ATUALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) E INTEGRAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS)

RELATÓRIO DO PROGNÓSTICO

Consórcio Intermunicipal do Vale do Jacuí

lógica

ATUALIZAÇÃO E COMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) E INTEGRAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DE CAÇAPAVA DO SUL/RS

VERSÃO FINAL
RELATÓRIO DO PROGNÓSTICO

PRODUTO 3
PROGNÓSTICO DO PMSB E DO PGIRS

MÊS DE OUTUBRO DE 2020

Consórcio Intermunicipal do Vale do Jacuí

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO VALE DO JACUÍ

rua Afonso Wietzke, 128 - Centro

CEP – 96.900-000 – Sobradinho - RS

Fone: (51) 3742-1673

consorciojacui.com.br

Ficha Catalográfica

Prefeitura Municipal de Caçapava do Sul

Prognóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico, 2020.

319f.: il. Color.

Esta obra é um dos produtos referentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Caçapava do Sul – RS

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAÇAPAVA DO SUL

rua 15 de Novembro, 438 – Centro

CEP – 96.570-000 – Caçapava do Sul - RS

Fone: (55) 3281-1351

cacapava.rs.gov.br

Prefeito ..... Giovani Amestoy

Vice-Prefeito..... Luiz Carlos Gugliemin

Membros do Comitê Participativo

- **Luis Carlos Guglielmim** – Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente;
- **Gilberto Tatsch** – Secretaria Municipal da Saúde;
- **Renato Silveira da Rosa** – Secretaria Municipal de Educação;
- **Marcelo de Souza Silva** – Departamento Técnico da Prefeitura Municipal de Caçapava do Sul;
- **Nilvo Torres Dorneles** – Departamento Municipal de Meio Ambiente;
- **Camila Nachtigall Luz** – Secretaria Municipal da Ação Social;
- **Ary Sá de Figueiredo** – Gestor da US CORSAN;
- **Luis Fernando Torres** – Câmara Municipal de Vereadores;
- **Álvaro Stumm Junior** – Consórcio Intermunicipal do Vale do Jacuí;
- **Michéli Beatriz Lenz** – Consórcio Intermunicipal do Vale do Jacuí;
- **Paulo Anversa** – Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Execução

LÓGICA ASSESSORIA AMBIENTAL INTELIGENTE LTDA.

rua Duque de Caxias, 812 – Centro

CEP – 95.900-050 – Lajeado – RS

Fone: (51) 3726-3101

logica.eco.br

Coordenação Técnica

- Simone Beatris Schneider – **Química Industrial** - CRQv-05202037 - Ma. em Ambiente e Desenvolvimento

Equipe Técnica Responsável

- Camila Wilgen - **Bióloga** - CRBIO-095247/03-D
- Jéssica Martini - **Engenheira Sanitarista e Ambiental** - CREA/RS 238227
- Josiane Pezzi - **Assistente Social** - CRESS 6238
- Lucilene Mallmann – **Geóloga** - CREA/RS 128076
- Marco Daniel Hinterholz - **Gestor Público** – CRA n°. 000125/RS
- Nickolas de Menezes – **Engenheiro Agrônomo** - CREA/RS 235072

Equipe de Apoio

- Alana Luíza Foltz – **Analista Ambiental de Engenharia Ambiental e Sanitária**
- Bianca Johann Nery – **Analista Ambiental de Engenharia Ambiental e Sanitária**
- Daiana Meirelles – **Engenheira Ambiental** - CREA/RS 224356
- Danieli Guterres – **Bióloga** – CRBIO-110699/03-D

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO *12*

INTRODUÇÃO *13*

1. CENÁRIO DE REFERÊNCIA PARA GESTÃO DOS SERVIÇOS *15*

1.1. ESTUDO DE CENÁRIOS **15**
1.1.1 Cenário atual 15
1.1.1.1 Abastecimento de água 15
1.1.1.2 Esgotamento sanitário 16
1.1.1.3 Drenagem urbana e manejo de águas pluviais 17
1.1.1.4 Limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos 18
1.1.2 Planejamento para alteração do cenário atual 19
1.1.3 Construção dos possíveis cenários 22
1.1.4 Metodologia adotada 23
1.1.5 Prospectivas técnicas 25
1.1.6 Definição do cenário de referência 29

1.2. SITUAÇÃO FUTURA **34**

1.3 FORMA E DIFERENCIAÇÃO TARIFÁRIA **39**

2. PROJEÇÃO POPULACIONAL *42*

2.1. PROJEÇÃO PARA HORIZONTE DE 20 ANOS **42**
2.1.1 Método Geométrico 43
2.1.2 Método Aritmético 45
2.1.3 Comparação entre os dois métodos 47

2.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA **49**
2.2.1. Projeção das demandas 49
2.2.1.1 Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos 49
2.2.1.1.1 Parâmetros utilizados nos cálculos de projeção de demandas da área urbana 50
2.2.1.1.2 Parâmetros utilizados nos cálculos de projeção de demandas da área rural 53
2.2.1.2 Descrição dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento 56
2.2.1.3 Metodologia para o cálculo dos custos e cobrança dos serviços prestados 57
2.2.2. Escolha de tecnologias 57
2.2.3. Análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças 59
2.2.4. Programas, Objetivos, Metas e Ações 63
2.2.4.1 Programa 01 – Ampliando e desenvolvendo o abastecimento de água 63
2.2.4.1.1 Meta 01– Universalizar a cobertura de abastecimento de água no município 66
2.2.4.2 Programa 02 – Controle da qualidade das águas de abastecimento 69
2.2.4.2.1 Meta 01– Melhorar a qualidade da água distribuída 73
2.2.4.3 Programa 03 – Mantendo a seguridade nas captações de água 75
2.2.4.3.1 Meta 01– Proteção Sanitária dos Mananciais e suas adequações 78
2.2.4.4 Programa 04 – Sustentabilidade nas redes de abastecimento 79
2.2.4.4.1 Meta 01– Diminuir as perdas na distribuição de água 81
2.2.4.5 Programa 05 – Controle e gestão dos sistemas de abastecimento 83
2.2.4.5.1 Meta 01– Mapeamento dos sistemas de abastecimento de água 85
2.2.4.5.2 Meta 02– Criação e manutenção do Centro de Controle Operacional (CCO) 85
2.2.4.6 Programa 06 – Delegando e organizando os serviços de abastecimento 87
2.2.4.6.1 Meta 01– Promover a regularização das Associações de Água 89
2.2.5. Emergência e contingência 89

2.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO **91**
2.3.1. Projeção das demandas 91
2.3.1.1 Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos 20 anos para toda a área de planejamento 91

2.3.1.2 Previsão de estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes fecais, para as alternativas (a) sem tratamento e (b) com tratamento dos esgotos 95
2.3.1.3 Metodologia para o cálculo dos custos e cobrança dos serviços prestados 102
2.3.2. Escolha de tecnologias 103
2.3.3. Análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças 105
2.3.4. Programas, Objetivos, Metas e Ações 108
2.3.4.1 Programa 01 – Esgoto tratado - Uma responsabilidade de todos 108
2.3.4.1.1 Meta 01– Universalização do serviço de esgotamento sanitário 112
2.3.4.1.2 Meta 02 – Qualidade do Esgoto Tratado 115
2.3.4.1.3 Meta 03 - Regularização e fiscalização da limpeza das fossas 116
2.3.5. Emergência e contingência 118

2.4 DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 119
2.4.1. Diretrizes e medidas de controle 120
2.4.1.1 Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água e de bacias de detenção . 120
2.4.1.2 Medidas para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água 122
2.4.1.3 Medidas para controle de escoamentos na fonte 123
2.4.1.3.1 Cisternas 123
2.4.1.3.2 Telhados verdes 124
2.4.1.3.3 Estruturas de infiltração ou percolação 125
2.4.1.4 Medidas para o tratamento de fundos de vale 126
2.4.1.5 Metodologia para o cálculo dos custos e cobrança dos serviços prestados 127
2.4.2. Escolha de tecnologias 127
2.4.3. Análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças 128
2.4.4. Programas, Objetivos, Metas e Ações 130
2.4.4.1 Programa 01 – Drenagem urbana mais sustentável 130
2.4.4.1.1 Meta 01 - Universalizar a cobertura com sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais 133
2.4.4.1.2 Meta 02 - Identificação e mapeamento das estruturas drenantes 135
2.4.4.2 Programa 02 – Enquadramento legal dos recursos hídricos 135
2.4.4.2.1 Meta 01 - Implementação de medidas de controle de resíduos sólidos em recursos hídricos e sistemas de drenagem 139
2.4.4.2.2 Meta 02 - Evitar o assoreamento dos recursos hídricos 139
2.4.4.2.3 Meta 03 - Adoção de medidas para tratamento de fundos de vale 140
2.4.4.2.4 Meta 04 – Mapeamento dos pontos de emissários de águas pluviais 141
2.4.4.2.5 Meta 05 - Proporcionar a qualidade dos recursos hídricos existentes 142
2.4.4.3 Programa 03 – Inundações e enchentes sob controle 143
2.4.4.3.1 Meta 01 - Registro das precipitações no município 146
2.4.4.3.2 Meta 02 - Registro de ocorrência de inundações e enchentes; 146
2.4.4.3.3 Meta 03 – Incentivo de soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação 147
2.4.5. Emergência e contingência 147

2.5 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA 149
2.5.1. Projeção das demandas 149
2.5.1.1 Estimativas dos volumes de resíduos gerados 149
2.5.1.2 Metodologia para o cálculo dos custos e cobrança dos serviços prestados 156
2.5.1.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos 157
2.5.1.4 Critérios para pontos de apoio ao sistema 166
2.5.1.4.1 Apoio à guarnição 166
2.5.1.4.2 Centros de coleta voluntária 166
2.5.1.4.3 Mensagens educativas 167
2.5.1.5 Formas de participação da Prefeitura na coleta seletiva 167
2.5.1.6 Formas de participação da Prefeitura na logística reversa 168
2.5.2. Escolha de tecnologias 170
2.5.2.1 Critérios de escolha da área para destinação e disposição final de resíduos inertes 171
2.5.2.2 Identificação de áreas favoráveis para destinação e disposição final de rejeitos 173

2.5.2.2.1 Identificação das áreas com risco de poluição e/ou contaminação 174
2.5.2.3 Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços 175
2.5.3. Procedimentos operacionais, controle e fiscalização 178
2.5.4. Análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças 179
2.5.5. Programas, Objetivos, Metas e Ações 183
2.5.5.1 Programa 01 – Coleta de resíduos 100% 183
2.5.5.1.1 Meta 01 - Universalizar a coleta convencional 187
2.5.5.1.2 Meta 02 - Universalizar a coleta seletiva 187
2.5.5.1.3 Meta 03 - Readequação da coleta de resíduos sólidos municipais 190
2.5.5.1.4 Meta 04 - Controle e fiscalização dos resíduos coletados e destinados 191
2.5.5.2 Programa 02 – Identificação e cadastro de geradores de resíduos 191
2.5.5.2.1 Meta 01 - Identificação, cadastro e criação de banco de dados 194
2.5.5.2.2 Meta 02 - Elaboração de MTRs e estabelecimento de diretrizes 195
2.5.5.3 Programa 03 – Capacitação + prestação de serviços 196
2.5.5.3.1 Meta 01 - Capacitações e incentivos 200
2.5.5.3.2 Meta 02 - Manutenção e prestação de serviços 201
2.5.5.4 Programa 04 – Resíduos de saúde com gestão adequada 203
2.5.5.4.1 Meta 01 - Garantir o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde 206
2.5.5.5 Programa 05 – Licenciamento e fiscalização dos geradores de resíduos 207
2.5.5.5.1 Meta 01 - Licenciamento Ambiental 211
2.5.5.5.2 Meta 02 - Fiscalização e controle dos serviços 214
2.5.6. Emergência e contingência 216

2.6. PROGRAMAS INSTITUCIONAIS 218
2.6.1. Programas, Objetivos, Metas e Ações 218
2.6.1.1 Programa 01 – Gerenciamento dos serviços de saneamento básico 218
2.6.1.1.1 Meta 01– Política pública de saneamento básico 220
2.6.1.2 Programa 02 – Participação ativa da comunidade no Saneamento Básico 223
2.6.1.2.1 Meta 01 - Participação popular nos serviços relacionados ao saneamento básico 225
2.6.1.3. Programa 03 – Conscientizando e mobilizando a comunidade 226
2.6.1.3.1 Meta 01– Implementar a educação ambiental e mobilização social em toda extensão municipal 229
2.6.1.4. Programa 04 – Comunidades indígenas e quilombolas com Saneamento Básico 231
2.6.1.4.1 Meta 01– Saneamento básico para as comunidades tradicionais 234

3. PROGRAMAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMSB 235

3.1. Quadro Resumo 238
3.1.1 Abastecimento de água 238
3.1.2 Esgotamento sanitário 250
3.1.3 Drenagem urbana e manejo de águas pluviais 253
3.1.4 Manejo de resíduos sólidos 256
3.1.5. Programas institucionais 263

4. CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO SUBDIVIDIDO PELO HORIZONTE TEMPORAL DO PLANO 268

5. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA 286

5.1. Acompanhamento da efetividade das ações propostas 286
5.1.1 Divulgação dos indicadores 309

5.2 Sistema de Informações para Auxílio à Tomada de Decisão 309

5.3 Sistema Municipal de Informações do Saneamento Básico (SMISB) 310
5.3.1 Divulgação dos resultados ao público 311

6. NOTA 313

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 314

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Definição dos cenários para cada eixo do saneamento básico 27
Tabela 2 – Ordem cronológica de execução das ações 31
Tabela 3 – Ordem cronológica de execução e classificação das prioridades das ações 31
Tabela 4 – Critérios de hierarquização 33
Tabela 5 – Responsável pela regulação e fiscalização 38
Tabela 6 – Dados populacionais 42
Tabela 7 – Valores gerados pelo método geométrico 44
Tabela 8 – População total estimada pelo método geométrico 44
Tabela 9 - Valores gerados pelo método aritmético 46
Tabela 10 – População total estimada pelo método aritmético 46
Tabela 11 – Índice de extensão de rede por número total de economias ativas atendidas pelas SAAs 50
Tabela 12 – Evolução estimada das demandas de abastecimento de água na área urbana 52
Tabela 13 – Índice de extensão de rede por número total de economias ativas na área rural 54
Tabela 14 – Evolução estimada das demandas de abastecimento de água na área rural 55
Tabela 15 – Evolução estimada das demandas de abastecimento de água na área rural 56
Tabela 16 – Análise SWOT dos sistemas de abastecimento referentes às SAAs 60
Tabela 17 – Análise SWOT dos sistemas de abastecimento referentes às SACs 61
Tabela 18 – Planejamento do Programa 01: AMPLIANDO E DESENVOLVENDO O ABASTECIMENTO DE ÁGUA 64
Tabela 19 – Evolução para diâmetro de 50mm PVC 68
Tabela 20 – Indicadores para a meta de universalização do abastecimento de água 69
Tabela 21 – Planejamento do Programa 02: CONTROLE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO 71
Tabela 22 – Indicadores para a meta de melhoria na qualidade da água distribuída 75
Tabela 23 – Planejamento do Programa 03: MANTENDO A SEGURIDADE NAS CAPTAÇÕES DE ÁGUA 77
Tabela 24 – Indicadores para a meta de proteção sanitária dos mananciais e suas adequações 79
Tabela 25 – Planejamento do Programa 04: SUSTENTABILIDADE NAS REDES DE ABASTECIMENTO 80
Tabela 26 – Indicadores para a meta de diminuição das perdas na distribuição de água 82
Tabela 27 – Planejamento do Programa 05: CONTROLE E GESTÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO 84
Tabela 28 – Indicadores para a meta de mapeamento dos sistemas de abastecimento de água 85
Tabela 29 – Indicadores para a meta de criação e mantenimento de Centro de Controle Operacional (CCO) 86
Tabela 30 – Planejamento do Programa 06: DELEGANDO E ORGANIZANDO OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO 88
Tabela 31 – Indicadores para a meta que busca promover a regularização das Associações de Água 89
Tabela 32 – Ações de Emergência e Contingência para Abastecimento de Água 90
Tabela 33 – Projeção da geração anual de esgoto para a zona urbana ao longo do horizonte de projeto de 20 anos 93
Tabela 34 – Projeção da geração anual de esgoto para a zona rural ao longo do horizonte de projeto de 20 anos 94
Tabela 35 – Concentração típica do efluente após tratamento 95
Tabela 36 – Eficiência média de remoção conforme tratamento 96
Tabela 37 – Estimativa da carga de DBO, Coliformes Fecais e Sólidos Suspensos do esgoto bruto (sem tratamento) na área urbana 98
Tabela 38 – Estimativa da carga de DBO, Coliformes Fecais e Sólidos Suspensos do esgoto bruto (sem tratamento) na área rural 99
Tabela 39 – Previsão da DBO, Coliformes Fecais e Sólidos Suspensos após o tratamento na área urbana 100
Tabela 40 – Previsão da DBO, Coliformes Fecais e Sólidos Suspensos após o tratamento na área rural 101
Tabela 41 – Análise SWOT do sistema de esgotamento sanitário da área urbana 106
Tabela 42 – Análise SWOT do sistema de esgotamento sanitário da área rural 107
Tabela 43 – Planejamento do Programa 01: ESGOTO TRATADO - UMA RESPONSABILIDADE DE TODOS 109
Tabela 44 – Indicadores para a meta de universalização do serviço de esgotamento sanitário 115
Tabela 45 – Indicadores para a meta de qualidade do esgoto tratado 116
Tabela 46 – Precificação estimada por categoria de tarifa para limpeza programada de fossas sépticas 117
Tabela 47 – Indicadores para a meta de regularização e fiscalização da limpeza de fossas 117
Tabela 48 – Ações de Emergência e Contingência para Esgotamento Sanitário 118
Tabela 49 – Sistemas de drenagem urbana 120
Tabela 50 – Análise SWOT para drenagem urbana e manejo de águas pluviais 129
Tabela 51 – Planejamento do Programa 01: DRENAGEM URBANA MAIS SUSTENTÁVEL 131
Tabela 52 – Indicadores para a meta de universalizar a cobertura com sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais 134

Tabela 53 – Indicador para a meta de levantamento e cadastro da rede existente 135
Tabela 54 – Planejamento do Programa 02: ENQUADRAMENTO LEGAL DOS RECURSOS HÍDRICOS 137
Tabela 55 – Indicador para a meta de implementação de medidas de controle de Resíduos Sólidos em recursos hídricos e sistemas de drenagem 139
Tabela 56 – Indicador para a meta para evitar o assoreamento dos recursos hídricos 140
Tabela 57 – Indicador para a meta de adoção de medidas para o tratamento de Fundos de Vale 141
Tabela 58 – Indicador para a meta de construção de caixa de alvenaria na saída da tubulação de drenagem 141
Tabela 59 – Indicador para a meta de qualidade dos recursos hídricos existentes 143
Tabela 60 – Planejamento do Programa 03: INUNDAÇÕES E ENCHENTES SOB CONTROLE 145
Tabela 61 – Indicador para a meta de registro pluviométrico 146
Tabela 62 – Indicador para a meta de mapeamento das áreas de risco 147
Tabela 63 – Indicador para a meta de adoção de soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação 147
Tabela 64 – Ações de emergência e contingência para drenagem urbana e manejo de águas pluviais 149
Tabela 65 – Geração de resíduos 149
Tabela 66 – Composição física dos resíduos 150
Tabela 67– Projeção estimada de resíduos sólidos para a área urbana 151
Tabela 68 – Projeção estimada de resíduos sólidos para a área rural 152
Tabela 69 – Estimativa do volume de resíduos para a área urbana 154
Tabela 70 – Estimativa do volume de resíduos para a área rural 155
Tabela 71 – Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento dos resíduos domiciliares 158
Tabela 72 – Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento dos resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços 159
Tabela 73 – Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento dos resíduos de limpeza pública 160
Tabela 74 – Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento dos resíduos industriais 161
Tabela 75 – Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento dos resíduos sujeitos a logística reversa 162
Tabela 76 – Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento dos resíduos de saúde 165
Tabela 77 - Responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos 169
Tabela 78 – Classificação e destinação final dos RCC 171
Tabela 79 – Procedimentos operacionais para a limpeza pública 175
Tabela 80 – Procedimentos operacionais para o manejo de resíduos sólidos 175
Tabela 81 – Características dos Equipamentos de Proteção Individual 177
Tabela 82 – Estimativa da quantidade de lixeiras na área rural 177
Tabela 83 – Análise SWOT para manejo de resíduos sólidos da área urbana 180
Tabela 84 – Análise SWOT para manejo de resíduos sólidos da área rural 181
Tabela 85 – Planejamento do Programa 01: COLETA DE RESÍDUOS 100% 184
Tabela 86 – Indicador para a meta de manter a cobertura da coleta convencional 187
Tabela 87 – Indicador para a meta de ampliação da coleta seletiva 189
Tabela 88 – Indicador para a meta de readequação da coleta de resíduos sólidos municipais 190
Tabela 89 – Indicador para a meta de controlar e fiscalizar os resíduos coletados e destinados 191
Tabela 90– Planejamento do Programa 02: IDENTIFICAÇÃO E CADASTRO DE GERADORES DE RESÍDUOS 193
Tabela 91 – Identificação, cadastro e criação de banco de dados 194
Tabela 92 – Indicador para a meta de elaboração de MTRs e estabelecimento de diretrizes 196
Tabela 93 – Planejamento do Programa 03: CAPACITAÇÃO + PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 198
Tabela 94 – Indicador para a meta de regularização e gestão dos resíduos de construção civil e volumosos 201
Tabela 95 – Indicador para a meta de manutenção e prestação de serviços 203
Tabela 96 – Planejamento do Programa 04: RESÍDUOS DE SAÚDE COM GESTÃO ADEQUADA 204
Tabela 97 – Indicador para a meta de garantir o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde 207
Tabela 98 – Planejamento do Programa 05: LICENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DOS GERADORES DE RESÍDUOS 209
Tabela 99 – Indicador para a meta de Licenciamento Ambiental 214
Tabela 100 – Indicador para a meta de fiscalização e controle dos serviços 216
Tabela 101 – Ações de emergência e contingência para resíduos sólidos 217
Tabela 102 – Planejamento do Programa 01: GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 219
Tabela 103 – Indicadores para meta de política pública de saneamento básico 222
Tabela 104 – Planejamento do Programa 02: PARTICIPAÇÃO ATIVA DA COMUNIDADE NO SANEAMENTO BÁSICO 224
Tabela 105 – Indicadores para meta de participação popular nos serviços de saneamento básico 226

Tabela 106 – Planejamento do Programa 03: CONSCIENTIZANDO E MOBILIZANDO A COMUNIDADE 228
Tabela 107 – Indicadores para a meta de educação ambiental e mobilização social 231
Tabela 108 – Planejamento do Programa 04: COMUNIDADES INDÍGENAS E QUILOMBOLAS COM SANEAMENTO BÁSICO 233
Tabela 109 – Indicadores para a meta de educação ambiental e mobilização social 234
Tabela 110 – Resumo do Programa 01: AMPLIANDO E DESENVOLVENDO O ABASTECIMENTO DE ÁGUA 238
Tabela 111 – Resumo do Programa 02: CONTROLE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO 240
Tabela 112 – Resumo do Programa 03: MANTENDO A SEGURIDADE NAS CAPTAÇÕES DE ÁGUA 244
Tabela 113 – Resumo do Programa 04: SUSTENTABILIDADE NAS REDES DE ABASTECIMENTO 246
Tabela 114 – Resumo do Programa 05: CONTROLE E GESTÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO 248
Tabela 115 – Resumo do Programa 06: DELEGANDO E ORGANIZANDO OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO 249
Tabela 116 – Resumo do Programa 01: ESGOTO TRATADO - UMA RESPONSABILIDADE DE TODOS 250
Tabela 117 – Resumo do Programa 01: DRENAGEM URBANA MAIS SUSTENTÁVEL 253
Tabela 118 – Resumo do Programa 02: ENQUADRAMENTO LEGAL DOS RECURSOS HÍDRICOS 254
Tabela 119 – Resumo do Programa 03: INUNDAÇÕES E ENCHENTES SOB CONTROLE 255
Tabela 120 – Resumo do Programa 01: COLETA DE RESÍDUOS 100% 256
Tabela 121 – Resumo do Programa 02: IDENTIFICAÇÃO E CADASTRO DE GERADORES DE RESÍDUOS 258
Tabela 122 – Resumo do Programa 03: CAPACITAÇÃO + PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 259
Tabela 123 – Resumo do Programa 04: RESÍDUOS DE SAÚDE COM GESTÃO ADEQUADA 260
Tabela 124 – Resumo do Programa 05: LICENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DOS GERADORES DE RESÍDUOS 261
Tabela 125 – Resumo do Programa 01: GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 263
Tabela 126 – Resumo do Programa 02: PARTICIPAÇÃO ATIVA DA COMUNIDADE NO SANEAMENTO BÁSICO 264
Tabela 127 – Resumo do Programa 03: CONSCIENTIZANDO E MOBILIZANDO A COMUNIDADE 265
Tabela 128 – Resumo do Programa 04: COMUNIDADES INDÍGENAS E QUILOMBOLAS COM SANEAMENTO BÁSICO 266
Tabela 129 – Programas para o abastecimento de água 269
Tabela 130 – Programas para esgotamento sanitário 273
Tabela 131 – Programas de drenagem urbana e manejo das águas pluviais 275
Tabela 132 – Programas para manejo de resíduos sólidos 277
Tabela 133 – Programas Institucionais 282
Tabela 134 – Indicadores para Abastecimento de Água 289
Tabela 135 – Indicadores para Esgotamento Sanitário 295
Tabela 136 – Indicadores para Drenagem Pluvial e Manejo de Águas Pluviais 297
Tabela 137 – Indicadores para Manejo de Resíduos Sólidos 301
Tabela 138 – Ações previstas pela CORSAN para os sistemas de Abastecimento de água e Esgotamento Sanitário 313

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Hipóteses em dimensão Nacional, Estadual e Municipal 21
Figura 2 – Metodologia adotada 24
Figura 3 – Metodologia adotada 25
Figura 4 – Metodologia da estruturação dos programas 29
Figura 5 – Evolução populacional geométrica 45
Figura 6 – Evolução populacional aritmética 47
Figura 7 – Comparativo dos métodos geométrico e aritmético 48
Figura 8 – Síntese das perdas reais 82
Figura 9 – Síntese das perdas aparentes 82
Figura 10 – Aproveitamento da água da chuva 124
Figura 11 – Telhado ecológico: cobertura verde residencial sobre uma casa 125
Figura 12 – Pavimento permeável 126
Figura 13 – Modelo de lixeira segregada comunitária 188
Figura 14 – Modelo de PEV de RCC 213
Figura 15 – Cálculo de indicadores 287
Figura 16 – Responsabilidades pela operacionalização do SMISB 310
Figura 17 – Resultados dos indicadores em formato PDF 311
Figura 18 – Link a ser disponibilizado no site do município 312

APRESENTAÇÃO

Este documento refere-se ao Prognóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Caçapava do Sul, o qual foi aprovado pelo Comitê Participativo, pela Fiscalização e pelo Consórcio Intermunicipal do Vale do Jacuí (CI/JACUÍ), bem como em Audiência Pública realizada na data de 09 de outubro de 2020.

O presente trabalho foi elaborado de acordo com as normas técnicas aplicáveis vigentes na presente data, com o objetivo exclusivo da atualização e unificação do Plano Municipal de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos deste município, em acordo firmado entre o contratante e a contratada.

A Lógica Assessoria Ambiental Inteligente Ltda. isenta-se de quaisquer responsabilidades perante o contratante ou terceiros caso a presente avaliação seja utilizada de forma indiscriminada fora do objetivo a que se propõe, reservando-se o direito de ser informada a previamente autorizar alterações, cópias ou a sua apresentação, ainda que por terceiros, integral ou parcialmente. O presente trabalho é de caráter confidencial e está protegido pela Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 (Direitos Autorais) da República Federativa do Brasil.

© 2020 – Lógica Assessoria Ambiental Inteligente Ltda – Todos os direitos reservados.

Lajeado, 15 de outubro de 2020.

INTRODUÇÃO

Conforme prevê o Termo de Referência estabelecido pelo CI/JACUÍ, neste documento serão elaboradas as estratégias de atuação para o avanço das condições dos serviços de saneamento no município. O planejamento estratégico pressupõe uma visão da prospectiva da área e dos itens de planejamento por meio de instrumentos de análise e antecipação, construídos de forma coletiva pelos diferentes atores sociais, sendo eles, agentes públicos e sociedade em geral.

A Lei nº 12.305/2010 que

> Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

em seu Art. 19 estabelece que o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos para municípios com mais de vinte mil habitantes, deva ter o seguinte conteúdo mínimo:

> **I** - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
> **II** - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1o do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;
> **III** - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
> **IV** - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
> **V** - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;
> **VI** - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
> **VII** - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;
> **VIII** - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;
> **IX** - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
> **X** - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
> **XI** - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;
XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal (BRASIL, 2010).

Dessa forma o Termo de Referência do CI/JACUÍ apresenta no seu Quadro 03 o conteúdo mínimo a ser contemplado pelos Planos, fazendo distinção daquilo que deverá ser considerado pelos municípios com mais e menos de vinte mil habitantes. O Produto 3 - Prognóstico de Caçapava o Sul integra todo o conteúdo exigido.

A metodologia das prospectivas procura identificar cenários futuros possíveis e desejáveis, com o objetivo de nortear a ação presente. Por meio de cenários pode-se transformar o ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações que serão implementados na próxima fase do referido Plano.

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Nacional de Saneamento Básico, os municípios devem elaborar seus Planos de Saneamento, para que este seja parte integrante do Sistema Municipal. O referido Sistema é composto pelos seguintes instrumentos:

- Plano Municipal de Saneamento;
- Lei Municipal de Saneamento, que terá o Plano como base.

O Plano especifica a situação atual e futura, a partir da discussão de cenários de referência, dos eixos de:

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais;

- Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.

Para tanto, é necessário que o processo esteja de acordo com as diretrizes do Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001), que define que o acesso aos serviços de saneamento básico é um dos componentes do direito à cidade e os planos municipais devem ter a participação e acompanhamento da sociedade civil para aumentar sua eficácia e controle social.

1. CENÁRIO DE REFERÊNCIA PARA GESTÃO DOS SERVIÇOS

1.1. ESTUDO DE CENÁRIOS

1.1.1 Cenário atual

O saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição Federal e definido pela Lei nº. 11.445/2007, Lei do Saneamento Básico, que aborda o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Apesar do saneamento básico apresentar avanços nos índices dos últimos anos, os serviços de saneamento ainda estão distantes de alcançar o objetivo de garantir o acesso a todos. Conforme o Sistema Nacional de Informações (SNIS), em 2018 a média da população que tinha acesso ao abastecimento de água potável era de 83,6%, e a média da população com acesso a coleta e tratamento de esgoto era de 53,2% (SNIS, 2018).

Tendo em vista que a realidade em diversas cidades brasileiras é bem diferente ao que determina a Constituição, faz-se necessário o estabelecimento de medidas e condições para promover o alcance destes objetivos e, assim, efetivar a universalização conforme estabelecido como princípio fundamental na Lei 11.445/2007 (REIS & PONTES, 2019).

1.1.1.1 Abastecimento de água

A Secretaria Municipal de Obras é a responsável pela gestão do abastecimento de água no município, e a fiscalização do abastecimento de água nas áreas não atendidas pela CORSAN, já os serviços prestados pela Concessionária, a fiscalização fica a cargo da Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul (AGERGS), sendo que a Secretaria Municipal de Saúde, mais especificamente o setor de Vigilância Sanitária se

responsabiliza pela realização de coletas para análise da potabilidade da água na zona urbana e rural e, consequentemente, pelo preenchimento do SISÁGUA. O abastecimento é realizado pelas Associações de Água e moradores na área rural e na área urbana, em áreas contínuas a área urbana e na Localidade de Minas do Camaquã, é de responsabilidade da Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN.

O município possui cobertura de abastecimento de água em 100% da área urbana, através de duas Estações de Abastecimento de Água da CORSAN, uma localizada em Minas do Camaquã e outra na sede de Caçapava do Sul. Quanto a área rural o município não possui dados de cobertura, entretanto, sabe-se que existem 11 (onze) poços tubulares profundos e 03 (três) fontes drenadas caracterizados como SACs.

Apesar do sistema de abastecimento de água na área urbana possuir 100% de cobertura, para a área rural não há estimativas e, analisando num todo a estrutura de abastecimento, se pode inferir que esta se encontra deficitária na área rural e satisfatória na área urbana. Alguns dos principais problemas encontrados no abastecimento são: a falta de outorga; alguns poços e caixas de tomada não atendem as normas e legislações construtivas; falta de controle da quantidade e qualidade da água produzida e consumida na zona rural; falta de mapeamento da rede na zona rural; tratamento da água ineficiente na zona rural; falta de manutenção e limpeza periódica nos reservatórios.

1.1.1.2 Esgotamento sanitário

A Secretaria Municipal de Obras é a responsável pela gestão do esgotamento sanitário na área urbana e em Minas do Camaquã. Os serviços de esgotamento sanitário para estas áreas são prestados pela CORSAN, os quais são fiscalizados pela Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul (AGERGS).

Na área rural a responsabilidade fica à cargo da Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente quanto a aprovação dos sistemas de tratamento individual em novas economias e pela fiscalização ambiental, enquanto que a Secretaria Municipal de Obras é responsável pela gestão.

Para o perímetro urbano, a CORSAN, em parceria com o município, está construindo uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), que terá capacidade para tratar 20L/s com o primeiro módulo a ser implementado, contemplando bairros da Bacia 4 que são: Vila

Henriques, Cidade Jardim, Vila São Domingos e parte da Aviação e, posteriormente, tratará mais 20L/s, completando sua capacidade de tratamento em 40L/s.

Atualmente em relação as economias da área urbana e da área rural, não se tem dados quanto aos sistemas de tratamento de efluentes, porém acredita-se que estes sejam atendidos por fossas rudimentares e fossas sépticas. Além disso, conforme relatado no Produto 2 – Relatório do Diagnóstico, existem residências que não possuem sistema individual de tratamento de esgoto, havendo lançamentos de esgoto a céu aberto e despejos em recursos hídricos que circundam o município. Adicionalmente na Localidade de Promorar a CORSAN realiza a coleta e o afastamento do esgoto gerado pelas economias, entretanto lança os mesmos sem tratamento em um córrego que se encontra em cota inferior à Localidade.

