticados, dos quais pode ter sido eliminado completamente, não havendo mais necessidade de sua manutenção dentro do plano. Dentre outros aspectos, deve-se prever:

- ✓ Melhoria do Plano de Contingência e Emergência, incluindo a periodicidade e modalidade de exercícios e treinamentos, procedimentos para avaliação das emergências e responsabilidade pela captura das informações;
- ✓ Revisão do plano, incluindo a periodicidade e atribuindo responsabilidade;
- ✓ Complementação do planejamento, incluído a orientação para que as agências com responsabilidade pela implementação produzam os procedimentos operacionais padronizados necessários para a sua atuação.

6.4.5.1. Relacionamento com outros planos

Deve ser previsto, a articulação do plano com outros existentes para o qual possa ter relação, incluindo os planos de agências governamentais e não governamentais.

Tabela 179 – Atribuições das Unidades Envolvidas

ORGÃOS/INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS	ATRIBUIÇÕES
Defesa Civil	Coordenação de resposta e reconstrução do evento natural.
Secretaria Municipal de Assistência Social e Habitação e Secretaria Municipal da Saúde	Proceder à assistência pré-hospitalar; Promover ações básicas de saúde pública nos abrigos; Montagem de ambulatório nos abrigos; Efetuar consultas médicas nos abrigos; Agir preventivamente no controle de epidemias; Proceder a vacinação do pessoal envolvido nas ações de resposta. Efetuar a triagem socioeconômica e cadastramento das famílias

Tabela 179 – Atribuições das Unidades Envolvidas (continuação)

ORGÃOS/INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS	ATRIBUIÇÕES
Secretaria Municipal de Administração, Fazenda e Planejamento e Secretaria Municipal de Assistência Social e Habitação	Efetuar a triagem socioeconômica e cadastramento das famílias vulneráveis afetadas pelo desastre; Gerenciar os abrigos temporários; Coordenar campanhas de arrecadação e de distribuição de alimentos, roupas e outros; Promover ações de fortalecimento da cidadania; Fornecer alimentação para o pessoal operacional envolvido no evento. Realizar projetos de engenharia.
Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Lazer e Turismo	Dispor a estrutura das edificações da rede municipal de ensino para que, emergencialmente, sirvam de abrigos temporários; Disponibilizar servidores durante o período de anormalidade; Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida.
Secretaria Municipal de Fazenda, Administração e Planejamento	Viabilizar o suporte financeiro para as ações de resposta.
Polícia Militar e Polícia Ambiental	Articular junto aos órgãos estaduais de segurança, visando preservar a Lei e a Ordem nos abrigos.
Secretaria Municipal Obras, Serviços Urbanos e Trânsito	Disponibilizar servidores, durante o período de anormalidade, para o auxílio na retirada das famílias atingidas; Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida; Limpeza e conservação dos abrigos.
Assessoria de Imprensa	Campanha informativa; Divulgação das ações do poder público municipal voltado para a minimização dos danos e prejuízos.

Fonte: revisado de PMSB 2014

7. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Com a revisão e pactuação dos objetivos e metas para o saneamento básico no município (Seção 6.2 deste PMSB), se faz necessário estabelecer um plano de ação de como tais objetivos serão alcançados.

A instituição dos Programas, Projetos e Ações tem por função atender ao Inciso III do Art. 25 do Decreto nº 7217/2010 (o qual é citado abaixo) e caracteriza-se no plano de ação supracitado visando o alcance dos objetivos pactuados neste planejamento estratégico, os quais por sua vez norteiam o município na direção das melhorias no saneamento básico.

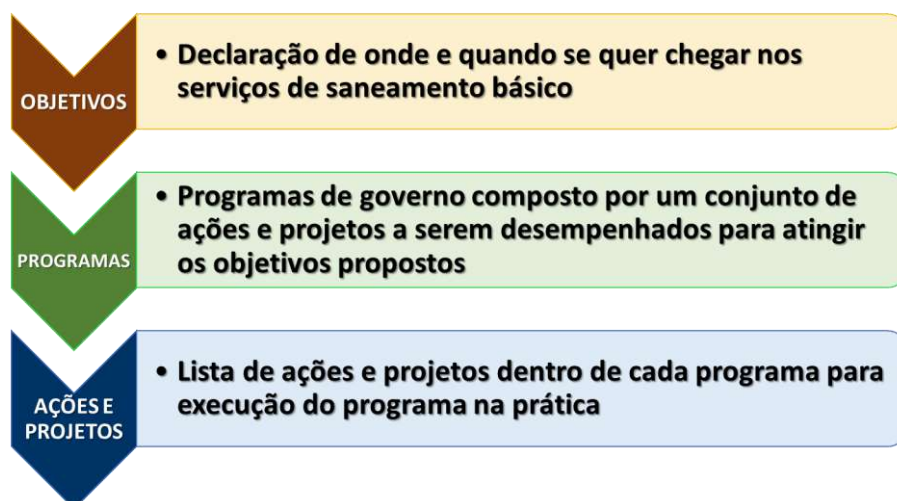
Art. 25. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano editado pelo titular, que atenderá ao disposto no art. 19 e que abrangerá, no mínimo:

*...
III - programas, projetos e ações necessários 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;*

Considerando o dispositivo legal supra, além de definir quais serão os programas de governo a serem estabelecidos no município e seus respectivos projetos e ações, nesta etapa está definido para cada programa o seu respectivo plano de execução, que consiste no detalhamento de como os programas serão executados, definindo os custos ou investimentos estimados e fonte dos recursos necessários, o prazo de execução do respectivo projeto ou ação e do órgão da administração pública ou entidade responsável por sua implementação.

O fluxograma da Figura 141 demonstra processo de desenvolvimento desde a etapa de pactuação dos objetivos até a presente construção dos Programas e Ações.

Figura 141 – Fluxo do processo de planejamento desde os objetivos até o plano de ação



Baseando-se nas deficiências constatadas no Diagnóstico revisado, assim como nos anseios da população e através dos canais de participação social, da participação do comitê executivo e entidades e profissionais ligados ao saneamento básico, entre outros, foram estabelecidos programas, projetos e ações específicos para todos os eixos do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo e drenagem de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana), os quais devem ser implementados de forma constante ao longo do horizonte de planejamento, de acordo com os prazos estabelecidos.

Desse modo, os programas estabelecidos no PMSB original (Versão 2014) foram revisados e compilados em programas com nomenclatura distinta em alguns casos, porém mantendo e/ou adaptando os projetos e ações contidos, além de acrescentar ações pertinentes com base nas necessidades identificadas através da situação atual revisada do saneamento básico ou tendo sido excluídas ações que já tenham sido executadas ou não se adaptam aos objetivos e perspectivas pactuados neste PMSB.

Assim como para os objetivos, foram atribuídos códigos aos programas e, por conseguinte aos projetos e ações. Os códigos utilizados são representados por uma letra e um número sequencial, de acordo com o serviço de saneamento básico ao qual o programa pertence:

- ✓ Sistema de abastecimento de água – A;
- ✓ Esgotamento sanitário – E;
- ✓ Manejo de drenagem pluvial – D;
- ✓ Manejo de resíduos sólidos – R;
- ✓ Gestão político-institucional do saneamento básico – G.

A codificação para os programas e ações está exemplificadas na Tabela 180:

Tabela 180 – Exemplo de Codificação dos Programas, Projetos e Ações

SETOR DE ATUAÇÃO	CÓDIGO DO PROGRAMA	CÓDIGO DA AÇÃO/PROJETO
Abastecimento de Água	A.1	A.1-1; A.1-2 ...
Esgotamento Sanitário	E.1	E.1-1 ; E.1-2 ...
Manejo de Drenagem Pluvial	D.1	D.1-1, D.1-2 ...
Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	R.1	R.1-1, R.1-2 ...
Gestão do Saneamento Básico	G.1	G.1-1, G.1-2 ...

Os prazos de execução dos programas, projetos e ações foram atribuídos conforme definido na Tabela 181, considerando o horizonte de planejamento (20 anos), cuja definição do prazo se deu em função dos objetivos ao que os mesmos estão ligados bem como com

base nas prospectivas técnicas (Seção 6.3 e subitens) e investimentos necessários estabelecidos neste PMSB revisado, para o que se levou em conta a possibilidade e viabilidade técnica, financeira e social de sua implementação, assim como da interdependência de ações, por exemplo, em que se faz necessário a conclusão de ação anterior para que possa dar-se início à ação precedente.

Tabela 181 – Metas e prazos de execução dos programas e ações

DESCRIÇÃO	PRAZO	ANO
Emergencial	Até 3 anos	2023
Curto Prazo	De 4 a 8 anos	2024 a 2028
Médio Prazo	De 9 a 12 anos	2029 a 2032
Longo Prazo	De 13 a 20 anos	2033 a 2040

Cabe destacar e lembrar que explicações mais detalhadas de cada ação e projeto dos programas a seguir, que demandam algum investimento, estão devidamente apresentadas na Seção 6.3 no subitem respectivo ao serviço de saneamento básico ao qual se refere, contemplando os objetivos da ação, instruções para sua execução, memorial de cálculo e o referido valor de investimento, entre outros. Para um melhor entendimento dos programas aqui apresentados, sugere-se a leitura da seção citada relativa às Prospectivas Técnicas.

Como poderá ser visto doravante, cada programa é composto por duas tabelas que se complementam:

- A primeira tabela contempla a identificação do programa e os grandes objetivos do saneamento básico que o programa busca alcançar, bem como a declaração das ações e projetos que compõem o mesmo;
- A segunda tabela consiste no plano de execução propriamente dito do programa, em que para cada ação e projeto listados na primeira tabela, são estabelecidos os valores relativos aos investimentos necessários e a origem dos recursos previstas, as metas e prazos e respectivos responsáveis para sua execução.

Sendo assim, os programas em saneamento básico revisados para o município de Almirante Tamandaré do Sul estão demonstrados nos itens a seguir.

7.1. PROGRAMAS EM GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

A partir do sistema de gestão em saneamento estabelecido na etapa do Prognóstico, se faz necessário a criação de ações que tornem esse sistema de gestão efetivo, os quais compõem uma série de medidas estruturantes para o setor como um todo.

De modo a facilitar e instrumentalizar a implementação das medidas citadas, foi criado o Programa G.1 apresentado a seguir.

7.1.1. Programa G.1 – Medidas Estruturantes

O Sistema Municipal de Gestão em Saneamento Básico definido para o município de Almirante Tamandaré do Sul contempla os órgãos e instrumentos que compõem a eficiente gestão e prestação dos serviços, bem como visando o efetivo controle social, que fazem parte da Política Municipal de Saneamento Básico.

O presente programa tem por objetivo ainda estabelecer regulamentos pertinentes à prestação dos serviços de saneamento básico, bem como no que remete aos procedimentos a serem seguidos relativos à regulação, à fiscalização e ao controle social.

O Programa G.1 – Medidas Estruturantes foi estabelecido assim com o objetivo de estabelecer os instrumentos mínimos de gestão necessários para o bom andamento e implementação das ações do PMSB e da criação e aprovação da política municipal de saneamento básico e visando assegurar o seu respectivo cumprimento.

A Tabela 182 contempla as ações que foram determinadas

Tabela 182 - Programa G.1 – Medidas Estruturantes - Descrição dos Projetos e Ações.

GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO		
INFORMAÇÕES DO PROGRAMA		OBJETIVOS RELACIONADOS
CÓDIGO	NOME	
G.1	PROGRAMA MEDIDAS ESTRUTURANTES	G-I / G-II / G-III
DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DO PROGRAMA		
CÓDIGO	AÇÕES/PROJETOS	PRAZO
G.1-1	Definir o órgão dentro da estrutura administrativa municipal a ser responsável pela função de controle da implementação do PMSB, pela comunicação entre prestadores de serviços de saneamento básico e o plano de ação do PMSB, bem como da alimentação de dados no SIMISA/SNIS, entre outras ações administrativas ligadas ao saneamento básico, dentro das atribuições do órgão escolhido.	Emergencial
G.1-2	Aprovar e implementar a lei que institui a Política Municipal de Saneamento Básico.	Emergencial
G.1-3	Regulamentar e operacionalizar o Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico (SIMISA), compreendendo estrutura organizacional, forma de funcionamento, periodicidade do fornecimento das informações pelos prestadores de serviços e da divulgação dos índices gerados, entre outras definições, podendo se valer de solução fornecida pelo Governo Federal, como por exemplo o SIMISAB.	Emergencial
G.1-4	Revisar normas e regulamentos existentes na legislação municipal e fortalecer a fiscalização e cumprimento das especificações legais em obras e prestação de serviços em saneamento básico.	Curto Prazo

Tabela 183 - Programa G.1 – Medidas Estruturantes – Plano de Execução.

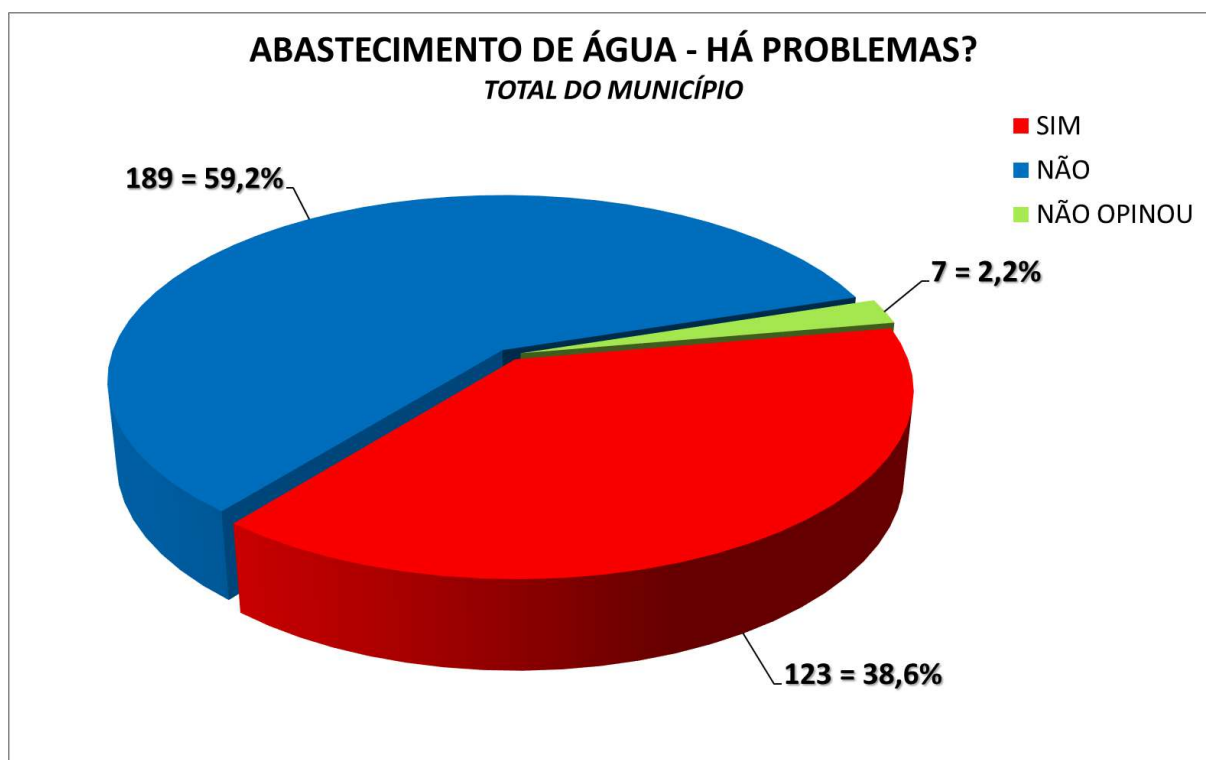
CÓD.	CUSTO ESTIMADO	FONTE DE FINANCIAMENTO	META DE EXECUÇÃO	PRAZO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO
G.1-1	–	–	Emergencial	Até 2023	Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente e Departamento Ambiental
G.1-2	–	–	Emergencial	Até 2023	Departamento Jurídico
G.1-3	–	–	Emergencial	Até 2023	Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
G.1-4	–	–	Curto Prazo	De 2024 a 2028	Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente

7.2. PROGRAMAS EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O serviço público de abastecimento de água no município de Almirante Tamandaré do Sul foi avaliado por 44% do total de domicílios existentes através da pesquisa de percepção do saneamento básico, a qual obteve uma nota média de 8,4 pontos na totalidade da área geográfica do município, demonstrando de um modo geral um bom nível de satisfação com a qualidade do serviço recebido.

No entanto, apesar da boa avaliação supracitada, um percentual de 38,6% dos participantes da pesquisa apontou a existência de problemas no setor, conforme demonstrado na Figura 142.

Figura 142 – Problemas com abastecimento de água.



Na pesquisa acima citada, as frequentes faltas de água foi o problema de maior citação. Além da pesquisa de percepção, no processo técnico de revisão do diagnóstico foram constatadas algumas de deficiências de ordem estruturais e de gestão, para as quais foram estabelecidos os objetivos para o setor, sendo então debatidas e definidas as perspectivas técnicas e identificados os investimentos necessários, sendo, portanto, o objetivo desta etapa estabelecer os programas para a soluções das citadas deficiências.

Para atingir os grandes objetivos pactuados para o serviço de abastecimento de água, foram estabelecidos os seguintes programas:

- ✓ Programa A.1 – Universalização do Acesso à Água;
- ✓ Programa A.2 – Água de Qualidade para Todos;
- ✓ Programa A.3 – Melhoria na gestão dos serviços de abastecimento de água.

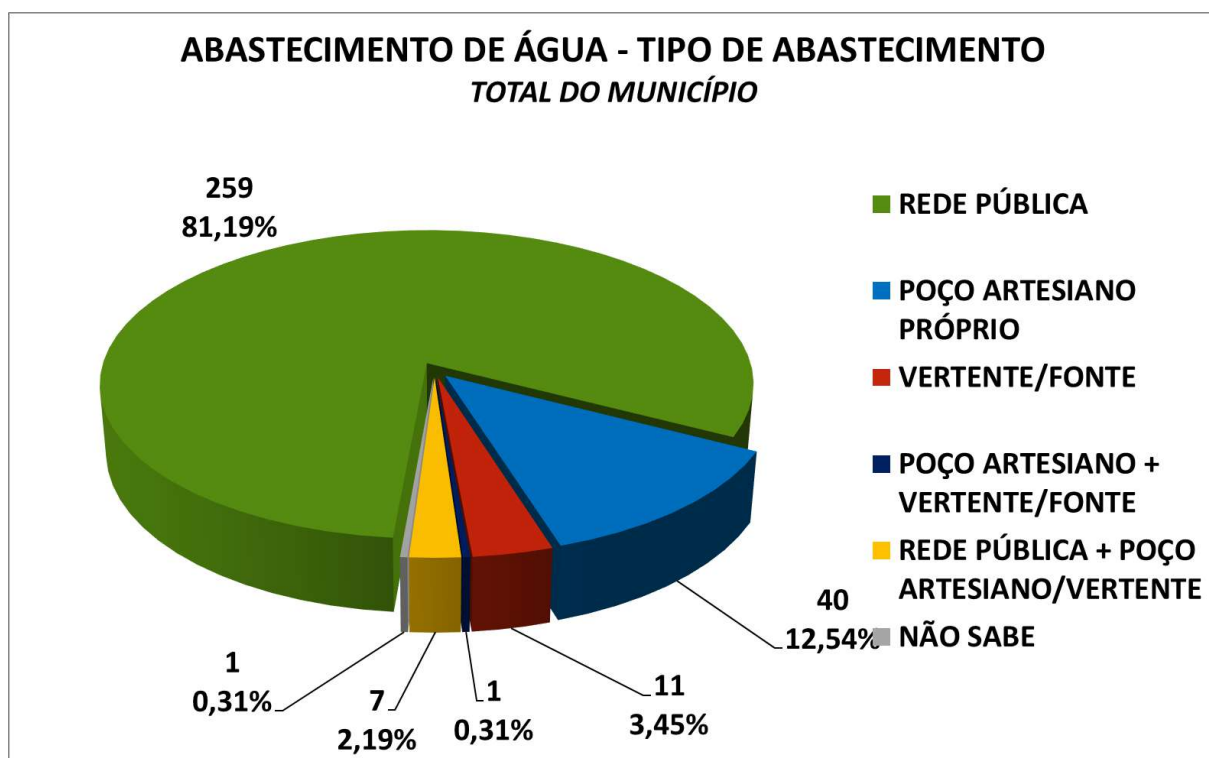
A seguir cada programa encontra-se detalhado, contemplando as ações propostas e aprovadas para a universalização, melhoria e organização da prestação de serviços em abastecimento de água no município como um todo.

7.2.1. Programa A.1 – Universalização do Acesso à Água

A universalização do acesso à água é um dos principais objetivos da PNRS, sendo que toda a população do município de Almirante Tamandaré do Sul deve ter garantia de acesso à água potável, em quantidade e qualidade suficientes, minimizando intermitências e faltas d'água, reduzindo perdas e desperdícios assim como incentivando o consumo consciente.

Conforme demonstrado na Figura 143, em torno de 3,5% das famílias entrevistadas afirmaram não serem atendidas por redes de distribuição ou através de poço artesiano próprio (SACs), o que pode indicar que estas não contem com água potável para o seu consumo, uma vez que pode ser que utilizem água sem o devido tratamento ou de origem duvidável.

Figura 143 – Índice de cobertura por redes de distribuição.



O Programa A-1 – Universalização do Acesso à Água visa o alcance dos seguintes objetivos pactuados para o serviço:

- ✓ *A-I – Universalizar o acesso a água potável por meio de rede de distribuição ou solução individual tecnicamente adequada, em volume adequado às necessidades da população, alcançando 100% da população do município.*
- ✓ *A-II – Garantir o atendimento com água potável à população, dispondo de 100% dos SAA com tratamento da água em operação e alcançando o mínimo de 98% das análises laboratoriais com todos os parâmetros dentro do padrão;*
- ✓ *A-III – Garantir a regularidade no fornecimento de água, minimizando intermitências;*
- ✓ *A-V – Reduzir as perdas nos sistemas de abastecimento de água.*

A implantação do presente programa se faz necessária para propiciar à população de Almirante Tamandaré do Sul a distribuição de água em quantidade e qualidade necessárias, além de buscar adequações de infraestrutura necessárias em cada SAA através da implementação paulatina de medidas estruturais e medidas estruturantes no setor.

O município possui todos os poços com sistemas de cloração da água implantados e operando, o que denota que a garantia da qualidade da água é um das prioridades da municipalidade, desse modo, visando complementar esta preocupação, foram estabelecidas duas ações que visam regularizar os procedimentos aos padrões das normativas do Ministério da Saúde quanto à periodicidade de análises de potabilidade, assim como promover a divulgação dos resultados das mesmas conforme dispositivos legais vigentes.

Nas Tabela 184 e Tabela 185 estão expressas e detalhadas as ações que compreendem o programa visando o alcance do objetivo acima descrito.

Tabela 184 – Programa A.1 - Universalização do Acesso à Água - Descrição dos Projetos e Ações.

INFORMAÇÕES DO PROGRAMA		OBJETIVOS RELACIONADOS
CÓDIGO	NOME	
A.1	UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO À ÁGUA	A-I / A-III / A-V
DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DO PROGRAMA		
CÓDIGO	AÇÕES/PROJETOS	PRAZO
A.1-1	Elaborar e executar plano de monitoramento de qualidade da água distribuída a população, em consonância com o estabelecido pelas normas do Ministério da Saúde (Portaria de Consolidação nº 05/2017 e seus anexos), adequando a frequência e abrangência das análises de água para todos os SAA ativos.	Emergencial
A.1-2	Criar e implantar mecanismos para divulgação à população dos resultados das análises conforme Plano de monitoramento da ação A.2-1 e normatizar a forma e frequência dessa divulgação, com base nas definições e procedimentos estabelecidos no Decreto Nº 5440/2005.	Emergencial
A.1-3	Implementar projeto de melhoria, reforma e substituição da rede de distribuição área urbana da sede municipal incluindo a adequação da capacidade de reservação para 50 m³.	Emergencial
A.1-4	Elaborar o cadastro técnico completo dos sistemas de distribuição de água do município, através de pesquisa e mapeamento georreferenciado, incluindo a identificação detalhada da infraestrutura existente de cada SAA: dimensões e diâmetros das tubulações das redes de distribuição, ano de instalação e condições de instalação e integridade das tubulações, reservatórios e equipamentos, bem como a atualização do cadastro de usuários de cada subsistema, incluindo a identificação de gargalos e necessidades de melhoria de cada SAA cadastrado, incluindo a identificação e mapeamento dos domicílios que não estejam ligados às redes públicas de abastecimento de água.	Curto Prazo
A.1-5	Elaborar projetos técnico-executivos para adequação dos sistemas de abastecimento de água da área rural e distritos com base no cadastro técnico da ação anterior, com orçamento dos investimentos necessários para essas adequações, segundo as normas da ABNT vigentes, incluindo a avaliação técnica da possibilidade para fornecer água através de redes de distribuição para os domicílios que não possuam ligação.	Curto Prazo
A.1-6	Obter recursos federais não-onerosos e executar obras e melhorias para adequação dos SAA conforme projetos técnicos.	Médio Prazo

Tabela 185 - Programa A.1 – Universalização do Acesso à Água – Plano de Execução.

CÓD.	CUSTO ESTIMADO	FONTE DE FINANCIAMENTO	META DE EXECUÇÃO	PRAZO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO
A.1-1	–	–	Emergencial	Até 2023	Secretaria Municipal da Saúde e Vigilância Sanitária
A.1-2	–	–	Emergencial	Até 2023	Secretaria Municipal da Saúde e associações comunitárias da sede, distritos e áreas rurais
A.1-3	R\$ 676.732,08	Recursos federais não onerosos	Emergencial	Até 2023	Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
A.1-4	R\$ 465.400,51	Recursos federais não onerosos	Curto prazo	2024 a 2028	Departamento de Engenharia
A.1-5	–	Recursos Próprios	Curto prazo	2024 a 2028	Departamento de Engenharia
A.1-6	R\$ 4.023.327,97	Recursos federais não onerosos	Médio prazo	2029 a 2032	Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente

7.2.2. Programa A.2 – Melhoria na Gestão dos Serviços de Abastecimento de Água

No município de Almirante Tamandaré do Sul o serviço de abastecimento de água é prestado por associações comunitárias na totalidade de sua área geográfica.

Conforme diagnóstico revisado, a situação jurídico-institucional das prestadoras do serviço está devidamente regularizado, sendo que todas possuem registro de pessoa jurídica (CNPJ), entretanto se faz necessária a regularização da concessão do serviço de abastecimento de água para as associações comunitárias por meio de contrato, convênio ou termo de parceria de acordo com o caso.

No caso do prestador do serviço da área urbana – Associação Comunitária dos Consumidores de Água da Cidade de Almirante Tamandaré do Sul, será feita a regularização através de contrato com o município, conforme determina a Lei 11.445/2007, sendo o contrato celebrado em acordo aos Art. 10 e 11 da referida lei, sem prejuízo dos demais dispositivos legais pertinentes. Para as associações que prestam o serviço de abastecimento de água na zona rural e distritos, a regularização será realizada através de um termo de convênio em consonância com os §1º e §2º do Art. 10 da Lei Nº 11.445/2007 e com o Inciso III do Art. 38 do Decreto Nº 7.217/2010.

Maiores explicações sobre a questão relativa à regularização da concessão do serviço de abastecimento de água estão apresentadas no Item 6.3.2.1 (p.313) deste relatório.

O Programa A-2 tem os seguintes grandes objetivos do saneamento básico como balizadores de suas ações:

- ✓ *G-II – Regularizar a prestação dos serviços através da regulamentação e formalização dos instrumentos de concessão e convênio, assegurando condições aos prestadores de serviço para o desempenho de suas obrigações com os usuários;*
- ✓ *A-IV – Garantir a sustentabilidade econômica dos serviços de abastecimento de água, buscando o equilíbrio econômico e financeiro para cada prestador de serviço, através de sistema tarifário justo e equitativo.*
- ✓ *A-V – Reduzir as perdas nos sistemas de abastecimento de água.*

As Tabela 186 e Tabela 187 apresentam respectivamente a declaração das ações do programa e o plano de execução das mesmas.

Tabela 186 - Programa A.2 – Melhoria na gestão dos serviços de Abastecimento de Água - Descrição dos Projetos e Ações.

SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
INFORMAÇÕES DO PROGRAMA		OBJETIVO RELACIONADO
CÓDIGO	NOME	
A.2	MELHORIA NA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	G-II / A-IV / A-V
DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DO PROGRAMA		
CÓDIGO	AÇÕES/PROJETOS	PRAZO
Subprograma – Regularização da concessão do serviço		
A.2-1	Regularizar a concessão do serviço de abastecimento de água com as associações comunitárias da área rural, em consonância com o Art. 10 da Lei Nº 11.445/2007, §1º e §2º do Art. 2º e Inciso III do Art. 38 do Decreto Nº 7.217/2010, entre outros dispositivos pertinentes.	Emergencial
A.2-2	Regularizar a concessão do serviço de abastecimento de água na área urbana através da formalização de contrato de prestação de serviço nos termos da Lei 11.445/2007, entre outros dispositivos legais pertinentes.	Emergencial
A.2-3	Promover curso de capacitação aos membros das associações, contemplando temas como: legislação federal, estadual e municipal de saneamento básico, a importância da manutenção de registros referente a macro e micromedição, registros contábeis e de incidências de interrupções na prestação do serviço por exemplo, entre outros dados. Esta capacitação deverá ser direcionada aos responsáveis por cada SAA, devendo ser estabelecida periodicidade de reciclagem, principalmente para novos representantes das diretorias.	Curto Prazo
A.2-4	Instituir regulamento para a sistemática da prestação de contas à Prefeitura Municipal, sendo que o responsável por cada SAA deve fornecer os registros de ocorrência, duração de interrupções e intermitências no fornecimento de água, dados de consumo, perdas de distribuição e faturamento, entre outros, além de os registros contábeis e financeiros, com periodicidade pré-estabelecida.	Curto Prazo
A.2-5	Promover ações de educação ambiental, visando conscientizar a população da importância do consumo de água tratada, do uso racional da água, bem como da preservação dos recursos hídricos, tanto superficiais como subterrâneos, entre outros aspectos.	Permanente
Subprograma – Regularização dos poços de abastecimento público		
A.2-6	Implantar a macromedição em todos os SAA: instalação de hidrômetros na saída dos poços ou reservatórios e definição dos procedimentos e responsáveis pela realização das medições periódicas, visando a mensuração frequente das perdas físicas de água.	Emergencial
A.2-7	Encaminhar a regularização dos poços pertencentes aos prestadores do serviço de abastecimento de água da área urbana e rural junto ao órgão competente Departamento de Recursos Hídricos – DRH.	Curto Prazo

Tabela 187 - Programa A.3 – Melhoria na gestão dos serviços de Abastecimento de Água – Plano de Execução.

CÓD.	CUSTO ESTIMADO	FONTE DE FINANCIAMENTO	META DE EXECUÇÃO	PRAZO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO
Subprograma – Regularização da concessão do serviço					
A.2-1	–	–	Emergencial	Até 2023	Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
A.2-2	–	–	Emergencial	Até 2023	Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
A.2-3	–	–	Curto Prazo	2024 a 2028	Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
A.2-4	–	–	Curto Prazo	2024 a 2028	Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente + Secretaria da Fazenda, Administração e Planejamento + Departamento Jurídico
A.2-5	–	–	Permanente	–	Departamento Ambiental + Secretaria da Educação
Subprograma – Regularização dos poços de abastecimento público					
A.2-6	R\$ 22.500,00	Recursos próprios da Prefeitura Municipal	Emergencial	Até 2023	Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
A.2-7	R\$ 85.000,00	Recursos próprios da Prefeitura Municipal	Curto Prazo	2024 a 2028	Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente + Departamento Ambiental

7.3. PROGRAMAS EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os programas em esgotamento sanitário apresentados nesta seção foram revisados na elaboração do plano setorial do serviço, aprovado em 2018, sendo o conteúdo desta seção uma transcrição dos programas em questão. As numerações sequenciais de tabelas foram adequadas para a sequência estrutural deste relatório.

Um dos conteúdos mínimos estabelecidos pela Lei nº 11.445 de 2007, através do Art. 19, Inciso III, se refere à criação de um plano de ação, compostos por programas, projetos e ações, *in verbis*:

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

[...]

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;

Desse modo, este Plano Setorial traz um plano de ação específico contemplando todos os programas e ações que visam assegurar a efetividade das diretrizes técnicas e novos pressupostos para os serviços de esgotamento sanitário em Almirante Tamandaré do Sul/RS.

Ademais, é importante ressaltar que o alcance dos objetivos e metas aqui estabelecidos, e por consequência a concretização dos cenários esperados, dependem basicamente da efetiva implementação e execução deste Plano de Ação que compõe este instrumento de planejamento, tarefa para a qual o município, através dos órgãos da administração pública diretamente envolvidos no setor, deverá empregar todos os esforços para sua consecução.

Com isso, o presente plano promove a revisão deste conteúdo relativo ao serviço de esgotamento sanitário constante do PMSB (2014), atualizando-o em consonância com as definições constantes deste Plano Setorial.

O Plano de Ação que compõe o presente Plano Setorial compreende, em suma, o estabelecimento de programas de governo com objetivos específicos, os quais são compostos por um conjunto de projetos e ações que visam à consecução dos objetivos de tais programas.

Foram assim criados 3 programas:

1. **Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário:** em resumo, este programa tem como foco em aspectos administrativos, de gestão e legais. Tem, portanto, como objetivo implementar as melhorias que se referem aos aspectos citados,

tais como a aprovação das leis que estabelecem as diretrizes técnicas de operação do setor e fundamentam e regulamentam a prestação deste importante serviço público. Este programa está apresentado com suas ações respectivas na Tabela 188.

2. **Programa para Operação Eficiente do Sistema Coletivo:** neste programa estão contempladas todas as ações e projetos a serem implementados e executados visando assegurar o pleno funcionamento e a prestação adequada do serviço de esgotamento sanitário através do sistema coletivo. A Tabela 189 identifica o programa e estabelece suas ações subordinadas.
3. **Programa para Atendimento Adequado das Soluções Individuais:** este tem por objetivo estabelecer o conjunto de ações que visam a universalização das soluções adequadas em esgotamento sanitário no município, bem como disponibilizar aos usuários as condições para as devidas manutenções das soluções individuais sob sua responsabilidade. O rol de ações que compõem este programa está declarado na Tabela 190

As ações que compõem os programas são definidas por um código e sua respectiva descrição. Foram ainda estabelecidos os investimentos estimados e respectivas fontes de financiamento, bem como prazos e responsáveis pela execução das ações, como pode ser visto nas tabelas a seguir que contem a declaração dos programas e ações.

Quanto ao investimento estimado cabe ressaltar que são informados apenas os valores que deverão ser aplicados na aquisição de bens e/ou serviços para a execução daquela ação ou projeto, não referindo-se a custos operacionais que a municipalidade poderá incorrer para a operação dos serviços. Sendo assim, ações que possuem valor zero se devem ao fato de que as mesmas deverão ser executadas pelos próprios servidores ou técnicos municipais não incorrendo em desembolsos adicionais além daqueles já alocados no orçamento municipal.

Segue o Plano de Ação para a Gestão do Serviço de Esgotamento Sanitário em Almirante Tamandaré do Sul/RS.

Tabela 188 – Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário

IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA					OBJETIVOS RELACIONADOS
CÓDIGO	NOME				
E.1	GESTÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO				SES1 + SES5
DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DO PROGRAMA					
CÓD.	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	INVESTIMENTO ESTIMADO	FONTE DE FINANCIAMENTO	PRAZO DE EXECUÇÃO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO
E.1-1	Aprovar legislação que regulamenta o serviço de esgotamento sanitário no município, incluindo o sistema tarifário para o sistema coletivo e taxas para esgotamento das soluções individuais, incluindo a obrigatoriedade de soluções individuais adequadas, entre outras disposições relativas ao serviço de esgotamento sanitário.	–	–	Dez/2018	Departamento Jurídico
E.1-2	Criar o Departamento de Saneamento com aprovação da respectiva lei.	–	–	Dez/2018	Departamento Jurídico
E.1-3	Contratar pessoal conforme cargos descritos neste Plano para o Departamento de Saneamento.	–	–	Jan/2019	Secretaria da Fazenda, Administração e Planejamento
E.1-4	Adquirir veículo utilitário para atendimento das demandas do Departamento de Saneamento.	R\$ 50.000,00	Recursos Próprios	Jan/2019	Secretaria da Fazenda, Administração e Planejamento
E.1-5	Adquirir máquina desentupidora e de equipamentos e ferramentas diversos necessários à operação do setor.	R\$ 20.000,00	Recursos Próprios	Jan/2019	Secretaria da Fazenda, Administração e Planejamento
E.1-6	Iniciar procedimento de comunicação social da disponibilidade do sistema coletivo aos usuários.	–	–	Até Fev/2019	Secretaria da Fazenda, Administração e Planejamento
E.1-7	Notificar cada economia da disponibilidade do sistema coletivo, estabelecendo prazo para conexão dos imóveis e início da cobrança da tarifa de disponibilidade.			Até Mar/2019	Secretaria da Fazenda, Administração e Planejamento

Tabela 188 – Programa de Gestão do Esgotamento Sanitário (continuação)

DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DO PROGRAMA					
CÓD.	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	INVESTIMENTO ESTIMADO	FONTE DE FINANCIAMENTO	PRAZO DE EXECUÇÃO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO
E.1-8	Criar Manual de Procedimentos para Projeto e Execução de Parcelamento de Solo (nos moldes do modelo da CORSAN) objetivando regram tecnicamente como deverão ser os novos empreendimentos, especialmente neste caso, quanto ao regulamento sobre o esgotamento sanitário.	–	–	Jun/2019	Departamento de Engenharia
E.1-9	Implementar e tornar operacional o Plano de Contingência e Emergência em Esgotamento Sanitário constante deste Plano.	–	–	Jun/2019	Departamento de Engenharia / Departamento de Saneamento
E.1-10	Criar e implementar Programa de Educação Ambiental permanente visando a conscientização da população quanto aos cuidados com o sistema coletivo, direitos e deveres dos usuários e da adequação das soluções individuais, incluindo a necessidade de limpeza e manutenções periódicas das mesmas, entre outros temas ligados à sustentabilidade do meio ambiente e dos serviços de saneamento básico como um todo.	–	–	Jun/2019	Departamento Ambiental