Conforme o Diagnóstico, as principais deficiências identificadas com relação ao sistema de esgoto coletivo e individual de Caçapava do Sul, estão relacionadas a legislação que exija a limpeza periódica das fossas, lançamentos de esgoto a céu aberto e em redes de drenagem pluvial e sistemas individuais precários de tratamento de esgoto. Na área rural a principal deficiência é a ausência de sistema adequado de esgotamento sanitário nas localidades.

1.1.1.3 Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

A drenagem urbana e manejo de águas pluviais em Caçapava do Sul é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras quanto à construção e conservação de estradas e caminhos municipais integrantes do sistema viário do Município, construção de pontes, pontilhões, bueiros e aterros e em conjunto com a Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente, quanto a programar e projetar as obras públicas e acompanhar sua execução, programar e coordenar a execução das obras e serviços de manutenção da pavimentação e saneamento em vias públicas, realizar a construção e conservação de praças e logradouros públicos. No entanto, o município não dispõe de gestor técnico responsável e quadro de funcionários específico para estes serviços, ou seja, os trabalhadores das Secretarias são direcionados conforme a demanda.

A prestação de serviços de manejo de águas pluviais em Caçapava do Sul se encontra deficitária, visto que ocorrem alagamentos em alguns pontos em casos de grandes precipitações, especialmente devido à sobrecarga do sistema de drenagem e obstrução das

bocas-de-lobo, caracterizando deficiências do sistema; não há sistema e drenagem pluvial em todas as vias pavimentadas e tampouco há registros dos alagamentos pontuais, grandes precipitações e da rede de drenagem existente. Além disso, ocorrem problemas relacionados a drenagem pluvial na área rural, em períodos de grandes precipitações, em virtude da inexistência de canais de expurgo das águas. Outro problema identificado é a provável ligação clandestina de redes de esgoto e águas de lavagem nas redes pluviais, em virtude do aspecto das águas dos sistemas de macrodrenagem.

1.1.1.4 Limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos

Caçapava do Sul está com seu Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em desenvolvimento, integrado ao Plano Municipal de Saneamento Básico, contemplando os resíduos gerados e administrados em seu território.

A Secretaria Municipal de Obras é responsável pela gestão do recolhimento e destinação dos resíduos gerados no município, e a Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente se responsabiliza pela fiscalização ambiental dos serviços. A Secretaria Municipal Geral é responsável por coordenar a política municipal de saneamento. A Secretaria Municipal da Fazenda é responsável pela arrecadação das taxas de coleta de resíduos domésticos (cobradas em conjunto com o IPTU), programas financeiros, processamento contábil da receita e despesa da prestação dos serviços. A Secretaria Municipal de Obras é responsável pela limpeza pública e a Secretaria Municipal de Saúde, é responsável pela fiscalização dos resíduos de saúde, tanto das unidades municipais quanto dos particulares.

Caçapava do Sul dispõe de coleta convencional, através de contrato com empresa terceirizada. A cobertura na área urbana é de 100% da população e na área rural é de 05%, entretanto não há coleta seletiva em toda a extensão municipal. Não há informações quanto a destinação dos resíduos da população da área rural não atendida pela coleta convencional, entretanto, é possível que estes resíduos estejam sendo destinados incorretamente, enterrados ou queimados.

O município não conta com lixeiras públicas nas vias da zona urbana, entretanto possui containers que são disponibilizados pela empresa que faz a coleta dos resíduos domiciliares, as demais lixeiras da área urbana e também da área rural são particulares dos munícipes e se encontram em desacordo com o padrão de cores determinado pela CONAMA 275/2001.

Assim, a prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos em Caçapava do Sul encontra-se regular visto que os resíduos domiciliares são coletados e destinados corretamente, entretanto não há coleta seletiva implantada no município e o aproveitamento do material reciclado gerado pelos munícipes somente é realizado por catadores informais.

Quanto aos resíduos de saúde, esses são acondicionados corretamente e encaminhados para destinação final em empresa licenciada, entretanto não há a segregação conforme a RDC 222/2018, não são pesados e são transportados e destinados com uma estimativa de peso no MTR. Quanto as outras tipologias de resíduos sólidos geradas pelo município, vê-se que são realizados licenciamento ambiental de empreendimentos geradores de resíduos de construção civil, logística reversa e resíduos industriais, mas a fiscalização sob estes se encontra deficitária. Os cemitérios não contam com licenciamento ambiental.

1.1.2 Planejamento para alteração do cenário atual

Para alterar o cenário atual diagnosticado, é necessário estabelecer estratégias de atuação para o alcance dos objetivos. A visão estratégica do Plano Municipal de Saneamento Básico de Caçapava do Sul está articulada aos princípios estabelecidos pela Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei Federal n° 11.445, de 05 de janeiro de 2007, e aos objetivos pretendidos para o município.

Conforme prevê a Lei Federal n° 11.445/2007, os princípios fundamentais para os quatros eixos do saneamento básico são:

- Universalização dos serviços;
- Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequado à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- Controle social;

- Segurança, qualidade e regularidade, e;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

O cenário a ser definido é um importante instrumento de planejamento estratégico, capaz de monitorar e prever o ambiente, permitindo que o PMSB de Caçapava do Sul seja baseado em uma realidade futura possível.

Para que o cenário futuro seja almejado deve-se seguir alguns princípios básicos, tais como analisar e avaliar o ambiente do saneamento básico e suas influências, buscar maior consistência técnica no processo de decisão durante a construção do PMSB, verificar as correlações entre fatores externos e internos ao saneamento municipal.

Desta forma, utilizou-se a Tabela disposta na Figura 1, a qual apresenta os cenários definidos a partir de hipóteses para as dimensões Nacional, Estadual e Municipal, a fim de avaliar a situação na qual o município se encontra atualmente.

Figura 1 – Hipóteses em dimensão Nacional, Estadual e Municipal

D	CONDICIONANTES	HIPÓTESE 1	HIPÓTESE 2	HIPÓTESE 3
NACIONAL	**DO ESTADO BRASILEIRO EM GERAL**			
	Natureza política e econômica desse Estado			
	Perfil do Estado	Provedor/desenvolvimentista	Regulador/maior participação privada	Mínimo/privatização
	Predominância de políticas públicas	Políticas de Estado contínuas e estáveis estre mandatos	Políticas de governo sem continuidade e estabilidade	Programas, projetos sem vinculação com políticas
	Tipo de relação federativa instituída	Bom nível de cooperação e fomento a sistemas nacionais	Bom nível de cooperação sem fomento a sistemas nacionais	Precária atuação centralizada da União
	DA ATUAÇÃO DO ESTADO BRASILEIRO NO SANEAMENTO BÁSICO			
	Nível de obediência à legislação vigente			
	Direcionamento dos investimentos no setor	Predominante para agentes públicos	Predominante para agentes públicos com maior participação dos privados	Fomento à privatização
	Política de indução segundo o que estabelece a legislação em vigor	Satisfatória	Regular	Deficiente
	Desenvolvimento do setor: consórcios público, capacitação, tecnologias apropriadas	Fomento nos 3 tipos de ações	Fomento em pelo menos 1 ação	Nenhum fomento
ESTADUAL	**DO GOVERNO ESTADUAL**			
	Da atuação do governo estadual no setor			
	Organização do setor em nível estadual, por meio de elaboração de programas, planos, projetos e estudos, observada e respeitada a titularidade municipal	Satisfatória	Regular	Insuficiente
	Nível de cooperação e de apoio ao município por meio de ações estruturantes: capacitação, assistência técnica, des. institucional e tecnológico	Bom	Regular	Deficiente
	Atuação no setor segundo uma visão ambientalmente sustentável, observada e respeitada a titularidade municipal na matéria	Bom	Regular	Insuficiente
	Nível de aplicação de recursos financeiros no setor, observada a legislação vigente	Adequado às necessidades	Regular	Insuficiente
LOCAL	**DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL**			
	Natureza política do Executivo Municipal/Política Pública			
	Participação Social	Consolidada	Em construção	Inexistente
	Atuação do poder público local na economia do município	Satisfatória	Regular	Deficiente
	Capacidade de gestão econômica da Prefeitura	Capacidade de investimentos e de reposição	Capacidade apenas de reposição	Deficitária para investimentos e reposição
	Relação com o Poder Legislativo Municipal	Positiva consolidada	Positiva em construção	Inexistente
	DA ATUAÇÃO DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL NO SETOR			
	Capacidade de gestão dos serviços de saneamento básico			
	Capacidade de Planejamento Participativo e Integrado	Consolidada	Em construção	.....
	Nível de Regulação Pública e de Fiscalização dos serviços (existência e atendimento à legislação/integralidade)	Pleno	Parcial	Inexistente
	Capacidade de Prestação dos Serviços (qualidade e aplicação aos 4 componentes)	Satisfatória (boa e atende aos 4 componentes)	Regular (não atende a pelo menos 1)	Deficiente (precária para os 4)
	Exercício do Controle Social	Consolidado/instituído	Em construção	Inexistente

BOM

REGULAR

DEFICITÁRIO

Fonte: FUNASA (2018).

As qualificações atribuídas aos cenários advindos de cada uma das 3 hipóteses tem a ver única e exclusivamente com o nível de conformidade legal, ou seja, a hipótese 1 resultará num cenário bom porque apresenta alta aderência com a legislação vigente para o saneamento básico; já a hipótese 2 resultará num cenário regular, porque atende parcialmente à legislação vigente e; por fim, a hipótese 3 resultará num cenário deficitário porque não apresenta aderência minimamente satisfatória com a legislação que regulamenta o setor no Brasil (FUNASA, 2012).

A partir disso, o cenário de referência para a gestão dos serviços de saneamento básico de Caçapava do Sul, poderá transitar entre as hipóteses 1 e 2, configurando a situação mais condizente para sua realidade local.

1.1.3 Construção dos possíveis cenários

A construção de cenários futuros é um instrumento essencial para a realização do planejamento, bem como para a tomada de decisões futuras, tendo como objetivo principal a construção de cenários para os quatros eixos do saneamento, permitindo a integração das ações que atendam às questões financeiras, ecológicas, sociais e tecnológicas, estabelecendo a percepção da evolução do presente para o futuro. Os cenários não são previsões, mas sim representações alternativas do futuro que foram subsidiadas por conhecimento técnico, diagnóstico e demandas da comunidade expressas no processo construtivo do planejamento.

A simulação de cenário constitui um instrumento para identificação de necessidades futuras e definição dos objetivos, a partir dos quais são estabelecidas as metas a curto, médio e longo prazo. Desta forma, representa um subsídio fundamental para auxiliar no planejamento estratégico das ações a serem executadas nos setores que compõe o saneamento básico.

A construção de cenários incide em um exercício necessário em se ater ao foco do principal objetivo, que é a atualização e adequação do PMSB, e esta construção, deve ser da forma mais objetiva possível, limitada a sua capacidade de intervenção, de forma a se tornar um instrumento eficaz para as futuras gestões governamentais.

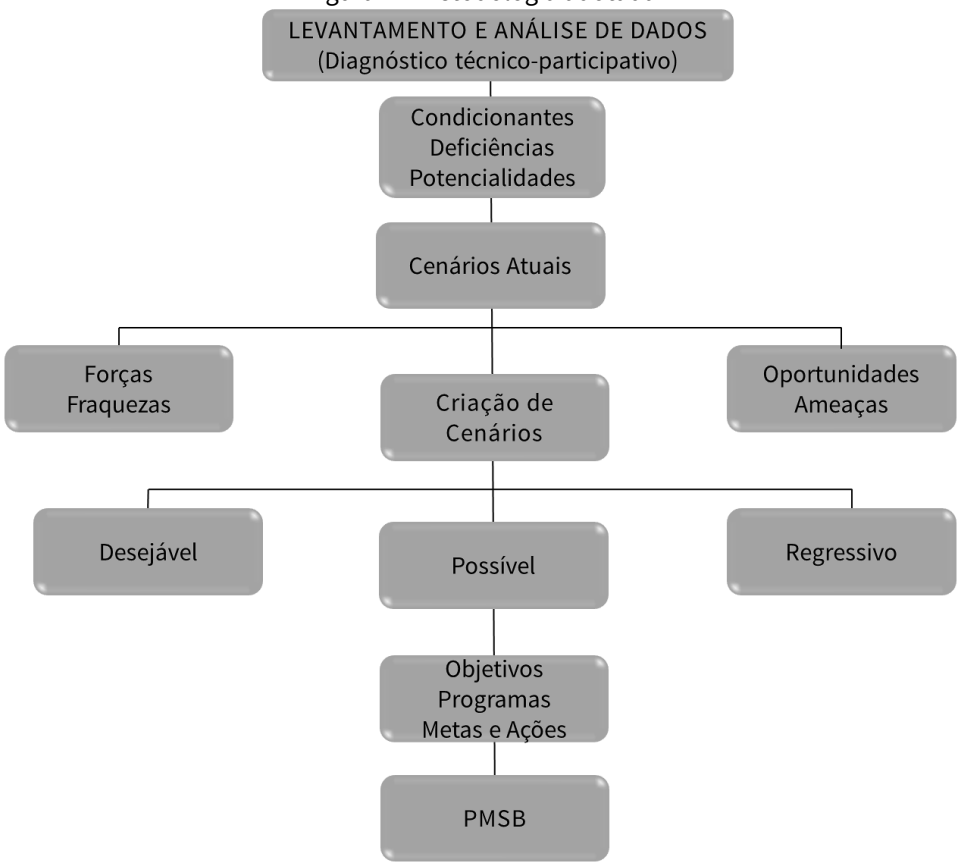
Os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejos de resíduos sólidos, assim como sistemas de drenagem urbana e manejos de águas pluviais, só poderão ser considerados eficientes se atenderem às seguintes instruções:

- A universalização dos serviços;
- A prestação dos serviços deve atender às expectativas dos usuários em termos de atendimento de prazos, assim como qualidade dos serviços prestados;
- Os administradores dos sistemas atuem com isonomia na prestação dos serviços à população atingida;
- A qualidade dos serviços prestados atende, em qualquer momento, aos padrões estabelecidos em legislações em vigor;
- Os valores das cobranças pelos serviços prestados sejam justos, sem causar a inviabilidade aos investimentos necessários para que se possa dar continuidade aos serviços;
- Aplicação de tecnologias mais avançadas, que contribuam para a qualidade dos serviços prestados;
- O sistema de informações elaborado no Plano Municipal de Saneamento Básico venha a ser alimentado por dados corretos, resultando em indicadores que retratem a realidade dos sistemas de saneamento.

1.1.4 Metodologia adotada

O processo de construção dos cenários, inicia-se com a definição dos cenários que serão elaborados, estando embasados nas especificidades e carências do município, identificadas na etapa anterior, Produto 2 – Relatório do Diagnóstico, e na fixação de metas para estruturação do que se espera no futuro. Na Figura 2 é apresentada a metodologia adotada.

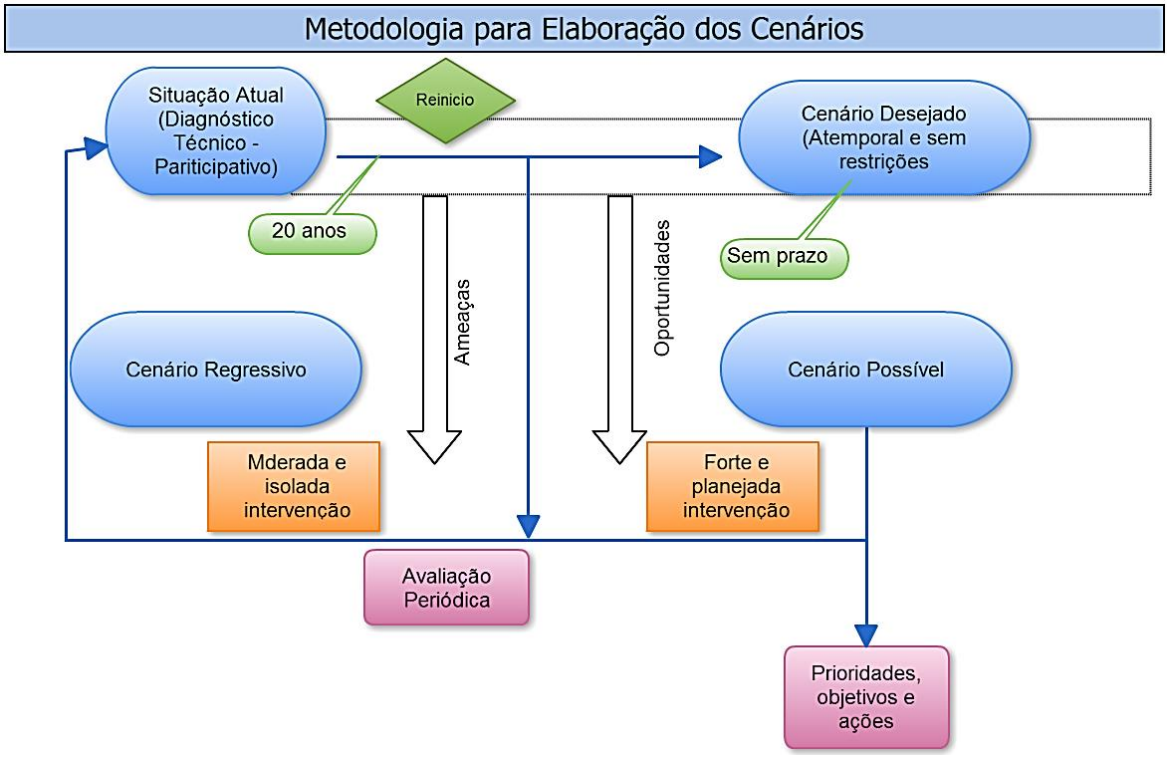
Figura 2 – Metodologia adotada



Fonte: Empresa Executora (2020).

Não há uma única forma de planejar os cenários, pois existem diversas peculiaridades envolvendo os quatro eixos do saneamento básico, sendo necessário estabelecer um roteiro para orientar o desenvolvimento do objetivo pretendido. Na Figura 3 a seguir é demonstrada de maneira geral a metodologia adotada.

Figura 3 – Metodologia adotada



Fonte: Adaptado de MPB (2010).

1.1.5 Prospectivas técnicas

As metodologias prospectivas buscam identificar cenários futuros possíveis e desejáveis, com o intuito de guiar a ação presente. Através dos cenários pode-se transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referência para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações desenvolvidos com o intuito de alcançar melhor qualidade de vida da população. O PMSB deve ser construído com base em projeções populacionais e na prospecção de demandas para atender toda a população do município em um horizonte de 20 anos (FUNASA, 2018). Dessa forma, foram definidos os seguintes cenários:

CENÁRIO I – REGRESSIVO: proposição de uma situação em que nada que exista sofra alguma melhoria ou ampliação. Não havendo nenhuma mudança significativa, este cenário em sua principal hipótese regrediria, assim, não acompanhando o desenvolvimento do município;

CENÁRIO II – POSSÍVEL: apresenta a projeção contínua e progressiva para os serviços de saneamento básico, com a solução das deficiências diagnosticadas no município. Assim, realiza-se um planejamento ordenado para instalação de equipamentos necessários para a

sustentabilidade econômica, social e ambiental do município, considerando o desenvolvimento do mesmo, com estratégias plausíveis, compatibilização com a disponibilidade de recursos tecnológicos e financeiros para o atendimento da situação;

CENÁRIO III – DESEJÁVEL: é o cenário considerado ideal, sem restrições de prazos para o seu desenvolvimento, sem exceções de tecnologias, sem limitações de recursos materiais e financeiros. O mesmo baseia-se na hipótese de que a situação atual sofrerá grandes interferências positivas para os quatro eixos do saneamento básico, porém, utópicas.

A Tabela 1 apresenta as prospectivas de cada cenário para cada eixo do saneamento básico.

Tabela 1 – Definição dos cenários para cada eixo do saneamento básico

EIXO DO SANEAMENTO	CENÁRIO REGRESSIVO	CENÁRIO POSSÍVEL	CENÁRIO DESEJÁVEL
Abastecimento de água	• Universalização do atendimento da população reduziria ao longo do tempo, pois não existiriam recursos suficientes para atendimento do crescimento vegetativo pela evolução populacional; • A proporção no abastecimento de água diminuiria, pois não haveria uma boa relação produção x distribuição x consumo; • Qualidade da água distribuída perderia sua condição, ocorrendo o não atendimento pleno à legislação vigente, temporariamente ou de forma permanente; • Redução das ações de planejamento, de investimentos e de melhorias operacionais e institucionais, acarretando uma diminuição da cobertura, da qualidade da água distribuída e maiores níveis de perdas na distribuição.	• A distribuição de água irá atender 100% das economias existentes no município de forma gradativa; • A qualidade da água segue sendo aperfeiçoada, atingindo/mantendo um nível aceitável, assim atendendo plenamente à legislação em vigor; • As perdas no sistema de distribuição de água serão monitoradas e reduzidas, de maneira aceitável; • Todos sistemas/soluções irão dispor de proteção sanitária adequadas.	• Toda a população será abastecida com atendimento de 100% das economias, já no Ano 1 do PMSB e permanentemente; • A qualidade da água distribuída nas economias atenderá constantemente a 100% da legislação vigente, desde o Ano 1 do PMSB até o final do período de planejamento; • Não haverá perdas no sistema de distribuição de água aos consumidores, ou seja, toda a água captada e tratada será consumida; • Não ocorrerão episódios de falta de água no município, mesmo que pontuais.
Esgotamento sanitário	• A fiscalização quanto à construção de novos empreendimentos diminuiria ao longo do tempo, pois não existiriam recursos financeiros para manter os servidores na ativa; • Os sistemas de esgotos sanitários individuais existentes tornar-se-iam críticos, ao passar do tempo seriam lançados diretamente em recursos hídricos; • Aumento do lançamento de esgotos sanitários a céu aberto; • Não haveria mudanças nos sistemas individuais já existentes.	• Elaboração de projeto de viabilidade de implantação de novas tecnologias para o esgotamento sanitário na área urbana e ampliação dos sistemas unifamiliares com fossa, filtro e sumidouro no perímetro rural, de forma gradativa; • O atendimento da coleta e tratamento irá evoluindo gradativamente, até atingir a todas as economias existentes na área urbana e rural do município; • A qualidade do esgoto coletado e tratado estará dentro dos padrões estabelecidos em legislações e normas técnicas ora em vigor.	• Elaboração de projetos técnicos para a implantação de Estações de Tratamento de Esgoto, no Ano 1; • A implantação de coleta e tratamento de esgotamentos sanitários coletivos, através da construção de Estações de Tratamento de Esgoto no Ano 2 que atingirá 100% da população urbana e na área rural 100% das economias com sistemas unifamiliares; • A qualidade do esgoto coletado e tratado estará dentro dos padrões estabelecidos em legislações e normas técnicas ora em vigor, no Ano 2.

Manejo de águas pluviais	• Diminuição da eficiência dos sistemas; • Insuficiência de recursos financeiros para elaboração de obras de ampliação das redes de drenagem; • Falta de manutenção preventiva dos sistemas existentes, acarretando o entupimento das redes; • Ausência de fiscalização quanto a construção de novas moradias em áreas de preservação permanente, acarretando a supressão da vegetação ciliar; • Aumento dos lançamentos de efluentes domésticos em redes de canalização pluvial.	• Universalização da cobertura dos sistemas de drenagem, obtida gradativamente conforme a evolução populacional e o desenvolvimento do município; • Incremento de funcionários para as manutenções preventivas nos sistemas de drenagem; • Recuperação das áreas degradadas, proteção e conservação dos solos e recursos hídricos; • Avanço na fiscalização quanto à construção de novos empreendimentos e em áreas de risco e em áreas de preservação permanente.	• Universalização dos sistemas de drenagem urbana, com estruturas e sistemas funcionando já no Ano 1; • Sistemas de microdrenagem e macrodrenagem funcionando com eficiência máxima, evitando alagamentos/transbordamentos; • Implantação de equipe especializada na manutenção do sistema de drenagem.
Manejo de resíduos sólidos	• Diminuição nos investimentos relativos à coleta e disposição final dos resíduos; • Redução da frequência das coletas; • Aumento significativo na geração dos resíduos per capita, sem adesão dos munícipes em projetos e ações voltadas à reciclagem e reutilização dos resíduos; • Não há uma implementação nos serviços de limpeza pública gradativa, por falta de investimentos e mão de obra apropriada; • Os passivos ambientais identificados não sofrem qualquer tipo de ação de remediação.	• A universalização do atendimento adequado com a coleta convencional e seletiva; • Gerenciamento de forma adequada de todos os resíduos gerados no âmbito municipal; • Implementação de programas, projetos e ações sugeridos neste plano, de forma gradativa.	• Implementação de programas, projetos e ações sugeridos neste plano, já nos primeiros anos de referência do plano; • Redução per capita da geração de resíduos em curto prazo, associada a uma gestão em que todos resíduos passíveis de reciclagem sejam efetivamente reciclados; • Serviços de limpeza pública ocorrem efetivamente em toda área do município, sendo que os resíduos de poda e capina são tratados por meio de compostagem.

Fonte: Empresa Executora (2020).

1.1.6 Definição do cenário de referência

A definição do cenário de referência para Caçapava do Sul foi baseada nas particularidades e deficiências diagnosticadas no Produto 2 – Relatório do Diagnóstico, assim como diretrizes específicas para estruturação do futuro almejado para o saneamento básico. Portanto, o cenário que se enquadra com a realidade do município é o **CENÁRIO POSSÍVEL**, devido o mesmo possuir um estudo aceitável que possa ser obtido tanto tecnicamente quanto financeiramente, considerando para o futuro as principais linhas estratégicas associadas à mobilização da capacidade de modernização.

1.1.7 Estruturação dos programas a serem executados

Para a revisão do PMSB de Caçapava do Sul, foram criados programas visando o fortalecimento institucional, administrativo, operacional e de modernização tecnológica, baseados no que foi levantado no Diagnóstico. Cada programa irá conter um conjunto de projetos e ações para atender aos anseios da população, bem como minimizar ou reduzir as fraquezas diagnosticadas no município.

Na Figura 4 é demonstrada a integração da metodologia utilizada para a estruturação dos programas, cujo objetivo é o alcance das metas estabelecidas e, consequentemente, dos objetivos do PMSB.

Figura 4 – Metodologia da estruturação dos programas



Fonte: Empresa Executora (2020).

Para o atendimento da melhoria dos quatros eixos do saneamento básico, foram desenvolvidos programas considerando as exigências e preconizações legais, as necessidades

técnicas diagnosticadas, a viabilidade temporal para sua execução, bem como, os responsáveis pela execução dos programas estabelecidos. Ainda, foram considerados os programas do prognóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico de Caçapava do Sul elaborado no ano de 2008 em que muitas metas que não foram cumpridas e, dessa forma, estão inseridas neste produto, com novos prazos e ações conforme a realidade atual do município.

Portanto, nos capítulos seguintes são detalhados os objetivos, as metas e os programas, contendo ações e projetos, estabelecidos da seguinte forma:

- Programas para o Abastecimento de Água na área urbana e rural;
- Programas para o Esgotamento Sanitário;
- Programas de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais;
- Programas de Manejo de Resíduos Sólidos;
- Programas Institucionais.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2019), os programas são instrumentos de organização compostos por ações para enfrentar um problema ou aproveitar uma oportunidade, de acordo com o objetivo pré-estabelecido. O objetivo específico dos programas é formular estratégias que serão adotadas para a construção de propostas para o atendimento das demandas no saneamento básico no período temporal do plano, assim garantindo um instrumento de gestão, capaz de contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população.

Os objetivos são os fins que se desejam alcançar através de ações. Já as metas expressam os objetivos em termos de resultados e para isso devem ser mensuráveis (CHIAVENATO, 2005).

Os projetos são instrumentos utilizados para alcançar os objetivos de um programa, envolvendo um conjunto de operações em determinado período de tempo, das quais resulta em um produto que pode ser expandido ou aperfeiçoado por ações (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2019).

As ações, assim como os projetos, também são instrumentos utilizados para alcançar os objetivos de um programa, entretanto, são realizadas de modo contínuo e permanente, das quais também resulta um produto a ser expandido ou aperfeiçoado (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2019).

As metas, ações e investimentos previstos neste plano não são condições obrigatórias e impositivas ao(s) prestador(es) de serviços ou concessionário, que estejam além do alcance contratual vigente. O cumprimento das metas e seu acompanhamento é de competência do município, que deve em momento oportuno avaliar junto ao(s) prestador(es) de serviços, as formas de cumprimento e alcance dos investimentos e metas.

A programação de implantação dos programas e realização das ações serão executadas conforme a ordem cronológica apresentada na Tabela 2, de acordo com o previsto na Lei Federal nº 11.445/2007, levando em consideração seus custos e prioridades de implementação.

Tabela 2 – Ordem cronológica de execução das ações

Imediatas ou emergenciais	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Até 03 anos	Entre 04 a 08 anos	Entre 09 a 12 anos	Entre 13 a 20 anos

Fonte: Adaptado da Lei nº 11.445/2007.

Para facilitar a aplicação do PMSB por parte dos gestores e a compreensão pela sociedade, foi efetuada a classificação das prioridades, sendo elas: alta, média e baixa, dentro de cada prazo de execução estabelecido, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Ordem cronológica de execução e classificação das prioridades das ações

Prazos de execução	Prioridades		
	Alta	Média	Baixa
	A ação deverá ser realizada no primeiro ano do prazo de execução	A ação deverá ser realizada entre o segundo e penúltimo ano do prazo de execução	A ação deverá ser realizada no último ano do prazo de execução
Imediato	01	02	03
Curto	04	05 ao 07	08
Médio	09	10 ao 11	12
Longo	13	14 ao 19	20

Fonte: Empresa Executora (2020).

Ressalta-se que as metas e alternativas propostas no PMSB devem ser revisadas e atualizadas constantemente, no mínimo a cada 04 anos, conforme descreve a Lei Federal nº 11.445/2007, visando à integração dos setores componentes do saneamento, proporcionando assim a universalização dos serviços prestados à sociedade em geral.

Com o objetivo de atribuir uma visão mais estratégica ao PMSB, no sentido de torná-lo exequível naquilo que é tido como mais prioritário, o Termo de Referência FUNASA (2018) traz uma metodologia que visa orientar o município na tarefa de hierarquização das propostas de programas, projetos e ações programadas.

Os critérios elencados nessa metodologia são de natureza:

- Institucional;
- Social;
- Ambiental;
- Econômico-financeira;
- Operacional.

Na Tabela 4, a seguir, é apresentada a descrição de cada critério quanto à natureza à qual pertence, bem como associado ao seu próprio conceito, classificando e valorando cada proposta programada no PMSB.

Tabela 4 – Critérios de hierarquização

NATUREZA	CRITÉRIOS	Peso	DESCRIÇÃO
INSTITUCIONAL	Integralidade	4,5	Quando um projeto implementado em um determinado serviço equaciona também problemas diagnosticados em um ou mais dos outros serviços de saneamento básico
	Regulação pública	3,0	Quando uma ação tem por objetivo fortalecer a capacidade de gestão da Administração Municipal (direta e indireta), qualificando o seu papel de titular dos serviços de saneamento básico
	Participação e controle social	3,0	Quando uma ação tem por objetivo promover o exercício do controle social sobre todas as atividades de gestão dos serviços, bem como o de qualificar a participação popular no processo de formulação, implementação e avaliação da Política Pública e do PMSB
	Intersetorialidade	2,5	Quando uma ação implementada na área de saneamento básico impacta positivamente uma outra área, ajudando a equacionar problemas diagnosticados no PMSB ao tratar das interfaces do saneamento com outras políticas públicas (saúde, meio ambiente, gestão de recursos hídricos, habitação de interesse social, desenvolvimento local, entre outras). Trata-se de um tipo de ação que pode ser implementada por meio de composição de recursos por várias fontes, advindos das rubricas orçamentárias ou fundos das políticas públicas envolvidas, ou mesmo de programas de financiamento dos outros níveis de governo que trabalham nessa perspectiva de integração
SOCIAL	Universalização e inclusão social	5,0	Quando um projeto ajuda a reduzir o nível de desigualdades sociais do município por meio de implantação e prestação dos serviços de saneamento básico nas áreas diagnosticadas como lugares onde moram famílias de baixa renda e submetidas a situação de vulnerabilidade, tanto na área urbana quanto na área rural
AMBIENTAL	Reparação ambiental	2,0	Quando um projeto repara algum tipo de dano ambiental provocado pela ausência e/ou deficiência de saneamento básico, e com a implantação de um ou mais serviços na área de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário e/ou de manejo de resíduos sólidos e/ou de manejo de águas pluviais, o setor deixa de impactar o meio ambiente
	Reparação ambiental e conformidade legal	1,5	Quando um projeto de reparação ambiental também equaciona alguma pendência legal, como por exemplo um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) ou outro tipo de Termo de Acordo
ECONÔMICO-FINANCEIRA	Sustentabilidade econômico-financeira dos serviços	4,0	Quando um projeto tem por objetivo subsidiar a estruturação de uma política de remuneração dos serviços e/ou fomentar a recuperação dos custos dos serviços prestados, desde que as duas situações ocorram de acordo com os termos estabelecidos na Lei no 11.445/2007
	Fontes de financiamento disponíveis	1,0	Quando um projeto conta com fontes de recursos disponíveis para sua implementação, seja no âmbito do governo federal, governo estadual, comitês de bacia, consórcios públicos, entre outras instâncias, ou ainda de organismos multilaterais de cooperação. Entram nesse critério eventuais recursos disponibilizados por agentes privados, seja em parceria com o poder público local, seja em contrapartida ou em compensação em decorrência da presença de algum empreendimento de grande porte no município
	Melhor relação custo benefício	0,5	Quando um determinado projeto beneficia um número maior de pessoas, se implementada em uma área e não em outra, ou pelo próprio alcance da ação
OPERACIONAL	Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	3,5	Quando um projeto resulta na melhoria da qualidade da prestação dos serviços, seja com relação ao regime de eficiência e de eficácia da parte do prestador de serviços, seja com relação à efetividade gerada para a população usuária

Fonte: FUNASA (2019).

Dessa forma, as metas e as ações que contemplam mais critérios terão maior pontuação, sendo assim priorizados. Além disso, para a disposição das ações no horizonte temporal do PMSB, foram considerados critérios emergenciais para a realidade do município, ações realizadas atualmente no munícipio, destinação de recursos financeiros, bem como a ordem operacional de execução das atividades.

Além dessas dimensões relacionadas à natureza, esses critérios equivalem a ações tanto estruturais quanto estruturantes, sendo que essas últimas geram também resultados para o bom funcionamento da infraestrutura instalada (FUNASA, 2018).