Tabela 189 – Programa para Operação Eficiente do Sistema Coletivo

IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA					OBJETIVOS RELACIONADOS
CÓDIGO	NOME				
E.2	OPERAÇÃO EFICIENTE DO SISTEMA COLETIVO				SES1
DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DO PROGRAMA					
CÓD.	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	INVESTIMENTO ESTIMADO	FONTE DE FINANCIAMENTO	PRAZO DE EXECUÇÃO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO
E.2-1	Dar início a execução das ligações prediais ao sistema coletivo de esgotamento sanitário e partida da ETE.	–	–	Jan/2019	Departamento de Saneamento
E.2-2	Iniciar a executar as ações que dispõem as ações E.1-6 e E.1-7 quanto à disponibilidade do sistema de esgotamento sanitário.	–	–	Jan/2019	Departamento de Saneamento
E.2-3	Iniciar procedimentos de registros de ocorrências de manutenções nas estruturas do sistema coletivo visando a criação futura de Plano de Manutenção Preventiva.	–	–	Jan/2019	Departamento de Saneamento auxiliado pela Engenharia
E.2-4	Contratar responsável técnico pela operação da ETE.	–	–	Jan/2019	Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente
E.2-5	Elaborar checklist para verificação diária da operação da infraestrutura das ETE e da EEE.	–	–	Jan/2019	Departamento de Engenharia / Responsável Técnico da ETE
E.2-6	Iniciar a cobrança pela prestação do serviço público de esgotamento sanitário.	–	–	Jul/2019	Setor de Tributos / Secretaria da Fazenda, Administração e Planejamento
E.2-7	Elaborar Plano de Manutenção Preventiva para o sistema coletivo de esgotamento sanitário.	–	–	Jan/2020	Departamento de Engenharia

Tabela 190 – Programa para Atendimento Adequado das Soluções Individuais

IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA					OBJETIVOS RELACIONADOS
CÓDIGO	NOME				
E.3	ATENDIMENTO ADEQUADO ÀS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS				SES2 + SES3 + SES4
DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DO PROGRAMA					
CÓD.	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	INVESTIMENTO ESTIMADO	FONTE DE FINANCIAMENTO	PRAZO DE EXECUÇÃO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO
E.3-1	Criar e regulamentar o Cadastro Técnico Municipal das Soluções Individuais, mantendo-o atualizado, incluindo o estabelecimento de uma rotina de fiscalização quanto às limpezas periódicas.	–	–	Ago/2019	Departamento de Saneamento
E.3-2	Realizar levantamento das economias não atendidas pelo sistema coletivo e que não possuam soluções individuais adequadas de acordo com a normas técnicas vigentes (NBR) realizando o cadastramento das mesmas para futura adequação. Esta ação deverá ser executada para todas as economias urbanas e rurais do município.	–	–	Início: Set/2019 Fim: Ago/2021	Departamento Ambiental e Departamento de Saneamento
E.3-3	Aquisição de veículo (caminhão) dotado de tanque de sucção (sistema limpa-fossa) para esgotamento e limpeza das soluções individuais.	R\$ 350.000,00	Recursos Federais não onerosos	2024	Secretaria da Fazenda, Administração e Planejamento
E.3-4	Contratar responsável técnico pelo transporte de produtos perigosos (esgotamento das fossas). Obs: pode ser em conjunto com a responsabilidade pela ETE do sistema coletivo.	–	–	2024	Departamento Ambiental

Tabela 190 – Programa para Atendimento Adequado das Soluções Individuais (continuação)

DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DO PROGRAMA					
CÓD.	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	INVESTIMENTO ESTIMADO	FONTE DE FINANCIAMENTO	PRAZO DE EXECUÇÃO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO
E.3-5	Licenciamento ambiental do veículo de esgotamento das soluções individuais (caminhão) e ampliação/alterações na ETE do sistema coletivo para recepção dos esgotos oriundos das soluções individuais.	–	–	2024	Departamento Ambiental e Responsável Técnico
E.3-	Aquisição e instalação dos equipamentos para a recepção (descarga) e tratamento (ETE) dos esgotos oriundos das soluções individuais	R\$ 20.000,00	Recursos Próprios	2024	Secretaria da Fazenda, Administração e Planejamento
E.3-	Início do serviço de esgotamento e limpeza das soluções individuais	–	–	2025	Departamento de Saneamento
E.3-9	Implantar rotina e procedimentos de fiscalização das soluções individuais no que se refere à limpeza e esgotamento.	–	–	2025	Setor de Fiscalização e Departamento Ambiental
E.3-10	Fornecer soluções individuais para todas as economias urbanas que não dispõem de sistemas de tratamento adequados, com base nas informações do cadastro técnico atualizado da Ação E.3-2, obtendo recursos federais não onerosos para a execução desta ação.	R\$ 85.544,50	Recursos Federais não onerosos	2030	Departamento Ambiental e Departamento de Saneamento
E.3-11	Fornecer soluções individuais para todas as economias rurais que não dispõem de sistemas de tratamento adequados, com base nas informações do cadastro técnico atualizado da Ação E.3-2, obtendo recursos federais não onerosos para a execução desta ação	R\$ 313.062,20	Recursos Federais não onerosos	2035	Departamento Ambiental e Departamento de Saneamento

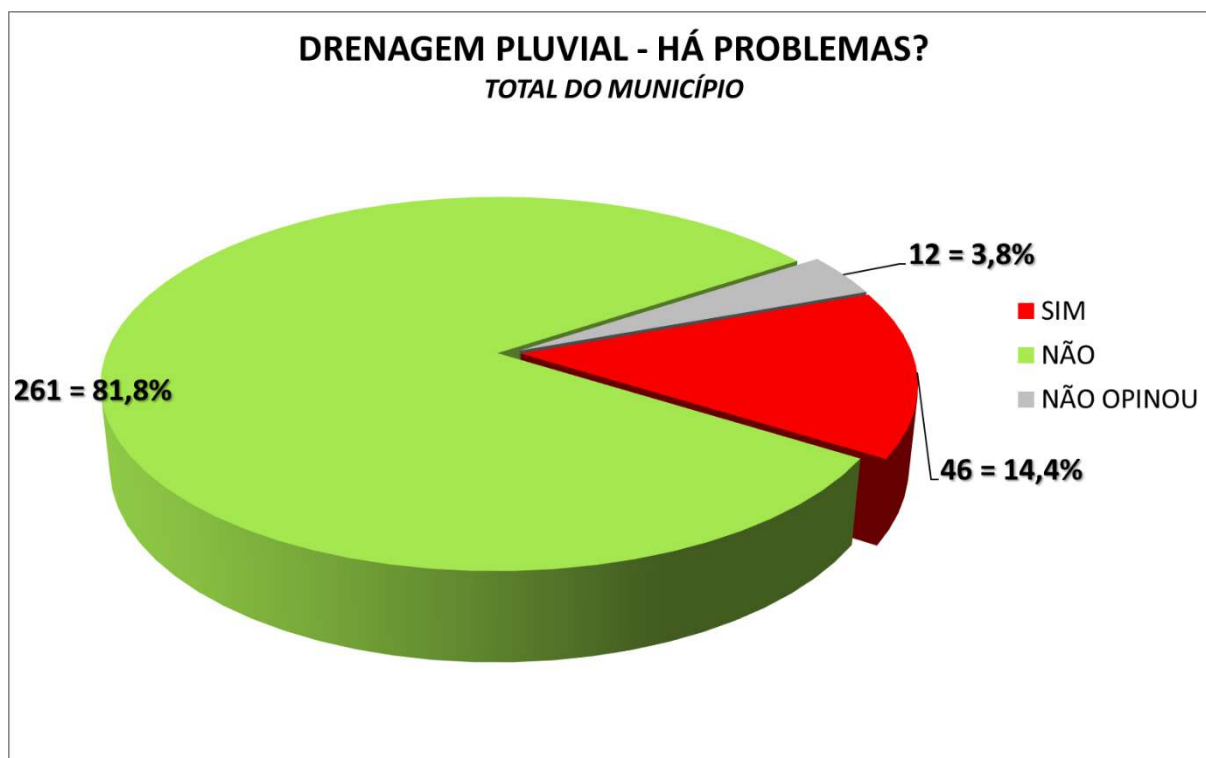
7.4. PROGRAMAS EM DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais foram revisados os programas estabelecidos na versão original do PMSB, tendo sido nesta revisão pactuado o Programa D.1 contemplando as ações necessárias para o setor, conforme item abaixo.

7.4.1. Programa D.1 – Drenagem eficiente

Conforme visto na revisão do diagnóstico, os níveis de satisfação com o serviço de drenagem no município são bons, tendo o serviço recebido uma nota média de 8,5 pontos na pesquisa de percepção social do saneamento básico, a nota mais alta recebida dentre os serviços pesquisados. Além disso, constatou-se que uma minoria de 14,4% das famílias pesquisadas relatou haver algum tipo de problema com o serviço de drenagem pluvial, como demonstrado na Figura 144.

Figura 144 – Setor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais – Há Problemas?



Apesar destes bons índices através do diagnóstico técnico detectou-se oportunidades de melhoria no setor visando de elevar ainda mais os níveis de satisfação da população.

Constatou-se da insuficiência de dados e informações para o planejamento adequado do setor, tanto em termos da infraestrutura disponível assim como em aspectos relativos à sua gestão, sendo assim, as decisões tomadas para a criação do Programa D.1 - Drenagem Eficiente pautaram-se em estabelecer medidas estruturantes básicas para que se disponha de dados e informações confiáveis visando a elaboração de um planejamento mais sólido a fim de prestar um serviço mais eficiente sem que ocorram desperdícios de recursos públicos.

Sobre as medidas citadas acima e as respectivas justificativas para sua implementação já foi discorrido ao longo do Item 6.3.4 no tocante às perspectivas técnicas para o setor, desse modo, o Programa D.1 contempla como uma de suas principais ações a elaboração do cadastro técnico dos sistemas de drenagem o qual visa fornecer todos os dados necessários para a elaboração dos planos e planejamentos específicos para o setor conforme descrito. Ainda tem como ação a criação e aprovação de legislação visando à regulamentação da implantação de novos loteamentos no município, o que evitará, em outras palavras, que problemas em drenagem venham surgir devido à deficiência nos regulamentos e na aprovação e fiscalização de tais projetos. Quanto à área rural do município, o programa prevê a continuidade da execução do já existente Plano de Manutenção de Obras de Arte o qual vem promovendo a reforma, substituição e regularização de pontes, pontilhões e bueiros em más condições.

Deste modo, o Programa D.1 – Drenagem Eficiente, através de suas ações visa atender aos grandes objetivos estabelecidos para o serviço:

- ✓ *D-I – Alcançar 100% das áreas urbanas com sistemas de drenagem tecnicamente adequados considerando as especificidades de cada local ou região;*
- ✓ *D-II – Possuir 100% das obras de arte da área rural em boas condições de tráfego e manutenção.*

As ações que compõem o programa estão declaradas na Tabela 191 e seu plano de ação devidamente detalhado na Tabela 192.

Tabela 191 – Programa D.1 - Drenagem Eficiente - Descrição dos Projetos e Ações.

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
INFORMAÇÕES DO PROGRAMA		OBJETIVOS RELACIONADOS
CÓDIGO	NOME	
D.1	DRENAGEM EFICIENTE	D-I / D-II
DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DO PROGRAMA		
CÓDIGO	AÇÕES/PROJETOS	PRAZO
D.1-1	Promover ações permanentes de educação ambiental focadas na conservação e preservação das estruturas de escoamento de águas superficiais, do desincentivo à impermeabilização dos lotes, do reuso da água da chuva, da disposição inadequada de rejeitos, principalmente de rejeitos volumosos, entre outros temas impactantes ao serviço de drenagem e manejo de águas pluviais.	Permanente
D.1-2	Criar e realizar o cadastro técnico dos sistemas da macro e microdrenagem urbana existentes.	Curto Prazo
D.1-3	Elaborar e aprovar lei municipal que regulamente a implantação de loteamentos e desmembramentos.	Curto Prazo
D.1-4	Dar continuidade na implementação do Plano de Manutenção das Obras de Arte, promovendo sua revisão e a inclusão das pontes, pontilhões e bueiros não inseridos na primeira versão do referido Plano.	Curto Prazo

Tabela 192 - Programa D.1 – Drenagem Eficiente – Plano de Execução.

CÓD.	CUSTO ESTIMADO	FONTE DE FINANCIAMENTO	META DE EXECUÇÃO	PRAZO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO
D.1-1	–	–	Permanente	–	Departamento Ambiental + Secretaria da Educação
D.1-2	–	–	Curto Prazo	2024 a 2028	Departamento de Engenharia
D.1-3	–	–	Curto Prazo	2024 a 2028	Departamento de Engenharia + Departamento Jurídico
D.1-4	Vide nota ¹	Recursos não onerosos	Curto Prazo	2024 a 2028	Departamento de Engenharia

¹ Não é possível neste momento estabelecer o valor de investimentos nas reformas, manutenções e substituições de obras de arte do município tendo em vista que para isto depende de um minucioso levantamento técnico que deverá ser elaborado pelo Departamento de Engenharia, o qual é uma das ações necessárias dentro do escopo do referido Plano de Manutenção de Obras de Arte.

7.5. PROGRAMAS EM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos de abrangência do saneamento básico são os resíduos gerados no âmbito doméstico e os resíduos da limpeza pública, bem como aqueles oriundos das atividades empresarias que se assemelhem aos resíduos domésticos conforme Art. 12 do Decreto Nº 7.217/2010 abaixo:

Art. 12. Consideram-se serviços públicos de manejo de resíduos sólidos as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos:

I - resíduos domésticos;

II - resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e

III - resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana, tais como:

a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;

b) asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;

c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;

d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e

e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público.

A fim de alcançar os objetivos e metas pactuados nesta revisão do PMSB para o serviço foram criados os seguintes programas e planos:

- ✓ Programa R.1 – Coleta seletiva eficiente;
- ✓ Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

7.5.1. Programa R1 – Coleta seletiva

No município de Almirante Tamandaré do Sul não foi ainda implantada a coleta seletiva, sendo assim é objetivo deste programa a implantação do referido sistema.

Desse modo, com a implementação do Programa R.1 – Coleta Seletiva Eficiente busca-se alcançar os seguintes objetivos principais do setor de manejo de resíduos sólidos:

- ✓ *R-I – Garantir a universalização da coleta dos resíduos sólidos domiciliares (RDO) do município a 100% das economias urbanas e rurais, na periodicidade apropriada e assegurando o adequado destino final aos rejeitos e maximizando o aproveitamento dos materiais recicláveis.*

- ✓ *R-II – Buscar a melhoria contínua na prestação dos serviços de limpeza pública nas áreas urbanas do município.*
- ✓ *R-III – Garantir e facilitar a implementação dos processos de logística reversa.*

Conforme visto nos objetivos acima, também está contemplado neste programa ações visando assegurar a efetividade e operação plena da logística reversa no município, considerando as responsabilidades de cada envolvido, conforme as definições constantes dos Itens 6.3.5.1.2 e 6.3.5.1.7 deste relatório.

As ações a serem realizadas para atingir os objetivos estão expressas na Tabela 193, e na sequência o respectivo Plano de Execução constante da Tabela 194.

Tabela 193 – Programa R.1 - Coleta Seletiva Eficiente - Descrição dos Projetos e Ações.

MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
INFORMAÇÕES DO PROGRAMA		OBJETIVOS RELACIONADOS
CÓDIGO	NOME	
R.1	COLETA SELETIVA EFICIENTE	R-I / R-II / R-III
DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DO PROGRAMA		
CÓDIGO	AÇÕES/PROJETOS	PRAZO
Subprograma – Implementação da coleta seletiva		
R.1-1	Promover ações permanentes de educação ambiental em temas como: redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos domésticos; da coleta seletiva e da correta separação dos rejeitos; visando obter o máximo de resultado no aproveitamento dos resíduos recicláveis, na compostagem de orgânicos e na minimização da geração de rejeitos para a disposição final; preservação ambiental; entre outros; cujo objetivo é a operacionalização eficiente e eficaz da coleta seletiva, tanto na área urbana como rural.	Emergencial / Permanente
R.1-2	Elaborar projeto técnico do sistema de coleta seletiva a ser adotado na área urbana, construído em conjunto com a sociedade, fundamentado em avaliação econômica e operacional do melhor modelo, definindo: tipo da coleta (manual ou mecânica, containerizada ou convencional), veículos e equipamentos adequados, periodicidade, melhores roteiros, quantidade e disposição de lixeiras nas vias, treinamento, entre outras definições.	Emergencial
R.1-3	Elaborar projeto técnico do sistema de coleta de resíduos secos da área rural, construído em conjunto com a sociedade, tendo como princípios fundamentais a universalização e integralidade do atendimento, contemplando: veículos e equipamentos adequados, periodicidade mínima e definição de datas e horários específicos para as coletas, melhores roteiros, disposição, dimensões e quantidade mínima de lixeiras ao longo das vias, treinamento, entre outras definições.	Emergencial
R.1-4	Buscar recursos não-onerosos para implementação dos projetos das ações R.1-2 e R.1-3, se necessário, a depender da concepção do sistema de coleta seletiva a ser implantado que determinará os níveis de investimentos requeridos.	Emergencial
Subprograma – Compostagem caseira		
R.1.5	Desenvolver projeto de programa municipal em compostagem caseira na área urbana no município, contemplando estudo visando estabelecer incentivos aos usuários, inclusive financeiros, para a adesão e participação efetiva ao programa.	Curto Prazo
R.1.6	Implementar projeto de compostagem caseira, conforme ação R.1-5.	Curto Prazo

Tabela 194 - Programa R.1 – Coleta Seletiva Eficiente – Plano de Execução.

CÓD.	CUSTO ESTIMADO	FONTE DE FINANCIAMENTO	META DE EXECUÇÃO	PRAZO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO
Subprograma – Implementação da coleta seletiva					
R.1-1	–	–	Emergencial / Permanente	Até 2023	Departamento Ambiental + Secretaria da Educação
R.1-2	–	Recursos próprios	Emergencial	Até 2023	Departamento Ambiental + Departamento de Engenharia
R.1-3	–	Recursos próprios	Emergencial	Até 2023	Departamento Ambiental + Departamento de Engenharia
R.1-4	<i>Vide nota¹</i>	<i>Vide nota²</i>	Emergencial	Até 2023	Departamento Ambiental
Subprograma – Compostagem caseira					
R.1.5	–	–	Curto Prazo	2024 a 2028	Departamento Ambiental
R.1.6	–	–	Curto Prazo	2024 a 2028	Departamento Ambiental

¹ O custo estimado para implementação do projeto da coleta seletiva vai depender essencialmente da concepção para o sistema a ser implantado, o que vai ser definido no processo de elaboração dos projetos das ações R.1-2 e R.1-3.

² A fonte dos recursos deverá ser definida a partir dos projetos, uma vez que a depender dos montantes a coleta seletiva poderá ser implementada a partir de recursos públicos próprios ou sendo necessário recursos federais não onerosos.

7.6. PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

O presente Plano de resíduos da Construção Civil visa atender o objetivo do PMSB:

- ✓ *R-IV – Garantir a gestão adequada de 100% dos resíduos de construção e demolição, podas e volumosos gerados no município.*

A gestão dos resíduos da construção civil (RCD – Resíduos de Construção e Demolição) estará incluída no PMSB assim como os demais resíduos sólidos, portanto o **Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)**, instituído pela **Resolução CONAMA 307/2002 e com modificações importantes dadas pela Resolução CONAMA 448/2012**, está contemplado neste PMSB composto pelo conjunto de definições, programas e ações aqui estabelecidos.

Este item visa definir as responsabilidades do poder público, conforme estabelece o Inciso I do Art. 6º da Resolução CONAMA 307/2002, de pequenos bem como para os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição a serem elaborados pelos grandes geradores; os procedimentos para o gerenciamento desses tipos de resíduos; o licenciamento ambiental respectivo das obras e áreas de disposição final; entre outras definições de acordo com o que estabelece o Art. 6º da Resolução CONAMA 307/2002.