Segundo o PLANSAB (2013), as medidas estruturais são os investimentos em obras, com intervenções físicas para a conformação das infraestruturas dos eixos de saneamento básico, necessárias para suprir o déficit de cobertura dos serviços e a proteção aos riscos epidemiológicos, sanitários e patrimoniais. Já as medidas estruturantes fornecem suporte político e gerencial para a melhoria da infraestrutura física.

1.2. SITUAÇÃO FUTURA

Na situação futura, pressupôs-se que a situação atual sofrerá influências positivas nos quatro componentes do saneamento básico, assim, são previstas melhorias nos serviços visando sua otimização e universalização. Através do planejamento estratégico, é possível elencar objetivos, metas, ações e indicadores, e assim, será possível alcançar uma situação futura de cumprimento as ações previstas no PMSB. Pensando nisso, os objetivos dizem sobre o que pretendemos alcançar com o PMSB e expressam a situação futura (FUNASA, 2018).

Necessariamente, os objetivos têm que estar alinhados com os princípios norteadores estabelecidos no Art. 2º da Lei nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, e têm que expressar soluções para os problemas identificados no diagnóstico técnico-participativo, assim como para fortalecer as potencialidades surgidas. Quando tratamos de uma situação futura, de transformação para melhoria do quadro atual, os objetivos devem ser definidos coletivamente, com os comitês do PMSB, as comunidades e a população como um todo. Trata-se, portanto, de um processo aberto, vivo, democrático e, particularmente, organizado e sistematizado (FUNASA, 2018).

De acordo com o disposto no Art. 2° da Lei nº 11.445/2007, os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

> I - Universalização do acesso;
> II - Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
> III - Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
> IV - Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
> IV - Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
> V - Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
> VI - Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
> VII - Eficiência e sustentabilidade econômica;
> VIII - Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
> IX - Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
> X - Controle social;
> XI - Segurança, qualidade e regularidade;
> XII - Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.
> XIII - Adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água (BRASIL, 2007).

Segundo o Termo de Referência da FUNASA (2018), as metas e os objetivos elencados no PMSB devem convergir para os princípios fundamentais estabelecidos na lei, de forma a universalizar o acesso aos serviços de saneamento básico e reduzir as desigualdades sociais, além de promover a melhoria da qualidade dos serviços prestados à população. Para isso, o município deve elaborar a Política de Saneamento Básico, a qual deve contemplar, segundo a Resolução nº 75/2009 do Conselho das Cidades:

> **Art. 2º.** O Titular dos Serviços, por meio de legislação específica, deve estabelecer a respectiva Política de Saneamento Básico, que deve contemplar:
> I. a definição da forma como serão prestados os serviços, se diretamente ou por delegação, e as condições a serem observadas nos contratos, em particular a definição de critérios de qualidade e o estabelecimento de metas de atendimento;
> II. a definição das normas de regulação, incluindo a designação do ente responsável pela regulação e fiscalização, bem como os meios e procedimentos para sua atuação;
> III. os parâmetros, as condições e responsabilidades para a garantia do atendimento essencial para a promoção da saúde pública;
> IV. a garantia de condições de acesso a toda a população à água em quantidade e qualidade que assegure 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;

> V. a fixação dos direitos e deveres dos usuários, observadas a legislação nacional, em particular a Lei nº 8.078 de 11 de setembro de 1990 - Código de Defesa do Consumidor - e o Decreto nº 5.440 de 04 de maio de 2005;
> VI. a criação do Fundo de Universalização estabelecendo fontes de recursos, destinação e forma de administração, conforme disposto no artigo 13 da Lei nº 11.445/2007;
> VII. os procedimentos para a avaliação sistemática da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados, que incluam indicadores para aferir o cumprimento das metas;
> VIII. o estabelecimento dos instrumentos e mecanismos de participação e controle social na gestão da política de saneamento básico, ou seja, nas atividades de planejamento e regulação, fiscalização dos serviços na forma de conselhos das cidades ou similar, com caráter deliberativo;
> IX. o estabelecimento do sistema de informações sobre os serviços articulado ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento;
> X. o estabelecimento de mecanismos de cooperação com outros entes federados para implantação dos serviços de saneamento; e
> XI. os mecanismos capazes de promover a integração da Política de Saneamento Básico com as políticas de saúde, de meio ambiente, de recursos hídricos, de desenvolvimento urbano, de habitação e as demais que lhe sejam correlatas (BRASIL, 2009).

Ressalta-se que em Caçapava do Sul, o titular pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é o município juntamente com a CORSAN, também existindo delegação de prestação de serviço para as associações de água. Enquanto para os serviços de manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos, o município é o titular responsável.

Como forma de disciplinar e organizar os serviços de saneamento básico prestados no município, a regulação destes serviços pode ser executada pelo titular diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou mediante delegação a órgão ou entidade ente da Federação que tenha este fim, especificando no ato da delegação qual a forma de atuação e abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes.

Conforme o Art. 22° da Lei Federal n° 11.445/2007 a regulação dos serviços de saneamento objetiva estabelecer padrões e normas para prestação dos serviços de forma adequada aos usuários; garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas; prevenir e reprimir o abuso do poder econômico; e definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico/financeiro dos contratos.

Ainda, o Art. 23 da Lei Federal n° 11.445/2007 define que

> Art. 23. A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:
> I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
> II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

> III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
> IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
> V - medição, faturamento e cobrança de serviços
> VI - monitoramento dos custos;
> VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
> VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
> IX - subsídios tarifários e não tarifários;
> X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
> XI - medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento;
> XII – (VETADO).
> § 1º A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas (BRASIL, 2007).

É a entidade reguladora que estabelecerá as normas técnicas, econômicas e sociais da prestação do serviço, abrangendo padrões e indicadores de qualidade do serviço prestado; requisitos operacionais e de manutenção do sistema; metas progressivas para expansão e qualidade do serviço prestado; medição, faturamento e cobrança pelos serviços; padrões de atendimento ao público; entre outros.

De acordo com o Art. 3 da Resolução Normativa nº 27/2016, a qual altera e consolida o regimento interno da Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul (AGERGS), são competências da AGERGS:

> I - garantir a aplicação do princípio da isonomia no acesso e uso dos serviços públicos por ela regulados;
> II - garantir a modicidade das tarifas e o justo retorno dos investimentos;
> III - cumprir e fazer cumprir, no Estado do Rio Grande do Sul, a legislação específica relacionada aos serviços públicos delegados;
> IV - homologar os contratos e demais instrumentos celebrados, assim como seus aditamentos ou extinções, nas áreas sob sua regulação, zelando pelo seu fiel cumprimento, bem como revisar, no âmbito de suas competências, todos os instrumentos já celebrados antes da vigência da Lei Estadual n.º 10.931/97;
> V - fixar, reajustar, revisar, homologar ou encaminhar ao ente delegante tarifas, seus valores e estruturas;
> VI - orientar a confecção dos editais de licitação e homologá-los, objetivando a delegação de serviços públicos no Estado do Rio Grande do Sul;
> VII – propor novas delegações de serviços públicos no Estado do Rio Grande do Sul, bem como o aditamento ou a extinção dos contratos em vigor;
> VIII - requisitar à Administração Estadual, aos entes delegantes ou aos prestadores de serviços públicos delegados, as informações necessárias ao exercício de sua função regulatória;
> IX - moderar, dirimir ou arbitrar conflitos de interesse, no limite das atribuições previstas na Lei Estadual n.º 10.931, de 09 de janeiro de 1997, relativos aos serviços sob sua regulação;
> X - assegurar o amplo acesso às informações sobre a prestação dos serviços públicos delegados e as suas próprias atividades;

> XI - fiscalizar a qualidade dos serviços por meio de indicadores e procedimentos amostrais;
> XII – aplicar sanções decorrentes da inobservância da legislação vigente ou por descumprimento dos instrumentos de delegação e das decisões administrativas emitidas pela Agência;
> XIII – expedir atos normativos, nos limites de sua função reguladora, pertinentes aos serviços públicos delegados (AGERGS, 2016).

Ressalta-se que a entidade reguladora deve ser composta por equipe técnica capacitada para regular os serviços, bem como deve ser imparcial, ou seja, não pode sofrer interferências externas em suas decisões, visto que todos os municípios regulados por ela devem atender às suas normativas.

Quanto à responsabilidade pela regulação e fiscalização dos eixos do saneamento, o município é conveniado à Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul (AGERGS) para a regulação dos serviços de abastecimento de água e coleta/tratamento de esgoto. Em relação aos demais eixos, atualmente é o próprio município que realiza tais ações, sendo que os responsáveis estão elencados na Tabela 5.

Tabela 5 – Responsável pela regulação e fiscalização

Eixos do saneamento	**Responsável pela regulação e fiscalização**
Abastecimento de água	Agencia Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande Do Sul (AGERGS)
Esgotamento sanitário	Agencia Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande Do Sul (AGERGS)
Manejo de águas pluviais	Secretaria Municipal do Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras
Manejo de Resíduos Sólidos	Secretaria Municipal de Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Saúde

Fonte: Empresa Executora (2020).

Além disso, atualmente, é de responsabilidade do município, em conjunto com os munícipes, a implementação, acompanhamento, avaliação e revisão do PMSB de Caçapava do Sul, de modo a garantir o controle social.

Importa mencionar que para o bom andamento e implementação dos programas a serem executadas no âmbito do PMSB, o controle social é de suma importância, garantindo à sociedade a participação no planejamento, formulação de políticas públicas e avaliações. Dessa forma os munícipes são inseridos no processo de processo de desenvolvimento das ações e é possível atrelar os anseios da população às metas e ações a serem adotadas.

A participação social no processo de implementação do PMSB pode ocorrer de diversas maneiras, como através da adoção de debates e audiências públicas, através de consultas

públicas, conferências, participação em órgãos colegiados, participação nos canais de ouvidoria, entre outros.

Para que se tenha a integração dos quatro eixos de saneamento básico, é importante que as ações definidas no PMSB sejam compatibilizadas e programadas com outros planos setoriais, tais como de habitação social, de educação, de saúde, o plano diretor, entre outros (FUNASA, 2018).

1.3 FORMA E DIFERENCIAÇÃO TARIFÁRIA

A diferença entre taxa e tarifa consiste em que a primeira é um tributo que tem como fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição; enquanto a segunda é um preço público unitário pré-estabelecido cobrado pela prestação de serviço de caráter individualizado e facultativo. A tarifa não tem natureza tributária, estando relacionada à quantidade do serviço efetivamente prestado e à possibilidade de rescisão.

Para a elaboração de metodologia de cálculo dos custos dos serviços quanto aos eixos do saneamento básico pode ser utilizado a metodologia de cálculo de Custo Médio Ponderado de Capital – WACC e o Valor Presente Líquido – VPL, utilizando os seguintes parâmetros:

- Despesas – Exploração, impostos e agência reguladora;
- Custos – Investimentos em obras e serviços;
- Receitas – Faturamento, Inadimplência e Arrecadação.

Ainda, envolvendo as seguintes variáveis:

Custo: É o consumo das aplicações de recursos. Ele ocorre pela requisição da matéria-prima, do material de consumo, pela depreciação das máquinas e equipamentos. É o consumo de um bem ativo em função do processo produtivo.

Receita: É referente às taxas específicas, tais como a taxa de coleta de resíduos, cobrada juntamente com o Imposto sobre a Propriedade Territorial Urbana – IPTU.

Despesas: As despesas vencem em função do tempo e não da produção. Exemplos: O aluguel de um galpão industrial, o pagamento de salários e encargos sociais, tem de ser pagos no final do mês, independentemente se houve produção ou não.

Investimentos: É toda aplicação de recursos monetários, próprios ou de terceiros, em bens de produção (matérias-primas, materiais diversos), bens de consumo (material de

limpeza e conservação) e bens de uso (prédios industriais e administrativos, máquinas, equipamentos, marcas, patentes, etc.).

Depreciação: É o custo ou a despesa decorrente do desgaste ou da obsolescência dos ativos imobilizados (máquinas, veículos, móveis, imóveis e instalações) da empresa. Ao longo do tempo, com a obsolescência natural ou desgaste com uso na produção, os ativos vão perdendo valor. Essa perda de valor é apropriada pela contabilidade periodicamente até que esse ativo tenha valor reduzido à zero. A depreciação do ativo imobilizado diretamente empregado na produção será alocada como custo. Por sua vez, os ativos que não forem usados diretamente na produção, terão suas depreciações contabilizadas como despesa.

Custo Médio Ponderado de Capital (WACC – Weighted Average Capital Cost): é o custo médio ponderado de capital. Ela representa a taxa de desconto ou o custo de capital utilizado em uma análise de retorno.

Valor Presente Líquido - VPL: O Valor Presente Líquido é uma função utilizada na análise da viabilidade de projetos de investimento. É definido como o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração.

Ponto de Equilíbrio Financeiro: O Ponto de Equilíbrio Financeiro demonstra o ponto de ruptura das receitas e dos custos envolvidos em alguma operação ou produção. Este indicador tem como objetivo demonstrar o volume necessário de produção ou geração de receitas a fim de cobrir todos os seus custos.

Conforme o Art. 29 da Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007,

> § 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:
> I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
> II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
> III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
> IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
> V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
> VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
> VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
> VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.
> § 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços (BRASIL, 2007).

A estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores, conforme Art. 30 da Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007:

> I - categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;
> II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;
> III - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;
> IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;
> V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e
> VI - capacidade de pagamento dos consumidores (BRASIL, 2007).

Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos, conforme o Art. 31 da mesma Lei apresenta:

> I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;
> II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;
> III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional (BRASIL, 2007).

A lei apresenta também, diretrizes e regras para a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para cada eixo dos serviços de saneamento básico, as quais estão dispostas nos itens referentes a cada um dos eixos. Ainda, a mesma Lei prevê:

> **Art. 37**. Os reajustes de tarifas de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.
> **Art. 38**. As revisões tarifárias compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:
> I - periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;
> II - extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.
> § 1o As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pelas respectivas entidades reguladoras, ouvidos os titulares, os usuários e os prestadores dos serviços.
> § 2o Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços.
> § 3o Os fatores de produtividade poderão ser definidos com base em indicadores de outras empresas do setor.
> § 4o A entidade de regulação poderá autorizar o prestador de serviços a repassar aos usuários custos e encargos tributários não previstos originalmente e por ele não administrados, nos termos da Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.

> **Art. 39.** As tarifas serão fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões serem tornados públicos com antecedência mínima de 30 (trinta) dias com relação à sua aplicação.
> **Parágrafo único**. A fatura a ser entregue ao usuário final deverá obedecer a modelo estabelecido pela entidade reguladora, que definirá os itens e custos que deverão estar explicitados (BRASIL, 2007).

2. PROJEÇÃO POPULACIONAL

2.1. PROJEÇÃO PARA HORIZONTE DE 20 ANOS

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010 o município possuía 33.690 habitantes e a estimativa populacional para o ano de 2019 era de 33.624 habitantes, um decréscimo de 0,20%. Ressalta-se que Caçapava não possui população flutuante, visto que não é um município com vocação turística, nem polo de agronegócio ou acadêmico.

Para atender as demandas dos eixos de saneamento, é necessário realizar a projeção populacional para um horizonte de 20 anos, de forma a avaliar o crescimento ou decrescimento da população do município. As projeções populacionais são indispensáveis para orientação de políticas públicas e tornam-se instrumentos importantes para todas as esferas de planejamento, tanto na administração pública, quanto na privada.

O estudo de evolução populacional visa estimar a população do município no horizonte do plano. Para realizar a projeção de crescimento populacional de Caçapava do Sul, utilizou-se dados extraídos do IBGE, tendo em vista que é a base de dados mais confiável para projeção de população, conforme demonstra a Tabela 6 a seguir.

Tabela 6 – Dados populacionais

Ano	População Rural	População Urbana	População Total
2000	15.315	19.328	34.643
2010	8.280	25.410	33.690

Fonte: IBGE (2010).

Dessa forma, avaliando os dados apresentados, pode-se verificar que durante os intervalos de tempo analisados, a população da área urbana no município supera a população da área rural, representando uma média de 75,42% da população total residente no município, no ano de 2010.

Para se obter a evolução populacional de grandes áreas, tais como Estados e União, é possível utilizar o Método das Componentes Demográficas, desenvolvido pelo IBGE, que

considera dados de fecundidade, mortalidade e migração. Entretanto, segundo Muniz (2018), este método é inapropriado para estimar a população de pequenas áreas, tais como os municípios, já que as estimativas de fecundidade e mortalidade podem ser temporalmente instáveis e de difícil mensuração.

Assim, para calcular a projeção populacional do município durante o período de 20 anos, utilizou-se dois métodos estatísticos indicados para esta finalidade: aritmético e geométrico (VON SPERLING, 2014). Os mesmos serão analisados a partir dos resultados obtidos, para posteriormente se definir o método mais apropriado para a projeção populacional ano a ano, até o final do PMSB.

2.1.1 Método Geométrico

Neste método, o crescimento da população é dado por uma progressão geométrica, sendo a curva representativa de evolução de população uma parábola, permitindo uma situação de crescimento ilimitado em função da população existente a cada instante.

O método geométrico pode ser representado matematicamente da seguinte forma:

$$\mathbf{K} = \left(\sqrt[t]{\frac{\mathbf{P}\ \boldsymbol{final}}{\mathbf{P}\ \boldsymbol{inicial}}} \right) - \mathbf{1}$$

Onde:

K = taxa de crescimento geométrico;

t = tempo transcorrido entre as duas datas de referência dos censos;

P final = população no início do período e

P inicial = população no fim do período.

Obtendo o valor de k, estimamos a população em um tempo t qualquer, através da seguinte fórmula:

$$\mathbf{P^t} = \mathbf{P_0} \cdot (\mathbf{1} + \mathbf{k})^{(\mathbf{t} - \mathbf{t_0})}$$

Onde:

$\mathbf{P^t}$ = população em um momento *t(hab)*.

k = coeficiente (taxa de crescimento geométrico)

$\mathbf{P_0}$ = população no ano inicial

t_0 = ano inicial

t = ano da estimativa

Assim, temos os seguintes dados conforme Tabela 7:

Tabela 7 – Valores gerados pelo método geométrico

t_0	**P_0**	**t_1**	**P_1**	**k**
2000	34643	2010	33690	-0,00279
t_0	**P_0**	**t_1**	**P_1**	**k**
1991	34618	2000	34643	0,000080
Média (k)				-0,00135

Fonte: Empresa Executora (2020).

Para a realização dos cálculos das estimativas, optou-se por utilizar uma média entre os coeficientes de taxa de crescimento geométrico, já que a taxa gerada entre 2000 e 2010 representa um decréscimo populacional significativo, podendo não representar o período atual, pois a taxa de crescimento entre 1991 e 2000 é crescente.

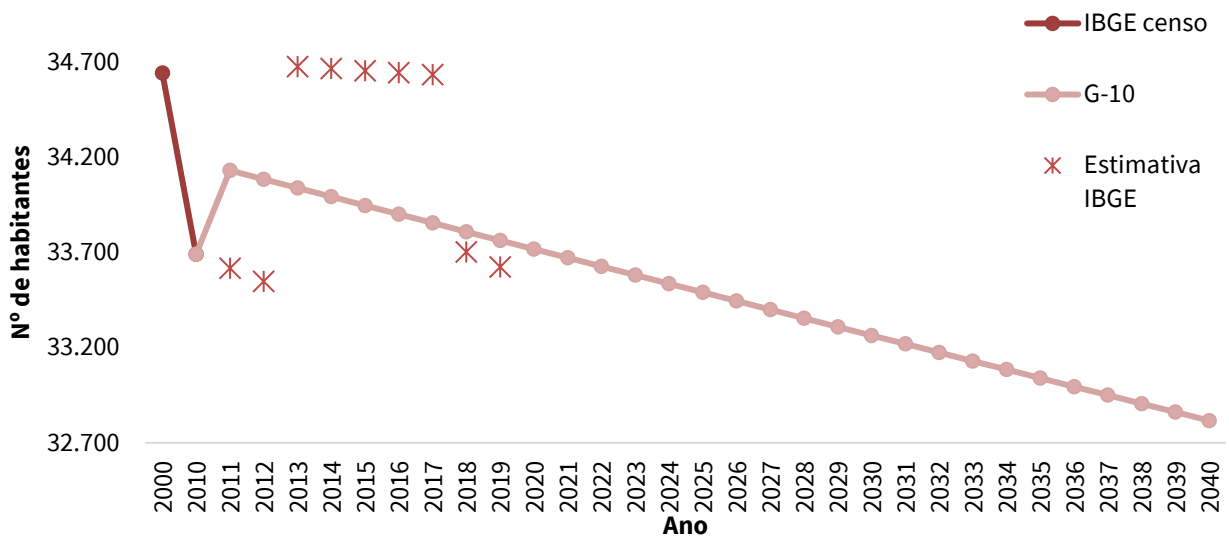
Estes dados geraram a Tabela 8 e o gráfico apresentado na Figura 5 demonstrando a reta formada através dos cálculos de progressão da população para um período de 20 anos.

Tabela 8 – População total estimada pelo método geométrico

ANO	**G-10**	**ANO**	**G-10**
2019	33.763	2030	33.264
2020	33.718	2031	33.219
2021	33.672	2032	33.174
2022	33.627	2033	33.130
2023	33.581	2034	33.085
2024	33.536	2035	33.040
2025	33.490	2036	32.995
2026	33.445	2037	32.951
2027	33.400	2038	32.906
2028	33.355	2039	32.862
2029	33.309	2040	32.817

(G-10) população projetada levando em consideração a taxa de crescimento geométrico de 10 anos.
Fonte: Empresa Executora (2020).

Figura 5 – Evolução populacional geométrica



Fonte: Empresa Executora (2020).

A Tabela 8 e a Figura 5 apresentados demonstram um decrécimo demográfico em Caçapava do Sul entre os anos de 2000 e 2010 e entre 2011 e 2040, entretanto, vê-se um crescimento populacional significativo entre os anos de 2010 e 2011. Ainda, entre 2000 e 2019 o município apresentou uma taxa de decrécimo geométrico em torno de 3% para este método.

2.1.2 Método Aritmético

O método aritmético consiste em somar, à população atual, sempre o mesmo número de habitantes em iguais períodos do tempo. Graficamente, o crescimento é representado por uma linha reta, podendo o incremento ser igual ao do último período do censo. Mostrando que a população muda linearmente no decorrer do tempo, sendo que apresenta melhores resultados para populações com crescimento relativamente estável. Esse método é utilizado para estimativas de menor prazo.

O método aritmético pode ser representado matematicamente da seguinte forma:

$$\mathbf{q} = \left((\mathbf{P_1} - \mathbf{P_0}) - \mathbf{1}\right)/(\mathbf{t_1} - \mathbf{t_0})$$

Onde:

q = taxa de crescimento aritmético

$\mathbf{P_1}$ = população no ano 1

$\mathbf{P_0}$ = população no ano 0

$\mathbf{t_1}$ = ano da estimativa

$\mathbf{t_0}$ = ano inicial

Obtendo o valor de q, estimamos a população em um tempo t qualquer, através da seguinte fórmula:

$$\mathbf{P_t = P_0 + q.(t_1 - t_0)}$$

Onde:

$\mathbf{P_t}$= população estimada no ano t (hab)

q = coeficiente (taxa de crescimento aritmético)

$\mathbf{P_0}$ = população no ano inicial

$\mathbf{t_0}$ = ano inicial

$\mathbf{t_1}$ = ano da estimativa

Portanto, foram realizadas interpolações entre todos os anos, gerando retas com os dados populacionais ao longo dos anos, conforme a Tabela 9.

Tabela 9 - Valores gerados pelo método aritmético

t_0	P_0	t_1	P_1	q
2000	34643	2010	33690	-0,00275
t_0	P_0	t_1	P_1	q
1991	34618	2000	34643	0,00008024
Média				-0,00134

Fonte: Empresa Executora (2020).

Para a realização dos cálculos das estimativas, optou-se por utilizar uma média entre os coeficientes de taxa de crescimento aritmético, já que a taxa gerada entre 2000 e 2010 apresenta um decréscimo populacional significativo, podendo não representar o período atual, pois a taxa de crescimento entre 1991 e 2000 é quase estável, mas crescente.

Estes dados geraram a Tabela 10 e o gráfico apresentado na Figura 6 demonstrando a reta formada através dos cálculos de progressão da população para um período de 20 anos.

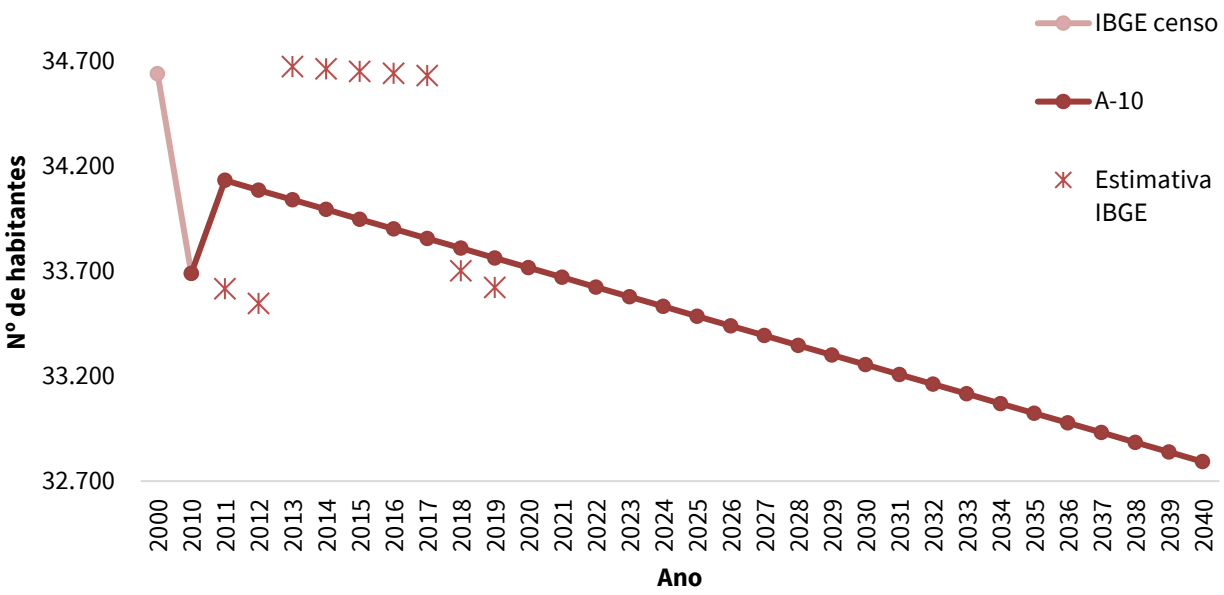
Tabela 10 – População total estimada pelo método aritmético

ANO	A-10	ANO	A-10
2019	33.764	2030	33.255
2020	33.718	2031	33.209
2021	33.672	2032	33.163
2022	33.625	2033	33.116
2023	33.579	2034	33.070
2024	33.533	2035	33.024
2025	33.486	2036	32.978
2026	33.440	2037	32.931
2027	33.394	2038	32.885
2028	33.348	2039	32.839
2029	33.301	2040	32.793

(A-10) população projetada levando em consideração a taxa de crescimento aritmético de 10 anos.

Fonte: Empresa Executora (2020).

Figura 6 – Evolução populacional aritmética



Fonte: Empresa Executora (2020).

A Tabela 10 e a Figura 6 apresentados demonstram um decrécimo demográfico em Caçapava do Sul entre os anos de 2000 a 2011 e entre 2011 a 2040, entretanto, vê-se um crescimento populacional considerável entre os anos de 2010 e 2011. Ainda, entre 2000 e 2019 o município apresentou uma taxa de decrécimo aritimético em torno de 3% para este método.

2.1.3 Comparação entre os dois métodos

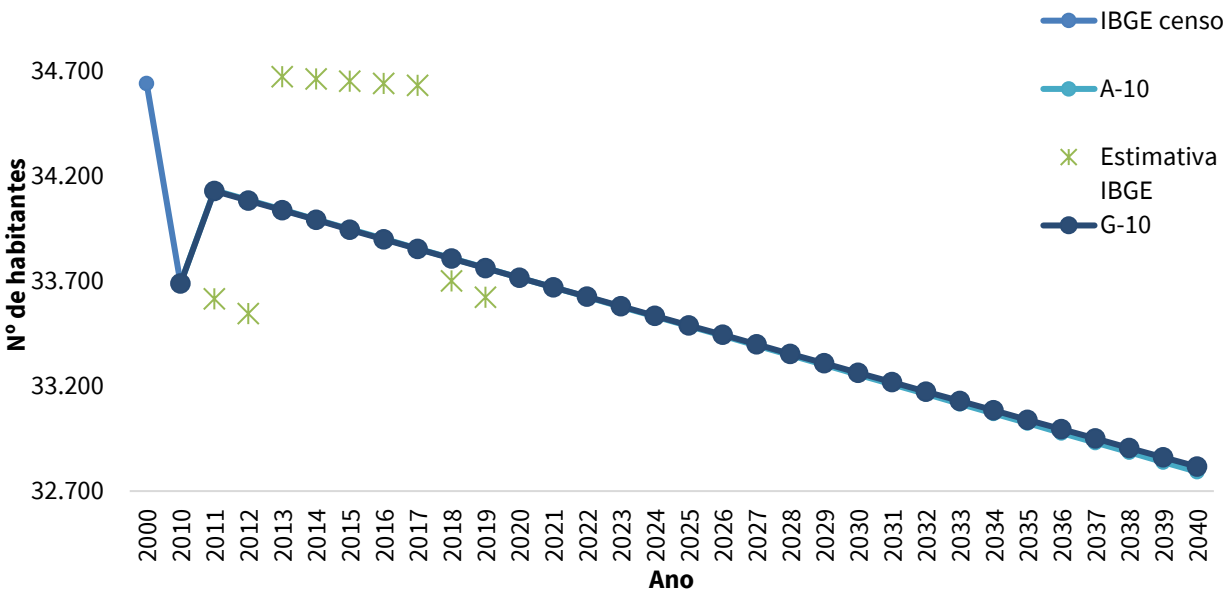
A partir dos valores obtidos com os dois métodos estudados, é possível observar que, em ambos os métodos, a projeção populacional de Caçapava do Sul é decrescente. Dessa forma, para análise do crescimento populacional do plano, optou-se pelo método geométrico, pois este induz a estimativas populacionais maiores e que mais se assemelham à estimativa populacional dada pelo IBGE, além disso, é possível garantir que o produto levará em consideração a situação mais crítica de evolução populacional.

O decrescimento populacional de Caçapava do Sul pode ser explicado pelo fato de que há um decréscimo significativo da população rural no município, podendo ser representado pelo êxodo rural e o aumento da poulação idosa representdo pela taxa de envelhecimento que entre o período de 200 a 2010 passou de 9,11% para 12,07%. Adicionalmente, identifica-se que a taxa de urbanização cresceu entre o príodo de 2000 e 2010, passando de 55,79% para 75,42%. No entanto, existe um aumento do Produto Interno Bruto (PIB) ao longo dos anos, além do

aumento do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em Caçapava do Sul, demonstrando que o município dispõe de um padrão de vida alto e em crescimento (ATLAS BRASIL, 2013).

Deste modo, propõe-se que sejam adotados os resultados anuais gerados pelo método geométrico, conforme pode ser observado na Figura 7, que apresenta o comparativo de ambos os métodos utilizados e analisados.

Figura 7 – Comparativo dos métodos geométrico e aritmético



Fonte: Empresa Executora (2020).

Ressalta-se que a Lei Federal n° 11.445/2007 exige que devam ser realizadas avaliações periódicas das projeções efetuadas, bem como sempre que ocorrerem censos e contagens do IBGE, verificando se estas estão apontando populações dentro do previsto nesse estudo.

Esclarece-se que foi dada oportunidade de contribuição à Concessionária CORSAN para a construção desta etapa do PMSB, entretanto, após diversas tentativas e ajustes de prazos para o envio das informações pela Companhia, essas não foram disponibilizadas pela mesma até a finalização do dado produto.

Reitera-se que o PMSB é de competência e responsabilidade do município; é ele que impõe as metas, objetivos e ações, assim como a ele compete cobrar ou ajustar com o concessionário/ prestador de serviços o cumprimento do elencado, sempre atentando ao estabelecido no contrato de concessão ou em posteriores termos aditivos.

2.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2.2.1. Projeção das demandas

2.2.1.1 Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos

As projeções das demandas das soluções de abastecimento de água administradas pela CORSAN, município e Associações de Água contemplam a formulação de projeções para o conhecimento das futuras demandas pelo serviço de abastecimento de água. Assim, permitem a avaliação das necessidades futuras de ampliação dos componentes de abastecimento de água, os quais fundamentam a formulação estratégica de mecanismos que viabilizarão o alcance dos objetivos e metas através de programas, metas e ações a serem propostos no PMSB.

Ressalta-se que o município dispõe de duas áreas dispersas na área rural, o Quilombo Picada das Vassouras e a Comunidade Indígena Irapuá. Não foram repassados dados quanto as formas de abastecimento de água nas comunidades indígenas e quilombola. O CENSO de 2010 apresenta uma população indígena de 63 habitantes, contudo não foi possível realizar a projeção das demandas de água para essas comunidades, uma vez que não há dados quantitativos desta população para os anos anteriores. Em relação a população quilombola, também não há dados quantitativos da população existente no município, não sendo possível realizar a projeção das demandas de água.

No decorrer deste item, apresentam-se os diagnósticos de demandas de água nos sistemas/soluções de abastecimento nos quais as projeções estão mensuradas a partir do primeiro ano de execução do plano, ou seja, a contar do ano de implementação do PMSB.

Ainda, para subsidiar as projeções, foram extraídas informações do Produto 2 – Relatório do Diagnóstico, bem como dados oficiais do Instituto de Geografia e Estatística (IBGE) e também do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que auxiliaram na estimativa quantitativa.