Compete aos geradores a responsabilidade sobre o gerenciamento dos resíduos produzidos nas atividades de construção, terraplenagem, reformas, reparos e demolições de estruturas, edificações e estradas, bem como, por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos.

Para efeitos deste Plano, com base nas Resoluções CONAMA 307/2002, 448/12, 431/11 e 348/04, entende-se por:

- I. **Resíduos de construção e demolição (RCC):** resíduos gerados nas atividades de construção, reformas, reparos, terraplenagens, demolições e de escavações de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassas, gessos, telhas, pavimentos asfálticos, vidros, plásticos, tubulações, e fiações elétricas, embalagens em geral, entre outros similares.
- II. **Gerenciamento de resíduos:** é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.

- III. **Agregados Reciclados:** é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construções que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura ou outras obras de engenharia.
- IV. **Obras:** todas as atividades de construção civil, tais como: construção, reforma, ampliação, demolição, movimentação de terra, dentre outras, geradoras de RCC.
- V. **Geradores de RCC:** são pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem RCC.
- VI. **Pequeno Gerador:** são pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, que realizarão obras de construção, reforma, ampliação ou demolição de uma área de até 250 m².
- VII. **Grande gerador:** são pessoas físicas ou jurídicas, cujas obras de construção, reforma, ampliação ou demolição, possuam área superior a 250 m².
- VIII. **Transportadores de RCC:** são as pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.
- IX. **Gerenciamento de resíduos sólidos:** conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.
- X. **Gestão integrada de resíduos sólidos:** conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.
- XI. **Área de Transbordo de RCC:** são áreas destinadas ao recebimento e armazenamento temporário de resíduos da construção civil, devidamente segregados, com posterior remoção para beneficiamento ou disposição final ambientalmente adequada.
- XII. **Aterro de resíduos classe A:** é a área onde serão empregadas técnicas de disposição final ambientalmente adequada de resíduos da construção civil classe A no solo, podendo ser áreas com uso futuro para terraplanagem ou de recuperação ambiental, tais como voçorocas, extrações minerais, entre outras, devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente;

- XIII. **Beneficiamento de RCC:** é o ato de submeter os resíduos às operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto.
- XIV. **Reutilização:** é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo.
- XV. **Reciclagem:** é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação.

Com base nas Resoluções CONAMA Nº 307/2002, 448/12, 431/11 e 348/2004 os RCC serão classificados da seguinte forma:

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

A Tabela 195 resume os resíduos que compõem cada classe em geral os quais são demonstrados de forma ilustrativa na Figura 145.

Tabela 195 – Tabela de resíduos por classe.

Classe	Tipos de Resíduos
Classe A	Tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa, concreto, solo proveniente de terraplanagens
Classe B	Plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso
Classe C	Espuma, couro, tecido, isopor, pincel, fibra de vidro, lã de vidro
Classe D	Embalagens de tintas, solventes, materiais que contenham amianto

Fonte: Resolução CONAMA 307/2002

Figura 145 – Tipos de resíduos da construção civil.



Fonte: Resíduo All (2017)¹

A gestão dos diversos tipos de resíduos segue conforme resumo geral abaixo.

Os resíduos Classe A poderão ser utilizados ou reciclados na forma de agregados, ou deverão ser encaminhados a áreas de aterros de resíduos da construção civil **devidamente licenciados**, onde serão dispostos de forma adequada segundo o que determina a licença ambiental do imóvel em questão. Os resíduos Classe B deverão ser reutilizados ou reciclados, podendo ser apresentados à coleta seletiva municipal. Os resíduos Classe C deverão ser reutilizados, reciclados, armazenados, transportados ou encaminhados para destinação final ou devolvidos ao fabricante, em conformidade com normas técnicas específicas. Os resíduos Classe D deverão ser armazenados, transportados e destinados em

¹ Resíduo All. <http://residuoall.com.br/2017/05/17/residuos-solidos-da-construcao-civil-o-que-fazer/> Acesso em 14 jan, 2020.

conformidade com normas técnicas específicas. Os resíduos Classe C e Classe D poderão ser encaminhados a um PEV municipal, o qual operará nos períodos de campanhas, podendo haver ou não a cobrança de taxas ou preços públicos em função da necessidade de custear as despesas incidentes pagas pelo município para execução da coleta e destinação final, o que deverá ser instituído através de decreto municipal.

Caberá aos geradores e aos transportadores o destino adequado dos RCC, que deverão estar segregados e encaminhados para áreas de transbordo, beneficiamento ou aterros de resíduos Classe A, devidamente licenciados pelo órgão ambiental municipal, conforme os destinos a serem dados para cada tipologia de acordo com o estabelecido neste Plano.

O controle dos geradores dos resíduos da construção civil deverá ser realizado por meio dos processos de licenciamento e fiscalização executados pelo órgão ambiental municipal.

O conteúdo a seguir detalha todos os aspectos relativos à gestão dos resíduos da construção civil desde a geração até a disposição final, definindo as responsabilidades dos entes públicos e privados ao longo de toda a cadeia envolvida.

7.6.1. Responsabilidades do poder público

É proibida a disposição dos RCC em áreas que não estejam devidamente licenciadas para tal, sendo responsabilidade do município fiscalizar e punir irregularidades, como a disposição em áreas inadequadas não licenciadas de resíduos classe A, e/ou disposição de resíduos das demais classes em áreas licenciadas para os Classe A ou não licenciadas.

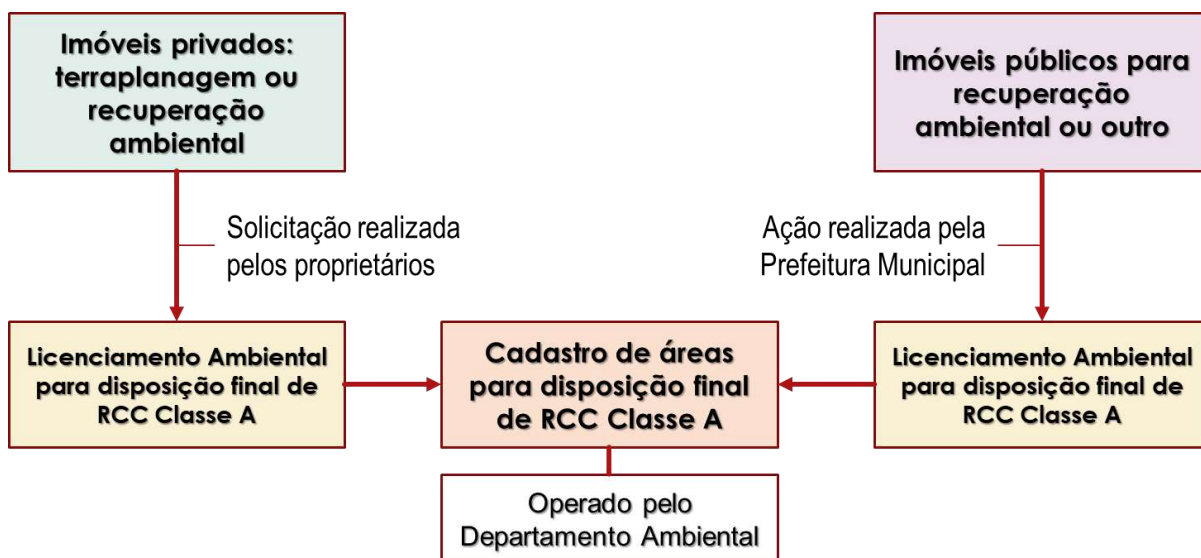
Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em locais inadequados, como corpos d'água, lotes vagos, fundos de vale e em áreas protegidas por lei.

Os resíduos Classe A somente deverão ser destinados a áreas devidamente licenciadas para disposição final.

Sendo assim, em atendimento ao Inciso II do Art. 6º da Resolução CONAMA 307/2002, é responsabilidade do município a operação e manutenção de um cadastro atualizado das áreas, públicas ou privadas, que estejam aptas a receber os resíduos Classe A de obras em andamento no município.

A Figura 146 demonstra o processo para disponibilização de áreas aptas e licenciadas para a disposição final ambientalmente adequada de RCC Classe A, que alimenta o referido cadastro, cuja operacionalização é do Departamento Ambiental tendo em vista que é atribuição deste órgão o licenciamento ambiental destas áreas, portanto, detendo o conhecimento dos imóveis cujas condições atendam esta necessidade.

Figura 146 – Processo para disponibilidade de áreas para disposição final de RCC Classe A.



Como pode ser visto acima, as áreas para disposição final de RCC classe A podem ser imóveis privados ou públicos, que necessitam de terraplanagem ou de recuperação ambiental, tais como fechamento de voçorocas, conformação de áreas de extração mineral, entre outros motivos, devendo os mesmos estarem devidamente licenciados pelo órgão ambiental municipal.

Sendo assim, os proprietários de imóveis que pretendam realizar a terraplanagem do mesmo visando futura construção, poderão cadastrá-lo na Prefeitura Municipal através do encaminhamento de processo de licenciamento ambiental para tal. Da mesma forma, poderão solicitar a LO para disposição final de RCC Classe 'A', aqueles proprietários de áreas onde esteja ocorrendo erosão em quaisquer estágios de avanço, devendo o órgão ambiental avaliar e conceder a licença dentro das condições e aspectos necessários.

Desse modo, os pequenos geradores poderão buscar junto ao cadastro municipal de áreas, a informação de local licenciado para encaminhamento dos resíduos classe A gerados em sua obra, sendo que essas áreas também poderão receber esses resíduos dos grandes geradores, desde que definidas previamente e aprovado no processo de licenciamento ambiental e Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição (PGR).

Conforme pode ainda ser constatado no processo demonstrado, em caso de não haverem áreas privadas aptas para recebimento dos resíduos Classe A, deverá o município sempre dispor de área licenciada ou alternativas ambiental e economicamente viáveis para a destinação dos RCD, podendo ser de forma individualizada ou em conjunto com outros municípios da região, o que deverá compor o Cadastro de áreas.

O Departamento Ambiental do município de Almirante Tamandaré do Sul será responsável por analisar os processos de licenciamento ambiental e conceder, se for o caso,

o referido documento licenciatório para as áreas que estiverem aptas para receber os resíduos Classe A, bem como, se houver interesse e procura, pelo licenciamento das áreas para beneficiamento, reservação e disposição final de resíduos da construção civil.

Quanto aos resíduos Classe B, em função de serem recicláveis, o município disponibilizará o sistema de coleta pública seletiva para que os pequenos geradores realizem a destinação final dos mesmos, sem custos.

O poder público poderá participar do processo de destinação de resíduos Classe C e Classe D através de instituição de campanhas de entrega voluntária desses resíduos, as quais serão criadas e institucionalizadas pelos órgãos de meio ambiente, planejamento e administração.

Compete aos geradores a responsabilidade sobre o gerenciamento dos resíduos produzidos nas atividades de construção, terraplenagem, reformas, reparos e demolições de estruturas, edificações e estradas, bem como, por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos, cuja responsabilidade para os pequenos e grandes geradores são definidas em suas seções respectivas a seguir.

O município de Almirante Tamandaré do Sul não implantará uma área de transbordo ou de reciclagem de resíduos da construção civil, em função do porte do município com número pequeno de habitantes, as obras de construção civil são poucas, o que inviabiliza a destinação de área e energia para operação de tais atividades.

7.6.1.1. Formulário Simplificado de Gerenciamento de RCC

Fica instituído o Formulário Simplificado de Gerenciamento de RCC o qual tem por objetivo informar ao município o gerenciamento a ser dado aos resíduos da construção civil pelo pequeno gerador em todas as suas etapas e tipologias e visa ainda assegurar a ciência do mesmo quanto à sua responsabilidade pelo gerenciamento adequado dos RCC.

É responsabilidade do município fornecer o formulário para retirada no Departamento de Engenharia ou Departamento Ambiental ou disponibilizar o mesmo para download através da página da internet da Prefeitura Municipal.

Este formulário deverá ser devidamente preenchido pelo pequeno gerador e fornecido ao município no momento da solicitação do Alvará de Construção.

O formulário deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- ✓ Identificação e caracterização sumária do empreendedor, do empreendimento e do responsável pelo empreendimento;
- ✓ Orientações ao gerador sobre a segregação;

- ✓ Informações sobre a forma de segregação e armazenamento temporário dos resíduos a serem realizadas na obra para todas as classes de RCC;
- ✓ Informações sobre o transporte dos resíduos desde a obra até o destino para todas as classes de RCC;
- ✓ Destino dos resíduos da construção civil, para cada Classe de RCC;
- ✓ Declaração expressa da ciência da responsabilidade do gerador pela gestão destes resíduos.

O fluxograma da tramitação e aprovação do formulário é demonstrada na Seção 7.6.4 (p.507).

O Departamento Ambiental municipal é o responsável por orientar os pequenos geradores no preenchimento correto do Formulário Simplificado.

7.6.2. Responsabilidades dos pequenos geradores

Neste capítulo são estabelecidas as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores.

Os pequenos geradores deverão segregar os resíduos no local de geração, conforme tipologia estabelecidos pela Resolução CONAMA 307/2002, demonstradas na Tabela 195.

Os pequenos geradores com o objetivo de informar à municipalidade do gerenciamento a ser dado aos resíduos da construção civil oriundos de sua obra deverão preencher o Formulário Simplificado de Gerenciamento de RCC, o qual deverá ser entregue na ocasião da obtenção do alvará de construção, reforma, ampliação e demolição ou do licenciamento ambiental.

A Figura 147 demonstra os procedimentos que o pequeno gerador deverá realizar para que preencha o formulário acima citado com os dados devidos até o protocolo do mesmo juntamente com o pedido do Alvará de Construção.

Quanto aos resíduos classe 'A', o pequeno gerador deverá por ocasião de sua obra obter informações sobre o destino dos resíduos junto ao Departamento Ambiental do município, que manterá um cadastro de áreas licenciadas para tal, públicas ou privadas.

Quanto aos resíduos recicláveis, classificados como Classe B, o município através da coleta pública municipal, como incentivo para a coleta seletiva, poderá fazer o recolhimento desses materiais, sem ocasionar cobrança de taxa específica para tal.

Quanto aos resíduos Classe C para os quais não há tecnologias de reciclagem ambiental e economicamente viáveis, e Classe D que se tratam de resíduos perigosos, o pequeno gerador receberá auxílio do poder público municipal na destinação final

ambientalmente correta desses resíduos através da promoção de campanhas de entregas voluntárias que serão implantadas no município periodicamente.

Figura 147 – Procedimentos para o pequeno gerador com relação ao Formulário Simplificado.

Ações do pequeno gerador para encaminhamento do formulário junto ao município	1º) Obter o formulário junto ao Departamento Ambiental do Município ou baixar do site oficial da Prefeitura Municipal
	2º) Verificar para qual área de disposição final de resíduos da construção civil Classe A poderá enviar a fim de lançar no formulário
	3º) Preencher devidamente e assinar o Formulário Simplificado de Gerenciamento de RCC
	4º) Protocolar o formulário juntamente com o processo de solicitação do Alvará de Construção

Caberá ao pequeno gerador observar os critérios de segregação, armazenagem e apresentação dos resíduos da construção civil, os quais poderão ser entregues nos locais de recebimento ou transbordo designados pelo município, nos períodos de realização de campanhas, as quais serão regulamentadas por ocasião de realização das mesmas.

O município poderá realizar a cobrança dos custos envolvidos no recebimento e destinação dos resíduos Classe C e Classe D, dos geradores, na forma de taxa a ser criada através de decreto específico para o caso, podendo ser estabelecida cobrança mediante rateio dos custos envolvidos na coleta e destinação final dos resíduos, após realização de campanha, entre todos os geradores que se utilizaram da mesma.

A coleta dos RCC será realizada, via de regra, no local disponibilizado pelo município, no entanto, mediante prévia solicitação/agendamento do gerador, a prefeitura poderá realizá-la no local da obra.

A destinação final destes resíduos após a realização das campanhas será de responsabilidade do Município, que deverá cobrar para que a empresa contratada para a coleta dos resíduos Classes C e D, deverá destiná-los para áreas de destinação de resíduos, beneficiamento ou disposição final devidamente licenciadas.

7.6.3. Responsabilidades dos grandes geradores

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição (PGR) deverão ser elaborados e implementados pelos grandes geradores – como empreendedores de obras de construção ou demolição, onde a área da obra seja superior a 250 (duzentos e cinquenta) m² – e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequada dos resíduos.

Os empreendedores que se enquadrarem como grandes geradores de resíduos de construção civil, deverão apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição ao órgão municipal responsável por ocasião do processo de obtenção do licenciamento ambiental da obra ou da obtenção do alvará de construção, reforma, ampliação ou demolição. O referido plano de gerenciamento deverá ser aprovado pelo órgão ambiental competente para emissão de licença ambiental para instalação ou alvará de construção.

O fluxograma da tramitação e aprovação do PGR é demonstrada na Seção 7.6.4.

Figura 148 – Procedimentos para o grande gerador para elaboração e protocolo do PGR junto ao município.

Ações do grande gerador para encaminhamento e aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição – PGR junto ao município	1º) Obter junto ao Departamento Ambiental do Município ou baixar do site oficial da Prefeitura Municipal a listagem do conteúdo mínimo do PGR
	2º) Verificar junto ao município se existem áreas para as quais os resíduos 'Classe A' da obra podem ser enviados, propondo-a no PGR como destino final
	3º) Elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição – PGR contemplando o conteúdo mínimo acima citado
	4º) Protocolar o PGR juntamente com o processo de solicitação do Alvará de Construção

Em atendimento à Resolução CONAMA 307/2002, os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição, deverão contemplar no mínimo as seguintes etapas:

I – Caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos em função das classes determinadas na Tabela 195, e/ou de acordo com a destinação que será dada para os mesmos, tendo como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e por fim, a destinação final.

II – Triagem: deverá ser realizada pelo gerador, no local de origem, respeitando o destino que será dado, ou ainda poderá ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos.

III – Acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, a condição de reutilização e de reciclagem.

IV – Transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos, e por empresas e veículos devidamente cadastrados no município.

V – Destinação: o destino final deverá ser estabelecido de acordo com as classes de resíduos, seguindo prioritariamente as atividades de reutilização, reaproveitamento e reciclagem.

Os PGR devem ser elaborados e assinados por profissional devidamente habilitado, com respectiva anotação de responsabilidade técnica (ART/CREA).

Os PGR de empreendimentos e atividades públicos ou privados, devem ser apresentados devidamente aprovados pelo órgão ambiental municipal, juntamente com o projeto do empreendimento, ao órgão municipal que fornece os alvarás para as obras civis no município, o qual se entregará à análise para obtenção do alvará de construção, reforma, ampliação ou demolição, conforme fluxograma da Figura 149 adiante.

Em obras com atividades de demolição, o gerador deverá proceder à prévia desmontagem seletiva dos componentes de construção, respeitando as classes estabelecidas para os resíduos conforme Tabela 195, visando à segregação, à minimização dos resíduos e sua correta destinação.

A certificação da conclusão da obra e fornecimento de ‘Habite-se’ pelos órgãos municipais competentes, para os empreendimentos classificados como grandes geradores de resíduos de construção civil, estará condicionada à aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição – PGRCC, pelo órgão ambiental municipal, e a comprovação da correta triagem, transporte e destinação final dos RCC gerados na obra/demolição.