2.2.1.1.1 Parâmetros utilizados nos cálculos de projeção de demandas da área urbana

Os parâmetros adotados para a projeção das demandas dos sistemas de abastecimento de água que contemplam a área urbana de Caçapava do Sul tanto administrados pela CORSAN (abrangendo Minas do Camaquã, Centro e Vila Pereirinha), quanto administrados por SAC's e SAA's nas demais localidades enquadradas como aglomerações urbanas pelo Plano Diretor (2014), seguem descritos a seguir:

- Reservação: mínimo de 1/3 distribuído no dia de maior consumo;
- Substituição/manutenção de redes: foi utilizada a metragem total de 133.850 metros, repassada pela CORSAN e descrita no Produto 2- Diagnóstico, da qual se estima a substituição de 25% para todo o horizonte temporal, resultando em 33.463 metros de rede. O valor de 33.463 m, foi dividido pelo horizonte de 20 anos do plano, resultando em uma estimativa para troca de 1.673 metros de tubulação por ano;
- Índice de perdas: foi realizada uma média com base nos dados mensais de perdas repassados pela CORSAN, resultando no valor de 35,60%.
- Consumo (L/hab.dia): utilizou-se para este índice o valor de 88,06 L/hab.dia, baseado nos valores de volume utilizado unitário repassados pela CORSAN e apresentados no Produto 2 – Relatório do Diagnóstico, adotado desta forma, este valor para a projeção da demanda de Caçapava do Sul.
- Índice de habitantes por economias residenciais ativas: 2,8 hab/domicílio conforme informações repassadas pela CORSAN.
- Índice de extensão da rede por número total de economias ativas (Tabela 11): foi considerado as economias residenciais, comerciais, industriais, públicas e outras, destacadas no Diagnóstico.

Tabela 11 – Índice de extensão de rede por número total de economias ativas atendidas pelas SAAs

Extensão de rede de distribuição: 133.850m	Número de economia (total) ativas de água: 32.929
Portanto obteve-se o índice de 4,06 m/economia	

Fonte: Empresa Executora (2020).

Se salienta que para a realização das projeções de demandas de abastecimento de água, utilizou-se a populacional urbana projetada com base no censo populacional do IBGE, sendo que os parâmetros empregados mencionados anteriormente foram repassados pela

CORSAN. Dessa forma, considerando apenas as economias residenciais, a Tabela 12 apresenta a evolução da demanda de abastecimento de água para a área urbana do município.

Conforme a Licença de Operação da ETA de Caçapava do Sul, a mesma tem capacidade para atender 50.000 habitantes e tratar 101,20 L/s de água bruta. Desta forma se conclui que a estação atende a totalidade de habitantes urbanos durante todo o horizonte temporal.

Tabela 12 – Evolução estimada das demandas de abastecimento de água na área urbana

Ano		Projeção Populacional	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Índice de Perdas (%)	Consumo Médio (L/hab.dia)	Vazão de Distribuição			Reservação (m^3)	Ampliação/ Substituição da Rede (m/ano)	Nº Economias
							L/s	m^3/dia	m^3/mês			
1	2021	24.328	100	24.328	35,60	88	38,50	3.327	99.799	1.109	1.673	8.689
2	2022	24.596	100	24.596	30,60	88	36,12	3.121	93.629	1.040	1.673	8.784
3	2023	24.867	100	24.867	25,60	88	34,07	2.943	88.299	981	1.673	8.881
4	2024	25.141	100	25.141	20,60	88	32,27	2.788	83.650	929	1.673	8.979
5	2025	25.418	100	25.418	20	88	32,38	2.798	83.937	933	1.673	9.078
6	2026	25.698	100	25.698	20	88	32,74	2.829	84.862	943	1.673	9.178
7	2027	25.981	100	25.981	20	88	33,10	2.860	85.797	953	1.673	9.279
8	2028	26.267	100	26.267	20	88	33,47	2.891	86.742	964	1.673	9.381
9	2029	26.557	100	26.557	20	88	33,83	2.923	87.697	974	1.673	9.485
10	2030	26.849	100	26.849	20	88	34,21	2.955	88.664	985	1.673	9.589
11	2031	27.145	100	27.145	20	88	34,58	2.988	89.640	996	1.673	9.695
12	2032	27.444	100	27.444	20	88	34,96	3.021	90.628	1.007	1.673	9.802
13	2033	27.747	100	27.747	20	88	35,35	3.054	91.626	1.018	1.673	9.910
14	2034	28.052	100	28.052	20	88	35,74	3.088	92.636	1.029	1.673	10.019
15	2035	28.361	100	28.361	20	88	36,13	3.122	93.656	1.041	1.673	10.129
16	2036	28.674	100	28.674	20	88	36,53	3.156	94.688	1.052	1.673	10.241
17	2037	28.990	100	28.990	20	88	36,93	3.191	95.731	1.064	1.673	10.353
18	2038	29.309	100	29.309	20	88	37,34	3.226	96.786	1.075	1.673	10.468
19	2039	29.632	100	29.632	20	88	37,75	3.262	97.852	1.087	1.673	10.583
20	2040	29.958	100	29.958	20	88	38,17	3.298	98.930	1.099	1.673	10.699

Fonte: Empresa Executora (2020).

A partir da análise e comparação dos cálculos da estimativa de demanda de abastecimento de água realizados pela Equipe Técnica, verifica-se que a ETA de Caçapava do Sul existente conseguirá atender a demanda da população até o final do período do plano, sem necessidade de ampliação.

2.2.1.1.2 Parâmetros utilizados nos cálculos de projeção de demandas da área rural

Os parâmetros adotados para a projeção das demandas dos sistemas de abastecimento de água na área rural administrados pelo município, Associações de Água e localidades abastecidas pela CORSAN (Rincão Nossa Senhora das Graças, Rincão dos Bitencurt, Rincão dos Godinhos e Rincão dos Seixas), seguem descritas:

- Reservação: mínimo de 1/3 distribuído no dia de maior consumo;
- Substituição/ manutenção de redes: o município não possui dados quanto a metragem da rede de abastecimento de água da área rural e, desta forma, não é possível calcular e prever a metragem de rede que poderá ser substituída no município anualmente. Portanto, será proposta uma meta para levantamento da metragem de rede de abastecimento atual, levando em consideração que a substituição/manutenção das redes atuais seja em 25% do total. O resultado obtido será dividido pelo horizonte de 20 anos do plano, resultando em uma estimativa de substituição anual na área rural, para que sejam apurados e considerados os valores médios de investimentos para essa ação;
- Índice de perdas: foi adaptado como base de dados o Índice de perdas do SNIS (2019) no estado do Rio Grande do Sul, considerando-se assim, o valor inicial de 38%;
- Consumo (L/hab.dia): devido à ausência de dados, não foi possível calcular a demanda, sendo assim, utilizou-se dados extraídos do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto, disponibilizado pelo SNIS (2019), o qual apresenta o consumo médio per capita de água no Rio Grande do Sul em torno de 150 L/hab.dia, adotado este valor para a projeção da demanda de Caçapava do Sul.
- Índice de habitantes por economias residenciais ativas: 2,8 hab/domicílio conforme informações repassadas pela CORSAN.
- Índice de extensão da rede por número total de economias ativas na área rural considerando as economias residenciais, comerciais, industriais, públicas e outras, destacadas no Diagnóstico: Como atualmente não há dados referentes a metragem da

extensão da rede de distribuição de água, não é possível calcular este índice. Entretanto, entende-se que por se tratar de um índice importante a ser calculado e considerado, após o levantamento da metragem da rede, este deverá ser realizado conforme Tabela 13.

Tabela 13 – Índice de extensão de rede por número total de economias ativas na área rural

Extensão de rede de distribuição: XX m	Número de economias (total) ativas de água: XX
Portanto obteve-se o índice de XX m/economia	

Fonte: Empresa Executora (2020).

Na Tabela 14, segue apresentada a evolução da demanda de abastecimento de água na área rural, considerando somente as economias residenciais

Tabela 14 – Evolução estimada das demandas de abastecimento de água na área rural

Ano		Projeção Populacional (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Índice de Perdas (%)	Consumo Médio (L/hab.dia)	Vazão de Distribuição			Reservação (m³)	Nº Economias
							L/s	m³/dia	m³/mês		
1	2021	8.831	100	8.831	38,00	150	24,73	2.136	64.095	712	3.154
2	2022	8.602	100	8.602	33,00	150	22,29	1.926	57.777	642	3.072
3	2023	8.380	100	8.380	28,00	150	20,21	1.746	52.373	582	2.993
4	2024	8.163	100	8.163	23,00	150	18,40	1.590	47.705	530	2.915
5	2025	7.952	100	7.952	20	150	17,26	1.491	44.728	497	2.840
6	2026	7.746	100	7.746	20	150	16,81	1.452	43.571	484	2.766
7	2027	7.545	100	7.545	20	150	16,37	1.415	42.443	472	2.695
8	2028	7.350	100	7.350	20	150	15,95	1.378	41.345	459	2.625
9	2029	7.160	100	7.160	20	150	15,54	1.342	40.275	447	2.557
10	2030	6.975	100	6.975	20	150	15,14	1.308	39.233	436	2.491
11	2031	6.794	100	6.794	20	150	14,74	1.274	38.217	425	2.427
12	2032	6.618	100	6.618	20	150	14,36	1.241	37.229	414	2.364
13	2033	6.447	100	6.447	20	150	13,99	1.209	36.265	403	2.303
14	2034	6.280	100	6.280	20	150	13,63	1.178	35.327	393	2.243
15	2035	6.118	100	6.118	20	150	13,28	1.147	34.413	382	2.185
16	2036	5.959	100	5.959	20	150	12,93	1.117	33.522	372	2.128
17	2037	5.805	100	5.805	20	150	12,60	1.088	32.655	363	2.073
18	2038	5.655	100	5.655	20	150	12,27	1.060	31.810	353	2.020
19	2039	5.509	100	5.509	20	150	11,95	1.033	30.986	344	1.967
20	2040	5.366	100	5.366	20	150	11,65	1.006	30.185	335	1.916

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.2.1.2 Descrição dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento

Caçapava do Sul está inserida nas Bacias Hidrográficas do Vacacaí – Vacacaí Mirim, do Baixo Jacuí e Bacia Hidrográfica do Camaquã e possui duas fontes viáveis de mananciais, os superficiais e os subterrâneos. O abastecimento de água na área urbana e áreas contínuas a área urbana (Vila Pereirinha, Rincão Nossa Senhora das Graças, Rincão dos Bitencurt, Rincão dos Godinhos e Rincão dos Seixas) é realizado a partir de captação de dois mananciais superficiais, o Arroio Fonte do Mato e Arroio Salso, que atualmente atendem à demanda de abastecimento de água desta zona, levando em consideração que as vazões de referência (Q90%) respectivas aos mananciais não ultrapassam as vazões médias dos mesmos, tampouco chegam a vazão outorgada, como se pode verificar na Tabela 15 a seguir.

Tabela 15 – Evolução estimada das demandas de abastecimento de água na área rural

Ponto	**Captação 1**	**Captação 2**
Nomenclatura	Arroio do Salso	Arroio Fonte do Mato
Vazão média (L/s)	232,98	95,65
Vazão de Referência (L/s)	23,175	9,5175
Vazão Outorgada (L/s)	50	106

Fonte: Adaptado de CORSAN (2020).

Quanto ao abastecimento na área rural a CORSAN utiliza o manancial Arroio João Dias para abastecer a comunidade de Minas do Camaquã, que conforme o Plano Diretor (2014) está enquadrada como Aglomeração Urbana. Para esta localidade, o manancial atende a demanda de abastecimento, em decorrência de que a vazão média de 5.587 L/s do mesmo, não é ultrapassado pela vazão de referência de 523 L/s.

As demais localidades são abastecidas através de mananciais subterrâneos por poços tubulares profundos. Sabe-se que algumas localidades da área rural sofrem com falta de água em períodos de estiagem e, dessa forma, há a necessidade de buscar novos sistemas de captação de água para suprir as necessidades da população.

Há outros recursos hídricos superficiais de menor expressividade que passam pelo município, mas para que possam ser utilizados para o abastecimento de água futuro da área de planejamento, é necessário realizar estudos de viabilidade técnica, contemplando a vazão outorgável e a qualidade da água, a fim de verificar se possuem as condições mínimas para este uso.

2.2.1.3 Metodologia para o cálculo dos custos e cobrança dos serviços prestados

O abastecimento de água na área urbana do município e nas localidades de Pereirinha, Rincão Nossa Senhora das Graças, Rincão dos Bitencourt, Rincão dos Godinhos, Rincão dos Seixas e Minas do Camaquã é de responsabilidade da CORSAN. O restante das localidades do interior, fica a cargo do município em parceria com as Associações de Água e Moradores da zona rural. Os serviços referentes ao abastecimento de água dizem respeito ao controle, monitoramento e tratamento de água, nos sistemas administrados pela CORSAN. Dessa forma, a tarifação correspondente aos serviços prestados varia conforme a determinação autônoma da CORSAN, regulada pela AGERGS, e de cada Associação de água.

Conforme preconiza a Lei nº 11.445/2007 em seu Art. 29 sempre que possível deverá ser assegurada a sustentabilidade econômico-financeira para os serviços públicos de saneamento básico, através de remuneração provinda da cobrança dos serviços ofertados de abastecimento de água, por meio de tarifas ou outros preços públicos, a serem estabelecidos para cada um dos serviços separadamente ou para ambos conjuntamente.

2.2.2. Escolha de tecnologias

A definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada depende da definição de cenários para os sistemas/soluções de abastecimento de água. Observadas e analisadas as particularidades e deficiências diagnosticadas no Produto 2 – Relatório do Diagnóstico, optou-se pelo CENÁRIO POSSÍVEL, já que o mesmo possui um viés aceitável que pode ser obtido tanto tecnicamente quanto financeiramente, considerando para o futuro as principais linhas estratégicas associadas à mobilização da capacidade de modernização.

A partir do Produto 2 – Relatório do Diagnóstico, verifica-se que há algumas deficiências no sistema de abastecimento de água de Caçapava do Sul e, deste modo, o município deve desenvolver projetos para o abastecimento de água buscando tecnologias com melhor custo benefício e mais eficientes a fim de alcançar as metas estabelecidas no PMSB.

Conforme o que preconiza a Lei n° 11.445/2007:

> **Art. 2** Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos **seguintes princípios fundamentais:"**
> **I -** universalização do acesso;

> **[...]V** - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
> **[...]VIII** - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas; [...]
> **Art. 45**. Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.
> **§ 1°** Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos (BRASIL, 2007).

Existem diferentes alternativas tecnológicas para a utilização da água que, de forma descentralizada ou centralizada, podem contribuir para o abastecimento de água para consumo. Para o atendimento da demanda estimada, deve-se prever medidas de controle do uso da água, como o consumo consciente e medidas para redução de perdas na distribuição.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010), apresenta alternativas técnicas que podem ser adotadas no sentido de se ampliar a captação e utilização de água:

> **Rede geral de distribuição -** quando o domicílio ou o terreno, ou a propriedade onde estava localizado, estava ligado a uma rede geral de distribuição de água;
> **Poço ou nascente na propriedade -** quando o domicílio era servido por água proveniente de poço ou nascente localizada no terreno ou na propriedade onde estava construído;
> **Poço ou nascente fora da propriedade -** quando o domicílio era servido por água proveniente de poço ou nascente localizada fora da propriedade onde estava construído o domicílio;
> **Carro-pipa -** quando o domicílio era servido por água transportada por carro-pipa;
> **Água de chuva armazenada em cisterna -** quando o domicílio era servido por água de chuva armazenada em cisterna, caixa de cimento etc.;
> **Água de chuva armazenada de outra forma -** quando o domicílio era servido por água de chuva armazenada em galões, tanques de material plástico etc.;
> **Rio, açude, lago ou igarapé -** quando o domicílio era servido por água proveniente de rio, açude, lago e igarapé;
> **Poço ou nascente na aldeia -** quando o domicílio, localizado em terras indígenas, era servido por água proveniente de poço ou nascente localizada dentro da aldeia;
> **Poço ou nascente fora da aldeia -** quando o domicílio, localizado em terras indígenas, era servido por água proveniente de poço ou nascente localizada fora da aldeia [...] (IBGE, 2010).

Outra alternativa, é o aproveitamento da água da chuva, a partir da instalação de reservatórios para captação e utilização de águas pluviais para uso não potável em condomínios, residências, indústrias e comércios, sob forma de:

- Evitar a utilização de água potável onde esta não é necessária;

- Despertar o sentido ecológico e financeiro com finalidade de não desperdiçar água potável;
- Encorajar a conservação de água, a autossuficiência e uma postura ativa perante os problemas ambientais do município.

Entende-se por uso não potável a utilização específica para:

- Descarga em vasos sanitários;
- Rega de jardins e plantações;
- Lavagem de veículos e pisos;
- Limpeza e abastecimento de piscinas;
- Outras utilizações para as quais não seja necessária água potável.

2.2.3. Análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças

Para reflexão em relação ao sistema de abastecimento de água foi utilizado a análise de SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*), que visa analisar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças para o sistema de abastecimento de água. Nesta análise, as forças e fraquezas representam o ambiente interno do setor, enquanto as oportunidades e ameaças são situações externas do sistema de abastecimento.

Na Tabela 16 está apresentada a análise SWOT dos sistemas administrados pela CORSAN, ETA de Caçapava do Sul e ETA de Minas do Camaquã. Na Tabela 17 tem-se a análise SWOT dos sistemas administrados pelo município, Associações de água e moradores.

Tabela 16 – Análise SWOT dos sistemas de abastecimento referentes às SAAs

Pontos fortes		Pontos fracos
Município possui PMSB e está realizando sua revisão	**Internos (Organização)**	Município não possui Plano Diretor de Abastecimento de Água
Cobertura de abastecimento de 100% da área urbana		Inexistência de outorga para os sistemas
Município possui contrato com a CORSAN para gestão do sistema de abastecimento de água do centro, de quatro (04) localidades contínuas a zona urbana, e de Minas do Camaquã		Redes de distribuição de água muito antigas na área central do município
Sistema não possui déficit no abastecimento		Inexistência de macromedidor nas captações de água
CORSAN realiza tratamento da água nos sistemas que administra		Área em que se localiza a EBAB-1, em períodos de intensa precipitação é inundada pelo arroio do Salso, impossibilitando o acesso a estação elevatória
CORSAN possui registro de informações sobre as características do sistema de abastecimento		14,02% das amostras das análises realizadas pela Vigilância Sanitária apresentaram alguma inconformidade quanto as exigências apresentadas na Portaria de Consolidação n° 5/2017
Município é conveniado a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul - AGERGS		Falta de realização do índice IQA para a água bruta
Economias contam com micromedidores de água		Inadimplência por parte de consumidores
É realizada limpeza anual dos reservatórios		Informações contidas no SISÁGUA referentes aos sistemas administrados pela CORSAN não são coerentes à realidade
Existência de indicadores de desempenho para prestação dos serviços de abastecimento de água		Amostras de água realizadas pela CORSAN e Vigilância Sanitária não correspondem
CORSAN possui controle e dados quanto ao consumo de energia elétrica		
Reparos nas redes de abastecimento realizados pela CORSAN		
CORSAN possui programa para troca de hidrômetros		
CORSAN possui canal de ouvidoria para sugestões, reclamações e críticas da população		
Oportunidades	**Externos (Ambiente)**	**Ameaças**
Município dispõe de áreas e terrenos disponíveis para adequação do abastecimento de água à expansão urbana		Obras apresentam custos elevados
Previsão Orçamentária de investimentos através da Lei de Diretrizes Orçamentária		Rompimento de tubulação (quebra de canos da rede de distribuição) o que causa a intermitência no sistema de abastecimento
Município conta com recursos hídricos subterrâneos e superficiais localizados em sua extensão		Contaminação dos recursos hídricos
Possibilidade de parcerias institucionais entre a Prefeitura e o Estado, para desenvolvimento de programas, projetos e ações		Suprimento de energia elétrica na elevatória de água bruta é precária
		Escassez dos recursos hídricos causados por fatores ambientais
		Não participação da população em programas de conscientização e auxílio para os cuidados com a água

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 17 – Análise SWOT dos sistemas de abastecimento referentes às SACs

Pontos fortes		Pontos fracos
Município possui PMSB e está realizando sua revisão	**Internos (Organização)**	Não possui Plano Diretor de Abastecimento de Água
		Nenhum dos poços tubulares profundos possui outorga
A Secretaria Municipal de Saúde através da Vigilância Sanitária realiza a coleta e análises da água dos sistemas de abastecimento de água		76% das amostras avaliadas pela Vigilância Sanitária apresentaram alguma inconformidade quanto as exigências apresentadas na Portaria de Consolidação n° 5/2017
		Falta de informações quanto a cobertura de abastecimento na área rural
		Inexistência de placas de identificação na captação e na reservação
Existência de Associações de Água		92% dos mananciais não possuem cercamento
		85% dos mananciais não possuem macromedidor
89% dos reservatórios são de fibra de vidro		100% dos sistemas não possuem abrigo químico
		92% dos mananciais não possuem proteção sanitária
56% dos reservatórios não possuem vazamento		Falta de limpeza periódica dos reservatórios de água
		Falta de fiscalização e controle por parte do município
56% dos reservatórios possuem fácil acesso		Falta de informações quanto às características dos sistemas
		Não possui informações do custo operacional dos sistemas
		Município não possui mapeamento da rede de distribuição de água
77% dos poços tubulares profundo não possuem vazamento		Falta de atualização e preenchimento do SISÁGUA
		Município não possui delegação dos serviços de abastecimento de água para as Associações de Água
		Município não é conveniado a nenhuma agência reguladora de água na área rural
Existência de Conselho Municipal do Meio Ambiente		Não se tem controle sobre a quantidade e quais economias estão sem micromedidores
		Município não dispõe de dados quanto ao abastecimento de água das comunidades indígena e quilombola
77% dos mananciais para abastecimento possuem acesso fácil		63% dos sistemas não possui tarifação
		Município não possui canal de ouvidoria para sugestões, reclamações e críticas da população
		Inexistência de indicadores de desempenho para prestação dos serviços de abastecimento de água
46% dos poços tubulares profundos possuem proteção sanitária		

Oportunidades		Ameaças
Município dispõe de áreas e terrenos disponíveis para adequação do abastecimento de água à expansão rural	**Externos (Ambiente)**	Obras apresentam custos elevados
		Escassez dos recursos hídricos
		Contaminação dos recursos hídricos
Previsão Orçamentária de investimentos através da Lei de Diretrizes Orçamentária		Rompimento de tubulação (quebra de canos da rede de distribuição) causando a intermitência no sistema de abastecimento
Município conta com recursos hídricos subterrâneos e superficiais localizados em sua extensão		
Possibilidade de parcerias institucionais entre a Prefeitura e o Estado, para desenvolvimento de programas, projetos e ações		Não participação da população em programas de conscientização e auxílio para os cuidados com a água

Fonte: Empresa Executora (2020).

A partir disso, é possível estabelecer objetivos e metas para solucionar os problemas identificados e fortalecer as potencialidades do município em relação a este eixo do saneamento básico.

2.2.4. Programas, Objetivos, Metas e Ações

2.2.4.1 Programa 01 – Ampliando e desenvolvendo o abastecimento de água

Objetivo geral: Promover a universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água potável, devendo ser ampliado o abastecimento para as localidades com novas economias, elevar significativamente os serviços prestados, como também articular e integrar os diversos componentes da sustentabilidade ambiental, assim como, garantir a regularidade dos serviços e a qualidade dos mesmos.

Para alcance do objetivo geral, o programa "Ampliando e desenvolvendo o abastecimento de água" contempla a seguinte meta:

1. Universalizar a cobertura de abastecimento de água no município.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 01, pode ser verificada na Tabela 18. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para alcance de cada meta estabelecida com prazo definido para que se chegue ao denominador comum elencado nos objetivos de cada programa criado para o município.

Tabela 18 – Planejamento do Programa 01: AMPLIANDO E DESENVOLVENDO O ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROGRAMA 01 – AMPLIANDO E DESENVOLVENDO O ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS/ COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**
META 01 - Universalizar a cobertura de abastecimento de água no município	Participação nos Comitês das Bacias Hidrográficas do Baixo Jacuí, Vacacaí-Vacacaí Mirim e Camaquã	Ano 01[2] em diante	Institucional	Regulação pública Participação e controle social	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Avaliação preliminar, quanto às interrupções de fornecimento de água	Até o ano 01[2]	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Comunidades indígena e quilombola	Secretaria Municipal da Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água; CORSAN
	Regularizar os poços de abastecimento junto ao Departamento de Recursos Hídricos (DRH)	Até o 01[1]	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Comunidades indígena e quilombola	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal da Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água; CORSAN
	Incentivar a implantação de cisternas para coleta de água da chuva	Ano 01 em diante	Institucional Social Operacional	Regulação pública Universalização e inclusão social Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Comunidades indígena e quilombola	Secretaria Municipal da Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água
	Substituição/ manutenção da rede de distribuição de água quando necessário e para suprir novas demandas	Ano 02 em diante	Institucional Social Operacional	Integralidade Intersetorialidade Regulação pública Universalização e inclusão social Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal da Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água; CORSAN
	Adesão à agência reguladora	Até o ano 02[1]	Institucional	Regulação pública	Área rural	Secretaria Municipal de Administração; Gabinete do Prefeito

	Elaborar Estudo de Concepção	Até o ano 03	Institucional Social Operacional	Integralidade Regulação pública Universalização e inclusão social Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal da Agropecuária; CORSAN

[1]Prazo de execução não corresponde aos critérios de hierarquização, pois a ação é prioritária para atendimento da legislação.
[2]Prazo de execução da ação não corresponde aos critérios de hierarquização, já que se entende que a ação deve ser executada com mais prioridade.
Fonte: Empresa Executora (2020).

2.2.4.1.1 Meta 01– Universalizar a cobertura de abastecimento de água no município

A utilização da água das Bacias Hidrográficas as quais o município pertence, deve ser planejada de forma organizada, oficial e compartilhada, e desta forma, é recomendável, que o município participe ativamente dos comitês das Bacias Hidrográficas do Baixo Jacuí, Vacacaí-Vacacaí Mirim e Camaquã, já que desta forma representa a garantia a todos os integrantes participantes o mesmo poder de deliberação na tomada de decisões que influenciarão na melhoria dos recursos hídricos, na qualidade de vida da região e no desenvolvimento sustentável das bacias.

Conforme o Produto 2 – Relatório do Diagnóstico, o município possui cobertura de abastecimento de água na área urbana em 100% de seu território, entretanto, quanto a área rural, não há informações. Existem 19 (dezenove) poços tubulares profundos e 05 (cinco) caixas de tomada na extensão municipal, sendo que se encontram em funcionamento somente 13 (treze) poços e 03 (três) caixas de tomada. Cabe ressaltar que são atendidas pelas SAAs 11.740 economias e a área rural é atendida pelas SACs, sem uma estimativa real da totalidade de economias atendidas. A comunidade indígena localizada em Irapuá dispõe de reservatórios de água, entretanto não há dados quanto a capacidade dos mesmos, assim como a forma que são abastecidos. Quanto a comunidade quilombola, verificou-se que as famílias são abastecidas através de fontes individuais de abastecimento de água (SAI's).

Faz-se necessária a verificação e registro de todas as interrupções de fornecimento de água, abordando: data, tempo de interrupção, motivo e porcentagem da população atingida pela falta de água. Essa avaliação deverá ser feita através do corpo técnico do município, da CORSAN e dos membros das Associações de Abastecimento de Água, através de planilhas de monitoramento para posterior definição das adequações. Posteriormente, deve ser verificado o incremento necessário no abastecimento para que 90% da população permaneça sendo abastecida mesmo nos períodos de interrupção. A partir desse diagnóstico, devem ser previstos os incrementos na rede de abastecimento, na taxa de 5% ao ano, até se atingir abastecimento mínimo de 98% nos casos de interrupção.

Adicionalmente, deve-se buscar manter e ampliar o abastecimento às novas economias que vierem a ser edificadas e realizar melhorias no sistema, readequando as estruturas existentes e substituindo as estruturas que forem necessárias, visando melhorias ao serviço e atendimento da demanda atual e projetada para o horizonte de 20 anos.

Recomenda-se realizar Estudo da Potenciometria dos Aquíferos Freáticos para a continuidade do abastecimento e verificação da adequação das localidades que apresentam necessidade de perfuração de novos poços, em virtude da escassez dos mananciais, contemplando as duas áreas dispersas, a comunidade quilombola e indígena. Este estudo deverá ser realizado através da contratação de empresa terceirizada com profissional técnico habilitado para a realização de mapeamento potenciométrico.

Conforme o Produto 2 – Relatório do Diagnóstico, nenhum dos poços tubulares profundos, caixas de tomada e mananciais utilizados para abastecimento de água para consumo humano, encontram-se legalizados junto ao Departamento de Recursos Hídricos (DRH), bem como os 05 (cinco) poços desativados, sem tamponamento. Dessa forma, é necessário que seja feita a solicitação junto ao órgão competente para obtenção de outorga de uso da água para abastecimento público dos sistemas existentes e futuros a serem implantados no município, tendo em vista que este é um instrumento necessário para assegurar o controle quantitativo e qualitativo da água, além do requerimento de tamponamento das captações de águas subterrâneas desativadas. Para isso deve ser contratada equipe técnica habilitada para devida obtenção de outorga junto ao DRH.

Foi verificado que o município sofre com problemas de falta de água em período de estiagem em algumas localidades. Diante disso, deve-se buscar alternativas que visam suprir a demanda de água para consumo humano em períodos de escassez, outras atividades como a dessedentação animal, devem ser garantidas. Dessa forma, indica-se incentivar a implantação de cisternas para coleta de água da chuva, através de trabalhos de educação ambiental, que abordem a importância da cisterna, especialmente nas áreas com escassez de água, para reservar a água provinda dos mananciais apenas para consumo humano, em situações de estiagem; distribuição de folders à todas economias; e disponibilização de 20 caixas d'água de 5.000 L anualmente até o final do horizonte temporal do plano, afim de atender famílias em situação de vulnerabilidade social.

Através das vistorias a campo e informações relatadas pela CORSAN, foram verificadas tubulações na rede de abastecimento de água da área rural e urbana, precárias (diâmetro <50mm e/ou de material de fibrocimento). A partir do disposto, pode-se inferir que estas adutoras podem estar alterando a qualidade da água distribuída aos consumidores e, portanto, vê-se a necessidade da substituição destes distribuidores por materiais de melhor

qualidade (PVC) e com diâmetros acima de 50mm. Adicionalmente se propõe a troca gradativa das tubulações antigas e que concentram vazamentos encontrados no sistema, evitando gastos e desperdícios desnecessários. A Tabela 19 apresenta os custos para a implantação da ação que posteriormente também estão descritos nos itens 3.1.1 Abastecimento de Água e 4. Cronograma Físico e Financeiro Subdividido pelo Horizonte Temporal do Plano.

Tabela 19 – Evolução para diâmetro de 50mm PVC

	Metros	R$	Período
SAA	1	110,00	unitário
	33.463	3.680.930,00	/20 anos
	1.673	184.030,00	/ano
SACs	1	R$ 81,00	unitário
	-	-	/20 anos
	-	-	/ano

Fonte: Empresa Executora (2020).

Destaca-se que, como o ano de início da ação é o ano 02, os valores a serem investidos nas trocas das tubulações devem acompanhar este planejamento. Dessa forma, para evitar que a metragem a ser substituída seja fracionada em cada ano, no ano 02 devem ser substituídos 1.963m de tubulação referentes às SAAs, sendo que a partir do ano 03 devem ser substituídos 1.750m de tubulação ao ano, resultando nos 33.463m que deverão ser substituídos ao longo do horizonte temporal. Ressalta-se que os valores descritos se referem apenas a metragem da extensão da rede de distribuição de água atualmente mapeada, sendo que o cálculo para as SACs da área rural que não possuem esse mapeamento, será possível somente após a realização da meta descrita no item 2.2.4.6.1. Mapeamento dos sistemas de abastecimento de água.

Atualmente, na área urbana, o município é conveniado à Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul (AGERGS), a qual estabelece padrões e normas para a prestação adequada dos serviços à comunidade, garante o cumprimento das condições e metas estabelecidas, previne e reprime o abuso de poder econômico, bem como define tarifas que asseguram o equilíbrio econômico e financeiro dos serviços, conforme estabelece o Capítulo V da Lei Federal n°11.445/2007. Entretanto, para a área rural não há a regulação dos serviços relacionados ao abastecimento de água e, desta forma, é necessária a adesão à uma agência reguladora.

Ainda, vê-se necessária a implementação de um Estudo de Concepção para o eixo de abastecimento de água no município, uma vez que objetiva realizar o estudo de arranjos sob

pontos de vista quali-quantitativo das diferentes partes do sistema de abastecimento de água, organizadas de maneira que formem um todo integrado para então se definir a concepção básica (ABNT, 1992). Para tanto, o município deverá contratar Engenheiro Civil, Engenheiro Sanitarista e Ambiental, Geólogo e Biólogo terceirizados e contar com a parceria da CORSAN para a realização desse estudo.

A Tabela 20 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 20 – Indicadores para a meta de universalização do abastecimento de água

Meta	Indicador	Medida do indicador
Universalizar a cobertura de abastecimento de água no município	InA1 Índice de atendimento dos domicílios com abastecimento de água	Relação entre o número de domicílios ligados à rede de distribuição de água pelo número total de domicílios edificados na área de abrangência
	InA2 Índice de regularidade de abastecimento na produção de água	Relação entre o total de horas paradas por problemas operacionais na produção e o total de horas de produção
	InA5. Índice de poços com outorga emitida pelo DRH	Relação entre o número de sistemas com outorgas existentes pelo número total de sistemas existentes no município
	InA7. Índice de extensão de rede de água por ligação	Relação entre a extensão total da rede (m) pelo número de ligações
	InA15 - Índice de horas paradas por falta de energia elétrica	Relação entre o total de horas paradas em decorrência da falta de energia pelo número total de horas paradas por problemas operacionais
	InA16 - Índice da falta de energia elétrica nos sistemas/soluções de abastecimento de água	Relação entre o número de sistemas/soluções com frequentes faltas de energia pelo total de sistemas/soluções do município

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.2.4.2 Programa 02 – Controle da qualidade das águas de abastecimento

Objetivo geral: Visa garantir a qualidade da água para toda a população do município. Alguns sistemas/soluções de abastecimento de água a fornecem sem qualquer tratamento prévio e os que possuem tratamento apresentam inconformidades com os parâmetros de potabilidade estabelecidos na Portaria de Consolidação n° 05, Anexo XX/2017 do Ministério da Saúde.

Para alcance do objetivo geral, o programa “Controle da qualidade das águas de abastecimento” contempla a seguinte meta:

1. Melhorar a qualidade da água distribuída.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 02, pode ser verificada na Tabela 21. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para alcance da meta estabelecida com prazo definido, de forma a alcançar o objetivo do programa criado para o município.