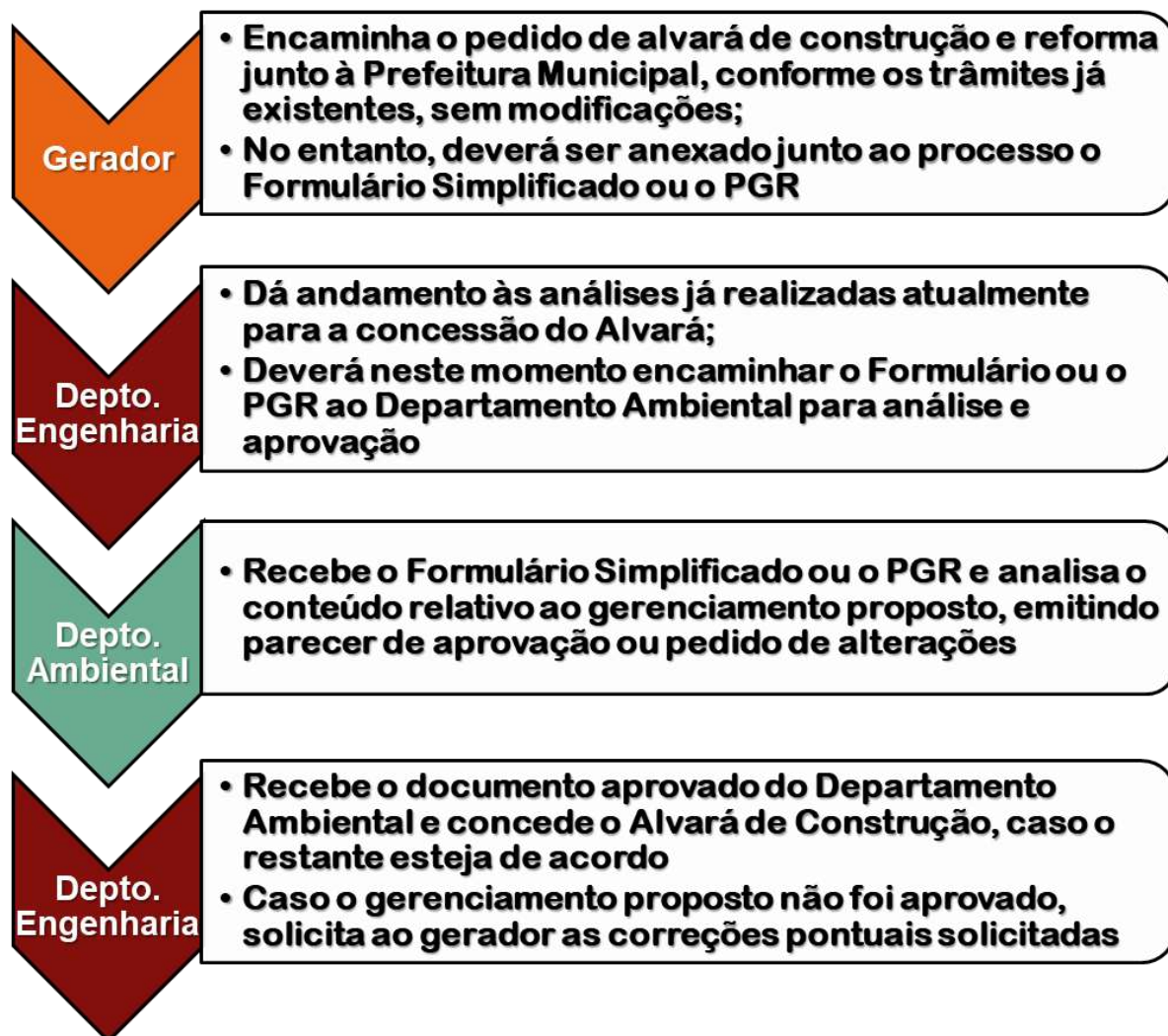
Ficam isentos da apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição, os empreendedores classificados como pequenos geradores, cujas obras de construção, reforma, ampliação ou demolição sejam igual ou inferiores a 250 m² de área, os quais deverão preencher o Formulário Simplificado, conforme já explanado anteriormente neste plano.

7.6.4. Da aprovação do Formulário Simplificado e PGR

Considerando o exposto até o momento, são documentos declaratórios que descrevem todas as etapas do gerenciamento dos resíduos no âmbito deste PGRCC:

- **Formulário Simplificado de Gerenciamento de RCC:** a ser elaborado e entregue para aprovação junto ao Departamento Ambiental pelos pequenos geradores;
- **Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil:** documento técnico a ser elaborado e assinado por profissional competente, que deverá ser entregue e aprovado junto ao Departamento Ambiental municipal, sendo obrigatório para os grandes geradores, cujas obras possuem áreas superiores à 250 m².

Figura 149 – Fluxograma dos trâmites para protocolo, análise e aprovação do Formulário Simplificado ou o PGR juntamente com o processo de obtenção do Alvará de Construção.



O fluxograma da Figura 149 descreve a sequência dos trâmites desde a entrega do PGR ou do Formulário Simplificado pelo gerador, a qual deverá ser realizada em conjunto com o pedido de obtenção do alvará de construção, ampliação, reforma ou demolição.

Conforme pode ser visto, o processo de obtenção do alvará de construção deve seguir os trâmites normais como já ocorre atualmente no município, tendo como diferença a exigência de que o documento de gerenciamento dos RCC esteja juntado ao processo. De posse do processo citado, o Departamento de Engenharia procede com o encaminhamento do referido documento para a análise do Departamento Ambiental, o qual deverá emitir parecer aprovando o gerenciamento proposto ou solicitando correções e alterações em função das constatações oriundas da análise técnica. O referido parecer é encaminhado ao Departamento de Engenharia o qual toma as medidas necessárias em face ao conteúdo do respectivo parecer.

Vale ressaltar que a tramitação já existente no município para os processos autorizatórios e licenciatórios de obras de construção, reforma, ampliação ou demolição não são objeto deste PGRCC, não havendo proposição de mudanças no que já está legalmente constituído, devendo apenas ser regulamentada a exigência acima descrita quanto à entrega do PGR ou do Formulário Simplificado e a tramitação interna proposta.

7.6.5. Licenciamento ambiental de atividades ligadas aos RCC

A seguir são apresentados os regramentos para o licenciamento ambiental das áreas de disposição final de RCC Classe A, assim como das atividades relativas ao transbordo, beneficiamento e destino final que venham a ser implantadas na área geográfica do município. São determinados ainda as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos nos empreendimentos diversos, bem como nos órgãos públicos.

Das áreas de destinação final de RCC Classe A

As áreas para destino final dos resíduos RCC Classe A poderão ser autorizadas pelo Departamento Ambiental Municipal, para utilização desses resíduos em obras de aterramento e terraplanagem, fechamento de voçorocas e recuperação de áreas de mineração, entre outros usos, sendo que para o licenciamento ambiental de áreas de disposição final de resíduos da construção civil deverão ser observados as seguintes diretrizes:

I – O atendimento às Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

II – O atendimento às disposições do Código Florestal Brasileiro e Resoluções do CONAMA no tocante as Áreas de Preservação Permanente - APP ao longo de cursos d'água ou nascente, e da legislação municipal pertinente.

Os procedimentos para o licenciamento ambiental de áreas de destino final de resíduos da construção civil deverão seguir as seguintes etapas:

I – O licenciamento ambiental para áreas de destino final de resíduos da construção civil deverá ser solicitado junto ao órgão ambiental municipal.

II – O requerente deverá protocolar os documentos exigidos pelo órgão ambiental municipal.

III – É proibido destinar nas áreas licenciadas para destino final de RCC Classe A, os resíduos Classes B, C e D, bem como os resíduos de origem vegetal e de reparos de pavimentação.

A responsabilidade sobre a destinação adequada de resíduos na área será tanto do proprietário da área, quanto do requerente da licença quando não for o mesmo, quanto do gerador que destinar os resíduos para áreas licenciadas sem a devida segregação, somente podendo ser dispostos os resíduos licenciados para recebimento nos locais constantes da licença ambiental, podendo serem aplicadas as sanções cabíveis aos infratores.

De Áreas de transbordo, triagem e beneficiamento de RCC

Os empreendimentos voltados a áreas de transbordo, triagem e beneficiamento de RCC deverão possuir licença ambiental para realização da atividade, a ser requerida junto ao órgão licenciador ambiental municipal. A operação das áreas de transbordo e triagem devem observar a legislação municipal, estadual e federal de controle da poluição ambiental.

Conforme já citado no início deste Plano de Gestão, o município de Almirante Tamandaré do Sul não pretende implantar e operar uma área de transbordo ou de reciclagem de resíduos da construção civil, tendo em vista a inviabilidade técnica e econômica da operação deste tipo de empreendimento dado o pequeno porte populacional do município.

Tal atividade poderá ser feita através de consórcio de municípios se houver disposição regional para tal.

Se houver interesse por parte da iniciativa privada na implantação de empreendimento deste tipo na área geográfica do município deverão seguir as instruções para o licenciamento das atividades em conformidade com o disposto na legislação ambiental vigente.

De um modo geral, para o licenciamento ambiental de áreas de beneficiamento, triagem e transbordo de resíduos da construção civil deverão ser observados as seguintes diretrizes, sem prejuízo de outras normas e regulamentos aplicáveis:

I - O atendimento às Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;

II - O atendimento às disposições do Código Florestal Brasileiro e Resoluções do CONAMA no tocante as Áreas de Preservação Permanente - APP ao longo de cursos d'água ou nascente, e da legislação municipal pertinente.

Quando se tratarem de áreas de beneficiamento de resíduos de construção civil, o órgão ambiental municipal poderá, a qualquer tempo, solicitar relatórios sobre a movimentação, contendo a quantidade de resíduos, o destino dos diversos tipos de resíduos triados ou processados e a relação de transportadores usuários da unidade de beneficiamento.

Os procedimentos para o licenciamento ambiental de áreas de transbordo, triagem e beneficiamento de resíduos da construção civil, deverão seguir as etapas já consolidadas na legislação ambiental municipal.

Dos Transportadores de RCC

No município de Almirante Tamandaré do Sul, por tratar-se de um município pequeno, a probabilidade de instalação de uma empresa especializada em transporte de RCC é pequena, porém, aqui são descritas a definição de critérios para o cadastramento de transportadores, para o caso de haverem empresas a se instalarem no município, ou mesmo, empresas que venham de outros municípios em função de grandes obras que demandem essa necessidade.

As empresas de transporte de RCC deverão se cadastrar junto ao órgão ambiental municipal, o qual deverá manter o cadastro atualizado, visando também informar aos pequenos e grandes geradores quais as empresas ou veículos que estão devidamente cadastrados junto ao órgão municipal para realizar essa etapa de gerenciamento de RCC.

O cadastramento deverá ser realizado por ocasião da liberação do primeiro Alvará de Funcionamento da atividade, por meio de formulário próprio, devendo ser renovado sempre que o alvará sofrer qualquer alteração, ou em caso de alterações nos dados do cadastro.

Para o caso de operação de gerenciamento de resíduos da construção civil através de caçambas estacionárias, as pessoas físicas ou jurídicas, detentoras das caçambas, antes de sua locação e colocação, deverão fornecer documento simplificado de orientação aos usuários de seus equipamentos, com instruções sobre posicionamento da caçamba, volume a ser respeitado, tipo de resíduos admissíveis, tempo de estacionamento, corresponsabilidade, penalidades previstas em lei e outras instruções que se fizerem necessárias.

Ações de orientação e controle dos agentes envolvidos

A orientação para pequenos geradores sobre a destinação adequada de resíduos ocorrerá por meio do fornecimento de informações durante o processo de licenciamento das obras, tanto pelo órgão licenciador ambiental municipal, como pelo órgão que realiza a emissão de autorização/alvará para obras não passíveis de licenciamento ambiental.

Os grandes geradores deverão apresentar Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição, que deverá ser elaborado por profissional técnico habilitado, o qual por ocasião da elaboração do PGRCC deverá informar-se junto ao órgão competente das áreas disponíveis no município para disposição dos resíduos e destinação final de resíduos.

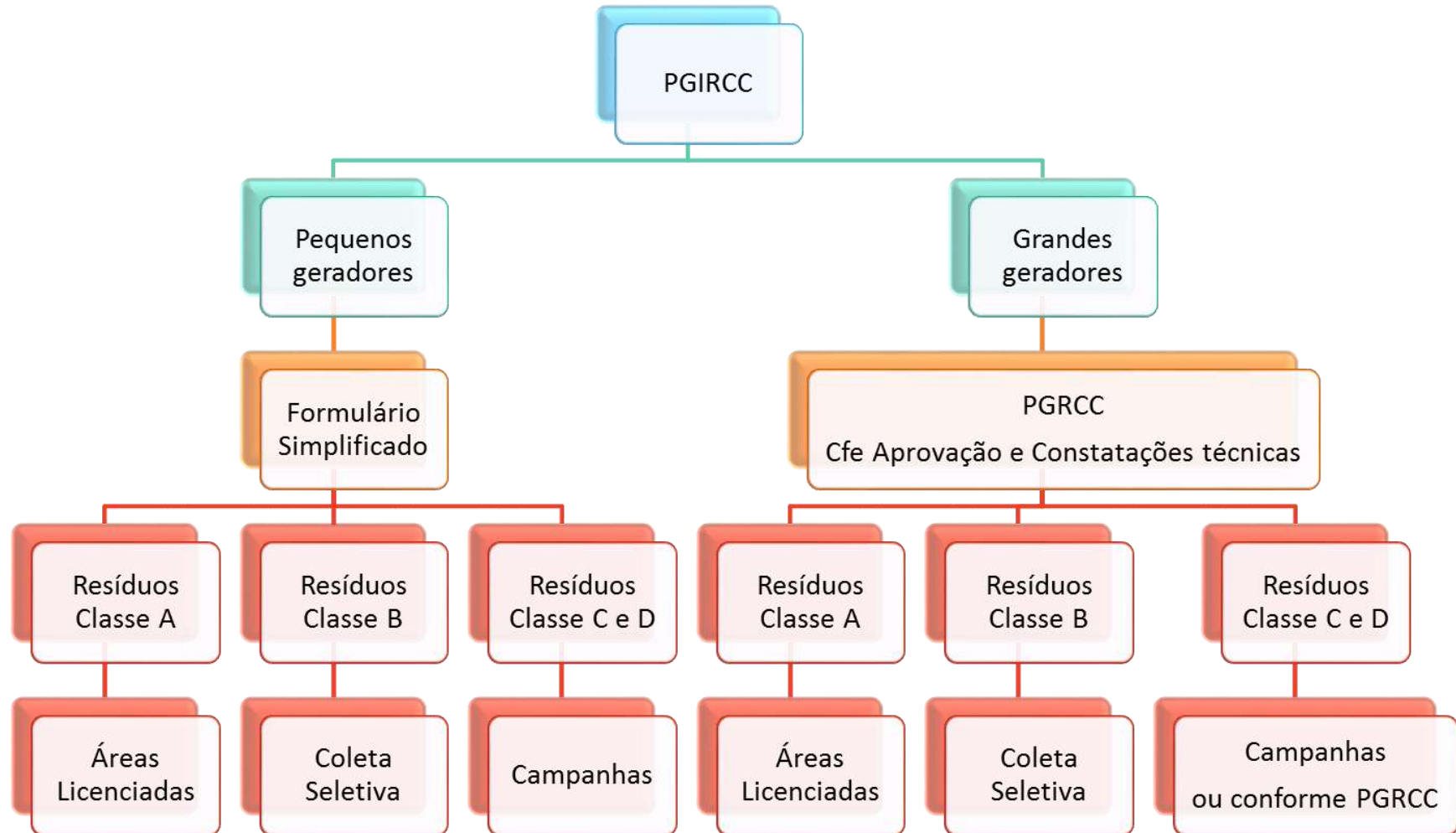
Os pequenos geradores preencherão o Formulário Simplificado mencionado anteriormente, e receberão orientação sobre a necessidade de segregação e destinação adequada de resíduos por ocasião de obtenção de alvará para construção, demolição, etc.

A fiscalização do cumprimento das ações previstas no Plano Municipal de Saneamento Básico e neste Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil quanto a gestão de resíduos da construção civil será realizada a cargo da fiscalização ambiental do município, a qual poderá a qualquer tempo solicitar relatórios e documentos complementares, comprobatórios das medidas tomadas, e do destino dos resíduos gerados nas obras civis.

7.6.6. Resumo da gestão de RCC

A Figura 150 a seguir demonstra de maneira simplificada o gerenciamento a ser dados para todos os tipos de resíduos da construção civil pelos pequenos e grandes geradores, considerando o tipo de documento a ser entregue ao órgão ambiental municipal para o controle e fiscalização dos atos.

Figura 150 – Fluxograma de gestão de RCC para pequenos e grandes geradores.



7.6.7. Da educação ambiental

A educação ambiental quanto à gestão adequada dos resíduos da construção civil em relação a todos os envolvidos na cadeia dos RCC deve compreender ações permanentes por parte do poder público municipal.

Ações de conscientização deverão ser empreendidas, sendo através da promoção de eventos, tais como a semana do meio ambiente, entre outros com fins específicos podendo ainda serem aproveitadas oportunidades como outros eventos públicos do município para tais objetivos.

Entretanto, as ações principais de educação e conscientização ambiental no tocante à gestão adequada dos RCC deverão se dar ao longo de todo o processo de obtenção de licenças, documentações e atos fiscalizatórios e orientativos. Um exemplo de oportunidade é o momento do fornecimento do Formulário Simplificado pela Prefeitura Municipal e também da concessão do Alvará de Construção e/ou licença ambiental onde há o contato próximo com o gerador e principal responsável pelo correto gerenciamento dos RCC, podendo assim concentrar o foco na origem dos mesmos e nos principais envolvidos neste processo, alcançando assim uma maior eficiência e eficácia das ações de conscientização ambiental. Este contato citado, pode se dar através da entrega de cartilhas, explicação do conteúdo dos condicionantes das licenças e explicações e orientações verbais no momento da entrega dos documentos oficiais.

7.6.8. Regulamentação do PGRCC

Após aprovação em audiência pública, este PGRCC deverá ser instituído e regulamentado através de dispositivo legal apropriado (lei municipal ou decreto).

7.7. RESUMO DOS PROGRAMAS DO PMSB E PLANO PLURIANUAL

O Plano Plurianual Municipal (PPA) constitui-se em um instrumento de planejamento de médio prazo da administração pública previsto no Art. 165 da Constituição Federal, que em seu § 1º determina o seu objetivo, conforme citado:

Art. 165. Leis de iniciativa do Poder Executivo estabelecerão:

I - o plano plurianual;

II - as diretrizes orçamentárias;

III - os orçamentos anuais.

§ 1º A lei que instituir o plano plurianual estabelecerá, de forma regionalizada, as diretrizes, objetivos e metas da administração pública federal para as despesas de capital e outras delas decorrentes e para as relativas aos programas de duração continuada.

O Decreto nº 7.217/2010, no Inciso III do Art. 25, estabeleceu quanto ao conteúdo mínimo dos planos de saneamento básico, exigindo a elaboração de programas de governo compatibilizados com o PPA, conforme texto da lei:

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;

O PPA é elaborado para um período de 4 anos, sendo aprovado por lei municipal e vigendo sempre do segundo ano de um mandato até o final do primeiro ano do mandato seguinte. Sendo assim, conforme prevê o § 4º do Art. 25 do Decreto nº 7.217/2010:

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

O PPA vigente de Almirante Tamandaré do Sul foi aprovado pela Lei Municipal Nº 1.837 de 06 de setembro de 2017 para o quadriênio de 2018-2021. Tendo em vista a vigência do atual PPA, que se encerra no próximo ano, os programas estabelecidos nesta revisão do PMSB deverão ser abrangidos no do quadriênio seguinte 2022-2025, uma vez que alguns dos investimentos previstos neste PMSB são de ações emergenciais, ou seja, com prazo de execução até o ano de 2023, portanto realizados dentro da vigência do PPA seguinte.

A Tabela 196 e a Tabela 197 a seguir apresentam os investimentos previstos para o horizonte de planejamento do PMSB, considerando a origem dos recursos, incluindo a parcela

dos recursos próprios e de recursos federais não-onerosos, distribuídas pelos prazos de execução das ações e investimentos.

Desse modo, as referidas tabelas apresentam um breve resumo das informações que servirão de base para a municipalidade iniciar a elaboração do PPA para o próximo período em consonância com as definições do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Cabe salientar que os investimentos para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos somente serão determinados a partir da elaboração de projetos prévios que determinarão os modelos de atendimento e prestação do serviço e, por conseguinte os investimentos necessários para sua consecução.

Os valores relativos ao serviço de esgotamento sanitário são oriundos do Plano Setorial inserido no presente PMSB revisado.

Tabela 196 – Investimento previsto por serviço de saneamento básico ao longo do horizonte de planejamento do PMSB.

SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO	INVESTIMENTOS							TOTAL
	RECURSOS PRÓPRIOS			RECURSOS FEDERAIS NÃO-ONEROSOS				
PRAZO DA APLICAÇÃO DOS RECURSOS ==>	EMERG.	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	EMERG.	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	
Gestão do Saneamento Básico	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Abastecimento de Água	R\$ 22.500,00	R\$ 108.270,03	R\$ 94.001,20	R\$ -	R\$ 442.130,48	R\$ 4.606.058,85	R\$ -	R\$ 5.272.960,56
Esgotamento Sanitário	R\$ -	R\$ 20.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 350.000,00	R\$ 85.544,50	R\$ 313.062,20	R\$ 768.606,70
Manejo e Drenagem de Águas Pluviais	**	**	**	**	**	**	R\$ -	R\$ -
Manejo de Resíduos Sólidos e LPU	**	**	**	**	**	**	R\$ -	R\$ -
TOTAL DO SANEAMENTO BÁSICO	R\$ 22.500,00	R\$ 128.270,03	R\$ 94.001,20	R\$ -	R\$ 792.130,48	R\$ 4.691.603,35	R\$ 313.062,20	R\$ 6.041.567,26
PERCENTUAL	0,4%	2,1%	1,6%	0,0%	13,1%	77,7%	5,2%	100,1%

** Valores não definidos pois dependem de projetos prévios que determinarão os investimentos a serem feitos no serviço.

Tabela 197 – Investimento previsto por programa no horizonte de planejamento do PMSB e por origem dos recursos.

PROGRAMAS DE GOVERNO EM SANEAMENTO BÁSICO		INVESTIMENTOS POR META DE EXECUÇÃO							
		RECURSOS PRÓPRIOS			RECURSOS FEDERAIS NÃO-ONEROSOS				
CÓDIGO	NOME DO PROGRAMA	EMERGENC	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	EMERGENC	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	TOTAL
G.1	Medidas Estruturantes	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL DA GESTÃO		-	-	-	-	-	-	-	-
A.1	Universalização do Acesso à Água	-	23.270,03	94.001,20	-	442.130,48	4.606.058,85	-	5.165.460,56
A.2	Melhoria na Gestão do Abastecimento de Água	22.500,00	85.000,00	-	-	-	-	-	107.500,00
TOTAL DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA		22.500,00	108.270,03	94.001,20	-	442.130,48	4.606.058,85	-	5.272.960,56
E.1	Gestão do Esgotamento Sanitário	-	-	-	-	-	-	-	-
E.2	Operação Eficiente do Sistema Coletivo	-	-	-	-	-	-		-
E.3	Atendimento Adequado às Soluções Individuais	-	20.000,00	-	-	350.000,00	85.544,50	313.062,20	768.606,70
TOTAL DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO		-	20.000,00	-	-	350.000,00	85.544,50	313.062,20	768.606,70
D.1	Drenagem Urbana Eficiente	**	**	**	**	**	**	**	-
TOTAL DA DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		-	-	-	-	-	-	-	-
R.1	Coleta Seletiva Eficiente	**	**	**	**	**	**	**	-
TOTAL DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		-	-	-	-	-		-	-
TOTAL DO SANEAMENTO BÁSICO		22.500,00	128.270,03	94.001,20	-	792.130,48	4.691.603,35	313.062,20	6.041.567,26
PERCENTUAL		0,4%	2,1%	1,6%	0,0%	13,1%	77,7%	5,2%	100,1%

** Valores não definidos pois dependem de projetos prévios que determinarão os investimentos a serem feitos no serviço.

8. ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB

O Plano Municipal de Saneamento Básico tem como objetivo maior o alcance da universalização do saneamento básico no município de Almirante Tamandaré do Sul, proporcionando melhores condições de vida da população, o que é conseguido através da melhoria na prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos e limpeza pública urbana, para o que foram estabelecidos um conjunto de programas, projetos e ações que visam em conjunto o alcance de objetivos e metas, os quais por sua vez necessitam de constante monitoramento e análise, permitindo aos gestores a correção dos rumos quando forem detectados desvios de rota ou resultados aquém do esperado.

Para tanto se faz necessário a instituição, manutenção e monitoramento constantes dos resultados alcançados visando facilitar o acompanhamento e análise requeridos.

Uma das formas mais eficazes desse monitoramento é o acompanhamento através de **indicadores** cuja função é serem ferramentas de análise da evolução esperada para o saneamento básico municipal com a implementação do PMSB.

Considerando assim tal necessidade, o presente capítulo tem por objetivo apresentar a revisão dos indicadores estabelecidos na versão anterior do PMSB.

No que se refere aos indicadores municipais foram promovidas algumas alterações no quanto à forma de apresentação e organização dos mesmos a fim de melhor o entendimento para sua aplicação posterior. Quanto à concepção e forma de cálculo dos indicadores existentes não foram realizadas alterações significativas, nem mesmo tendo sido criados novos indicadores tendo em vista que os existentes cobrem suficientemente as prescrições de monitoramento necessárias.

É importante ressaltar que os indicadores estabelecidos através aqui deverão compor a base do SIMISA – Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico, o qual configurará-se-á como uma ferramenta de análise e monitoramento, um dos instrumentos das políticas de saneamento básico, o que é exigência da Política Federal de Saneamento Básico, conforme Inciso VI, do Art. 9º da Lei Nº 11.445/2007.

8.1. INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB

Segundo a Funasa (2018):

...o acompanhamento da implantação do PMSB só será possível se baseada em dados e informações que traduzam a evolução da melhoria das condições de vida da população. Uma das metodologias utilizadas para descrever essa situação é a construção de indicadores para se avaliar o desempenho do PMSB, no sentido de avaliar se as ações implementadas promoveram o alcance das metas e dos objetivos fixados, bem como se participação e o controle social foram efetivos na tomada de decisões.

Em síntese, os indicadores são abstrações simplificadas de modelos e contribuem para a percepção dos progressos alcançados visando despertar a consciência da população. Os indicadores procuram denotar o estado e a situação da prestação do serviço, do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que o município se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável.

No processo de elaboração e implantação do PMSB, a definição de elementos para o monitoramento do plano como um todo, devem fazer parte constante do processo. Para o estabelecimento de indicadores que figurem como suporte estratégico na gestão municipal, sobretudo na área do saneamento, aspectos intrinsecamente ligados ao planejamento, à regulação e ao controle social devem ser considerados.

O objetivo principal dos indicadores para o monitoramento do PMSB deve ser avaliar o atendimento das metas estabelecidas, com o consequente alcance dos objetivos fixados, o efetivo funcionamento das ações de emergência e contingência definidas, a consistência na participação e no controle social na tomada de decisões, dentre outros. Dessa forma, monitorar o desempenho da implantação de um Plano Municipal de Saneamento Básico passa a ser tarefa rotineira, sistematizada e cotidiana, garantindo assim a melhoria da qualidade de vida da população.

A construção de indicadores é uma das metodologias utilizadas para descrever essa situação, onde os mesmos correspondem a valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada. Podem ser derivados de dados primários, secundários ou outros indicadores e classificam-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis).

Os indicadores podem ser construídos ou até mesmos serem utilizados com base em indicadores já definidos.

Segundo o inciso I, artigo 19º, da Lei Federal nº 11.445/2007, o diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, deve ser baseado utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas junto a estes sistemas.

Estes indicadores devem fazer parte do banco de informação, regulamentado pela Legislação Federal, através do inciso VI, art. 9º da Lei 11.445/2007, o qual deverá estar também previsto na Legislação Municipal de Almirante Tamandaré do Sul.

Dentre alguns sistemas, o Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SINISA, que ainda encontra-se em fase de implantação mostra-se como uma fonte de fomento para os indicadores locais.

Tem-se ainda o SINIS (Sistema nacional de Informações sobre Saneamento) que é o sistema que antecede o SINISA, o qual apresenta uma relação de dados e indicadores referentes à prestação dos serviços de saneamento.

Pode-se utilizar também como indicadores, os desenvolvidos pela ONU (Organização das Nações Unidas) através dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs), os quais são indicadores com metas já estabelecidas, das quais cruza dados desde a década de 90 relacionando todos os municípios do estado, permitindo assim nos dar um histórico da situação atual do município com relação aos anos passados, e o atendimento destas metas para os anos seguintes. Em vistas de que estes indicadores utilizam também dados que nos traduzem a situação do saneamento básico, serão utilizados como base.

Para tanto, sugere-se que os sistemas de monitoramento ocorram através de indicadores formados, para detectar a situação da prestação de serviço existentes dentro do âmbito municipal, com base no banco de dados municipal e que permita o fomento do banco de informação municipal, e ainda o acompanhamento de alguns indicadores existentes, de controle do estado e da união.

8.1.1. Indicadores municipais

O objetivo deste item é fornecer um quadro de referência de indicadores gerenciais de desempenho, que constitua efetivamente um instrumento de apoio à gestão e fiscalização da operação dos sistemas de saneamento do município.

Nesta revisão do PMSB foram feitas algumas modificações no sistema de indicadores municipais criados na versão original do PMSB (2014). Tais mudanças se deram principalmente na forma de apresentação da tabela de concepção dos indicadores e também pela separação dos mesmos entre os serviços a que pretendem monitorar, tornando-os mais visuais e de fácil entendimento.

Estes indicadores devem ser calculados com periodicidade definida, com base nos dados referentes ao período dos 12 meses anteriores ao mês de referência. Para que atendam aos objetivos a que foram propostos, é fundamental a confiabilidade dos dados utilizados nos cálculos.

Com a finalidade de atingir objetivos na gestão operacional, a entidade operadora dos sistemas, deve procurar elevados padrões de eficiência e de eficácia. Neste caso, a eficiência mede até que ponto os recursos disponíveis são utilizados de modo otimizado para a produção do serviço, e a eficácia mede até que ponto os objetivos de gestão definidos foram cumpridos.

O conjunto de tabelas a seguir demonstra assim o rol de indicadores estabelecidos cuja função é monitorar os principais objetivos do PMSB e da situação do saneamento básico no município.

Caberá ao órgão responsável pela coordenação da implementação do PMSB (ainda a ser definido, conforme ação estabelecida no Programa G.1) a obtenção dos dados e cálculo dos indicadores, devendo ainda, ser de caráter do Conselho Municipal de Saneamento exigir as informações para o monitoramento constante destes indicadores, bem como se responsabilizar por promover a divulgação dos resultados junto a sociedade local.

As tabelas de indicadores a seguir se referem aos serviços de saneamento básico:

- ✓ Abastecimento de água: Tabela 198;
- ✓ Esgotamento sanitário: Tabela 199;
- ✓ Drenagem e manejo de águas pluviais: Tabela 200;
- ✓ Manejo de resíduos sólidos e limpeza pública urbana: Tabela 201;

Conforme pode ser visto em relação à forma como foram apresentados na versão original, nesta versão do PMSB os indicadores foram divididos por serviço de saneamento básico, mas ainda mantém o código original, cujo caractere alfabético maiúsculo indica o tipo de informação que o mesmo objetiva avaliar, conforme a seguinte estrutura:

InA1: In (indicador); A = tipo de informação; 1 = número sequencial do indicador;

Sendo que os tipos de informação são: A = indicadores de atendimento; F = indicadores de custo e faturamento; P = indicadores de produção e perda; D = indicadores de desempenho; N = indicadores de planejamento; Q = indicadores de qualidade; S = indicadores de controle social; e R = indicadores de regulação.

Vale por fim salientar que a municipalidade, através da administração municipal, órgãos envolvidos com o saneamento básico assim como o Conselho Municipal de Saneamento, na medida que sentir a necessidade, poderá criar novos indicadores, definindo os dados constantes da tabela abaixo.

Tabela 198 – Indicadores municipais para o serviço de abastecimento de água

SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
CÓDIGO	DEFINIÇÃO DO INDICADOR (Nome, forma de cálculo e informações)		UNIDADE	PERIODICIDADE DE CÁLCULO
InA1	Indicador de Cobertura do Serviço de Água		%	Semestral
	$\frac{n^{\circ}i.rede}{n^{\circ}i.edif} \times 100$	n^oi.rede: quantidade de imóveis ligadas à rede n^oi.edif: quantidade de imóveis edificadas		
InA3	Regularidade de abastecimento na produção de água		%	Anual
	$\frac{TH_{paradas}}{TH_{mês}} \times 100$	TH paradas: total de horas paradas por problemas operacionais na produção TH mês: total de horas de produção do mês		
InA4	Reclamações relativas a qualidade dos serviços prestados no abastecimento de água		%	Anual
	$\frac{atend.}{pop.abast.} \times 100$	Atend: n ^o de reclamações atendidas no ano Pop. Abast: n ^o da população abastecida pela água		
InA9	Número de poços artesianos no município em relação a população urbana		N ^o poço/ 1000 hab	Anual
	$\frac{N^{\circ} \text{ poços}}{N^{\circ} \text{ pop. total}} \times 1000$	N^opoços: indica o número de poços existentes no município N^o pop.urb: população urbana do município		

Tabela 198 – Indicadores municipais para o serviço de abastecimento de água (continuação)

SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
CÓDIGO	DEFINIÇÃO DO INDICADOR (Nome, forma de cálculo e informações)		UNIDADE	PERIODICIDADE DE CÁLCULO
InA10	Número de poços artesianos com tratamento em relação ao total		%	Avaliar o número de poços artesianos que recebem tratamento em relação ao número total de poços.
	$\frac{N^{\circ} \text{poçostrat.}}{n^{\circ} \text{poçostotais}} \times 100$	Nºpoços trat: indica o número de poços que recebem tratamento e encontram-se dentro das normas do MS. Nºpoçostotais: indica o número de poços existentes no município.		
InA11	Número de poços artesianos no município em relação a população atendida		Poço/ 1000 hab	Avaliar o número de poços artesianos existentes no município em relação ao número da população atendida com o abastecimento de água dos mesmos.
	$\frac{N^{\circ} \text{poços}}{N^{\circ} \text{pop. atend.}} \times 1000$	Nº poços: indica o número de poços existentes no município. Nº pop.atend: população atendida no município com o abastecimento de água de poço		
InA12	Número de poços artesianos no município com tratamento em relação a população atendida		%	Avaliar o número de poços artesianos que recebem tratamento em relação ao número da população atendida com o abastecimento de água dos mesmos.
	$\frac{N^{\circ} \text{poçostrat.}}{N^{\circ} \text{pop. atend.}} \times 100$	Nº poçostrat: indica o número de poços que recebem tratamento e encontram-se dentro das normas do MS. Nº pop.atend: população atendida no município com o abastecimento de água de poço.		
InA13	Poços com outorga emitida pelo DRH		%	Avaliar o número de poços artesianos que possuem outorga emitida pelo Departamento de Recursos Hídricos do Estado (DRH)
	$\frac{N^{\circ} \text{poçosout}}{N^{\circ} \text{de poços}} \times 100$	NºpoçosOut: indica o número de poços com Outorga existentes no município. Nºpoços: indica o número de poços existentes no município.		

Tabela 198 – Indicadores municipais para o serviço de abastecimento de água (continuação)

SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
CÓDIGO	DEFINIÇÃO DO INDICADOR (Nome, forma de cálculo e informações)		UNIDADE	PERIODICIDADE DE CÁLCULO
InF2-A	Custo da energia por m³ tratado (água)		R\$/m³	Avaliar a incidência do custo de energia na produção de água por m³ de água faturada
	$\frac{CEa}{Vagua} \times 100$	CEa: Custo de energia mensal para o sistema de água (R\$) Vagua: Volume faturado mensal de água (m³)		
InF3-A	Custo da produtividade pessoal (água)		R\$/m³	Avaliar o custo da folha de pagamento para operacionalização do sistema tendo por base o volume de água faturada
	$\frac{CfolhaA}{Vagua} \times 100$	CfolhaA: Custo da folha de pagamento de pessoal do serviço de água (R\$) Vagua: Volume faturado mensal de água (m³)		
InF4	Faturamento de água		R\$/m³	Avaliar o custo do m³ de água
	$\frac{Fagua}{Vconsumido} \times 100$	Fagua: Faturamento total mensal de água (R\$) Vconsumido: Volume mensal consumido (m³)		
InP1	Produção de água		%	Avaliar o % do volume de água tratada em relação ao volume de água captada, indicando as perdas do sistema de adução. Este cálculo deve ser efetuado para zona rural e urbana.
	$\frac{Vtrat}{Vcapt} \times 100$	Vtrat: volume mensal de água tratada (m³) Vcapt: volume mensal total de água captada (m³)		
InP2	Produção por demanda projetada		%	Avaliar o % de volume produzido em relação ao volume projetado para o consumo pela população residente. Este cálculo deve ser efetuado para zona rural e urbana.
	$\frac{Vprod}{Vprojet} \times 100$	Vprod: volume total produzido ano (m³) Vprojet: volume total projetado ano (m³)		

Tabela 198 – Indicadores municipais para o serviço de abastecimento de água (continuação)

SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
CÓDIGO	DEFINIÇÃO DO INDICADOR (Nome, forma de cálculo e informações)		UNIDADE	OBJETIVO	PERIODICIDADE DE CÁLCULO
InP3	Indicador de perdas de faturamento		%	Avaliar o % de perdas por Faturamento, indicando o equilíbrio de financeiro do sistema.	Mensal
	$\frac{V_{aprod}}{V_{afatur}} \times 100$	Vaprod: volume total de água produzida (m³) Vafatur: volume total de água faturada (m³)			
InP4	Indicador de perdas na produção		%	Avaliar o % de perdas na produção, indicando o volume tratado pelo volume consumido, e volume total.	Mensal
	$\frac{V_{perda}}{V_{total}} \times 100$	Vperda: volume total tratado – volume fornecido à população (m³) Vtotal: volume total produzido (m³)			
InP5	Indicador de perdas na distribuição		%	Avaliar o % de perdas na distribuição, indicando assim os pontos onde devem ser realizadas manutenções do sistema.	Mensal
	$\frac{V_{macro}}{V_{micro} + V_{estim}} \times 100$	Vmacro: volume de água macromedido na produção (m³) Vmicro: volume micromedido (m³) Vestim: volume estimado (m³)			
InP6	Indicador de macromedição na distribuição		%	Avaliar o % de volume de água macromedido na distribuição, identificando se o volume medido é compatível com a quantidade requerida pela população	Mensal
	$\frac{P_{medreserv}}{P_{saidareserv}} \times 100$	Pmedreserv: total de pontos com medidores nas saídas dos reservatórios Psaidareserv: total de pontos de saídas dos reservatórios			
InP7	Indicador de cobertura da micromedição		%	Avaliar o % cobertura da micromedição, com o objetivo de controlar a quantidade de água consumida.	Trimestral
	$\frac{LigH}{LigAgua} \times 100$	LigH: total de ligações com hidrômetros LigAgua: total de ligações de água			