Tabela 21 – Planejamento do Programa 02: CONTROLE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO

PROGRAMA 02 – CONTROLE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS/ COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**
META 01 – Melhorar a qualidade da água distribuída	Avaliação da qualidade da água distribuída	Ano 01 em diante[1]	Institucional	Regulação pública	Área urbana e rural, Comunidades indígena e quilombola	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Saúde; CORSAN
	Instalar sistema de cloração nos sistemas/soluções que ainda não possuem	Até o ano 01	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Comunidades indígena e quilombola	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água
	Adequar o tratamento dos existentes para que sejam eficientes	Até o ano 01	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Comunidades indígena e quilombola	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água
	Implantar/ manter formas de monitoramento da água e realizar o tratamento com cloração em todos os sistemas e soluções de abastecimento de água	Ano 01 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Comunidades Indígena e quilombola	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água; CORSAN
	Limpeza semestral nos reservatórios de água	Ano 01 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Comunidades indígena e quilombola	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água; CORSAN
	Sistema de Tratamento de Lodo	Até o ano 05	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	CORSAN
	Instalar abrigos químicos que comportem o sistema de cloração nos sistemas e soluções que não possuem	Até o ano 11	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Comunidades indígena e quilombola	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água

	Adequação e manutenção da estrutura física dos reservatórios existentes	Até o ano 12	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Comunidades Indígena e quilombola	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água
	Substituição de reservatórios precários	Até o ano 12	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área rural	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água

[1]Prazo de execução não corresponde aos critérios de hierarquização, pois o município já realiza estas atividades e deve seguir realizando.
Fonte: Empresa Executora (2020).

2.2.4.2.1 Meta 01– Melhorar a qualidade da água distribuída

Os sistemas/soluções de abastecimento de água, em suas condições normais de abastecimento, deverão assegurar o fornecimento de água e garantir a integridade no padrão de potabilidade estabelecido na legislação ora em vigor (Portaria de Consolidação MS n° 5/2017 Anexo XX), sendo assim, a qualidade da água continuará sofrendo evolução.

Em Caçapava do Sul, a CORSAN realiza o tratamento dos sistemas que administra através de Estações de Tratamento de Água (ETAs), que utilizam água de mananciais superficiais, Arroio Fonte do Mato e Arroio Salso para o sistema de Caçapava do Sul e Arroio João Dias, para o sistema de Minas do Camaquã. Através de desinfecção por cloração são tratados os sistemas caracterizados como SAC's. Estes sistemas abastecem aglomerações urbanas e comunidades rurais, administradas pelo município e Associações de Água. Cabe ressaltar que, dos 17 (dezessete) sistemas existentes, 13 (treze) sistemas não contam com nenhum tipo de tratamento.

Logo, os resultados das análises de potabilidade de água, apresentadas no Produto 2 – Relatório do Diagnóstico, mostram que 76% das amostras analisadas pela Vigilância Sanitária Municipal estão fora dos padrões estabelecidos pela Portaria de Consolidação n° 5/2017. Já os resultados das análises realizadas pela Vigilância Sanitária para os sistemas administrados pela CORSAN, mostraram que 14,02% das amostras apresentaram alguma inconformidade quanto as exigências apresentadas na Portaria de Consolidação n° 5/2017. Desta forma, é necessário avaliar a qualidade da água distribuída a partir de análises, a fim de verificar se todos os sistemas/soluções de abastecimento de água no município estão de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação, incluindo as áreas dispersas, comunidade indígena e quilombola. Posteriormente deverão ser definidas ações corretivas, de forma a garantir a qualidade da água produzida e distribuída.

Recomenda-se realizar a instalação de sistemas de desinfecção a partir da cloração constituídos por bombas dosadoras, nos sistemas/soluções que não possuem tratamento. Conforme diagnosticado em vistoria a campo, 13 (treze) sistemas/soluções de abastecimento de água não possuem tratamento: Sistema da Localidade Coxília São José, Sistemas da Localidade de Vila Progresso, Sistema da Vila Pereirinha, Sistema da Localidade de Rincão de Lourdes, Sistema da Localidade de Seivalzinho, Sistema da Localidade de Poço da Fonte, Sistema da Localidade de Lajeadinho, Sistema da Localidade de Varzinha, Sistema da

Localidade de Picada das Graças, Sistema da Localidade de Picada Grande, Sistema da Localidade de Rincão dos Seixas e Sistema da Localidade de Santa Barbinha.

Para os sistemas que já contam com aparelhos de cloração, deverá ser realizada a adequação desses a fim de que se tornem eficientes e garantam a qualidade da água conforme estabelecido pela Portaria de Consolidação n° 5/2017. Quanto a cloração para os sistemas pertencentes as Associações e Sociedades de água, essas deverão, após implementação da bomba dosadora de cloro, realizar e manter a cloração.

Deverá ser estabelecido um controle da potabilidade da água em laboratório credenciado pelo órgão ambiental, conforme portaria em vigor, garantindo que a população receba água com qualidade e, consequentemente, evitando os riscos de saúde pública. Para as comunidades indígena e quilombola, caso seja implantado poço tubular profundo, o município deverá se responsabilizar pelo tratamento e o controle da potabilidade da água, de forma a garantir a qualidade da mesma, conforme estabelece a Portaria de Consolidação n°5/2017.

Não foi possível identificar a periodicidade com a qual a limpeza dos reservatórios é realizada, o que também pode estar afetando a qualidade da água distribuída pelos sistemas de abastecimento. Dessa forma, propõe-se que a empresa contratada para o serviço estabeleça uma rotina de limpeza semestral para os reservatórios, de forma que a Vigilância Sanitária esteja presente e efetue análises na água de abastecimento após a limpeza, conforme o que disciplina a Portaria RS/SES nº 1.237/2014. Ainda, o município deverá se responsabilizar pela limpeza semestral dos reservatórios de água das comunidades indígena e quilombola, e posterior análises após limpeza, conforme preconiza a Portaria RS/SES nº 1.237/2014. Para a CORSAN, sugere-se que esta, realize semestralmente a limpeza dos reservatórios de sua responsabilidade.

O processo de tratamento de água em ETA gera resíduos (lodo) que devem ser tratados e descartados corretamente. O lodo gerado é constituído de partículas como, microrganismos, sólidos orgânicos e inorgânicos, e sólidos resultantes dos produtos químicos utilizados no tratamento, como coagulantes e alcalinizantes. Sendo assim, a CORSAN deverá realizar o tratamento de lodo, resultante do processo de tratamento da água, para a ETA de Minas do Camaquã, que atualmente é despejado *in natura* a céu aberto em área próxima a ETA.

Constatou-se que alguns sistemas e soluções de abastecimento de água não possuem abrigos químicos que comportam o sistema de cloração. Portanto, sugere-se que seja instalado abrigos químicos nos sistemas de captação de água que atualmente se encontram sem.

Deverão ser realizadas trocas e revitalizações nos reservatórios e estruturas afins que podem estar alterando a qualidade da água distribuída, tais como reservatórios de concreto (Reservatório 1 Vila Progresso) e reservatórios de ferro (Reservatório 2Vila Progresso; Reservatório Vila Pereirinha). As adequações devem estar de acordo com a NBR 12.217, que exige o isolamento da área do reservatório, a ausência de escadas que permitam o acesso a tampa por pessoas não autorizadas e tampa devidamente lacrada.

A Tabela 22 apresenta a meta e seus respectivos indicadores.

Tabela 22 – Indicadores para a meta de melhoria na qualidade da água distribuída

Meta	Indicador	Medida do indicador
Melhorar a qualidade da água distribuída	InA3 - Índice de reclamações relativas à qualidade dos serviços prestados no abastecimento de água	Relação entre o número de reclamações atendidas no período e pela população total abastecida
	InA4 - Número de sistemas/soluções de abastecimento no município que possuem tratamento de acordo com parâmetros exigidos	Relação entre o número de sistemas/soluções que recebem tratamento adequado pelo número total de sistemas/soluções de abastecimento de água
	InQ1 - Índice de qualidade da água	Relação entre o número de amostras de água fora dos parâmetros estabelecidos na Portaria e o número total de amostras de água
	InQ2 – Índice da limpeza dos reservatórios	Relação entre o número de reservatórios limpos pelo total de reservatórios existentes
	InQ3 – Índice de abrigos químicos	Relação entre o número de sistemas/soluções que possuem abrigo químico pelo número total de sistemas/soluções de abastecimento de água

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.2.4.3 Programa 03 – Mantendo a seguridade nas captações de água

Objetivo geral: Consiste na implantação e manutenção das proteções sanitárias e cercamento nos pontos de captação de água. As Associações de abastecimento de água, o município e a CORSAN, deverão seguir as condicionantes do Decreto Estadual n° 52.035/2014 e o disposto no manual da FUNASA (2007).

Para alcance do objetivo geral, o programa “Mantendo a seguridade nas captações de água” contempla a seguinte meta:

1. Proteção sanitária dos mananciais e suas adequações.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 03, pode ser verificada na Tabela 23. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para alcance da meta estabelecida com prazo definido, de forma a alcançar o objetivo do programa criado para o município.

Tabela 23 – Planejamento do Programa 03: MANTENDO A SEGURIDADE NAS CAPTAÇÕES DE ÁGUA

PROGRAMA 03: MANTENDO A SEGURIDADE NAS CAPTAÇÕES DE ÁGUA						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS/ COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**
META 01 - Proteção Sanitária dos Mananciais e suas adequações	Manter e reparar as proteções sanitárias, assim como limpeza constante do local de captação	Ano 01 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água
	Instalação das proteções sanitárias e cercamento	Ano 01	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água
	Avaliar, manter e adequar as caixas de tomada	Ano 01	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área rural	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água
	Implantar placas de identificação nos sistemas de abastecimento de água	Até o ano 06	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.2.4.3.1 Meta 01– Proteção Sanitária dos Mananciais e suas adequações

Conforme Diagnóstico, 06 (seis) poços de abastecimento do município não contam com proteção sanitária e 11 (onze) não contam com cercamento. De acordo com o Decreto Estadual nº 52.035/2014 que introduz alterações ao Decreto Estadual nº 42.047/2002, define

> **Art. 1.** Nas áreas de proteção de poços e outras captações subterrâneas, deverá ser instituído um Perímetro Imediato de Proteção Sanitária de laje de concreto com dimensão mínima de 1 m² (um metro quadrado) e espessura de 10 cm (dez centímetros) concêntrica ao tubo de revestimento e com declividade para as bordas, o qual deverá ser cercado e protegido por uma área mínima de 4 m² (quatro metros quadrados), devendo seu interior estar resguardado do acesso de pessoas não autorizadas e/ou da infiltração de poluentes.
> **Parágrafo único**: Nas áreas referidas no *"caput"* deste artigo, os poços deverão ser dotados de vedação sanitária instalada de acordo com as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, referentes à construção de poços para captação de águas subterrâneas (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

Outro sistema de grande expressividade no município se trata das caixas de tomada (fontes drenadas), em que muitas foram observadas construídas de maneira precária, não atendendo aos padrões recomendados pela FUNASA (2007), tais como: paredes impermeabilizadas; tampa; canaletas para afastar a água pluvial; bomba para retirada da água; cerca em seu entorno; um ladrão telado; um cano de descarga de fundo com registro para limpeza; abertura de 0,8 x 0,8m na tampa permitindo a entrada de pessoas para limpeza periódica; e a inserção de uma camada de pedra brita grossa no fundo da caixa para diminuir a entrada de areia. Dessa forma, é necessário que sejam avaliadas as caixas de tomada existentes para prever as adequações e as manutenções a serem realizadas. Quanto aos investimentos, estes só poderão ser mensurados após avaliação de cada manancial.

Para a devida adequação dos sistemas de captação, deverão ser instaladas proteções sanitárias e cercamento nos poços de abastecimento que não possuem. Ainda, deve ser realizada a limpeza constante dos locais onde estão inseridos os poços tubulares e caixas de tomada.

A partir do Diagnóstico se constatou que 02 poços tubulares (Localidade de Varzinha e Localidade de Vila Progresso) e 02 (dois) reservatórios (Localidade de Durasnal e Rincão dos Lourdes) possuem difícil acesso, dificultando o tratamento, coleta de amostras e realização de análises físico-químicas de verificação da potabilidade da água. Deste modo é necessário que os locais onde estão os sistemas de abastecimento e seus devidos acessos sejam mantidos

limpos, para que se tornem de fácil acesso, tendo em vista que não há possibilidade de alterar sua localização.

Ainda, os terrenos nos quais estão situados os sistemas/soluções de abastecimento de água, não possuem placas de identificação de que ali existe um poço tubular profundo ou reservatório, utilizados no abastecimento de água da cidade. Considerando que esta tem por finalidade advertir quanto aos riscos ambientais e de saúde pública, proporcionando maior segurança e facilitando sua localização. Assim, faz-se necessária a implantação das mesmas em todos os sistemas de abastecimento de água.

A Tabela 24 apresenta a meta e seus respectivos indicadores.

Tabela 24 – Indicadores para a meta de proteção sanitária dos mananciais e suas adequações

Meta	Indicador	Medida do indicador
Proteção sanitária dos mananciais e suas adequações	InQ4 – Índice de identificação dos sistemas/soluções de abastecimento de água	Relação entre o número de sistemas/soluções com identificação pelo número total de sistemas/soluções de abastecimento de água
	InA8 - Índice de proteção sanitária	Relação entre o número de poços tubulares profundos com proteção sanitária pelo número total de poços tubulares profundos existentes
	InA9 – Índice de cercamento nos sistemas/soluções de abastecimento de água	Relação entre o número de sistemas/soluções com cercamento pelo número total de sistemas/soluções de abastecimento de água
	InA10 – Índice da adequação das caixas de tomada	Relação entre o número de caixas de tomada adequadas pelo número total de caixas de tomada

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.2.4.4 Programa 04 – Sustentabilidade nas redes de abastecimento

Objetivo geral: Adotar alternativas de redução de perdas de água para níveis satisfatórios tanto em zona urbana quanto em zona rural.

Para alcance do objetivo geral, o programa “Sustentabilidade nas redes de abastecimento” contempla a seguinte meta:

1. Diminuir as perdas na distribuição de água.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 04, pode ser verificada na Tabela 25. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para alcance da meta estabelecida com prazo definido para que se chegue ao denominador comum elencado nos objetivos de cada programa criado para o município.

Tabela 25 – Planejamento do Programa 04: SUSTENTABILIDADE NAS REDES DE ABASTECIMENTO

PROGRAMA 04: SUSTENTABILIDADE NAS REDES DE ABASTECIMENTO						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS/ COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**
META 01 – Diminuir as perdas na distribuição de água	Levantar/ fiscalizar a instalação, manutenção e substituição dos micromedidores e instalação nas economias que ainda não a possuem	Ano 04 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água; CORSAN
	Detectar vazamentos não visíveis nas redes de distribuição	Ano 05 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Integralidade Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Aldeia Indígena e Comunidade Quilombola	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água; CORSAN
	Instalar macromedidores nas saídas dos poços tubulares profundos e caixas de tomada	Até o ano 05	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Aldeia Indígena e Comunidade Quilombola	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Associações de Água

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.2.4.4.1 Meta 01– Diminuir as perdas na distribuição de água

Para diminuir as perdas na distribuição de água, a administração dos sistemas/soluções deverá atender a Portaria 295 de 29 de junho de 2018 e a Portaria 246 de 17 de outubro de 2000 do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), a qual apresenta em seu item 8° as verificações periódicas e eventuais que devem ser efetuadas nos macro e micromedidores, conforme segue:

> **8.1** As verificações periódicas são efetuadas nos hidrômetros em uso, em intervalos estabelecidos pelo INMETRO, não superiores a cinco anos.
> **8.2** As verificações eventuais são efetuadas nos hidrômetros em uso a pedido do usuário, ou quando as autoridades competentes julgarem necessária.
> **8.3** As verificações periódicas e eventuais devem ser realizadas em instalações e/ou condições especificamente aprovadas pelo INMETRO.
> **8.3.1** As empresas, e serviços de saneamento devem colocar à disposição do INMETRO os meios adequados, em material e pessoal auxiliar, necessários às verificações (INMETRO, 2018).

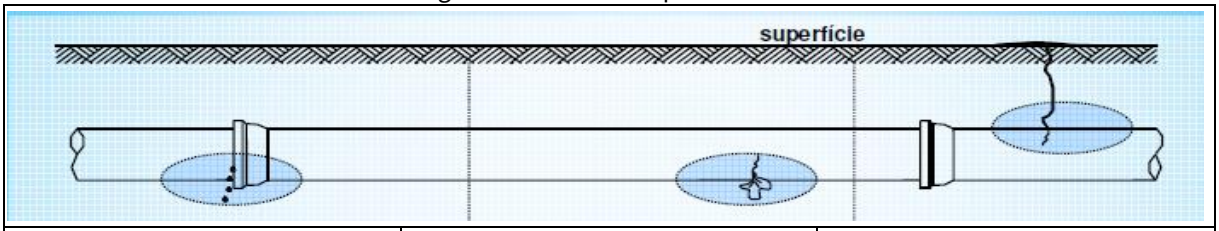
Dessa forma, deve-se realizar a fiscalização dos hidrômetros das unidades consumidoras, assim como a manutenção e substituição dos hidrômetros com vida útil acima de 05 (cinco) anos, aplicando o planejamento das ações para manutenção preventiva da rede de abastecimento. Estas ações evitam erros de leitura, vazamentos e quebras do equipamento de medição.

Conforme Diagnóstico, não foram disponibilizadas informações referentes ao volume da água macromedida, já que o município e Associações de água não possuem instalados na saída dos sistemas/soluções os macromedidores, para que se possa avaliar as perdas do sistema. Ressalta-se que para o cálculo das perdas do sistema é necessário dados precisos quanto à água disponibilizada pelo manancial e a água consumida pelas economias, a partir destes dados se pode obter o percentual de índice de perda.

O índice de perdas na distribuição irá determinar e controlar a verificação da eficiência dos sistemas operacionais e garantir que não ocorra desperdício de água, ou que seja o menor possível. As perdas são a diferença entre o volume de água tratada disponível para distribuição e o volume medido nos micromedidores dos consumidores finais, as quais se subdividem em dois tipos de perdas:

- Perdas reais: são perdas físicas de água, conforme a Figura 08, decorrentes de vazamentos na rede de distribuição e extravasamentos em reservatórios. Essa perda impacta a disponibilidade de recursos hídricos superficiais e os custos de produção de água tratada.

Figura 8 – Síntese das perdas reais

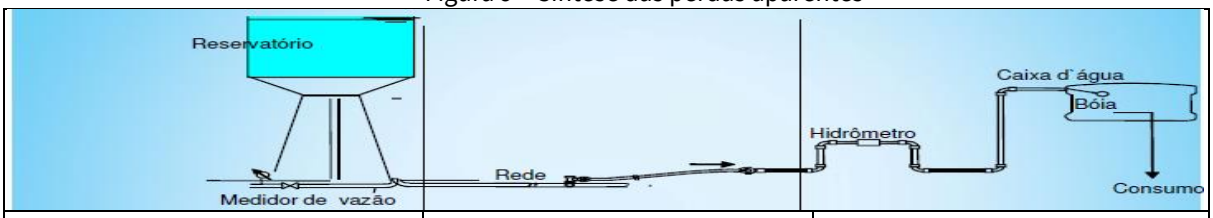


Vazamentos Inerentes	Vazamentos Não-Visíveis	Vazamentos Visíveis
Não-visíveis e não detectáveis por equipamentos de detecção acústica.	Não-aflorantes à superfície, detectáveis por métodos acústicos de pesquisa.	Aflorantes à superfície, comunicados.

Fonte: Adaptado em Redução de Perdas – Visão Geral, SABESP – São Paulo.

- Perdas aparentes: são perdas não-físicas, conforme a Figura 09, decorrentes de submedição nos hidrômetros, fraudes e falhas do cadastro comercial. Neste caso, a água é consumida, mas não é faturada pelo administrador do sistema.

Figura 9 – Síntese das perdas aparentes



Macromedição	Gestão Comercial	Micromedição
Medidores de vazão instalados nos Reservatórios, cujos erros ocorrem da inadequação ou falta de medidor, falta de calibração, submedição nas baixas vazões.	Falhas nos processos do sistema comercial, tais como cadastramento de clientes, ligações clandestinas, fraudes, etc.	Hidrômetros, instalados na entrada dos imóveis, que apresentam erros devido a submedição, agravados pela existência de caixas d'água ou pela inclinação dos hidrômetros.

Fonte: Adaptado em Redução de Perdas – Visão Geral, SABESP – São Paulo.

Recomenda-se ainda, que seja feita a detecção de vazamentos invisíveis nas redes de abastecimento através de geofonamento, que deverá ser executado por empresa terceirizada. Posteriormente se deve realizar as suas devidas reparações.

Na Tabela 26 se apresenta a meta e seus respectivos indicadores.

Tabela 26 – Indicadores para a meta de diminuição das perdas na distribuição de água

Meta	Indicador	Medida do indicador
Diminuir as perdas na distribuição de água	InPP1 - Índice de produção de água	Relativo entre o volume total produzido no período pelo volume total projetado no período
	InPP2 - Índice de perdas de faturamento	Relativo ao volume total de água produzida e o volume total de água faturada
	In PP3 - Índice de perdas na distribuição	Relação entre o volume total de água micromedido pelo volume total de água disponibilizado
	InPP4 - Índice de hidrometração	Relação entre a quantidade de ligações ativas de água micromedidas pela quantidade de ligações ativas de água

	InPP5 - Volume de água disponibilizado por economia	Relação entre o volume total de água micromedida pelo número total de economias
	InPP6 - Consumo médio per capita de água (L/hab.dia)	Relação entre o volume total de água disponibilizado por dia pela população total abastecida
	InPP7 – Índice de macromedidores nos mananciais	Relação entre o número de mananciais com macromedidor pelo número total de mananciais

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.2.4.5 Programa 05 – Controle e gestão dos sistemas de abastecimento

Objetivo geral: Obter um banco de dados com informações referentes a cada sistema/solução de abastecimento de água, gerando suporte ao Sistema de Informações (SI) do município, promovendo a atualização e envio dos dados referentes aos sistemas de abastecimento de água aos sistemas de informação da atenção à saúde (SISÁGUA, SIAB e SNIS).

Para alcance do objetivo geral, o programa “Controle e gestão dos sistemas de abastecimento” contempla as seguintes metas:

1. Mapeamento dos sistemas de abastecimento de água;
2. Criação e manutenção do Centro de Controle Operacional (CCO).

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 05, pode ser verificada na Tabela 27. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para alcance de cada meta estabelecida com prazo definido para que se chegue ao denominador comum elencado nos objetivos de cada programa criado para o município.

Tabela 27 – Planejamento do Programa 05: CONTROLE E GESTÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO

PROGRAMA 05: CONTROLE E GESTÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS/ COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**
META 01 - Mapeamento dos sistemas de abastecimento de água	Averbação em matrícula da cessão de uso da área utilizada pelos sistemas/soluções de abastecimento de água	Até o ano 01	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Associações de Água
	Mapeamento georreferenciado dos sistemas/soluções e das redes de abastecimento de água	Até o ano 01	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Aldeia Indígena e Comunidade Quilombola	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; CORSAN
	Contabilizar o número e tipo de ligações atendidas para cada sistema de abastecimento	Até o ano 04	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Aldeia Indígena e Comunidade Quilombola	Secretaria Municipal de Agropecuária; Associações de Água
META 02 - Criação e manutenção do Centro de Controle Operacional (CCO)	Criar e manter Centro de Controle Operacional (CCO)	Ano 09 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Aldeia Indígena e Comunidade Quilombola	Secretaria Municipal de Agropecuária; Associações de Água; CORSAN

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.2.4.5.1 Meta 01– Mapeamento dos sistemas de abastecimento de água

A partir do Diagnóstico, constatou-se que o município não possui muitas informações referentes aos sistemas/soluções de abastecimento de água. Dessa forma, é necessário que seja realizado um mapeamento com a identificação dos mananciais e reservatórios com levantamento topográfico e averbação em matrícula. Também, faz-se necessário um mapeamento georreferenciado das redes de abastecimento, com informações do tipo de material, diâmetro, extensão, identificação dos locais com fechamento de rede; e ainda contabilizar o número e tipo de ligações atendidas para cada sistema/solução de abastecimento de água.

Esse registro possibilitará uma análise rápida, de todos os equipamentos, peças e acessórios presentes nos sistemas/soluções de abastecimento, entre outras características importantes e pertinentes para que no futuro, possam haver melhorias nos serviços prestados à população.

Na Tabela 28 se apresenta a meta e seus respectivos indicadores.

Tabela 28 – Indicadores para a meta de mapeamento dos sistemas de abastecimento de água

Meta	Indicador	Medida do indicador
Mapeamento dos sistemas de abastecimento de água	InA7. Índice de extensão de rede de água por ligação	Relação entre a extensão total da rede pelo número de ligações
	InA11 - Índice dos lotes dos sistemas/soluções com averbação em matrícula	Relação entre o número de lotes dos sistemas/soluções de abastecimento de água com averbação em matrícula pelo número total de áreas dos sistemas/soluções no município
	InA12 - Índice do mapeamento das redes de abastecimento	Relação entre o número de sistemas/soluções que possuem mapeamento das redes de abastecimento de água pelo número total de sistemas/soluções no município

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.2.4.5.2 Meta 02– Criação e manutenção do Centro de Controle Operacional (CCO)

Atualmente os sistemas de abastecimento de água administrados pelo município, Associações de água e CORSAN não contam com Centro de Controle Operacional (CCO). Este tem como objetivo prestar serviços de saneamento contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população e do meio ambiente, uma vez que a tecnologia facilita a detecção e, consequentemente, solução de problemas.

Constatou-se ainda que o município não preenche com assiduidade o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISÁGUA), o qual armazena informações cadastrais sobre os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano, assim como, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que coleta dados sobre a prestação de serviços de Água e Esgotos. O fornecimento de dados a esses sistemas, é uma importante ferramenta para o planejamento das políticas públicas na área de saneamento.

Dessa forma, recomenda-se criar um CCO sob a responsabilidade do município - que atenderá todos os sistemas de abastecimento de água de responsabilidade do município e Associações de Água – e um CCO para a CORSAN de Caçapava do Sul, que poderá abranger os dois sistemas administrados por ela, Caçapava do Sul e Minas do Camaquã. Estes Centros de Controle Operacional deverão conter infraestrutura física e pessoal habilitado para centralizar os dados pertinentes ao abastecimento de água de Caçapava do Sul. O CCO deve ser atualizado mensalmente, assim como os sistemas nacionais de informação, com dados referentes às leituras de hidrômetros, análises da potabilidade e características dos sistemas.

Para tanto, o município deverá contratar um servidor específico para a realização da manutenção mensal do CCO, prevendo 80 horas mensais de atividades. A CORSAN de Caçapava do Sul não conta atualmente com Centro de Controle Operacional para os sistemas sob sua responsabilidade e, desta forma, deverá criar um CCO, o manter em funcionamento e repassar informações referentes aos sistemas que administra à Prefeitura, para que esta tenha disponível informações de todo município. A CORSAN deverá verificar se o CCO a ser criado será integrado à sua sede no município, se será utilizado funcionário já pertencente ao corpo técnico da Companhia, ou se contratará mais um colaborador para se tornar responsável.

Na Tabela 29 se apresenta a meta e seu respectivo indicador.

Tabela 29 – Indicadores para a meta de criação e mantenimento de Centro de Controle Operacional (CCO)

Meta	Indicador	Medida do indicador
Criação e manutenção do Centro de Controle Operacional (CCO)	InA13 - Índice de sistemas/soluções com CCO	Relação entre o número de SAAs e SACs que possuem informações no CCO pelo número total de SAAs e SACs no município

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.2.4.6 Programa 06 – Delegando e organizando os serviços de abastecimento

Objetivo geral: Promover a regularização das Associações de Água, tendo em vista que estando regularizadas e organizadas podem gerenciar e prestar o serviço de gestão do abastecimento de água para consumo com qualidade e permitir maior transparência aos consumidores de sua comunidade.

Para alcance do objetivo geral, o programa “Delegando e organizando os serviços de abastecimento” contempla a seguinte meta:

1. Promover a regularização das Associações de Água.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 06, pode ser verificada na Tabela 30. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para alcance da meta estabelecida com prazo definido para que se chegue ao denominador comum elencado nos objetivos de cada programa criado para o município.

Tabela 30 – Planejamento do Programa 06: DELEGANDO E ORGANIZANDO OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO

PROGRAMA 06: DELEGANDO E ORGANIZANDO OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS/ COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**
META 1 - Promover a regularização das Associações de Água	Organização legal e administrativa dos responsáveis pelos poços de abastecimento	Até o ano 01	Institucional	Regulação pública	Área rural	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Associações de Água; Secretaria Municipal de Administração
	Delegação das atividades de abastecimento de água às Associações de Água	Até o ano 02	Institucional	Regulação pública	Área rural	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Associações de Água; Secretaria Municipal de Administração

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.2.4.6.1 Meta 01– Promover a regularização das Associações de Água

A organização legal dos poços de abastecimento de água administrados por Associações de Água e por responsáveis delegados sem uma organização envolvida, é imprescindível para que estas tenham sua administração em dia, possuindo estatuto, livro ata, CNPJ, caderno de registro contábil, entre outros. Para tanto, prevê-se a contratação de contador terceirizado para a organização administrativa mensal das estruturas administrativas referentes aos poços de abastecimento.

O município não dispõe de lei, regulamento ou contrato que delegue a responsabilidade quanto a gestão e fiscalização dos sistemas de abastecimento às Associações de Água. A Secretaria Municipal da Agropecuária juntamente com a Secretaria Municipal de Obras é responsável por garantir à população rural de Caçapava do Sul água de qualidade e em quantidade suficiente para que 100% do seu território seja atendido. Deste modo, é necessário que seja criado pelo poder executivo uma Lei, regulamento ou contrato, delegando as atividades de abastecimento de água às Associações de Água.

A Tabela 31 apresenta os respectivos indicadores referentes à meta.

Tabela 31 – Indicadores para a meta que busca promover a regularização das Associações de Água

Meta	Indicador	Medida do indicador
Promover a regularização das Associações de Água	InA14 - Índice de Associações de Água regularizadas	Relação entre o número de Associações de Água regularizadas pelo número total de Associações de Água no município

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.2.5. Emergência e contingência

As ações para emergências e contingências visam apresentar alternativas a serem adotadas em situações oriundas de falta de água generalizada, parcial ou localizada, estabelecendo as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas nos serviços de abastecimento de água.

Na operação e manutenção dos serviços deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de interrupções na prestação dos serviços.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor deverá levar em conta no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas, e, ainda, foram considerados os demais planos setoriais existentes, que devem estar em consonância com o PMSB. Recomenda-se a elaboração de um documento específico quanto as ações de emergência e contingência para os eixos do saneamento básico, de forma que este possa contemplar ações mais desenvolvidas e aprofundadas. Na Tabela 32 são apresentadas algumas ações de emergência e contingência a serem adotadas para os serviços de abastecimento de água.

Tabela 32 – Ações de Emergência e Contingência para Abastecimento de Água

AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA PARA ABASTECIMETO DE ÁGUA		
Origem	**Ocorrência**	**Ações**
Deslizamentos de encostas, movimentação de solo, solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	**Falta de água generalizada**	• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência; • Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil; • Comunicação à Polícia; • Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica; • Deslocamento de caminhões pipas; • Controle da água disponível em reservatórios; • Reparo das instalações danificadas; • Implementação de rodízio de abastecimento.
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		
Inundações das captações de água com danificação de equipamentos		
Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	**Falta de água parcial ou localizada**	• Verificação e adequação de plano de ação às características da Ocorrência; • Comunicação à população / instituições / autoridades; • Comunicação à Polícia; • Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica; • Descolamento de caminhões pipas; • Reparo das instalações danificadas; • Transferência de água entre setores de abastecimento.
Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água		
Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição		
Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada		
Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada		
Ações de vandalismo		

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.3.1. Projeção das demandas

2.3.1.1 Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos 20 anos para toda a área de planejamento

Para a verificação da projeção da vazão anual de esgotos, foram utilizados dados referentes ao levantamento no Produto 2 – Relatório do Diagnóstico, realizado a partir das evoluções populacionais previstas ao longo do período de planejamento, bem como, as metas de cobertura fixada.

Salienta-se que o município dispõe de áreas dispersas na área rural, o Quilombo Picada das Vassouras e a Comunidade Indígena Irapuá. Não foram repassados dados quanto ao tipo de tratamento utilizado para disposição final dos efluentes gerados nas comunidades indígenas e quilombola. O CENSO de 2010 apresenta uma população indígena de 63 habitantes, contudo não foi possível realizar a projeção das demandas de geração de esgoto, uma vez que não há dados quantitativos desta população para os anos anteriores. Em relação a população quilombola, também não há dados quantitativos da população existente no município, não sendo possível realizar a projeção das demandas de geração de esgoto.

- Para este estudo foram utilizados os coeficientes e grandezas normatizados pela Norma Técnica ABNT NBR 9649/1986 que dispõe sobre Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário, conforme segue:

- **Coeficiente de Retorno (C):**

É o valor do consumo de água que retorna como esgoto na rede coletora.

➢ C = Coeficiente de retorno = 0,80

- **Coeficiente de Variação de Vazão:**

Para os coeficientes de variação de vazão são adotados os valores contidos na norma.

➢ K_1 = Coeficiente de máxima vazão diária=1,2

➢ K_2 = Coeficiente de máxima vazão horária=1,5

- **Vazão de infiltração unitário (qi)**

➢ Conforme estabelecido na NBR 9.649/86 da ABNT, a taxa de infiltração deve estar dentro de uma faixa de 0,05 e 1,0.

Para o cálculo da geração per capita de esgoto, levou-se em consideração o volume médio de água consumido de 100,78 L/hab.dia, conforme o Diagnóstico, multiplicado pelo coeficiente de retorno de 0,80. Desta forma, tem-se uma taxa de retorno de 80,62 L/hab.dia.

Considerando o cumprimento das metas estipuladas no cenário de referência deste produto, que visa à universalização dos serviços de esgotamento sanitário, seguem nas Tabelas 33 e 34 a representação das projeções de geração de esgoto per capita, e as vazões média, máxima e horária para a área urbana e rural.