Tabela 198 – Indicadores municipais para o serviço de abastecimento de água (continuação)

SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
CÓDIGO	DEFINIÇÃO DO INDICADOR (Nome, forma de cálculo e informações)		UNIDADE	OBJETIVO	PERIODICIDADE DE CÁLCULO
InP8	Indicador de vazamentos nas redes		Vazam. / Km	Relação entre vazamentos na rede por extensão da rede, realizado para manutenções dos anos anteriores.	Anual
	$\frac{vazrede}{Trede.A} \times 100$	vazrede: total de vazamentos registrados na rede no ano anterior. Trede.A: extensão total da rede de água			
InN3-A	Indicador de atualização do cadastro técnico dos sistemas de água		%	Avaliar o % de rede de água cadastrada, implantando assim o cadastro técnico das redes de água.	Anual
	$\frac{RedeCad.A}{Trede.A} \times 100$	RedeCad.A: extensão de rede de água cadastrada (m) Trede.A: extensão total da rede de água			
InQ1	Qualidade da água por análise		%	Avaliação dos parâmetros da qualidade das águas de abastecimento humano, com base na Portaria MS 2914/11, através da emissão de Laudo por responsável técnico.	De acordo com o parâmetro: MENSAL SEMESTRAL ANUAL
	<i>Comparação das análises com a Portaria do MS.</i>	De acordo com a Portaria do MS.			
InQ2	Cobertura de análise para qualidade da água		%	Avaliar o número de poços ou pontos tratamento que efetuam a análise da água de acordo com o regulamentado junto a Portaria.	De acordo com o parâmetro: MENSAL SEMESTRAL ANUAL
	$\frac{n^{\circ}.analise}{n^{\circ}.pontos} \times 100$	Nº.analise: nº de poços ou pontos com realização de análise Nº.pontos: nº de poços ou pontos totais onde deve ser realizada a análise			

Tabela 199 – Indicadores municipais para o serviço de esgotamento sanitário

SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
CÓDIGO	DEFINIÇÃO DO INDICADOR (Nome, forma de cálculo e informações)		UNIDADE	PERIODICIDADE DE CÁLCULO
InA2	Indicador de Cobertura de Serviço de Esgoto		%	Avaliar o % da população servida com coleta de esgoto dentro do sistema coletivo.
	$\frac{n^{\circ} i. \text{coletora}}{n^{\circ} i. \text{edif.}} \times 100$	nºi.coletora: quantidade de imóveis ligados a rede coletora de esgoto nºi.edif: quantidade imóveis edificadas		
InA5	Indicador de Cobertura do tipo de tratamento de esgoto, uso de fossa		%	Avaliar o número de residências que contem sistema individual de tratamento com o sistema de fossa séptica e sumidouro rudimentar
	$\frac{n^{\circ} i. \text{fossa}}{n^{\circ} i. \text{edif.}} \times 100$	nºi.fossa: quantidade de imóveis com o sistema de fossa séptica implantada nºi.edif: quantidade imóveis edificadas		
InA6	Indicador de cobertura do tipo de tratamento de esgoto, uso de fossa + sumidouro		%	Avaliar o número de residências que contem sistema individual de tratamento com o sistema de fossa séptica e sumidouro projetado de acordo com as normas técnicas
	$\frac{n^{\circ} \text{fossa} + \text{sum.}}{n^{\circ} i. \text{edif.}} \times 100$	nºi.fossa+sum: quantidade de imóveis com o sistema de fossa séptica implantada e sumidouro projetado nºi.edif: quantidade imóveis edificadas		
InA7	Indicador de cobertura na limpeza das fossas existentes		%	Avaliar o número de residências realizada limpeza e manutenção das fossas, viabilizando o tratamento considerando aqui todas as unidades que contém o sistema de fossa séptica implantado.
	$\frac{\text{fossalimpa}}{n^{\circ} \text{fossas tot.}} \times 100$	Fossalimpa: quantidade de fossas limpas nºfossatotais: nº de imóveis que contem sistema de fossa (fossa + fossa e sumidouro)		

Tabela 199 – Indicadores municipais para o serviço de esgotamento sanitário (continuação)

SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
CÓDIGO	DEFINIÇÃO DO INDICADOR (Nome, forma de cálculo e informações)		UNIDADE	OBJETIVO	PERIODICIDADE DE CÁLCULO
InA8	Indicador de ligações de esgoto irregulares no sistema de drenagem		%	Avaliar a relação entre o número de ligações de esgoto lançado junto ao sistema de drenagem e o número total de economias no município avaliando o percentual de economias que ainda não possuem sistema de tratamento.	Anual
	$\frac{n^{\circ} i. despejo}{n^{\circ} i. edif.} \times 100$	Nº.i.despejo: Nº de imóveis que fazem lançamento de esgoto na rede pluvial nºi.edif: quantidade de imóveis edificadas			
InF2-E	Custo da energia por m³ tratado (esgoto)		R\$/m³	Avaliar a incidência do custo de energia no tratamento de esgoto por m³ de esgoto tratado	Mensal
	$= \frac{CEe}{Vesgoto}$	CEe: Custo de energia mensal para o sistema de esgoto (R\$) Vesgoto: Volume faturado mensal de esgoto (m³)			
InF3-E	Custo da produtividade pessoal (esgoto)		R\$/m³	Avaliar o custo da folha de pagamento para operacionalização do sistema tendo por base o volume de esgoto tratado	Mensal
	$= \frac{CfolhaE}{Vesgoto}$	CfolhaE: Custo da folha de pagamento de pessoal do serviço de esgoto (R\$) Vagua: Volume faturado mensal de esgoto (m³)			
InF5	Margem Operacional de esgoto		%	Avaliar a margem operacional do custo do m³ de esgoto tratado.	Mensal
	$\frac{Tarrec - Coperac}{Tarrec} \times 100$	Tarrec: Total de arrecadação do serviço de esgoto (R\$) Coperac: Total de despesas operacionais do serviço de esgoto (R\$)			

Tabela 199 – Indicadores municipais para o serviço de esgotamento sanitário (continuação)

SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
InD1-E	Taxa de empregados totais (Prefeitura + terceirizados) atendendo a população		Empreg./ 1000 hab.	Avaliar a relação entre a quantidade total de empregados atendendo a um setor em relação a população urbana, objetivando identificar se há carências no setor em relação a mão de obra. Deve ser replicada a fórmula para cada setor em que é de responsabilidade da prefeitura.	Anual
	$\frac{N^{\circ}funcE}{Pop\_Total} \times 100$	NºfuncE: nº de funcionários e terceirizados trabalhando no setor de esgoto Pop_Total: população total do município			
InQ3	Indicador de qualidade do esgoto tratado		–	Avaliação dos parâmetros da qualidade das águas de lançamento posterior tratamento em corpo hídrico, conforme exigência das legislações ambientais vigente, através da coleta e análise da água, e elaboração de Laudo por responsável técnico.	De acordo com o parâmetro MENSAL SEMESTRAL ANUAL
	<i>Comparação das análises com os parâmetros das Resoluções CONAMA e CONSEMA vigentes e reavaliação, caso seja detectado contaminação das águas. Seguir as exigências das licenças ambientais.</i>				
InQ5	Indicador de ligações de esgoto regularizadas		%	Avaliar a relação entre o número de ligações de esgoto regularizadas e número total de ligações de esgoto na rede pluvial, permitindo avaliar o avanço na redução do lançamento irregular de esgoto.	Anual
	$\frac{n^{\circ}.i.regular}{n^{\circ}.i.despejo} \times 100$	Nº.i.regular: nº de imóveis cujo lançamento direto tenha sido regularizado Nº.i.despejo: nº de imóveis que fazem lançamento de esgoto na rede pluvial			

Tabela 200 – Indicadores municipais para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais

SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO E ÁGUAS PLUVIAIS				
CÓDIGO	DEFINIÇÃO DO INDICADOR (Nome, forma de cálculo e informações)		UNIDADE	PERIODICIDADE DE CÁLCULO
InA14	Indicador de cobertura do sistema de drenagem		%	Anual
	$\frac{viapav.}{Tviapav} \times 100$	Viapav: extensão de vias pavimentadas com sistema de drenagem. Tviapav: extensão total das vias pavimentadas.		
InA15	Indicador de cobertura de pavimentação nos arruamentos		%	Anual
	$\frac{viapav.}{Tvias} \times 100$	Viapav: extensão de vias pavimentadas com sistema de drenagem. Tvias: extensão total de vias na área urbana		
InF1	Custo da produção de água		R\$/m³	Mensal
	$\frac{Cmensal}{Vagua} \times 100$	Cmensal: custo total mensal para a produção de água (R\$) Vagua: Volume fatura mensal (m³)		
InD1-D	Taxa de empregados totais (Prefeitura + terceirizados) atendendo a população		Empreg./ 1000 hab.	Anual
	$\frac{N^{\circ}funcD}{Pop\_Total} \times 100$	NºfuncD: nº de funcionários e terceirizados trabalhando no setor de drenagem. Pop_Total: população total do município		

Tabela 200 – Indicadores municipais para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais (continuação)

SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO E ÁGUAS PLUVIAIS					
CÓDIGO	DEFINIÇÃO DO INDICADOR (Nome, forma de cálculo e informações)		UNIDADE	OBJETIVO	PERIODICIDADE DE CÁLCULO
InD2	Indicador de eficiência do sistema de macrodrenagem		%	Avaliar o número de economias atingidas por inundações em relação ao número de economias atingidas em uma inundação tomada como referência anos anteriores.	Anual
	$\frac{n^{\circ}.i.ating}{n^{\circ}.i.a.ating} \times 100$	Nº.i.ating: nº de imóveis atingidos no ano por inundações Nº.i.a.ating: nº de imóveis atingidos anteriormente por inundações			
InD3	Índice de eficiência do sistema de drenagem		%	Pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas/deficiências em relação extensão da rede total, indicando as falhas a cada 100 metros.	Anual
	$\frac{n^{\circ}.falhas}{Trede.D} \times 100$	Nº.falhas.D: nº de pontos falhos identificados na rede de drenagem Trede.D: Extensão total da rede de drenagem			
InN3-D	Índice de atualização do cadastro técnico dos sistemas de drenagem		%	Avaliar o % de rede de drenagem cadastrada, implantando assim o cadastro técnico das redes de drenagem.	Anual
	$\frac{RedeCad.D}{Trede.D} \times 100$	RedeCad.D: extensão de rede de drenagem cadastrada (m) Trede.D: extensão total da rede de drenagem			

Tabela 201 – Indicadores municipais para o serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública

SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA				
CÓDIGO	DEFINIÇÃO DO INDICADOR (Nome, forma de cálculo e informações)		UNIDADE	PERIODICIDADE DE CÁLCULO
InA16	Cobertura de serviço de coleta de resíduo domiciliar		%	Avaliar o % da população atendida através da coleta de resíduos domiciliares. Deve ser realizado o indicador para zona rural e zona urbana
	$\frac{n^{\circ} i. \text{atend}}{n^{\circ} i. \text{edif.}} \times 100$	nºi.atend: quantidade de imóveis atendidos pela coleta nºi.edif: quantidade de imóveis edificadas		
InA17	Reclamações relativas à qualidade dos serviços prestados na coleta dos resíduos domiciliares		%	Avaliar a quantidade de reclamações relativas ao atendimento, quanto a coleta dos resíduos sólidos.
	$\frac{RecAtend.}{pop. \text{abast.}} \times 100$	RecAtend: nº reclamações atendidas no ano Pop. Abast: Nº da população abastecida pela água		
InD1-R	Taxa de empregados totais (Prefeitura + terceirizados) atendendo a população		Empreg./ 1000 hab.	Avaliar a relação entre a quantidade total de empregados atendendo a um setor em relação a população urbana, objetivando identificar se há carências no setor em relação a mão de obra. Deve ser replicada a fórmula para cada setor em que é de responsabilidade da prefeitura.
	$\frac{N^{\circ} funcR}{Pop\_Total} \times 100$	NºfuncR: nº de funcionários e terceirizados trabalhando no setor de manejo de resíduos e limpeza pública urbana. Pop_Total: população total do município		
InS2	Indicador da participação dos munícipes na segregação na origem		Econ. / 1000 hab	Avaliação da participação da comunidade na implantação da coleta seletiva
	$\frac{\frac{n^{\circ} economias.R}{n^{\circ} dias}}{Pop\_Total} \times 100$	Nº.economias.R: soma do número de economias que participaram da coleta seletiva nos dias de registro. Nº.dias: nº de dias em que foi realizado o registro das economias que aderiram. Pop_Total: população total do município		

Tabela 202 – Indicadores municipais para a gestão do saneamento básico

GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO				
CÓDIGO	DEFINIÇÃO DO INDICADOR (Nome, forma de cálculo e informações)		UNIDADE	PERIODICIDADE DE CÁLCULO
InN1	Indicador das ações desenvolvidas no PMSB para 20 anos		%	Anual
	$\frac{n^{\circ}.açõesexec}{n^{\circ}.ações totais} \times 100$	Nº.açõesexec: indica o nº de ações que foram executadas durante o período, tendo por base o plano de ação Nº.ações totais: reflete o número de ações totais que se pretende realizar ao longo de 20 anos.		
InN2	Indicador das ações desenvolvidas para o período		%	Semestral
	$\frac{n^{\circ}.açõesexec}{n^{\circ}.ações período} \times 100$	Nº.açõesexec: indica o nº de ações que foram executadas durante o período, tendo por base o plano de ação Nº.ações período: reflete o número de ações estabelecidas para o período em avaliação (curto prazo).		
InS1	Indicador de controle social		%	Anual
	$\frac{n^{\circ}.indiv\text{id}}{n^{\circ}.progr \times pop\_alvo} \times 100$	Nº.indiv: nº de indivíduos participantes dos programas implantados (somatório dos programas) Nº.progr: programas implantados pop_alvo: população que forma o público alvo do programa		

Tabela 202 – Indicadores municipais para a gestão do saneamento básico (continuação)

GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO				
CÓDIGO	DEFINIÇÃO DO INDICADOR (Nome, forma de cálculo e informações)		UNIDADE	PERIODICIDADE DE CÁLCULO
InR1	Indicador de ação da fiscalização		%	Anual
	$\frac{n^{\circ}.fiscaliz}{n^{\circ}.reclam + n^{\circ}.denun} \times 100$	Nº.fiscaliz: nº de fiscalizações realizadas durante o período Nº.reclam: nº de reclamação feitas pelos usuários Nº.denun: nº de denúncias e chamamentos feitos pela comunidade		
	Avaliar a ação da fiscalização dos agentes da Prefeitura Municipal nos atendimentos a reclamações e denúncias registradas. Pode ser realizada para um setor específico, ou realizada a soma de todos os setores que atuam no saneamento básico.			

8.1.2. Indicadores do SNIS e do SIMISA

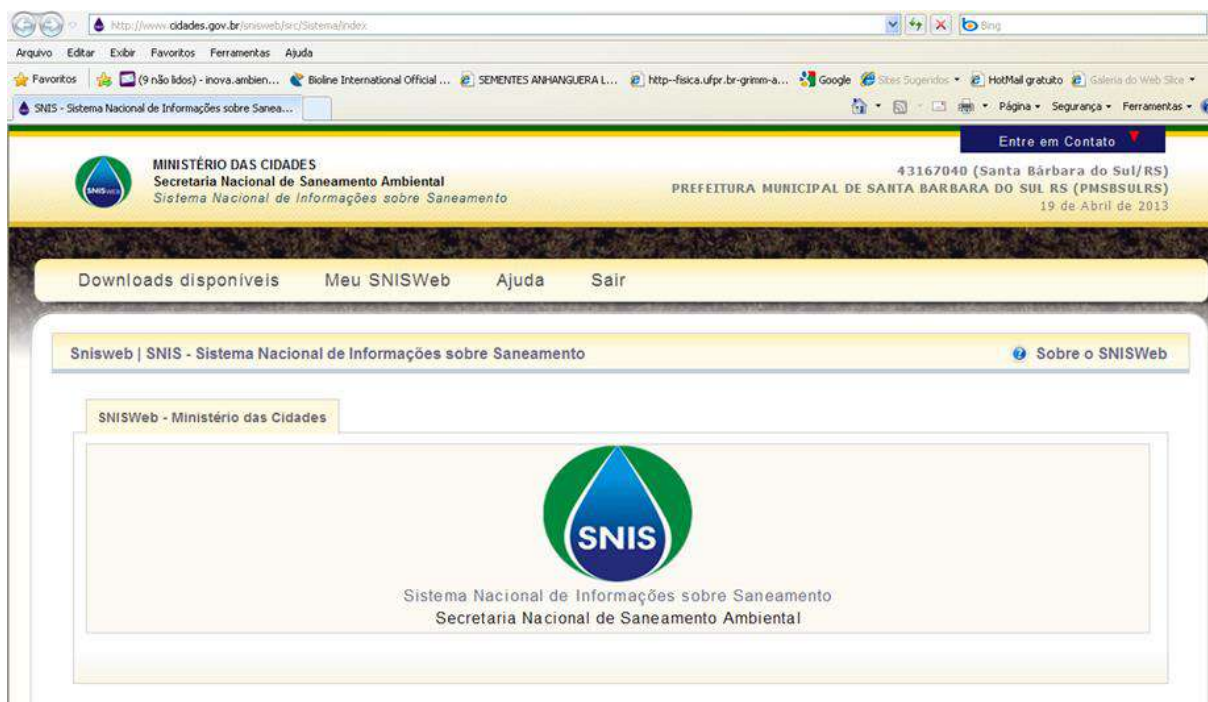
O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS foi concebido em 1995 como um instrumento da Política Nacional de Saneamento e vem sendo conduzido pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades – SNSA/MCIDADES.

O banco de dados do SNIS armazena dados de caráter cadastral, operacional, financeiro, administrativo e de qualidade. Fornece informações referentes aos planos municipais de saneamento básico e consórcios. Considerado um dos mais abrangentes sistemas de informações sobre saneamento do mundo, o SNIS disponibiliza em seu site www.snis.gov.br todo o acervo de informações, indicadores, textos, gráficos, métodos e glossários dos nove anos consecutivos (2002 a 2010) em que está em operação, com quantidades de participantes e de dados incrementados a cada ano.

As informações devem ser enviadas em dois aplicativos informatizados: uma para abastecimento de água e esgotamento sanitário, e outro para resíduos sólidos urbanos. Os aplicativos estão disponíveis para download no site <http://www.snis.gov.br/>. O SNIS foi criado em 1996 e contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, e de qualidade sobre a prestação de serviços de água e esgotos.

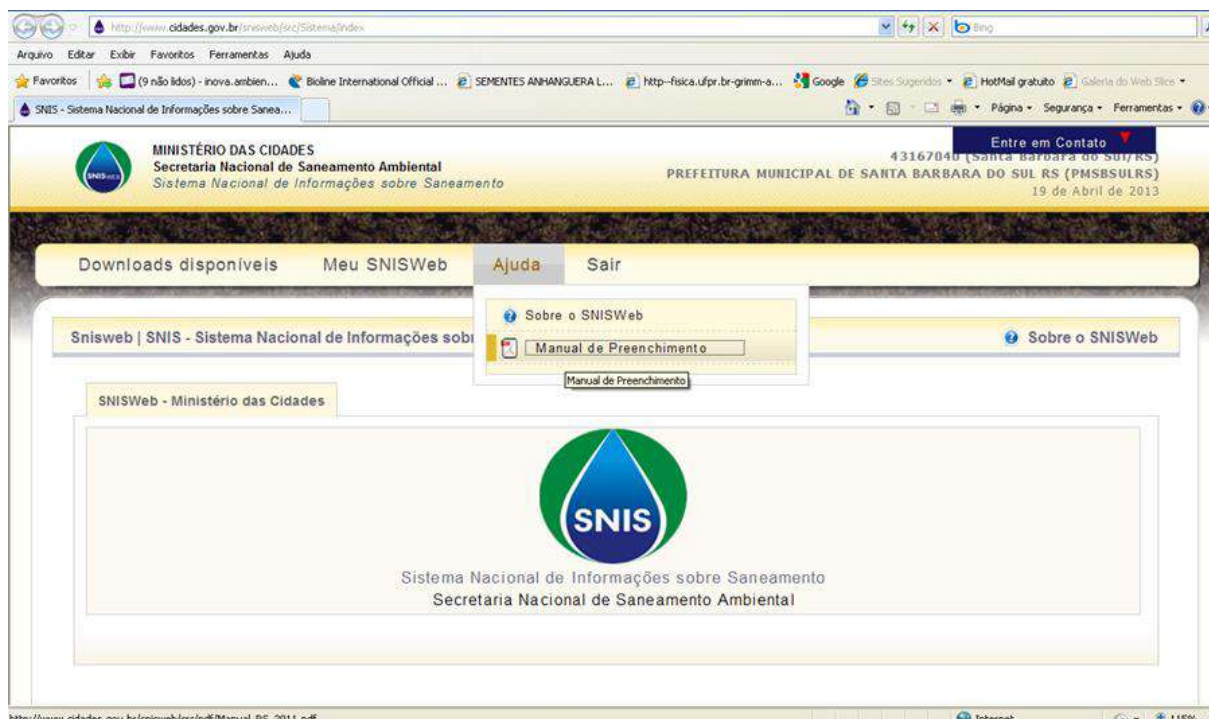
Para realizar o cadastramento das informações municipais e manter atualizado o banco de dados, deve-se realizar o acesso através do endereço eletrônico: <http://www.cidades.gov.br/snisweb/src/Sistema/index>, onde cada município possui uma senha e um login para o fomento. Aparecerá uma página contendo as seguintes informações:

Figura 151 – Imagem da página da internet onde deverá ocorrer o fomento das informações relativas a saneamento básico.



No link ajuda, contém o manual do preenchimento, que deve ser estudado para que todas as fontes de informações sejam colocadas de maneira correta junto ao site. Este manual tem por objetivo oferecer orientações para o preenchimento dos formulários por meio do sistema SNISWEB, sistema online desenvolvido pela equipe técnica do SNIS para a Coleta 2011. A partir da criação do SINISA, poderão ocorrer mudanças no preenchimento destas informações e fomento do banco de dados, no entanto, como ainda não está implementado, este banco de dados deve ser utilizado até que ocorram as mudanças informadas.

Figura 152 – Informativo do local onde este inserido o Manual de Preenchimento junto ao site.



Fonte: http://www.cidades.gov.br/snisweb/src/pdf/Manual_RS_2011.pdf, 2013.

A partir do ano de 2009, em atendimento às instruções normativas do Ministério das Cidades que passa a exigir o certificado de regularidade de alimentação de dados ao SNIS para o recebimento de recursos do Governo Federal, bem como com o intuito de propiciar a participação de todos os municípios no SNIS, foram convidados todos os municípios brasileiros.

8.1.3. Indicadores de Desenvolvimento do Milênio

Com o propósito central de examinar, através de um conjunto de indicadores, o desempenho dos municípios gaúchos, para verificar se as metas definidas no documento Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs) estão sendo alcançadas, a Organização das Nações Unidas (ONU), criou uma lista de indicadores de monitoramento para o período entre 1990 e 2005. Os objetivos, metas e indicadores propostos leva em consideração o desempenho verificado até 2005, através de fontes de dados das quais se deu a preferência por realizar a nível municipal, onde as metas foram propostas para serem atingidas até o ano de 2015, e estão sendo monitoradas durante o período nos municípios gaúchos, no plano regional e intrarregional, (FEE, 2011). Cita-se o propósito de avaliação dos indicadores.

1. Erradicar a extrema pobreza e a fome.

2. Atingir o ensino fundamental universal.
3. Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres.
4. Reduzir a mortalidade infantil.
5. Melhorar a saúde materna.
6. Combater o HIV/AIDS, a tuberculose e outras doenças.
7. Garantir a sustentabilidade ambiental

Para o diagnóstico dos objetivos e das metas, foram criados critérios de avaliação — categorias — para os 18 indicadores selecionados, levando-se em consideração o comportamento de cada um dos indicadores atingidos até o último ano estatístico disponível para a base municipal. São eles:

- ✓ Alcançado - o desempenho do indicador mostra que a meta foi alcançada, o que não significa que ela venha a se manter até 2015;
- ✓ A caminho - o desempenho do indicador tende a alcançar a meta até 2015, se mantiver o ritmo de melhora em curso;
- ✓ A caminho/avanço lento - o desempenho do indicador apresenta melhoras, mas não é identificado o ritmo de mudança; em alguns municípios não foi possível estabelecer a categorização;
- ✓ Avanço lento - o desempenho do indicador aponta melhora, mas, se mantido o mesmo ritmo, a meta não deverá ser atingida até 2015;
- ✓ Nenhuma mudança ou mudança negativa - o desempenho do indicador não apresenta mudança, ou apresenta mudança negativa até o último ano estatístico disponível.

O método adotado para calcular e categorizar o município quanto a cada indicador é o seguinte:

IO = indicador no ano inicial;

A0 = ano inicial;

IF = indicador no ano final;

AF = ano final;

IM = meta do milênio;

AM = ano da meta (em todos os indicadores, o ano é 2015).

A Taxa Realizada (TR), que é a taxa percentual anual média de variação do indicador, é calculada da seguinte forma:

$$TR = \left(A_F - A_0 \sqrt[n]{\frac{I_F}{I_0}} - 1 \right) \cdot 100$$

A Taxa Necessária (TN), que é a taxa percentual anual média necessária para atingir a meta, é calculada praticamente da mesma forma, como mostrado a seguir.

$$TN = \left(A_M - A_0 \sqrt[n]{\frac{I_M}{I_0}} - 1 \right) \cdot 100$$

Finalmente, é feita a categorização de acordo com a relação entre as duas taxas, calculando-se, assim, a Razão de Evolução (RE) do município em relação ao indicador:

$$RE = TR/TN$$

Segundo essa categorização, ter-se-á:

- ✓ Mudança negativa - RE menor que 0 (TR menor que 0; indicador no ano final pior que o do ano inicial);
- ✓ Nenhuma mudança - RE igual a 0 (TR igual a 0; indicador no ano final igual ao do ano inicial);
- ✓ Avanço lento - RE maior que 0 e inferior a 1 (TR menor que TN);
- ✓ A caminho - RE maior ou igual a 1 (TR maior que TN);
- ✓ A caminho/Avanço lento - em alguns municípios, não foi possível identificar a categorização. Notam-se melhoras no indicador, mas não é identificado o ritmo de mudança;
- ✓ Alcançado - RE maior ou igual a 1 (indicador atesta obtenção da meta).

De uma forma geral, os indicadores acima apontados foram definidos para o Município de Almirante Tamandaré do Sul, correspondendo ao seguinte avanço dentro dos anos de estudos.

Tabela 203 – Objetivos, metas e indicadores de desenvolvimento do milênio no RS, ano 1991 a 2005.

			ANOS			CATEGORIZAÇÃO ATÉ 2015
			1991	2005	META 2015	
POPULAÇÃO						
IDH-M			0,491	0,601		
OBJETIVOS	METAS	INDICADORES				
Erradicar a extrema pobreza e a fome.	Reduzir pela metade, entre 1990 e 2015, a proporção da população com renda inferior a US\$ 1 PPC/dia.	Proporção dos indivíduos com rendas domiciliares <i>per capita</i> inferiores a meio salário mínimo.	-	-	-	-
	Reduzir pela metade, entre 1990 e 2015, a proporção da população que sofre de fome.	Taxa de crianças com baixo peso ao nascer (por 100 nascidos vivos).	10,7	0,0	5,4	Alcançado
Atingir o ensino fundamental universal.	Garantir que, até 2015, todas as crianças, de ambos os sexos, terminem o ciclo completo de ensino fundamental.	Percentual de não escolarizados no ensino fundamental, na faixa etária de sete a 14 anos.	13,1	5,4	-	A caminho
		Percentual de não alfabetizados na faixa etária de 15 a 24 anos.	-	-	-	-
Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres.	Eliminar a disparidade entre os sexos nos ensinos fundamental e médio, se possível até 2005, e, em todos os níveis de ensino, no mais tardar até 2015.	Razão entre mulheres e homens no ensino fundamental.	-	-	-	-
		Razão entre mulheres e homens no ensino médio.	-	-	-	-
		Razão entre mulheres e homens no ensino superior.	-	-	-	-

		Razão entre mulheres e homens alfabetizados na faixa etária de 15 a 24 anos.	-	-	-	-
		Proporção de mulheres no total de assalariados.	34,2	49,1	49,0 a 51,0	Alcançado
		Proporção de mulheres exercendo mandatos nas câmaras de vereadores.	0,0	22,2	44,4 a 55,6	A caminho
Reduzir a mortalidade infantil.	Reduzir em dois terços, entre 1990 e 2015, a mortalidade de crianças menores de cinco anos.	Taxa de mortalidade de crianças menores de cinco anos (por 1.000 nascidos vivos).	23,8	0,0	7,9	Alcançado
		Taxa de mortalidade infantil (por 1.000 nascidos vivos).	20,2	0,0	6,7	Alcançado
Melhorar a saúde materna.	Reduzir em 75%, entre 1990 e 2015, a taxa de mortalidade materna.	Taxa de mortalidade materna (por 100.000 nascidos vivos).	0,0	0,0	0,0	Alcançado
Combater o HIV/AIDS, a tuberculose e outras doenças.	Até 2015, deter e começar a reverter a propagação da AIDS.	Taxa de incidência de HIV/AIDS entre as mulheres na faixa etária de 15 a 24 anos (por 100.000 pessoas).	0,0	0,0	0,0	Alcançado
		Taxa de incidência de AIDS por município (por 100.000 pessoas).	1,7	0,0	1,7	Alcançado
	Reduzir pela metade o número de casos e mortes por tuberculose entre 1990 e 2015.	Taxa de mortalidade ligada à tuberculose (por 100.000 pessoas).	3,4	0,0	1,7	Alcançado

Garantir a sustentabilidade ambiental.	Reduzir pela metade, até 2015, a proporção da população sem acesso permanente e sustentável à água potável e segura.	Proporção de domicílios sem acesso a uma fonte de água ligada à rede geral.	-	-	-	-
		Proporção de domicílios sem acesso à rede geral de esgoto ou pluvial.	-	-	-	-

FONTE: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. Núcleo de Indicadores Sociais. **Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio nos municípios do RS.** Porto Alegre: Fórum Permanente de Responsabilidade Social; FEE, 2007. CD-ROM.

8.2. APROVAÇÃO DO PMSB REVISADO

A aprovação deste PMSB revisado foi realizada por meio da Audiência Pública, realizada na data de 13 de março de 2020.

A partir da aprovação deste PMSB revisado, se faz necessário que a municipalidade elabore a nova Minuta de projeto de lei para a instituição da Política Municipal de Saneamento Básico e encaminhe para aprovação junto ao legislativo municipal visando embasar legalmente as definições construídas nesta versão do PMSB.

Recomenda-se que para dar suporte e cumprimento às ações de saneamento no âmbito municipal deve-se manter a sociedade permanentemente mobilizada por intermédio de eventos que possibilitem a participação democrática e formal de controle social, inclusive sendo apresentados à população os resultados dos indicadores estabelecidos.

8.3. AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PMSB

A implantação do PMSB e o sucesso nas ações previstas envolvem políticas públicas, participação da sociedade, Inter setorização dentro dos órgãos de gestão municipal e comprometimento dos envolvidos, como um todo, sejam estes da sociedade civil ou pública.

Deste modo, conforme termo de referência da Funasa (2012), a avaliação do desempenho do PMSB, também está relacionada às ações governamentais, compreendendo a implantação de programas, a execução de projetos e atividades, a administração de órgãos e entidades, tendo foco aspectos relevantes, como:

- a) O cumprimento dos objetivos/ações definidos no PMSB;
- b) A obediência dos dispositivos legais aplicáveis à gestão do setor saneamento;
- c) Reavaliação dos pontos fortes e fracos diagnosticados e do plano elaborado e das oportunidades e entraves ao seu desenvolvimento;
- d) O uso adequado de recursos humanos, instalações e equipamentos voltados para produção e prestação de bens e serviços na qualidade e prazos requeridos;
- e) A adequação e a relevância dos objetivos do plano e a consistência entre esses e as necessidades previamente identificadas;
- f) A consistência entre as ações desenvolvidas e os objetivos estabelecidos;
- g) As causas de práticas antieconômicas e ineficientes;

- h) Os fatores inibidores do desempenho do PMSB;
- i) A relação de causalidade entre efeitos observados e as diretrizes propostas;
- j) A qualidade dos efeitos alcançados a partir da implantação do plano;
- k) Surgimento de novas tecnologias para solução de possíveis pontos levantados;
- l) Priorização de investimentos no setor de saneamento.

Isso se torna importante, pois o desempenho que se obtém e o esperado podem ser divergir daqueles traçados inicialmente. Deste modo, novamente, ressalta-se a importância da mensuração de tal desempenho, utilizando a ferramenta dos indicadores estabelecidos.

Todos as análises e avaliações descritas acima deverão ser minuciosamente realizadas no momento da próxima revisão deste PMSB, daqui a 4 (quatro) anos e de forma antecipada ao próximo Plano Plurianual (PPA) municipal, portanto devendo o PMSB ser revisado no 1º semestre de 2024.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS EÓLICO: Rio Grande do Sul. Porto Alegre: SEMC, 2002. 12 atlas. Escalas variam;

BARTH, F. T. *et al.* **Fundamentos para Gestão de Recursos Hídricos**. Coleção ABRH de Recursos Hídricos. V.1 – São Paulo, 1987 – Nobel/ABRH, 526p;

BRASIL, Ministério da Saúde. Portal da Saúde- DATASUS. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0201>> Acesso em: 24 set. 2019;

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 jun. 2010, ed. extra. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm>. Acesso em: 24 set. 2019;

BRASIL. Instituto de Geografia e Estatística – IBGE. Ministério da Saúde. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Um Panorama da Saúde no Brasil - acesso e utilização dos serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde 2008**. Rio de Janeiro, 2010;

BRASIL. Lei Federal nº 11.107 de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF, 2005;

BRASIL. **Lei Nacional de Saneamento Básico 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. Brasília, DF, 2007;

BRASIL. **Lei nº 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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago. 2010.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 set. 1990. Seção 1, p. 018.055;

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. **Termo de Referência Para Elaboração dos Planos de Saneamento Básico (PMSB)** – Procedimentos relativos ao convênio de cooperação técnica e financeira da Fundação Nacional de Saúde. Brasília, DF, 2012;

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. **Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico**. Brasília, DF, 2018;

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano nacional de saneamento básico – Plansab: Versão Revisada – 2019**. Brasília: Ministério das Cidades, 2019.

BRASIL. Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Diretrizes para a Definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico**. Brasília, DF, 2011;

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS)**. Lei Nacional de Saneamento Básico – Instrumentos das Políticas e da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos. Livro I, Brasília, DF, 2009;

CASTRO, A. A.; COSTA, A. M. L. M.; CHERNICHARO, C. A. L.. VON SPERLING, E. MOLLER, L. M.; HELLER, L.; CASSEB, M. M. S.. VON SPERLING, M.; BARROS, Raphael T. de V. Saneamento. Escola de engenharia da UFMG. **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios**. Vol. 2, p. 221. Belo Horizonte, 1995;

CAIXA ECÔNOMICA FEDERAL: SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Fonte:
http://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria_660. Acesso em 21 jan 2020.

COMITÊ DA BACIA DO RIO DA VARZEA. Disponível em: <http://comiteriodavarzea.com.br/>. Acesso em 17 nov. 2020;

CONAMA. **Resolução nº 20, de 16 de junho de 1986**. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 jul. 1986;

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Sistema de Informações de Águas Subterrâneas**. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php>. Acesso em: 26 set. 2019.

FEE – Fundação de Economia e Estatística. Perfil Socioeconômico do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em:
http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/resumo/pg_estado.php. Acesso em: 25 out. 2019;

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 4. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006;

HELLER, L.; COSTA, A. M. L. M.; BARROS, R. T. V. **Saneamento e o município**. In: BARROS, R. T. V. et al. Saneamento – Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. v. II;

IBGE. **Cidades – Almirante Tamandaré do Sul**; Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/almirante-tamandare-do-sul/panorama>. Acesso em: 18/01/2020;

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), 2000;

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), 2010; Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 26 out. 2019;

JORDÃO, E. P; PESSÔA, C. A. **Tratamento de Esgotos domésticos**. 4ª Edição. Rio de Janeiro: ABES, 2005;

LIMA, J. D. de. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: ABES, 2001;

MORAES, L. R. S.; GOMES, S. L. **Plano de Saneamento para a Cidade de Salvador, Bahia**. Análise & Dados, Salvador, S. E. I, v. 7, n. 1, p.39-43, jun. 1997;

OLIVEIRA, M. V. C. de. CARVALHO, A. R. **Princípios Básicos de Saneamento do Meio. São Paulo**. Editora Senac, 2003;

PHILIPPI, A. JR. **Saneamento, Saúde e Ambiente**: Fundamentos para um Desenvolvimento Sustentável. Coleção Ambiental. Barueri, SP: Manole, 2005;

Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul. Disponível em: <https://www.tamandaredosul.com.br/>. Acesso em: 10 jan. 2020;

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 26 jan. 2020;

STRECK, E. V., et. al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2ª ed. Emater/RS. Porto Alegre, 2008;

TUCCI, C. E. M. 1995. **Inundações Urbanas**, in: Drenagem Urbana, Tucci, C.; Porto, R.; Barros, M., (orgs) Editora da Universidade, ABRH- Associação Brasileira de Recursos Hídricos, p15-36;

TUNDISI, J. G. **Água no Século XXI**: Enfrentando a Escassez. São Carlos, RIMA, 1995;

TUNDISI, J.G. **Recursos Hídricos**. O Futuro dos Recursos. São Carlos, out. 2003;

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 3ª edição, v. 1, 1996;

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 1995;

VON SPERLING, M. **Visão Integrada do Saneamento por Bacia Hidrográfica e o Monitoramento da sua Qualidade**. In: Andreoli, C.V.; Willer, M. Gerenciamento do Saneamento em Comunidades Planejadas. Série Cadernos Técnicos Alphaville. São Paulo. v. 1, p. 42-57, 2005;

WARTCHOW, D. **Serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: compromisso com a universalização e a qualidade**. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) - Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico. CORDEIRO, Berenice de Souza (Coord.). Brasília: Editora, 2009. 193 p. (Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos. v.2).

10. ANEXOS

Anexo A – Anotações de Responsabilidade Técnica (ART)

Anexo B – Lista de Presença da Audiência Pública do dia 13/03/2020.

Anexo C – Ata de aprovação do PMSB na Audiência Pública do dia 13/03/2020.