Tabela 33 – Projeção da geração anual de esgoto para a zona urbana ao longo do horizonte de projeto de 20 anos

Ano		Projeção populacional	Per capita de esgoto (L/hab.dia)	Geração de esgoto por economia (L/eco.dia)	Vazão média (m^3/dia)	Vazão máxima (L/s)	Vazão horária (L/s)
1	2021	24.328	81	226	22,70	27,24	40,86
2	2022	24.596	81	226	22,95	27,54	41,31
3	2023	24.867	81	226	23,20	27,84	41,77
4	2024	25.141	81	226	23,46	28,15	42,23
5	2025	25.418	81	226	23,72	28,46	42,69
6	2026	25.698	81	226	23,98	28,77	43,16
7	2027	25.981	81	226	24,24	29,09	43,64
8	2028	26.267	81	226	24,51	29,41	44,12
9	2029	26.557	81	226	24,78	29,74	44,60
10	2030	26.849	81	226	25,05	30,06	45,10
11	2031	27.145	81	226	25,33	30,40	45,59
12	2032	27.444	81	226	25,61	30,73	46,09
13	2033	27.747	81	226	25,89	31,07	46,60
14	2034	28.052	81	226	26,18	31,41	47,12
15	2035	28.361	81	226	26,46	31,76	47,64
16	2036	28.674	81	226	26,76	32,11	48,16
17	2037	28.990	81	226	27,05	32,46	48,69
18	2038	29.309	81	226	27,35	32,82	49,23
19	2039	29.632	81	226	27,65	33,18	49,77
20	2040	29.958	81	226	27,95	33,55	50,32

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 34 – Projeção da geração anual de esgoto para a zona rural ao longo do horizonte de projeto de 20 anos

Ano		Projeção populacional	Geração per capita de esgoto (L/hab.dia)	Geração de esgoto por economia (L/eco.dia)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima (L/s)	Vazão horária (L/s)
1	2021	8831	81	227	8,28	9,93	14,90
2	2022	8602	81	226	8,03	9,63	14,45
3	2023	8380	81	226	7,82	9,38	14,07
4	2024	8163	81	226	7,62	9,14	13,71
5	2025	7952	81	226	7,42	8,90	13,36
6	2026	7746	81	226	7,23	8,67	13,01
7	2027	7545	81	226	7,04	8,45	12,67
8	2028	7350	81	226	6,86	8,23	12,35
9	2029	7160	81	226	6,68	8,02	12,03
10	2030	6975	81	226	6,51	7,81	11,71
11	2031	6794	81	226	6,34	7,61	11,41
12	2032	6618	81	226	6,18	7,41	11,12
13	2033	6447	81	226	6,02	7,22	10,83
14	2034	6280	81	226	5,86	7,03	10,55
15	2035	6118	81	226	5,71	6,85	10,28
16	2036	5959	81	226	5,56	6,67	10,01
17	2037	5805	81	226	5,42	6,50	9,75
18	2038	5655	81	226	5,28	6,33	9,50
19	2039	5509	81	226	5,14	6,17	9,25
20	2040	5366	81	226	5,01	6,01	9,01

Fonte: Empresa Executora (2020).

Ressalta-se que a CORSAN está construindo uma Estação de Tratamento de Efluente (ETE). Esta por sua vez está dividida em dois módulos. O primeiro módulo tem previsão de conclusão em 2022, atendendo inicialmente 30% das economias da área urbana, contemplando os bairros da Bacia 4 que são: Vila Henriques, Cidade Jardim, Vila São Domingos e parte da Aviação. Quanto ao segundo módulo, não há previsão para sua conclusão.

O sistema será composto por gradeamento, caixa de areia, medidor de vazão (calha parshall), reator UASB, Filtro Biológico Aerado Submerso (FBAS), com unidade de decantação e, unidade de floco-decantação. Para a desidratação do lodo biológico, será utilizado leito de secagem, e a queima de gás será através de biofiltro de carvão ativo. A disposição final do efluente tratado, será através de lançamento superficial por emissário canalizado no ponto de emissão, o qual está indicado na Licença de Instalação (LI) da ETE.

A ETE terá capacidade inicial de tratamento para uma vazão de 20L/s (1.728m^3/dia), atendendo uma população aproximada de 13.031 habitantes e previsão de 3.930 ligações. Posteriormente, com a implantação do segundo módulo, terá capacidade de tratamento para mais 20 L/s resultando no tratamento de uma vazão total de 40 L/s. Quanto aos cálculos das projeções de geração de esgoto utilizadas no projeto construtivo da ETE, estes não foram repassados à Equipe Técnica.

2.3.1.2 Previsão de estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes fecais, para as alternativas (a) sem tratamento e (b) com tratamento dos esgotos

Para estimar a carga de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Sólidos Suspensos (SS) do esgoto bruto, foi utilizada uma carga per capita de 54 g/hab.dia e 60 g/hab.dia, respectivamente, conforme estabelecido pela Norma Técnica NBR 12.209/2011. Ainda, para estimar a concentração de Coliformes Fecais (CF), foi utilizada a concentração típica do esgoto bruto apresentada na Tabela 35.

Tabela 35 – Concentração típica do efluente após tratamento

Tratamento	DBO (mg/L)	Coliformes Fecais (org/100 mL)
Bruto	350	10.000.000

Fonte: Von Sperling (1996).

Quanto a área urbana, para estimar as cargas e concentrações do efluente após o tratamento do esgoto, considerou-se as eficiências médias de remoção do reator UASB e Filtro

Biológico Aerado Submerso (FBAS), tratamento a ser utilizado na futura ETE, conforme apresentado na Tabela 36. Assim, para o tratamento do efluente utilizando o reator UASB e o Filtro Biológico Aerado Submerso (FBAS), um após o outro, respectivamente, considerou-se a média a eficiência de 88% de remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), 90% para remoção de Sólidos Suspensos (SS) e 95% de eficiência para remoção de Coliformes Fecais (CF).

Tabela 36 – Eficiência média de remoção conforme tratamento

Sistema	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	Sólidos Suspensos (SS)	Coliformes Fecais (CF)
Reator UASB seguido de biofiltro aerado submerso	83-93	87-93	90-99

Fonte: Adaptada de Von Sperling (2005).

Ainda, para a área rural, considerando que haverá somente sistema individual de tratamento de esgoto sanitário (sistema fossa-filtro), utilizou-se nos cálculos de previsão de cargas a eficiência de 55% para remoção de DBO, visto que, conforme Andreoli (2009), a faixa de eficiência para remoção de DBO fica em torno de 40 e 70%. Para remoção de Sólidos Suspensos, considerou-se eficiência de 65%, tendo em vista que a média de remoção é entre 50 a 80% (ANDREOLI, 2009). Já para a remoção de Coliformes Fecais, considerou-se estudos realizados pela PROSAB, que apresenta remoção de 40 a 60%. Estas eficiências também foram utilizadas para o restante da área urbana, que não será atendida pela ETE, somente por fossa, filtro e sumidouro.

Dessa forma, nas Tabelas 37 e 38 se apresentam as estimativas de carga de DBO, Coliformes Fecais e Sólidos Suspensos do esgoto bruto sem tratamento na área urbana e rural, respectivamente, levando em consideração que, para este caso, 0% da população possui qualquer tipo de tratamento de esgoto.

Ainda, considerando que a partir do ano de 2022 a ETE estará funcionando e atendendo 30% da população urbana, e os 70% restantes da área urbana e a área rural com sistema individual de tratamento a partir de fossa, filtro e sumidouro, segue respectivamente, nas Tabelas 39 e 40 a representação das previsões de cargas de DBO, Sólidos Suspensos e Coliformes Fecais, após o tratamento.

Ressalta-se que como atualmente não há dados quanto à cobertura de atendimento domiciliar com fossa séptica, para as estimativas calculadas se considerou 0% de população atendida no ano de 2021 e, a partir do ano de 2022 para a área urbana, 30% de atendimento

em ETE, aumentando gradativamente o atendimento até que se chegue na capacidade total do primeiro módulo (13.031 Habitantes). Quanto aos 70% restantes se considerou que estarão sendo atendidos por tratamento individual (fossa, filtro e sumidouro), correspondendo a uma população de 17.217 habitantes, sendo esta fixa ao longo do horizonte temporal, tendo em vista que as novas economias a serem implementadas na área urbana, deverão ser ligadas a ETE.

Tabela 37 – Estimativa da carga de DBO, Coliformes Fecais e Sólidos Suspensos do esgoto bruto (sem tratamento) na área urbana

Ano		Projeção da População (hab.)	Tratamento	Carga de DBO Total (Kg/dia)	Concentração de DBO (mg/L)	Carga de Sólidos Suspensos Total (Kg/dia)	Concentração de Coliformes Fecais (NMP/100 mL)
1	2021	24.328	Esgoto Bruto Sem Tratamento	1313,73	669,81	1459,69	1,91E+07
2	2022	24.596		1328,20	669,81	1475,78	1,91E+07
3	2023	24.867		1342,83	669,81	1492,03	1,91E+07
4	2024	25.141		1357,62	669,81	1508,47	1,91E+07
5	2025	25.418		1372,58	669,81	1525,09	1,91E+07
6	2026	25.698		1387,70	669,81	1541,89	1,91E+07
7	2027	25.981		1402,99	669,81	1558,88	1,91E+07
8	2028	26.267		1418,44	669,81	1576,05	1,91E+07
9	2029	26.557		1434,07	669,81	1593,41	1,91E+07
10	2030	26.849		1449,87	669,81	1610,97	1,91E+07
11	2031	27.145		1465,84	669,81	1628,71	1,91E+07
12	2032	27.444		1481,99	669,81	1646,66	1,91E+07
13	2033	27.747		1498,32	669,81	1664,80	1,91E+07
14	2034	28.052		1514,82	669,81	1683,14	1,91E+07
15	2035	28.361		1531,51	669,81	1701,68	1,91E+07
16	2036	28.674		1548,38	669,81	1720,43	1,91E+07
17	2037	28.990		1565,44	669,81	1739,38	1,91E+07
18	2038	29.309		1582,69	669,81	1758,54	1,91E+07
19	2039	29.632		1600,12	669,81	1777,91	1,91E+07
20	2040	29.958		1617,75	669,81	1797,50	1,91E+07

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 38 – Estimativa da carga de DBO, Coliformes Fecais e Sólidos Suspensos do esgoto bruto (sem tratamento) na área rural

Ano		Projeção da População (hab.)	Tratamento	Carga de DBO Total (Kg/dia)	Concentração de DBO (mg/L)	Carga de Sólidos Suspensos Total (Kg/dia)	Concentração de Coliformes Fecais (NMP/100 mL)
1	2021	8.831	Esgoto Bruto Sem Tratamento	476,87	667	529,85	1,90E+07
2	2022	8.602		464,53	670	516,14	1,91E+07
3	2023	8.380		452,51	670	502,78	1,91E+07
4	2024	8.163		440,80	670	489,77	1,91E+07
5	2025	7.952		429,39	670	477,10	1,91E+07
6	2026	7.746		418,28	670	464,75	1,91E+07
7	2027	7.545		407,45	670	452,73	1,91E+07
8	2028	7.350		396,91	670	441,01	1,91E+07
9	2029	7.160		386,64	670	429,60	1,91E+07
10	2030	6.975		376,63	670	418,48	1,91E+07
11	2031	6.794		366,89	670	407,65	1,91E+07
12	2032	6.618		357,39	670	397,10	1,91E+07
13	2033	6.447		348,15	670	386,83	1,91E+07
14	2034	6.280		339,14	670	376,82	1,91E+07
15	2035	6.118		330,36	670	367,07	1,91E+07
16	2036	5.959		321,81	670	357,57	1,91E+07
17	2037	5.805		313,48	670	348,32	1,91E+07
18	2038	5.655		305,37	670	339,30	1,91E+07
19	2039	5.509		297,47	670	330,52	1,91E+07
20	2040	5.366		289,77	670	321,97	1,91E+07

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 39 – Previsão da DBO, Coliformes Fecais e Sólidos Suspensos após o tratamento na área urbana

Ano		Projeção da População (hab.)	Cobertura atendida em ETE (%)	População atendida com ETE (hab.)	População atendida com Fossa (hab.)	Cobertura atendida com fossa (%)	Tratamento	Carga de DBO Total (kg/dia)	Concentração de DBO (mg/L)	Carga de Sólidos Suspensos Total (kg/dia)	Concentração de Coliformes Fecais (NMP/100 mL)
1	2021	24.328	0	0	0	0	Estação de Tratamento de Efluente (UASB e Filtro Biológico Aerado Submerso FBAS) + Fossa Filtro e Sumidouro	1314	670	1460	1,91E+07
2	2022	24.596	30	7379	17217	70		466	235	406	6,99E+06
3	2023	24.867	31	7650	17217	69		468	233	407	6,92E+06
4	2024	25.141	32	7924	17217	68		470	232	409	6,85E+06
5	2025	25.418	32	8201	17217	68		472	230	411	6,79E+06
6	2026	25.698	33	8481	17217	67		473	228	412	6,73E+06
7	2027	25.981	34	8764	17217	66		475	227	414	6,66E+06
8	2028	26.267	34	9050	17217	66		477	225	416	6,60E+06
9	2029	26.557	35	9340	17217	65		479	224	418	6,54E+06
10	2030	26.849	36	9632	17217	64		481	222	419	6,48E+06
11	2031	27.145	37	9928	17217	63		483	221	421	6,42E+06
12	2032	27.444	37	10227	17217	63		485	219	423	6,36E+06
13	2033	27.747	38	10530	17217	62		487	218	425	6,30E+06
14	2034	28.052	39	10835	17217	61		489	216	427	6,24E+06
15	2035	28.361	39	11144	17217	61		491	215	428	6,18E+06
16	2036	28.674	40	11457	17217	60		493	213	430	6,13E+06
17	2037	28.990	41	11773	17217	59		495	212	432	6,07E+06
18	2038	29.309	41	12092	17217	59		497	210	434	6,02E+06
19	2039	29.632	42	12415	17217	58		499	209	436	5,96E+06
20	2040	29.958	43	12741	17217	57		501	207	438	5,91E+06

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 40 – Previsão da DBO, Coliformes Fecais e Sólidos Suspensos após o tratamento na área rural

Ano		Projeção da População (hab.)	Cobertura (%)	População atendida (hab.)	Tratamento	Carga de DBO Total (Kg/dia)	Concentração de DBO (mg/L)	Carga de Sólidos Suspensos Total (Kg/dia)	Concentração de Coliformes Fecais (NMP/100 mL)
1	2021	8.831	0	0	Fossa filtro e sumidouro	476,87	666,67	529,85	1,90E+07
2	2022	8.602	100	8602		209,04	301,41	180,65	9,57E+06
3	2023	8.380	100	8380		203,63	301,41	175,97	9,57E+06
4	2024	8.163	100	8163		198,36	301,41	171,42	9,57E+06
5	2025	7.952	100	7952		193,23	301,41	166,98	9,57E+06
6	2026	7.746	100	7746		188,23	301,41	162,66	9,57E+06
7	2027	7.545	100	7545		183,35	301,41	158,45	9,57E+06
8	2028	7.350	100	7350		178,61	301,41	154,35	9,57E+06
9	2029	7.160	100	7160		173,99	301,41	150,36	9,57E+06
10	2030	6.975	100	6975		169,49	301,41	146,47	9,57E+06
11	2031	6.794	100	6794		165,10	301,41	142,68	9,57E+06
12	2032	6.618	100	6618		160,83	301,41	138,99	9,57E+06
13	2033	6.447	100	6447		156,67	301,41	135,39	9,57E+06
14	2034	6.280	100	6280		152,61	301,41	131,89	9,57E+06
15	2035	6.118	100	6118		148,66	301,41	128,47	9,57E+06
16	2036	5.959	100	5959		144,82	301,41	125,15	9,57E+06
17	2037	5.805	100	5805		141,07	301,41	121,91	9,57E+06
18	2038	5.655	100	5655		137,42	301,41	118,76	9,57E+06
19	2039	5.509	100	5509		133,86	301,41	115,68	9,57E+06
20	2040	5.366	100	5366		130,40	301,41	112,69	9,57E+06

Fonte: Empresa Executora (2020).

Em uma situação hipotética, onde quem não é atendido por ETE possui fossa, filtro e sumidouro como tratamento individual de esgotamento sanitário e dessa forma, os novos lotes a serem implementados no município, sejam ligados a ETE, os cálculos de demanda de esgoto demonstram que o segundo módulo da ETE poderá ser construído apenas no ano 20 (vinte) do horizonte temporal, levando em consideração que as economias que possuem sistema individual de tratamento no segundo ano, permanecem sendo as mesmas durante todo o horizonte temporal. Contudo, se o número de economias que possuem sistema individual de tratamento e viabilidade de acesso para a limpeza dos mesmos for maior do que o calculado, a ampliação do atendimento a partir da ETE deverá ser postergada.

2.3.1.3 Metodologia para o cálculo dos custos e cobrança dos serviços prestados

A gestão de esgotamento sanitário no município na área urbana é de responsabilidade da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), enquanto que a fiscalização e regulação dos serviços prestados pela CORSAN é feita pela Agencia Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande Do Sul (AGERGS). Entretanto, atualmente o município não dispõe de ETE, apenas de uma rede coletora de esgoto na localidade de Promorar, a qual realiza o afastamento do esgoto sanitário. Na área rural a responsabilidade fica à cargo da Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente em conjunto com a Secretaria Municipal de Obras.

A coleta e afastamento do esgoto no bairro Promorar, são cobrados juntos à conta de água pela CORSAN, tarifa para coleta e afastamento de esgoto. Nas demais localidades do município não é cobrado taxa para esgotamento sanitário, referente aos serviços prestados pelo município. Conforme preconiza a Lei nº 11.445/2007 em seu Art. 29, sempre que possível deverá ser assegurada a sustentabilidade econômico-financeira para os serviços públicos de saneamento básico, através de remuneração provinda da cobrança dos serviços ofertados de esgotamento sanitário, por meio, preferencialmente, de tarifas ou outros preços públicos, estabelecidos para cada um dos serviços separadamente ou para ambos conjuntamente.

2.3.2. Escolha de tecnologias

Para a definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada é necessário definir cenários para os sistemas. Observadas e analisadas as particularidades e deficiências diagnosticadas no Produto 2 – Relatório do Diagnóstico, optou-se pelo CENÁRIO POSSÍVEL, já que o mesmo possui um viés aceitável que pode ser obtido tanto tecnicamente quanto financeiramente, considerando para o futuro as principais linhas estratégicas associadas à mobilização da capacidade de modernização.

Apesar do município estar em fase de implantação de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), há deficiências no sistema de esgotamento sanitário de Caçapava do Sul, conforme relatado no Produto 2 – Relatório do Diagnóstico e, deste modo, o município deve desenvolver projetos para o esgotamento sanitário, buscando as tecnologias com melhor custo benefício e mais eficientes a fim de alcançar as metas estabelecidas no PMSB.

Conforme o que preconiza a Lei n° 11.445/2007:

> **Art. 2** Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:"
> **I** - universalização do acesso;
> [...]**V** - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
> [...]**VIII** - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas; [...]
> **Art. 45**. Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.
> **§ 1°** Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos (BRASIL, 2007).

A Resolução Normativa n° 50/2019, considera que "os efluentes resultantes do processo de limpeza de fossas sépticas devem ser dispostos em estações de tratamento de esgoto ou em centrais de tratamento de lodo devidamente licenciadas" e ainda traz em seu Art 2°, as seguintes definições:

> **I** - central de fossa: estação de tratamento de lodo, transportado por caminhões, exclusiva para os sistemas individuais;
> **II**- ciclo de faturamento: período de doze meses contados do mês subsequente ao da realização do serviço de limpeza de sistemas individuais;
> **III-** esgotamento doméstico ou sanitário: água residuária de atividade higiênica e /ou de limpeza de uso doméstico ou com características de doméstico;

IV - ETE: estação de tratamento que recebe o esgoto transportado por redes coletoras com ou sem bombeamento, que pode receber efluente de limpezas;
V- filtro: unidade destinada ao tratamento de esgoto, mediante afogamento do meio biológico filtrante.
VI - fossa rústica: cavidade escavada diretamente no terreno, que não apresenta revestimento, de modo que os resíduos caem diretamente no solo para infiltração;
VII - fossa séptica: dispositivo de tratamento de esgotos destinado a receber a contribuição de um ou mais domicílios, capaz de atingir um grau de tratamento compatível a partir da sedimentação dos sólidos e da retenção do material graxo, transformando-os bioquimicamente em substâncias e compostos mais simples e estáveis;
VIII - lodo: material acumulado na zona de digestão da fossa séptica, por sedimentação de partículas sólidas suspensas no esgoto.
X - serviço de limpeza de sistemas individuais: consiste na sucção do lodo diretamente dos sistemas individuais do imóvel para um caminhão adequado a esse fim, bem como no transporte e destinação à ETE ou central de fossa;
XI - sistema individual: conjunto de unidades destinadas ao tratamento e à disposição de esgotos, mediante utilização da fossa séptica e unidades complementares de tratamento e/ou disposição final de efluentes e lodos;
XII- sumidouro: poço construído de forma a permitir fácil infiltração dos efluentes da fossa séptica no solos;
XIII - usuário: pessoa física ou jurídica legalmente representada, titular da propriedade ou de outro direito real sobre o imóvel ou, ainda, o possuidor, com o qual será celebrado o contrato de prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário (AGERGS, 2019).

Conforme o disposto, observa-se que dentre as definições de tratamentos existentes, tem-se as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e essa, por sua vez, ainda pode ser subdividida em duas: ETE compacta/descentralizada e ETE centralizada. A primeira trata de uma opção geralmente utilizada em zonas dispersas, periferias, áreas rurais e assentamentos que em que se constrói estações de tratamento compactadas, distribuídas em sub-bacias que tratam o esgoto em locais distintos e pontuais, já que a implementação de um sistema centralizado pode representar alto custo de investimento inicial (FUNASA, 2013). A segunda representa um tratamento centralizado, no qual se institui apenas uma estação de tratamento de esgoto que receberá todo o efluente gerado no município.

A proposição deste sistema de tratamento de esgoto sanitário compacto se dá principalmente pela flexibilidade e pela facilidade operacional dos efluentes, em que o esgoto gerado pode ser destinado para as estações através da gravidade, não havendo a necessidade de bombeamento, reduzindo consideravelmente custos de implantação, manutenção e operação. Ressalta-se que a CORSAN está em fase de implantação do primeiro módulo da ETE no município, o qual terá capacidade para tratamento de 20L/s e, posteriormente a implantação de um segundo módulo para tratamento de mais 20L/s.

Quanto a área rural, propõe-se a utilização de sistemas unifamiliares que garantam o correto tratamento dos efluentes gerados. A adoção de tais sistemas na área rural se justifica devido à grande área em extensão, em que as economias se encontram distantes uma das outras, o que inviabilizaria a construção de somente uma ETE única para toda a área, levando ainda em consideração os altos valores que deverão ser investidos para a ampliação de somente uma estação. O sistema que deverá ser implementado é o sistema de tanque séptico seguido de filtro anaeróbico e sumidouro.

2.3.3. Análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças

Para reflexão em relação ao sistema de esgotamento sanitário foi utilizada a metodologia de SWOT, em que as forças e fraquezas representam o ambiente interno do sistema, enquanto as oportunidades e ameaças são uma situação externa do sistema de esgotamento sanitário. Nas Tabelas 41 e 42 estão apresentadas as análises SWOT dos sistemas de esgotamento sanitário da área urbana e rural, respectivamente.

Tabela 41 – Análise SWOT do sistema de esgotamento sanitário da área urbana

Pontos fortes		**Pontos fracos**
Município possui PMSB e está realizando sua revisão	**Internos (Organização)**	Não possui Plano Diretor de Esgotamento Sanitário
Está construindo uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)		
Município possui contrato de concessão com a CORSAN para a gestão do sistema de esgotamento sanitário quanto à coleta, transporte, tratamento e destino final de esgotos sanitários na área urbana e na localidade de Minas do Camaquã		Há residências sem qualquer tipo de tratamento de esgoto sanitário
		Lançamentos de esgoto *in natura* a céu aberto
Existem tratamentos individuais; algumas residências possuem fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro		Algumas fossas existentes dimensionadas erroneamente e/ou incompletas
Existência de Lei para reserva de uma área não edificante para instalação de redes de infraestrutura urbana		Existência de lançamento de esgoto *in natura* em corpos hídricos
Existência de Lei definindo o sistema de esgotamento sanitário a ser adotado em novos lotes e residências		Afastamento do esgoto bruto proveniente da localidade de Promorar a um manancial sem definição que se encontra em cota inferior à localidade
Existência de Lei definindo a obrigatoriedade da ligação das economias à rede coletora de esgoto, quando disponível e com respectivo tratamento		Vazamento de fossas
		Fossas abertas
Existência de rede coletora de esgoto sanitário na localidade de Promorar		Inexistência de limpeza periódica dos sistemas individuais de tratamento de esgoto
O município é conveniado à agência reguladora (AGERGS)		
Existência de cobrança de taxa pela coleta e afastamento de esgoto junto a conta de água, na localidade Promorar		Não possui programa voltado a limpeza dos sistemas individuais de tratamento de esgoto
Existência de indicadores de desempenho da CORSAN para a prestação de serviço de esgotamento sanitário da área urbana		Inexistência de Lei que estabeleça a periodicidade da limpeza dos sistemas individuais de tratamento de esgoto
Existência de Conselho Municipal do Meio Ambiente		Gestão inadequada na localidade de Promorar
Existência de ouvidoria da CORSAN para sugestões, reclamações e críticas da população		Cobrança de taxa pela coleta, afastamento e disposição final do esgoto bruto em recurso hídrico
Oportunidades	**Externos (Ambiente)**	**Ameaças**
Município dispõe de áreas e terrenos disponíveis para adequação/ampliação da ETE		Obras apresentam custos elevados
Resolução da AGERGS disciplinando a prestação do serviço de limpeza programada de sistemas individuais pela CORSAN		Contaminação do solo e recursos hídricos
Previsão Orçamentária de investimentos através da Lei de Diretrizes orçamentária		Impermeabilidade do solo inadequada para instalação de fossa e sumidouro
Possibilidade de parcerias institucionais entre a Prefeitura e o Estado, para facilitar o desenvolvimento de programas, projetos e ações		

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 42 – Análise SWOT do sistema de esgotamento sanitário da área rural

Pontos fortes		**Pontos fracos**
Município possui PMSB e está realizando sua revisão	**Internos (Organização)**	Não possui Plano Diretor de Esgotamento Sanitário
		Há residências sem qualquer tipo de tratamento de esgoto sanitário
Existem tratamentos individuais; algumas residências possuem fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro		Existência de sistemas individuais inadequados em algumas residências
		Inexistência de Lei que estabeleça a periodicidade da limpeza dos sistemas individuais de tratamento de esgoto
Existência de Lei definindo o sistema de esgotamento sanitário a ser adotado em novos lotes e residências		Não possui programa voltado a limpeza dos sistemas individuais de tratamento de esgoto
		Denúncias relacionadas a esgoto a céu aberto e fossas que extravasaram
		Existência de lançamento de esgoto a céu aberto
Existência de Conselho Municipal do Meio Ambiente		Existência de lançamento de esgoto *in natura* em corpos hídricos
		Município não é conveniado a agência reguladora de esgoto na área rural
Oportunidades	**Externos (Ambiente)**	**Ameaças**
Possibilidade de parcerias institucionais entre a Prefeitura e o Estado, para facilitar o desenvolvimento de programas, projetos e ações		Contaminação do solo e recursos hídricos
Previsão Orçamentária de investimentos através da Lei de Diretrizes Orçamentária		Proliferação de vetores em fossas, como insetos e roedores

Fonte: Empresa Executora (2020).

A partir disso, é possível estabelecer objetivos e metas para solucionar os problemas identificados e fortalecer as potencialidades do município em relação a este eixo do saneamento básico.

2.3.4. Programas, Objetivos, Metas e Ações

2.3.4.1 Programa 01 – Esgoto tratado - Uma responsabilidade de todos

Objetivo geral: Promover a universalização do acesso aos serviços de esgotamento sanitário, garantindo a saúde pública e a proteção do meio ambiente.

Para alcance do objetivo geral, o programa “Esgoto tratado - Uma responsabilidade de todos” contempla as seguintes metas:

1. Universalização do serviço de esgotamento sanitário;
2. Qualidade do esgoto tratado;
3. Regularização e fiscalização da limpeza das fossas.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 01, pode ser verificada na Tabela 43. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para alcance de cada meta estabelecida com prazo definido, de forma a alcançar o objetivo do programa criado para o município.

Tabela 43 – Planejamento do Programa 01: ESGOTO TRATADO - UMA RESPONSABILIDADE DE TODOS

PROGRAMA 01: ESGOTO TRATADO - UMA RESPONSABILIDADE DE TODOS						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS / COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**
META 01 - Universalização do serviço de esgotamento sanitário	Fiscalizar a instalação dos sistemas unitários de tratamento de esgoto em novos lotes e edificações	Ano 01 em diante	Institucional Social Operacional	Regulação pública Integralidade Intersetorialidade Universalização e inclusão social Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Comunidade indígena e quilombola	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras
	Realizar inventário das economias e seus respectivos sistemas de tratamento de esgoto e formas de disposição final do efluente	Ano 01 em diante[1]	Institucional Social Operacional	Integralidade e Intersetorialidade Universalização e inclusão social Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Comunidade indígena e quilombola	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras; CORSAN
	Manter a manutenção periódica das redes coletoras	Ano 01 em diante[1]	Institucional Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana	CORSAN
	Estudo de verificação de tecnologia a ser implantada para tratamento do esgoto doméstico no bairro Promorar	Ano 01	Institucional Social Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Universalização e inclusão social Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras; CORSAN

	Implantação da tecnologia escolhida para tratamento do esgoto doméstico no Promorar	Até o ano 02	Institucional Social Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Participação e controle social Intersetorialidade Universalização e inclusão social Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Obras; CORSAN
	Implantar programa de auxílio às famílias carentes na construção de fossas	Ano 02 em diante	Institucional Social Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Universalização e inclusão social Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Comunidade indígena e quilombola	Secretaria Municipal de Obras; CORSAN
	Realizar ações corretivas e de fiscalização intensificando o monitoramento do lançamento irregular do esgotamento doméstico	Até o ano 02	Institucional Social Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Participação e controle social Intersetorialidade Universalização e inclusão social Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Comunidade indígena e quilombola	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras; CORSAN
	Adesão à agência reguladora	Até o ano 02[1]	Institucional	Regulação pública	Área rural	Secretaria Municipal Geral; CORSAN
	Elaborar Estudo de Concepção	Até o ano 03	Institucional Social Operacional	Integralidade Regulação pública Universalização e inclusão social Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Realizar estudo quali-quantitativo para escolha de melhor tecnologia a atender demanda de geração de esgoto sanitário no município	Até o ano 05	Institucional Social	Integralidade e Intersetorialidade Universalização e inclusão social	Área urbana	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; CORSAN

META 02 – Qualidade do esgoto tratado	Realizar controle do efluente tratado conforme estabelecido na Licença de Operação (LO)	Ano 01 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana	CORSAN
META 03 - Regularização e fiscalização da limpeza das fossas	Promover educação ambiental para esclarecimento da importância da limpeza das fossas sépticas, a partir de folders e visitas as famílias	Ano 01 em diante	Institucional	Integralidade Regulação pública Participação e controle social Intersetorialidade	Área urbana e rural, Comunidade indígena e quilombola	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; CORSAN
	Criar metodologia para disciplinar a limpeza programada dos sistemas individuais de forma transitória na área urbana e permanente na área rural	Até o ano 01	Operacional	Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Comunidade indígena e quilombola	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; CORSAN
	Instituir a limpeza programada dos sistemas individuais com destinação adequada do lodo de forma transitória na área urbana e permanente na área rural	Ano 02 em diante	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural, Comunidade indígena e quilombola	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; CORSAN

[1]Prazo de execução da ação não corresponde aos critérios de hierarquização, já que se entende que a ação deve ser executada com mais prioridade.

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.3.4.1.1 Meta 01– Universalização do serviço de esgotamento sanitário

Conforme o Produto 2 – Relatório do Diagnóstico, a CORSAN está construindo uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) em parceria com o município, a qual está dividida em dois módulos, sendo o primeiro com previsão de conclusão para o ano de 2022. Este irá atender inicialmente 30% das economias da área urbana, contemplando os bairros da Bacia 4 que são: Vila Henriques, Cidade Jardim, Vila São Domingos e parte da Aviação. A ETE terá capacidade inicial de tratamento para uma vazão de 20L/s (1.728m^3/dia), atendendo uma população aproximada de 13.031 habitantes e previsão de 3.930 ligações. Posteriormente, com a implantação do segundo módulo, terá capacidade de tratamento para mais 20 L/s resultando no tratamento de uma vazão total de 40 L/s. Ressalta-se que para o restante da população que não possuir acesso a rede coletora de esgoto e posterior tratamento em ETE, deverão possuir sistema individual de tratamento composto por fossa, filtro e sumidouro.

Em relação aos novos lotes e edificações, o município possui lei definindo o sistema de esgotamento sanitário a ser adotado em novos lotes e residências, e estabelece também a obrigação da ligação das fossas sépticas das instalações prediais aos coletores públicos, quando houver sistema separador absoluto com respectivo tratamento. Dessa forma, a Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente analisa os projetos de ocupação, uso e parcelamento do solo em relação ao sistema de esgotamento sanitário atribuído. Portanto, deverá ser realizada a fiscalização da instalação dos sistemas de esgotamento sanitário nestes locais pela Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente em conjunto com a Secretaria Municipal de Obras, inclusive nas comunidades indígena e quilombola, de modo a garantir o tratamento do efluente gerado. No caso das comunidades indígena e quilombola, o sistema de tratamento individual deve respeitar as peculiaridades culturais destas comunidades e pode ser determinado em conjunto com os líderes culturais. A ação de elaboração de Lei está prevista no Programa 01 apresentado no item 2.6.1.1 Programa 01 – Regularização do Saneamento Básico.

Como o município não dispõe de dados quantitativos quanto aos sistemas individuais de tratamento utilizados pela população, entende-se a necessidade de realizar um estudo, através de inventário, para a verificação da quantidade de economias existentes no município que possuem tratamento de esgoto sanitário, assim como verificar quais tipos de tratamento estão sendo utilizados. Esse inventário deverá contemplar também as comunidades indígena

e quilombola e deverá ser realizado através de contratação de equipe técnica habilitada que terá de disponibilizar Engenheiro e Assistente. Concomitante e associadamente ao inventário deverá ser verificado pela Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente, a viabilidade de acesso de veículo limpa fossa em todas as economias da área urbana, demarcando o local onde se encontra a fossa no terreno e cadastrando-as.

O município conta com redes coletoras de esgoto na localidade de Promorar e, conforme informado pela Concessionária, a manutenção e limpeza das mesmas é realizada mensalmente. Dessa forma, deve ser mantido a fiscalização e manutenção das redes coletoras de esgoto existentes e futuras a serem implantadas, o que proporcionará ao município e à CORSAN a eficiência dos serviços prestados. A fiscalização e a manutenção das redes coletoras são realizadas pela CORSAN, que dispõe de maquinário e funcionários para realização deste tipo de serviço.

Ainda, conforme diagnosticado, o esgoto coletado na localidade de Promorar não passa por nenhum tipo de tratamento e, dessa forma, a CORSAN apenas realiza a coleta e o afastamento do esgoto bruto, encaminhado a um manancial sem definição que se encontra em cota inferior à localidade. Dessa forma, é necessário que seja realizado pela CORSAN, em parceria com o município, um estudo de verificação quanto a melhor tecnologia a ser implantada para tratamento do esgoto doméstico coletado, e posteriormente a implantação da tecnologia escolhida. Para tanto, é necessário contratar Engenheiro Civil, Engenheiro Sanitarista e Ambiental, Geólogo e Assistente para a elaboração de projetos e serviços técnicos por profissionais habilitados para atuar no meio físico e no meio biótico.

Conforme apresentado no Diagnóstico, há locais com baixo e precário atendimento de saneamento, geralmente onde existe elevado número de residências com sistemas mínimos/inexistentes de tratamento, com lançamento de esgoto a céu aberto. Dessa forma, sugere-se a criação de um programa de auxílio às famílias carentes, com subsídio para construção de novas fossas onde há sistemas inadequados, evitando situações de esgoto a céu aberto e consequentes danos ao meio ambiente e a saúde da população. Para isso, o município deverá disponibilizar materiais para a construção de 05 (cinco) unidades de fossas-filtro anualmente até o final do horizonte temporal do PMSB, com a finalidade de atender as famílias em vulnerabilidade social.

O município não soube informar os pontos de lançamento de esgoto doméstico a céu aberto, mas afirmou sofrer com este problema em vários pontos da área urbana e rural. Dessa forma, é necessário identificar os focos de esgoto à céu aberto, realizando ações corretivas para a resolução do problema, bem como intensificar o monitoramento e fiscalização das instalações de sistemas unitários de tratamento em novos lotes e edificações, através do corpo técnico do município.

Atualmente o próprio município realiza a regulação dos serviços de esgotamento sanitário na área rural, sendo necessário dessa forma a adesão à uma agência reguladora também para esta zona, como maneira de estabelecer padrões e normas para a prestação adequada dos serviços à comunidade, garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas, prevenir e reprimir o abuso de poder econômico, bem como definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro dos serviços, conforme estabelece o Capítulo V da Lei Federal n° 11.445/2007.

A partir dos cálculos realizados de geração de esgoto, verificou-se que o segundo módulo da ETE poderá ser implementado apenas no ano 20 (vinte). Considerando que não foi repassado à Equipe Técnica os cálculos de projeção de esgoto utilizados para o projeto construtivo da ETE e a previsão de construção do segundo módulo, para os cálculos realizados na projeção de geração de esgoto pela Equipe Técnica se considerou, em uma situação hipotética, que as economias que não serão atendidas pela ETE, possuirão fossa, filtro e sumidouro como tratamento individual de esgotamento sanitário e que os novos lotes a serem implementados no município, serão ligados à ETE.

Ainda, foi considerado que as economias que possuem sistema individual de tratamento no segundo ano, permanecem sendo as mesmas durante todo o horizonte temporal. Contudo, se o número de economias que possuem sistema individual de tratamento e viabilidade de acesso para a limpeza das mesmas, for maior do que o calculado, a ampliação do atendimento a partir da ETE deverá ser postergado.

Sugere-se a realização de um Estudo de Concepção para o eixo de esgotamento sanitário, uma vez que este, é uma importante ferramenta a ser implantada no município, a qual objetiva realizar um estudo de arranjos sob pontos de vista técnico, econômico, financeiro e social das diferentes partes do sistema, organizadas de maneira que formem um todo integrado para então se definir a melhor solução a ser implantada (ABNT, 1992). Assim, é

necessário contratar Engenheiro Civil, Engenheiro Sanitarista e Ambiental, Geólogo e Biólogo terceirizados para a elaboração de projetos e serviços técnicos por profissionais habilitados para atuar no meio físico e no meio biótico.

Após a realização do estudo, sugere-se que seja realizada uma avaliação da tecnologia já existente (ETE e fossa, filtro e sumidouro), e sua comparação com demais tecnologias para verificação da tecnologia mais viável para futura reestruturação, aperfeiçoamento e/ou mudança de projeto, de forma a atender a população urbana e demais localidades de responsabilidade da CORSAN.

A Tabela 44 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 44 – Indicadores para a meta de universalização do serviço de esgotamento sanitário

Meta	Indicador	Medida do indicador
Universalização do serviço de esgotamento sanitário	InA1. Índice de atendimento dos domicílios com esgotamento sanitário adequado	Relação entre o número de domicílios que possuem tratamento adequado de esgoto pelo número total de domicílios edificados na área de abrangência
	InA2. Índice de esgoto tratado referido a água consumida	Relação entre o volume de esgoto tratado pelo volume total de água disponibilizada
	InA3. Extensão de rede de esgoto por ligação	Relação entre a extensão total de rede de esgoto pelo total de ligações de esgoto
	InPP2.Produção de esgoto por economia	Relação entre a produção total de esgoto pelo número total de economias que possuem tratamento individual de esgoto
	InQ2.Índice de Ligações de Esgoto Irregulares	Número total de ligações de esgoto clandestinas pelo Número total de domicílios edificados na área de abrangência

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.3.4.1.2 Meta 02 – Qualidade do Esgoto Tratado

O padrão de lançamento de efluentes líquidos em águas superficiais, no Rio Grande do Sul, é estabelecido pela Resolução CONSEMA nº 355/2017, que dispõe sobre os critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos de acordo com a vazão do sistema. Salienta-se que a ETE de Caçapava do Sul está em fase de implantação com previsão de término das obras para o ano de 2022, dessa forma, considerando que no ano de 2022 esta, estará operando atendendo uma porcentagem da população, deverá obedecer aos critérios definidos na LO a ser emitida pela FEPAM.

Assim, de modo a assegurar a tratabilidade do esgoto lançado e realizar ações preventivas na operação da ETE, garantindo a segurança contra a contaminação do solo e recursos hídricos, bem como o atendimento aos parâmetros estabelecidos pela legislação em

vigor, deverá ser elaborada uma rotina de monitoramento da qualidade do esgoto bruto e tratado, a partir de análises em laboratório credenciado, conforme o que determinará a LO a ser emitida pela FEPAM.

A Tabela 45 apresenta a meta a ser alcançada e seu respectivo indicador.

Tabela 45 – Indicadores para a meta de qualidade do esgoto tratado

Meta	Indicador	Medida do indicador
Qualidade do esgoto tratado	InQ1. Qualidade do esgoto tratado	Relação entre o número de amostras coletadas fora dos padrões pelo número total de amostras coletadas

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.3.4.1.3 Meta 03 - Regularização e fiscalização da limpeza das fossas

Conforme Diagnóstico, a manutenção e limpeza dos sistemas individuais de tratamento de esgoto em Caçapava do Sul é de responsabilidade dos proprietários e, dessa forma existem deficiências nestes sistemas de tratamento individual, como possível ineficiência de tratamento, vazamentos e fossas abertas.

As fossas (sistemas individuais) são tanques subterrâneos localizados nos domicílios para receber os efluentes domésticos, com uma unidade de tratamento primário que realiza a separação da matéria sólida contida no esgoto, liberando a parte líquida. Com o tempo, essa matéria sólida vai se acumulando e se houver um grande volume pode acarretar no entupimento ou extravasamento do sistema, refletindo na saúde e segurança do local. Assim, considerando que a falta de limpeza dos sistemas individuais pode contaminar a água subterrânea, acarretando em doenças graves como epidemias, vermes e a cólera além de influenciar no aparecimento de pragas como baratas e ratos, é necessário que a limpeza das fossas nos domicílios seja feita periodicamente.

Para garantir o efetivo alcance da meta, recomenda-se a realização de educação ambiental, com vista a promover esclarecimento à população quanto a importância da manutenção e limpeza dos sistemas individuais de tratamento. Esta ação deve ser realizada a partir de folders e visitas mensais às famílias realizadas por agentes de saúde, os quais passarão por capacitação técnica.

Ressalta-se que o município deve reconhecer o sistema individual de tratamento de esgoto sanitário como um serviço público e compulsório. Dessa forma, a limpeza, coleta e tratamento do lodo gerado pelos sistemas de tratamento individuais, deverão ser

estabelecidos através de metodologia que deverá indicar e estruturar a melhor e mais viável forma de realização, sendo transitória na área urbana e permanente na área rural, contemplando também as comunidades indígena e quilombola, assim como as Localidades da área rural sob administração da CORSAN.

O dimensionamento das fossas deve atender aos princípios estabelecidos nas Normas Técnicas Brasileiras (NBR), que fixam as condições exigidas no projeto, construção e operação de sistemas de fossas sépticas. Dessa forma, visto que o município é conveniado à AGERGS, buscar-se-á a regularização da limpeza e destinação do lodo das fossas, tomando como base a Resolução Normativa nº 50/2019 desta agência reguladora, que disciplina a prestação do serviço de limpeza programada de sistemas individuais. Os valores a serem cobrados por sistema individual, apresentados na Tabela 46, foram estimados a partir da Resolução Normativa nº 50/2019 da AGERGS.

Tabela 46 – Precificação estimada por categoria de tarifa para limpeza programada de fossas sépticas

Categoria	Valor mensal (R$)	Valor anual (R$)
Residencial Social (RS)	13,70	164,40
Residencial Básica (RB)	34,60	415,20
Comercial (C1)	34,60	415,20

Fonte: Resolução Normativa nº 50/2019 da AGERGS.

Ressalta-se que, para as comunidades indígena e quilombola, bem como para famílias em vulnerabilidade social, o município deverá avaliar as taxas de cobrança para que sejam compatíveis com a realidade social ou subsidiar a prestação do serviço de limpeza de fossas.

A limpeza das fossas na área rural pode ser realizada por contratação de empresa especializada e com profissionais técnicos habilitados, que fará a coleta e destinação correta do lodo, ou o município poderá optar por adquirir um caminhão limpa fossa e destinar o lodo em sua ETE, caso haja viabilidade.

A Tabela 47 demonstra a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 47 – Indicadores para a meta de regularização e fiscalização da limpeza de fossas

Meta	Indicador	Medida do indicador
Regularização e fiscalização da limpeza das fossas	InA5. Índice limpeza dos sistemas fossa-filtro	Número total de sistemas fossa-filtro limpos pelo número total de sistemas fossa-filtro na área de abrangência
	InA6. Índice de economias atendidas com educação ambiental	Número de economias atendidas com a educação ambiental pelo número total de economias na área de abrangência

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.3.5. Emergência e contingência

As ações para emergências e contingências visam apresentar alternativas de ações a serem adotadas em situações oriundas de acidentes, tais como vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas ou pelo sistema de tratamento coletivo existente. Assim, estabelece as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, com o objetivo de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor deverá considerar no momento da tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas, e, ainda, foram considerados os demais planos setoriais existentes, que devem estar em consonância com o PMSB.

Ainda, as ações podem ser previstas para minimizar o risco de acidentes, e orientar a atuação dos setores responsáveis para controlar e solucionar os impactos causados por situações críticas não esperadas. Recomenda-se a elaboração de um documento específico quanto as ações de emergência e contingência para os eixos do saneamento básico, de forma que este possa contemplar ações mais desenvolvidas e aprofundadas. Recomenda-se a elaboração de um documento específico quanto as ações de emergência e contingência para os eixos do saneamento básico, de forma que este possa contemplar ações mais desenvolvidas e aprofundadas. Na Tabela 48 são apresentadas ações de emergência e contingência a serem adotadas para os serviços de esgotamento sanitário.

Tabela 48 – Ações de Emergência e Contingência para Esgotamento Sanitário

AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
Origem	**Ocorrência**	**Ações**
Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência dos sistemas domésticos providos de fossas	**Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençóis freáticos por fossas**	• Comunicar a Vigilância Sanitária; • Promover o isolamento da área e contenção do efluente com o objetivo de reduzir a contaminação; • Comunicar aos órgãos de controle ambiental; • Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para uma estação de tratamento de esgoto; • Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública quando esta existir; • Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na área rural, principalmente nas fossas localizadas próximas
Construção de sistemas domésticos inadequados e ineficientes		
Inexistência ou ineficiência do monitoramento		

		aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano.
Rompimento das tubulações da rede, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por falta de manutenção nos equipamentos, equipamentos muito antigos sem capacidade para atender maior volume de esgoto, quedas no fornecimento de energia elétrica que gera acúmulo de esgoto até o seu extravasamento.	**Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençóis freáticos pelo sistema coletivo de tratamento de esgoto**	• Comunicar a Vigilância Sanitária; • Promover o isolamento da área e contenção do efluente com o objetivo de reduzir a contaminação; • Comunicar aos órgãos de controle ambiental; • Investigar a causa para que o problema seja reparado; • Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para uma estação de tratamento de esgoto; • Reparo das tubulações danificadas; • Ampliar o monitoramento e fiscalização da ETE e redes de coleta.
Falta de conhecimento da população a respeito das legislações vigentes, por irresponsabilidade ou fiscalização	**Ligações clandestinas de águas pluviais na rede de esgotamento sanitário ou ligações de esgotamento sanitário nas redes de águas pluviais**	• Comunicar a Vigilância Sanitária; • Comunicar aos órgãos de controle ambiental; • Ampliar o monitoramento e fiscalização; • Exigir o desligamento das ligações clandestinas detectadas e, caso persista, multar os proprietários dos imóveis; • Ação rigorosa para coibir novas construções com lançamento de águas pluviais no esgoto, e vice-versa, e para corrigir as construções existentes com essa irregularidade.
Lançamento indevido de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto, e obstrução dos coletores de esgoto	**Retorno de esgoto em imóveis**	• Comunicar a Vigilância Sanitária; • Comunicar aos órgãos de controle ambiental; • Execução de trabalhos de limpeza para obstrução; • Reparo das instalações danificadas; • Ação rigorosa para coibir novas construções com lançamento de águas pluviais no esgoto, e vice-versa, e para corrigir as construções existentes com essa irregularidade.

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.4 DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

De acordo com a Lei Federal n° 11.445 de 05 de janeiro de 2007, drenagem e manejo de águas pluviais são definidos como um:

> Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (BRASIL, 2007).

Os sistemas de drenagem urbana são, essencialmente, sistemas preventivos de inundações, constituindo um conjunto de ações que buscam melhorias em uma determinada área urbana, minimizando os riscos às populações, amortecendo os prejuízos originados pelas inundações e permitindo o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e

ambientalmente sustentável. Além disso, no campo da drenagem, os problemas se agravam em função da urbanização desordenada (ANDRADE FILHO, 2000).

O sistema de drenagem deve ser considerado como composto por dois sistemas distintos, que devem ser planejados e projetados com critérios diferenciados, tais como microdrenagem e macrodrenagem, conforme dados apresentados na Tabela 49.

Tabela 49 – Sistemas de drenagem urbana

Microdrenagem	Macrodrenagem
São estruturas que transportam as águas do escoamento superficial para as galerias ou canais urbanos.	São responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais originárias do sistema de microdrenagem urbana.
É constituída pelas redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas-de-lobo e meios-fios.	É constituída pelos principais talvegues, fundos de vales, cursos d'água, independente da execução de obras específicas e tampouco da localização de extensas áreas urbanizadas, por ser o escoadouro natural das águas pluviais.

Fonte: Adaptado de Porto Alegre (2005).

2.4.1. Diretrizes e medidas de controle

2.4.1.1 Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água e de bacias de detenção

Durante o desenvolvimento urbano, o aumento da produção de sedimentos da bacia hidrográfica é significativo devido às construções, limpeza de terrenos para novos loteamentos, construção de ruas, avenidas e rodovias, entre outras causas.

Em bacias rurais, o cultivo agrícola deixa o solo periodicamente exposto, aumentando a produção de sedimentos. A camada superficial do solo tem a estrutura alterada, tornando-se menos resistente à erosão. O mesmo pode ocorrer em bacias urbanas durante o processo de alteração de uso do solo. Áreas de campos, florestas ou até banhados são ocupadas na periferia das cidades por loteamentos. Tradicionalmente os loteamentos urbanos são precedidos por intensa atividade de retirada da cobertura vegetal, movimentação de volumes de terra e desestruturação da camada superficial de solo.

Em bacias urbanas a alteração de uso do solo é definitiva, o solo, e até o subsolo, ficam expostos para erosão no lapso de tempo entre o início do loteamento e o fim da ocupação. Quando a bacia urbana está completamente ocupada e o solo praticamente impermeabilizado, a produção de sedimentos tende a decrescer. Porém, há diminuição das áreas permeáveis e consequente aumento do escoamento superficial e dos picos de cheia nos

rios, o que pode levar a um aumento no número de alagamentos ou até mesmo no leito de escoamento, devido ao aumento da vazão, podendo resultar em erosão das margens.

As medidas de controle do assoreamento de cursos d'água e de bacias de detenção podem ser divididas entre medidas preventivas e medidas mitigadoras.

As medidas preventivas têm como finalidade evitar o assoreamento dos recursos hídricos, das quais podem ser citadas:

- O diagnóstico dos dispositivos de drenagem pré-existentes;
- A implantação do sistema de drenagem conforme Projeto de Drenagem;
- A minimização de descidas d'água e pontos de lançamento, o ajuste constante da orientação do escoamento sobre o solo exposto;
- A manutenção da mata ciliar no entorno dos recursos hídricos, de forma a reter sedimentos e evitar a erosão;
- A limpeza constante dos dispositivos de retenção de sedimentos e a proteção superficial dos solos expostos;
- Os projetos de engenharia devem ser adequados às características geológicas e topográficas do terreno, ao invés de adequar o terreno aos projetos, utilizando assim técnicas de terraplanagem;
- O planejamento dos serviços de terraplanagem, quando necessários, deverão levar em consideração o cronograma de execução da obra a ser implementada;
- A adoção de medidas permanentes/provisórias em taludes que fiquem expostos às ações de erosão;
- Implementação de obras de infraestrutura básica com prevenção à erosão em novos loteamentos e evitar a construção de habitações sem que as mesmas infraestruturas sejam implantadas.

As medidas mitigadoras são utilizadas quando o evento já ocorreu, de forma a amenizar o impacto e evitar novos problemas. Dentre elas, podem ser citadas:

- O controle rigoroso dos parâmetros geométricos do aterro;
- A verificação constante dos caimentos e dos pontos baixos;
- A estabilização das saídas de aterro;
- A implantação de leiras ou bermas de alívio provisórias;

- A execução de obras hidráulicas que diminuam a velocidade das correntes, como escadas e obstáculos transversais ao longo do talvegue;
- Fiscalização das diretrizes contidas em legislações de diferentes esferas referentes à manutenção de matas ciliares em recursos hídricos.

2.4.1.2 Medidas para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água

O gerenciamento de resíduos sólidos no meio urbano está relacionado diretamente à funcionalidade dos sistemas de drenagem, pois os resíduos dispostos de maneira irregular ou falhas na coleta podem provocar o assoreamento de valas, canais, sistemas de microdrenagem, poluição, disseminação de vetores de doenças, tais como leptospirose, entre outras.

O lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água pode ser reduzido ou evitado com uma gestão adequada da limpeza pública no município (IJUÍ, 2018), a partir da utilização de leis, normas, educação ambiental para a população e lixeiras dispostas em locais estratégicos, contribuindo para a disposição adequada dos resíduos sólidos.

Para os casos em que ocorre a obstrução dos sistemas de microdrenagem pelo acúmulo de folhas, galhos e demais resíduos, é necessário elaborar um cronograma para a limpeza pública, estabelecendo a periodicidade desta limpeza para evitar alagamentos em virtude deste problema.

Além destas medidas, também podem ser citadas:

- Implementação de legislações que sirvam para orientar a destinação adequada dos diferentes tipos de resíduos sólidos, sendo eles: construção civil, limpeza pública, volumosos e passíveis de logística reversa, bem como demais classes de resíduos;
- Aplicação das diretrizes dispostas no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Dar atributos para atuação das secretarias municipais ligadas ao planejamento, meio ambiente e agricultura quanto à fiscalização do lançamento indevido de resíduos em locais impróprios.

2.4.1.3 Medidas para controle de escoamentos na fonte

Com o desenvolvimento urbano é ocasionada a impermeabilização das superfícies e, consequentemente, aumento da vazão de escoamento pluvial, a qual pode causar impactos nas áreas a jusante. Assim, faz-se necessário desenvolver técnicas para aumentar a eficiência no sistema de escoamento superficial e drenagem pluvial, como a adoção de dispositivos que aumentam a área de infiltração da água pluvial, ou que tenham a capacidade de armazenamento da água.

Os dispositivos que podem ser utilizados são os que aumentam a área de infiltração através de: valos, poços e bacias de infiltração, trincheiras de infiltração ou bacias de percolação, pavimentos permeáveis e mantas de infiltração, bem como aqueles que armazenam temporariamente a água em reservatórios locais.

Dentre as medidas que podem controlar o escoamento superficial na fonte são:

- Construção de sarjetas e calçadas permeáveis;
- Instalação de valetas, trincheiras e poços;
- Instalação de reservatórios para acumulação da água da chuva em empreendimentos e domicílios;
- Implantação de pátios e estacionamentos drenantes;
- Instalação de telhados verdes ou telhados jardins;
- Criação de áreas verdes para ocupar espaços públicos e privados livres na área urbana.

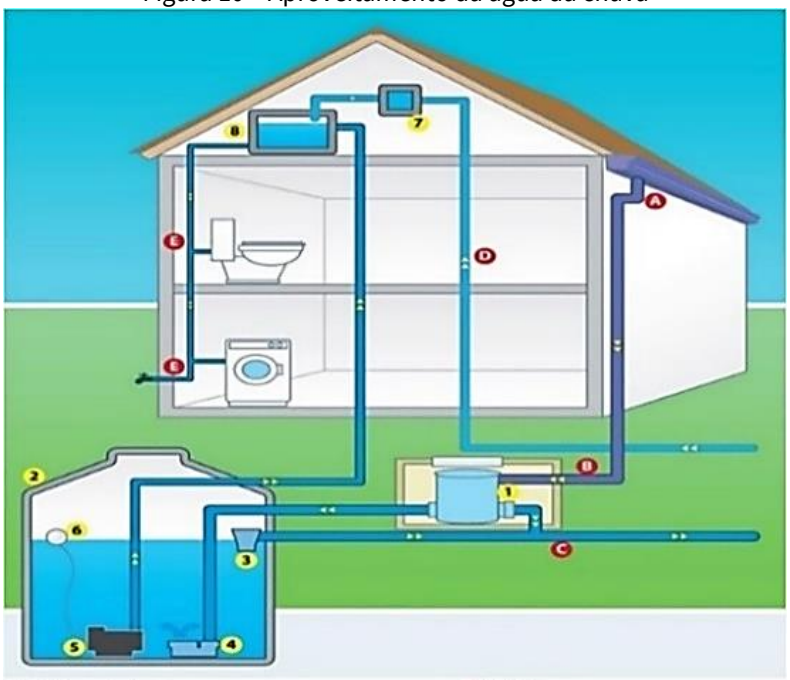
Os dispositivos de acumulação e infiltração de águas pluviais que podem ser utilizados e são adequados ao município são: cisternas, telhados verdes, implantação de estruturas de infiltração ou percolação.

2.4.1.3.1 Cisternas

Uma alternativa para o aproveitamento de água de chuva com baixo custo em empreendimentos/domicílios urbanos é a implantação de cisternas, tornando-se uma medida efetiva para o uso em necessidades não potáveis, visando o aumento da disponibilidade hídrica, sustentabilidade ambiental, bem como uma medida de minimizar o escoamento do alto volume de água nas redes pluviais durante as chuvas fortes.

Este dispositivo tem como objetivo captar a água e armazená-la para posterior uso em atividades que possam ser executadas com águas de menor qualidade, como irrigações nos jardins e lavagens de pisos externos, passeios, fachadas, carros e descargas no vaso sanitário, entre outros. A Figura 10 exemplifica um esquema de captação e reservação de água da chuva em uma residência.

Figura 10 – Aproveitamento da água da chuva



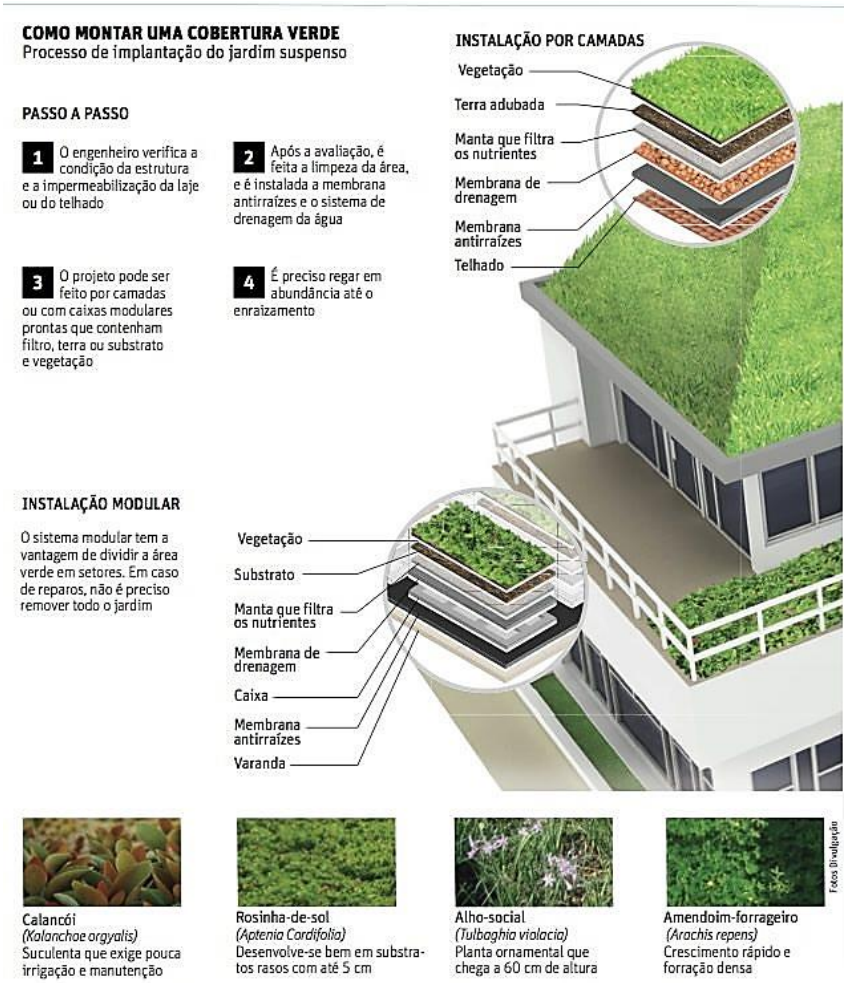
Fonte: Assessoria D2F Engenharia (2015).

O município poderá inserir esse tipo de tecnologia nos espaços públicos, prioritariamente em calçadas, vias públicas, praças e escolas, para incentivar a população a implantar estes dispositivos, e assim garantir o reuso das águas das chuvas.

2.4.1.3.2 Telhados verdes

Os telhados verdes, ou também conhecidos como telhados jardins, são dispositivos de controle do escoamento na fonte, mitigando o impacto da urbanização, especialmente nas áreas com nível de adensamento elevado. Na Figura 11 é demonstrado um modelo de telhado verde.

Figura 11 – Telhado ecológico: cobertura verde residencial sobre uma casa



Fonte: Cidadania ecológica (2011).

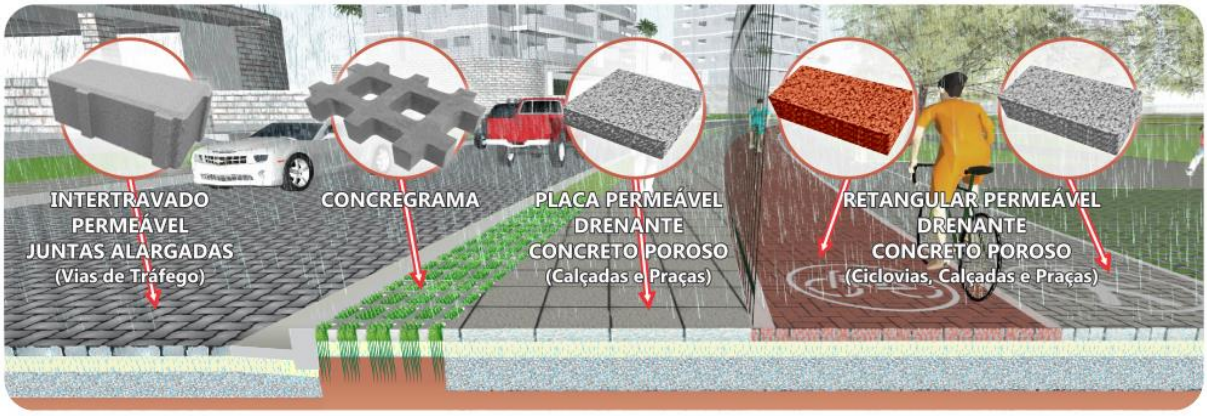
Estes dispositivos são eficientes para retenção da água das chuvas, reduzindo o escoamento pelo aumento de área verde e pela evapotranspiração, como também diminuindo o efeito “ilha de calor” em temperaturas urbanas, além disso, aporta valor comercial ao empreendimento e cria condições de vida natural, sendo considerada uma opção economicamente viável quando comparado aos sistemas estruturais de grande porte.

2.4.1.3.3 Estruturas de infiltração ou percolação

O aumento da área de infiltração e percolação também pode ser obtido através da utilização de pavimentos permeáveis em passeios, estacionamentos, quadras esportivas e ruas de pouco tráfego. Este tipo de pavimento pode ser de bloco vazado em concreto ou asfalto, apresentando como vantagens a redução do escoamento superficial previsto com relação à superfície permeável. Na Figura 12 é demonstrado o pavimento ecológico, permeável e drenante, o qual promove um melhor escoamento das águas pluviais, auxiliando a combater

o problema das enchentes e alagamentos causados pelo excesso de impermeabilização e verticalização urbana.

Figura 12 – Pavimento permeável



Fonte: Arquitetura e sua própria finalidade (2014).

Conforme manual de drenagem urbana (PARANÁ, 2002), as vantagens e desvantagens dos dispositivos que permitem maior infiltração e percolação são as seguintes:

- Redução das vazões máximas à jusante;
- Redução do tamanho dos condutos;
- Aumento da recarga do aquífero;
- Preservação da vegetação natural;
- Redução da poluição transportada para os rios;
- Impermeabilização do solo de algumas áreas pela falta de manutenção;
- Aumento do nível do lençol freático, atingindo construções em subsolo.

2.4.1.4 Medidas para o tratamento de fundos de vale

Fundo de vale é o ponto mais baixo de um relevo acidentado, por onde escoam as águas das chuvas. O fundo de vale forma uma calha e recebe a água proveniente de todo seu entorno e de calhas secundárias. Com a ocupação urbana estas calhas são canalizadas e ocultadas sob a pavimentação das avenidas. Ocorre que nas épocas de forte precipitação (chuva), estas canalizações não conseguem dar vazão suficiente de escoamento.

Podem ser citadas algumas medidas de tratamento de fundo de vale conforme segue:

- Caracterização das áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, com vistas à proteção de ecossistemas;

- Realocação das famílias que residem em áreas irregulares;
- Limpeza dos cursos d'água e fundos de vale;
- Recuperação e revitalização de áreas ribeiras e das matas ciliares ao longo de cursos d'água naturais.

2.4.1.5 Metodologia para o cálculo dos custos e cobrança dos serviços prestados

O poder executivo municipal é responsável pela drenagem urbana e manejo de águas pluviais no território do município, os quais podem ser executados diretamente ou por meio de terceiros mediante licitação e contrato de prestação de serviços.

Os serviços públicos na área de drenagem urbana e manejo de águas pluviais correspondem à construção de sistemas preventivos de inundações, contemplando os sistemas de macro e microdrenagem, bem como a limpeza destes.

Conforme preconiza a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007,

> **Art. 29.** Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:
> (...) III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.
> **Art. 36.** A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar:
> I - o nível de renda da população da área atendida;
> II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas (BRASIL, 2007).

2.4.2. Escolha de tecnologias

A escolha das tecnologias é dependente do cenário escolhido para o sistema drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Assim, conforme já mencionado, foi considerado o CENÁRIO POSSÍVEL por estar favorável com a realidade do município, principalmente se tratando dos aspectos técnicos e econômicos. Os diferentes tipos de tecnologias existentes para a correta aplicação do serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais podem ser verificados no item 2.4.1 Diretrizes e medidas de controle.

Foi definido este cenário visto que nem todos os rios e arroios que recebem a água pluvial em Caçapava do Sul apresentam boa capacidade de absorção, acarretando em inundações, transbordamentos e enchentes na área urbana e rural, especialmente em

períodos de grandes precipitações, conforme relatado no Produto 2 – Relatório do Diagnóstico. O município deve continuar desenvolvendo projetos de redes de drenagem pluvial para vias pavimentadas, de modo a acompanhar o desenvolvimento urbano e evitar possíveis problemas de drenagem em virtude da impermeabilização do solo.

Além disso, o município sofre com alguns problemas de obstrução das lobo acarretando alagamentos; existência de loteamentos e ocupações irregulares; ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem pluvial; lançamento de efluente diretamente em mananciais que cortam o município; e, presença de crateras no solo, erosões e outros danos ao solo devido ao manejo inadequado. Diante disso, torna-se necessário o desenvolvimento de metas e ações que visem a previsão e resolução dos problemas, com acompanhamento e reparos periódico de estradas, canaletas e pontes.

2.4.3. Análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças

Para reflexão em relação ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais foi utilizada a metodologia de SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*), que visa analisar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças do sistema. Nesta análise, as forças e fraquezas representam o ambiente interno do setor, enquanto as oportunidades e ameaças são situações externas deste. Tabela 50 estão apresentadas as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município de Caçapava do Sul.

Tabela 50 – Análise SWOT para drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Pontos fortes		Pontos fracos
O município conta com rede de drenagem pluvial em algumas ruas na área urbana	**Internos (Organização)**	Inexistência de Plano Diretor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais
O município recebe sugestões e reclamações referentes aos serviços de drenagem urbana através da rede social oficial		Inexistência de indicadores de desempenho para a prestação de serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais
A rede de drenagem pluvial existente é do tipo separador absoluto, ou seja, existe uma tubulação específica separada para a coleta de águas pluviais		Fiscalização ineficiente quanto a drenagem pluvial
		Obstrução de bocas-de-lobo por resíduos sólidos urbanos ou de varrição pública
Existência de legislação sobre uso e ocupação de solo		Não há manutenção preventiva, apenas corretiva
Existência de regulamentação do uso e ocupação do solo, ordenação do espaço urbano e a definição da taxa de ocupação das edificações e, medidas estruturais corretivas, através da aplicação da legislação e fiscalização no seu Plano Diretor		Concretagem das bocas-de-lobo realizada pelos munícipes
		Ocorrências de alagamentos e transbordamentos em fortes precipitações em alguns pontos da área urbana
		Inexistência de mapeamento da rede de drenagem pluvial
Secretaria Municipal de Obras realiza reparos no sistema de drenagem urbana e em sarjetas da zona rural		Município não soube informar o total de ruas pavimentadas que contam com rede de drenagem pluvial
Existência de periodicidade na varrição de vias e passeios públicos e podas de árvores por funcionários da Secretaria Municipal de Obras		Existência de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem pluvial
		Inexistência de caixas de limpeza e inspeção em algumas bocas de lobo
Limpeza de bocas-de-lobo e galerias realizadas mensalmente		Existência de projetos no município para a implementação de pavimentações impermeáveis sem a inserção das estruturas de drenagem
Desassoreamento das valas de drenagem realizadas semestralmente		
Existência de legislação sobre a proibição de lançamento de resíduos e águas residuárias nas redes de drenagem pluvial		
Existência de valetas para escoamento na área rural		Existência de loteamentos e ocupações irregulares
Secretaria Municipal de Obras, mais especificamente ao setor de Saneamento Básico é responsável pela manutenção de estradas, ruas, desassoreamento de sangas e arroios, construção de pontes, limpeza de bocas de lobo, limpezas e ornamentação de ruas e praças		Falta de preenchimento de indicadores no SNIS
		Inexistência de mapeamento das áreas de risco de inundação
		Inexistência de ouvidoria para sugestões, reclamações e críticas da população
Existência de Conselho Municipal do Meio Ambiente		
Oportunidades	**Externos (Ambiente)**	**Ameaças**
Aquisição de recursos externos, estaduais e federais		Desastres naturais
Previsão Orçamentária de investimentos através da Lei Orçamentária Anual		Possibilidade de ligações clandestinas de esgoto e águas cinzas
		Rompimento de tubulações
		Inundações; Enchentes; solapamentos de margem de rio; erosão

Fonte: Empresa Executora (2020).

A partir disso, é possível estabelecer objetivos e metas para solucionar os problemas identificados e fortalecer as potencialidades do município em relação a este eixo do saneamento básico.

2.4.4. Programas, Objetivos, Metas e Ações

2.4.4.1 Programa 01 – Drenagem urbana mais sustentável

Objetivo geral: Promover qualificação e aperfeiçoamento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, garantindo a melhoria contínua do sistema.

Para o alcance do objetivo geral, o programa “Drenagem urbana mais sustentável” contempla as seguintes metas:

1. Universalizar a cobertura com sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais;
2. Identificação e mapeamento das estruturas drenantes.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 01 está apresentada na Tabela 51.

A seguir estão descritas as metas propostas para alcance do objetivo estabelecido, bem como os indicadores a serem utilizados para avaliação do cumprimento da meta.

Tabela 51 – Planejamento do Programa 01: DRENAGEM URBANA MAIS SUSTENTÁVEL

PROGRAMA 01: DRENAGEM URBANA MAIS SUSTENTÁVEL						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS / COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**
META 01 – Universalizar a cobertura com sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais	Manutenção preventiva das redes coletoras de águas pluviais	Ano 01 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana	Secretaria Municipal de Obras
	Manutenção corretiva e preventiva das estradas, canaletas de drenagem pluvial e pontes de acesso da área rural	Ano 01 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área rural	Secretaria Municipal de Obras
	Ampliação dos sistemas de drenagem gradativamente, atingindo todas as vias pavimentadas e a serem pavimentadas	Ano 02 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana	Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Mapeamento e fiscalização das ligações clandestinas de esgoto nas redes de drenagem pluvial e descargas de efluentes brutos em mananciais do município	Ano 03 em diante	Institucional Ambiental Operacional	Regulação Pública Integralidade Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Elaborar Estudo de Concepção	Até o ano 05	Institucional Social Operacional	Integralidade Regulação pública Universalização e inclusão social Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente

META 02 – Identificação e mapeamento das estruturas drenantes	Levantamento e cadastro dos sistemas de drenagem pluvial	Ano 01 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.4.4.1.1 Meta 01 - Universalizar a cobertura com sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais

A prestação de serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em Caçapava do Sul se encontra deficitária, visto que não há sistema de drenagem pluvial em todas as vias pavimentadas e há ocorrências seguidas de alagamentos na área urbana, bem como inundações e enchentes em períodos de alta precipitação, em decorrência da inexistência de estruturas de drenagem, falhas no manejo do sistema de drenagem existente, ocupações irregulares e obstruções de bocas-de-lobo com resíduos sólidos urbanos.

Para que 100% das vias urbanas sejam atendidas e para que os sistemas de drenagem urbana operem regularmente, contribuindo com a diminuição dos problemas e possíveis alagamentos, pontos de estrangulamentos e capacidade de tubulações insuficiente, é necessário realizar a manutenção preventiva das redes coletoras de águas pluviais através da Secretaria Municipal de Obras, bem como é preciso realizar a ampliação da rede gradativamente, de forma a contemplar a totalidade da área urbana, nas vias já pavimentadas e vias que serão pavimentadas.

Conforme Relatório do Diagnóstico, atualmente a Secretaria Municipal de Obras realiza a manutenção de estradas, ruas, desassoreamento de sangas e arroios, construção de pontes, limpeza de bocas de lobo, limpezas e ornamentação de ruas e praças conforme a necessidade, ou seja, somente quando há demanda. Entretanto, para que problemas maiores sejam evitados, faz-se necessário o desenvolvimento de ações recorrentes que possibilitem a prevenção, através da manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem da área rural pela Secretaria Municipal de Obras, mais especificamente o Setor de Saneamento Básico.

Assim, a manutenção periódica e preventiva das estradas, canaletas de drenagem pluvial e pontes de acesso da área rural são importantes medidas de controle e prevenção de danos, bem como permitirá maior eficiência na prestação dos serviços prestados por parte do município na área rural.

De acordo com o Relatório do Diagnóstico, o município relata que possui ligações clandestinas de esgoto em redes de drenagem pluvial, bem como o lançamento de efluentes sem qualquer tipo de tratamento diretamente em mananciais do município, não existindo mapeamento destas descargas irregulares. Dessa forma, deverá ser realizada a fiscalização dos lançamentos de efluentes em mananciais do município e é necessário realizar a

identificação dos pontos de lançamento de esgoto na rede de drenagem pluvial, adotando medidas para evitar, fiscalizar e aplicar multas, no caso do descumprimento das orientações.

Ainda, sugere-se a realização de um Estudo de Concepção para o eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, tendo em vista que este é uma importante ferramenta a ser aplicada no município, uma vez que tem por objetivo realizar o estudo de arranjos sob pontos de vista quali-quantitativo das diferentes partes do sistema, organizadas de maneira que formem um todo integrado para então se definir a concepção básica (ABNT, 1992). Este estudo proporcionará a caracterização dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais, prevendo intervenções para equacionar os principais problemas que ocorrem no município. Para tanto, é necessário contratar Engenheiro Civil, Engenheiro Sanitarista e Ambiental, Geólogo, Biólogo e Assistente terceirizados.

A Tabela 52 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 52 – Indicadores para a meta de universalizar a cobertura com sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais

Meta	Indicador	Medida do indicador
Universalizar a cobertura com sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais	InA3. Índice de cobertura dos sistemas de microdrenagem	Relação entre a extensão de vias urbanas com existência de sistema de microdrenagem, pela extensão total de vias urbanas pavimentadas
	InA4. Índice de eficiência dos sistemas de microdrenagem	Relação entre os pontos dos sistemas de microdrenagem com deficiência no final do período, pelos pontos totais dos sistemas de microdrenagem com deficiências identificados em medições de referência
	InA5.Índice de eficiência dos sistemas de macrodrenagem	Relação entre os pontos do sistema de macrodrenagem com deficiência no final do período, pelos pontos totais do sistema de macrodrenagem com deficiências identificados em medições de referência
	InA7. Indicador de eficiência do sistema de macrodrenagem	Relação entre o número de imóveis atingidos, pelo número de imóveis anteriormente atingidos por inundação
	InA8. Índice de cobertura dos sistemas de microdrenagem em área rural	Relação entre a extensão de estradas com existência de sistema de microdrenagem, pela extensão total de estradas
	InA9. Índice de cobertura de tubulação de drenagem	Relação entre a metragem de tubulação de drenagem instalada, pela metragem total de vias abertas na área urbana
	InQ4. Índice de ligações clandestinas de esgoto em rede de drenagem	Relação entre o total de ligações clandestinas de esgoto em rede de drenagem, pela quantidade de ligações clandestinas de esgoto eliminadas
	InQ5. Indicador de eficiência quanto a fiscalização de ligações clandestinas de esgoto em rede de drenagem	Relação entre a quantidade de ligações clandestinos de esgoto eliminados pela quantidade total de ligações clandestinas diagnosticadas

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.4.4.1.2 Meta 02 - Identificação e mapeamento das estruturas drenantes

De acordo com o Relatório do Diagnóstico, o município conta com microdrenagem em apenas alguns pontos específicos da área urbana, porém sem banco de dados. Ainda, constatou-se que novos projetos no município para a implementação de pavimentações impermeáveis são aprovados e executados sem a inserção das estruturas de drenagem. Já o sistema de macrodrenagem existente em Caçapava do Sul é composto pela drenagem natural, sem obras específicas.

Desta forma, sugere-se que o município, a partir de seu corpo técnico, realize um levantamento e cadastro em ambiente virtual, com mapas representando os sistemas de drenagem pluvial, contemplando a tipologia das canalizações da rede, a localização e tipologia das bocas coletoras, caixas de inspeção, emissários, os traçados de galerias, canais, os pontos de estrangulamento, e deficiências de suporte de vazão, bem como, que sejam adicionadas novas deficiências que vierem a surgir. O sistema, depois de implantado, servirá de referência para futuras obras e reparos das redes existentes, além de registrar o percentual das vias com sistemas de drenagem e estipular metas para instalação de novas redes, proporcionando segurança sanitária, patrimonial e ambiental. A Tabela 55 apresenta a meta a ser alcançada e seu respectivo indicador.

A Tabela 53 apresenta a meta a ser alcançada e seu respectivo indicador.

Tabela 53 – Indicador para a meta de levantamento e cadastro da rede existente

Meta	Indicador	Medida do indicador
Levantamento e cadastro da rede de micro e macrodrenagem existentes	InA10. Índice de redes de micro e macrodrenagem georreferenciadas e cadastradas em um Sistema de Informação Geográfica (SIG)	Relação entre redes de micro e macrodrenagem georreferenciadas e cadastradas, pela extensão total de vias existentes na área urbana

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.4.4.2 Programa 02 – Enquadramento legal dos recursos hídricos

Objetivo geral: Promover a preservação da qualidade dos recursos hídricos conforme a classificação dos Planos de Bacia do Baixo Jacuí, dos Rios Vacacaí-Vacacaí Mirim e Rio Camaquã.

Para o alcance do objetivo geral, o programa “Enquadramento legal dos recursos hídricos” contempla as seguintes metas:

1. Implementação de medidas de controle de resíduos sólidos em recursos hídricos e sistemas de drenagem;
2. Evitar o assoreamento dos recursos hídricos;
3. Adoção de medidas para o tratamento de fundos de vale;
4. Mapeamento dos pontos de emissários de águas pluviais;
5. Proporcionar a qualidade dos recursos hídricos existentes.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 02, pode ser verificada na Tabela 54. Em seguida estão descritas as metas propostas para alcance do objetivo estabelecido, bem como os indicadores a serem utilizados para avaliação do cumprimento da meta.

Tabela 54 – Planejamento do Programa 02: ENQUADRAMENTO LEGAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

PROGRAMA 02 – ENQUADRAMENTO LEGAL DOS RECURSOS HÍDRICOS						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS / COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**
META 01 - Implementação de medidas de controle de resíduos sólidos em recursos hídricos e sistemas de drenagem	Fiscalizar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para evitar o lançamento de resíduos em locais impróprios	Ano 01 em diante	Institucional Ambiental	Regulação pública Integralidade Intersetorialidade Reparação ambiental	Todo o município	Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
META 02 - Evitar assoreamento dos recursos hídricos	Manter a limpeza constante dos dispositivos de retenção de sedimentos e a proteção superficial dos solos expostos	Ano 04 em diante	Ambiental Operacional	Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Todo o município	Secretaria Municipal de Obras
	Adotar medidas permanentes e provisórias em locais que estejam expostos as ações de erosão	Até o ano 09	Ambiental Operacional	Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Todo o município	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Fiscalizar o desmatamento e manter as matas ciliares	Ano 09 em diante	Institucional Ambiental	Regulação pública Reparação ambiental	Todo o município	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
META 03 - Adoção de medidas para o tratamento de fundos de vale	Identificação e fiscalização dos locais com atividades em margens de fundos de vale	Ano 03 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Todo o município	Secretaria Municipal Geral; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
META 04 - Mapeamento dos pontos de emissários de águas pluviais	Identificação dos pontos de emissários de águas pluviais e presença de sinais de erosão/compactação de solo	Até o ano 07	Institucional Ambiental Operacional	Regulação pública Reparação Ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Todo o município	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
META 05 - Proporcionar a qualidade dos recursos hídricos existentes	Manter o controle dos recursos hídricos, através de coleta de água e análises anuais	Ano 05 em diante	Ambiental Operacional	Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Todo o município	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente

	Identificar e fiscalizar fontes poluidoras	Ano 05 em diante	Ambiental	Reparação ambiental	Todo o município	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.4.4.2.1 Meta 01 - Implementação de medidas de controle de resíduos sólidos em recursos hídricos e sistemas de drenagem

O gerenciamento de resíduos sólidos no meio urbano está relacionado diretamente à funcionalidade dos sistemas de drenagem, pois os resíduos dispostos de maneira irregular ou as falhas na coleta podem provocar o acúmulo de resíduos nas vias, bem como assoreamento de valas, canais, sistemas de microdrenagem, poluição e disseminação de vetores de doenças, como leptospirose. Conforme diagnosticado, o sistema de drenagem de Caçapava do Sul sofre com a obstrução das bocas-de-lobo e rompimento das tubulações em decorrência do acúmulo de resíduos sólidos ou de varrição pública.

Desta forma, é necessário realizar a fiscalização do cumprimento das medidas estabelecidas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, de forma a evitar o lançamento de resíduos em locais impróprios e prevenir o despejo irregular de resíduos em recursos hídricos e sistemas de drenagem, as quais estão descritas no item 2.4.1.2 Medidas para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água.

A Tabela 55 apresenta a meta a ser alcançada e seu respectivo indicador.

Tabela 55 – Indicador para a meta de implementação de medidas de controle de Resíduos Sólidos em recursos hídricos e sistemas de drenagem

Meta	Indicador	Medida do indicador
Implementação de medidas de controle de resíduos sólidos em recursos hídricos e sistemas de drenagem	InQ6. Indicador de fiscalização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Relação entre quantidade de metas do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos realizadas, pelo total de metas previstas

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.4.4.2.2 Meta 02 - Evitar o assoreamento dos recursos hídricos

No processo de expansão urbana e desenvolvimento econômico, assim como em áreas agricultáveis o solo é muitas vezes exposto à ação do tempo, podendo causar danos nos recursos hídricos como assoreamento. Diante dos efeitos causados nos recursos hídricos, são necessárias medidas que objetivam reparar os danos ambientais. Neste sentido, a limpeza contínua e periódica dos dispositivos de retenção de sedimentos e a proteção superficial dos solos expostos, tendem a evitar novos danos aos recursos hídricos.

Indica-se que sejam adotadas medidas permanentes e provisórias em locais próximos a recursos hídricos que estejam expostos às ações de erosão e, ao longo do tempo, medidas

para controlar o desmatamento, além de executar programas de restauração das matas ciliares. Para isso o município deverá contratar empresa terceirizada com profissionais técnicos habilitados, para determinar quais as ações a serem implementadas.

Além disso o município através de seu corpo técnico deverá fiscalizar o desmatamento que ocorre em seu território afim de manter as matas ciliares já existentes.

A Tabela 56 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 56 – Indicador para a meta para evitar o assoreamento dos recursos hídricos

Meta	Indicador	Medida do indicador
Evitar o assoreamento dos recursos hídricos	InQ7. Indicador para limpeza de dispositivos de retenção de sedimentos	Relação entre a quantidade de dispositivos de retenção de sedimentos limpos, pela quantidade de dispositivos existentes na área de abrangência
	InQ8. Índice de recuperação de matas ciliares	Relação entre área de mata ciliar recuperada, pela extensão de matas ciliares dos recursos hídrico existentes na área de abrangência

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.4.4.2.3 Meta 03 - Adoção de medidas para tratamento de fundos de vale

A ocupação antrópica inadequada em áreas de fundos de vale pode levar a diversos impactos ambientais, como por exemplo: impermeabilização do solo; alterações na topografia; perda das matas ciliares; erosão das margens e assoreamento dos cursos d'água; e diminuição da biodiversidade.

O município conta em sua Lei de uso e ocupação de solo (Lei Municipal nº 1617/2004), as áreas em que não são permitidos o parcelamento de solo, as quais abarcam áreas ao longo de qualquer curso d'água, numa faixa com largura mínima estabelecida pela legislação ambiental. Contudo, de acordo com o Relatório do Diagnóstico, o município conta com alguns loteamentos e ocupações irregulares, os quais foram ocupados sem a aprovação do município. Além dos impactos ambientais citados, salienta-se que em virtude dos episódios de inundações que ocorrem em Caçapava do Sul, diversos impactos sociais também podem ser causados, tendo em vista que a vida da comunidade é fortemente afetada, levando a danos materiais e imateriais.

Dessa forma, se prevê a realização de ações de identificação e fiscalização constante dos locais de margens de fundos de vale, através de pesquisas em campo, com preenchimento de formulários e *checklists* de acompanhamento e levantamento de imagens de satélite,

objetivando acompanhar a situação do município ao longo do tempo e prevenir a ocupação antrópica nestas áreas, o que poderá ser realizada pelo corpo técnico do município.

A Tabela 57 apresenta a meta a ser alcançada e seu respectivo indicador.

Tabela 57 – Indicador para a meta de adoção de medidas para o tratamento de Fundos de Vale

Meta	Indicador	Medida do indicador
Adoção de medidas para o tratamento de fundos de vale	InQ9. Indicador de regularização de atividades em fundos de vale	Relação entre a quantidade de atividades regularizadas no período, pela quantidade de atividades em margens de fundos de vale identificados

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.4.4.2.4 Meta 04 – Mapeamento dos pontos de emissários de águas pluviais

Conforme Relatório do Diagnóstico, as águas pluviais são conduzidas para os fundos de vale por meio das vias pavimentadas, sarjetas, bocas coletoras, redes de microdrenagem, valas, meios-fios, valetas e emissários pela ação da gravidade, sendo desnecessário o uso de bombas. Assim, a tubulação existente lança essas águas diretamente no recurso hídrico drenante.

No entanto, sugere-se o levantamento dos pontos de lançamento das águas pluviais em fundos de vale, através do corpo técnico do município, a fim de verificar a ocorrência de erosão e/ou compactação do solo nestes pontos de emissários de águas pluviais drenadas. Desta forma, será possível diagnosticar a necessidade de construção de sistemas de dissipação de energia nos pontos que apresentam estes sinais.

Os sistemas de dissipação de energia são utilizados para amortecimento da velocidade das águas drenadas e, consequentemente, evitar que o solo seja compactado ou erodido e podem ser configurados pela construção de caixas e/ou escadas de alvenaria, ou ainda instalação de canaletas com obstáculos nos pontos de lançamentos dos sistemas de drenagem, sejam eles em áreas com solos expostos, fundos de vale ou demais recursos hídricos drenantes.

A Tabela 58 apresenta a meta a ser alcançada e seu respectivo indicador.

Tabela 58 – Indicador para a meta de construção de caixa de alvenaria na saída da tubulação de drenagem

Meta	Indicador	Medida do indicador
Mapeamento dos pontos de emissários de águas pluviais	InQ10. Indicador de qualidade do solo em emissários	Relação entre quantidade de emissários com sinais de erosão e compactação do solo, pelo total de emissários identificados

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.4.4.2.5 Meta 05 - Proporcionar a qualidade dos recursos hídricos existentes

Conforme a Resolução CONAMA n° 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, descreve em sua Secção I das Águas Doces:

> **Art. 4°.** As águas doces são classificadas em:
> **I -** classe especial: águas destinadas:
> **a)** ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
> **b)** à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
> **c)** à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
> **II -** classe 1: águas que podem ser destinadas:
> **a)** ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
> **b)** à proteção das comunidades aquáticas;
> **c)** à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
> **d)** à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
> **e)** à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
> **III** - classe 2: águas que podem ser destinadas:
> **a)** ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
> **b)** à proteção das comunidades aquáticas;
> **c)** à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000;
> **d)** à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
> **e)** à aquicultura e à atividade de pesca.
> **IV -** classe 3: águas que podem ser destinadas:
> **a)** ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
> **b)** à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
> **c)** à pesca amadora;
> **d)** à recreação de contato secundário; e
> **e)** à dessedentação de animais.
> **V -** classe 4: águas que podem ser destinadas:
> **a)** à navegação; e
> **b)** à harmonia paisagística (BRASIL, 2005).

Para tanto, propõe-se que a qualidade dos recursos hídricos existentes no município se enquadre nos quesitos citados anteriormente e atendam aos parâmetros estabelecidos em legislações em vigor, conforme os padrões de enquadramento dos Planos das Bacias Hidrográficas pertencentes ao município e a localização do manancial na referida bacia. Para a Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí, toma-se como base a Resolução n° 172, de 15 de julho de 2015, a qual aprova o enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí. Já para a Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã, a Resolução n° 206, de 14 de setembro de

2016, que aprova o enquadramento das águas superficiais da bacia Hidrográfica do Rio Camaquã. Em relação a Bacia Hidrográfica dos Rios Vacacaí-Vacacaí Mirim, esta não possui Plano de Recursos Hídricos.

Para isso, é necessário manter o controle dos recursos hídricos, através de coleta e análises de água anuais em laboratório credenciado. Sugere-se que, em um primeiro momento, o município faça esse monitoramento nos principais fundos de vale existentes, Arroio Fonte do Mato, Arroio do Salso e, Arroio João Dias em Minas do Camaquã, podendo aumentar gradativamente os recursos hídricos avaliados, bem como a frequência das análises.

Inicialmente, devem ser realizadas coletas em pelo menos dois pontos de amostragem no recurso hídrico, a montante e a jusante da área urbana e, a montante e a jusante da localidade de Minas do Camaquã o que permitirá avaliar a interferência causada pelas atividades do município sobre o recurso hídrico analisado. À medida que o município aumentar o número de amostragens, sugere-se que sejam considerados pontos próximos às nascentes, área urbana do município e em locais de desemboque em outros recursos hídricos, assim desenvolvendo um monitoramento constante e abrangente.

Para os recursos hídricos em que foi constatado o não atendimento ao padrão de enquadrando de sua Classe, conforme legislações, deverão ser implementados programas, projetos e ações com vistas a recuperação da qualidade da água. Sugere-se ainda que sejam identificadas e fiscalizadas as fontes poluidoras dos recursos hídricos.

A Tabela 59 apresenta a meta a ser alcançada e seu respectivo indicador.

Tabela 59 – Indicador para a meta de qualidade dos recursos hídricos existentes

Meta	Indicador	Medida do indicador
Proporcionar a qualidade dos recursos hídricos existentes	InQ3.Índice de atendimento da qualidade dos recursos hídricos	Relação entre o número de cursos hídricos monitorados, pelo número de cursos hídricos com padrões de qualidade adequados

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.4.4.3 Programa 03 – Inundações e enchentes sob controle

Objetivo geral: Promover o controle e a prevenção de inundações.

Para o alcance do objetivo geral, o programa “Inundações e enchentes sob controle” contempla as seguintes metas:

1. Registro das precipitações no município;
2. Registro de ocorrência de inundações e enchentes;

3. Incentivar soluções que favoreçam a infiltração e detenção de águas pluviais.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 03, pode ser verificada na Tabela 60. Em seguida estão descritas as metas propostas para alcance do objetivo estabelecido, bem como os indicadores a serem utilizados para avaliação do cumprimento da meta.

Tabela 60 – Planejamento do Programa 03: INUNDAÇÕES E ENCHENTES SOB CONTROLE

PROGRAMA 03 – INUNDAÇÕES E ENCHENTES SOB CONTROLE						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS / COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**
META 01 - Registro das precipitações no município	Aquisição de pluviômetros para o monitoramento do volume de precipitação no município	Até o ano 04	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Todo o município	Secretaria Municipal Geral; Secretaria Municipal de Fazenda
	Criação de banco de dados com os dados pluviométricos obtidos	Ano 04 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Todo o município	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
META 02 – Registro de ocorrência de inundações e enchentes	Realizar cadastro técnico das ocorrências de inundações e enchentes no município	Ano 02 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Todo o município	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Manter atualizado o mapeamento de áreas de risco a movimento de massas e enchentes	Ano 04 em diante[1]	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Todo o município	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Cruzar dados do estudo de risco com os dados de registro de inundações e enchentes	Ano 04 em diante[1]	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Todo o município	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
META 03 - Incentivar soluções que favoreçam a infiltração e detenção de águas pluviais	Incentivar soluções que favoreçam a infiltração e detenção de águas pluviais	Até o ano 09[2]	Operacional	Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Todo o município	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente

[1]Prazo de execução não corresponde aos critérios de hierarquização, pois a ação necessita da execução de outras ações inicialmente
[2]Prazo de execução não corresponde aos critérios de hierarquização, pois a ação necessita de alto investimento para ser implementada

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.4.4.3.1 Meta 01 - Registro das precipitações no município

A precipitação é uma variável meteorológica que pode afetar a utilização da água, seja para consumo, produção de alimentos, transporte e outros usos, tanto em excesso quanto em deficiência. Para tanto, é importante monitorar o volume de precipitação em um território para auxiliar os gestores na tomada de decisão, bem como desenvolver obras e ações para evitar ou solucionar possíveis problemas.

Desta forma, faz-se necessária a obtenção dos dados pluviométricos, sendo sugerido a instalação de pelo menos três (04) pluviômetros automáticos em diferentes pontos do município, três em localidades da área rural e um na área urbana.

Ainda, é necessária a criação de um banco de dados das precipitações ocorridas no território municipal, a fim de que auxiliem em novos projetos, obras de drenagem pluvial, estudos pluviométricos, bem como na definição de ações de emergência e contingência em períodos de grandes precipitações.

A Tabela 61 apresenta a meta a ser alcançada e seu respectivo indicador.

Tabela 61 – Indicador para a meta de registro pluviométrico

Meta	Indicador	Medida do indicador
Registro das precipitações no município	InA2. Indicador da quantidade de estações pluviométricas no município	Relação entre número de estações de monitoramento pluviométricas existentes, pelos Km² do Município

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.4.4.3.2 Meta 02 - Registro de ocorrência de inundações e enchentes;

O município não possui mapas com a identificação de áreas inundáveis ou alagáveis. Assim, sugere-se que seja realizado um levantamento técnico georreferenciado dos locais inundáveis ou alagáveis em períodos de cheias, bem como que seja criado cadastro em um Sistema de Informação Geográfica (SIG), com disponibilização de mapas de localização destes locais. O sistema, após implantado, servirá de referência para futuras obras e controle da ocupação nas áreas de risco. Para realização desta ação, o município deverá contratar empresa terceirizada com profissionais técnicos habilitados.

A Tabela 62 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 62 – Indicador para a meta de mapeamento das áreas de risco

Meta	Indicador	Medida do indicador
Mapeamento das áreas de risco de inundação ou alagamento	InA1.Índice de incidência de alagamentos no município	Incidência de alagamento (dias) no período
	InA7. Indicador de eficiência do sistema de macrodrenagem	Relação entre o número de imóveis atingidos, pelo número de imóveis anteriormente atingidos por inundação

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.4.4.3.3 Meta 03 – Incentivo de soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação

Diante do desenvolvimento urbano, faz-se necessário o desenvolvimento de técnicas para aumentar a eficiência no sistema de escoamento superficial e drenagem pluvial, como a adoção de dispositivos que aumentem as áreas de infiltração de água pluvial, ou que tenham a capacidade de armazenamento da água, conforme sugestões descritas anteriormente no item 2.4.1.3 Medidas para controle de escoamento na fonte.

Desta forma, a meta prevê o incentivo de soluções para contenção e infiltração das águas da chuva, levando para os munícipes o conhecimento sob as várias ações possíveis de serem realizadas. Sugere-se que seja dada prioridade para áreas de maior risco de inundação, através da implementação de tecnologias como: pavimentação permeável, calhas vegetadas, valas de infiltração, filtros de areia, cisternas, bacias de detenção e reservatórios submersos. Dessa forma, o município deverá distribuir folders informativos que incentivem a adoção dessas medidas.

Para maximizar a adesão ao projeto, o município também poderá projetar incentivo através de desconto no IPTU para munícipes que adotarem estes sistemas.

A Tabela 63 apresenta a meta a ser alcançada e seu respectivo indicador.

Tabela 63 – Indicador para a meta de adoção de soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação

Meta	Indicador	Medida do indicador
Incentivo de soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação	InA1.Índice de incidência de alagamentos no município	Incidência de alagamento (dias no período)

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.4.5. Emergência e contingência

As ações para emergências e contingências visam apresentar alternativas de ações a serem adotadas em situações oriundas de acidentes nos sistemas, situações de inexistência

ou ineficiência da rede de drenagem urbana, assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais, presença de esgoto ou resíduos nas galerias de águas pluviais, ocorrências de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem, inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem.

Assim, são estabelecidas as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento, deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos, visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

As ações preventivas procuram conferir o modo adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades nos serviços. Como em qualquer atividade, no entanto, existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e as de saneamento em particular, são planejados sendo respeitados determinados níveis de segurança resultantes de experiências anteriores e expressos em legislações e normas técnicas específicas.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor deverá considerar no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas, e, ainda, foram considerados os demais planos setoriais existentes, que devem estar em consonância com o PMSB.

Além de destacar as ações que podem ser previstas para minimizar o risco de acidentes, e orientar a atuação dos setores responsáveis para controlar e solucionar os impactos causados por situações críticas não esperadas. Recomenda-se a elaboração de um documento específico quanto as ações de emergência e contingência para os eixos do saneamento básico, de forma que este possa contemplar ações mais desenvolvidas e aprofundadas. Na Tabela 64 são apresentadas algumas ações de emergência e contingência a serem adotadas para os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Tabela 64 – Ações de emergência e contingência para drenagem urbana e manejo de águas pluviais

AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA PARA DRENAGEM URBANA MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
Origem	**Ocorrência**	**Ações**
Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana	**Alagamentos**	• Comunicar às Secretarias Municipais de Obras e de Agricultura e Meio Ambiente quanto a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem urbana
Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais		• Comunicar à Secretaria Municipal de Obras sobre a ocorrência. Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios
Presença de esgoto ou resíduos nas galerias de águas pluviais		• Comunicar à Secretaria Municipal de Obras sobre a presença de mau cheiro ou resíduos. Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem
Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem		• Mobilizar a Secretaria Municipal de Obras para realização da manutenção da microdrenagem; • Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema; • Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco à população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.); • Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem.
Inundações e enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem	**Inundações e enchentes**	• Comunicar a Defesa Civil para verificação de danos e riscos à população; • Comunicar a Secretaria Municipal de Saúde e Assistência Social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA

2.5.1. Projeção das demandas

2.5.1.1 Estimativas dos volumes de resíduos gerados

Para estimar a quantidade dos resíduos gerados no município que serão encaminhados à central de triagem, compostagem e transbordo, realizou-se a projeção dos resíduos sólidos, utilizando como base de cálculos a geração de resíduos levantada através do estudo gravimétrico apresentado no Diagnóstico, que está demonstrada na Tabela 65.

Tabela 65 – Geração de resíduos

Área	Média/dia (kg)	Média/mês (kg)	Média/ano (kg)	Média kg/hab.dia
Urbana	10.363,64	310.909,20	3.730.910,40	0,36
Rural	5.871,36	176.140,80	2.113.689,60	1,16

Fonte: Empresa Executora (2020).

Conforme já relatado no Produto 2, através do estudo gravimétrico realizado, obteve-se os percentuais de composição dos resíduos segundo sintetizados na Tabela 66, para a área urbana e rural.

Tabela 66 – Composição física dos resíduos

Classificação do resíduo	Área urbana	Área rural
Orgânico/Rejeito	57,55%	60,25%
Reciclável	28,87%	27,44%

Fonte: Empresa Executora (2020).

A estimativa da quantidade de resíduos gerados em um horizonte de 20 anos contados a partir do ano de 2021, foi dada pela projeção populacional durante este período, considerando a cobertura de 100% das áreas urbana e rural. Nas Tabelas 67 e 68, são apresentadas a geração de resíduos sólidos domiciliares totais e as metas de reciclagem, as quais serão utilizadas para este cenário atual, separadas entre área urbana e rural. Ressalta-se que foi considerada a geração per capita levantada no estudo gravimétrico para todos os anos do horizonte temporal do plano, partindo do princípio de que não haverá aumento na quantidade de resíduos destinados à coleta pública.

Tabela 67– Projeção estimada de resíduos sólidos para a área urbana

Ano		Projeção População Total	Geração Per capita (Kg/hab./dia)	Quantidade Coletada (t/mês)	Estimativa da Geração de Resíduo Seco(t/mês)	Meta Resíduo Seco (%)	Resíduo Seco Reciclado (t/mês)	Estimativa da Geração de Rejeito (t/mês)[1]	Meta de Compostagem (%)[2]	Resíduo Orgânico Compostado (t/mês)	Disposição final (t/mês)
1	2021	24.328	0,36	262,74	75,85	10,00	7,59	151,21	0,00	0,00	255,16
2	2022	24.596	0,36	265,64	76,69	10,00	7,67	152,87	0,00	0,00	257,97
3	2023	24.867	0,36	268,56	77,53	13,00	10,08	154,56	3,00	4,64	253,85
4	2024	25.141	0,36	271,52	78,39	16,00	12,54	156,26	6,00	9,38	249,60
5	2025	25.418	0,36	274,51	79,25	19,00	15,06	157,98	9,00	14,22	245,24
6	2026	25.698	0,36	277,54	80,13	22,00	17,63	159,72	12,00	19,17	240,74
7	2027	25.981	0,36	280,59	81,01	25,00	20,25	161,48	15,00	24,22	236,12
8	2028	26.267	0,36	283,68	81,90	28,00	22,93	163,26	18,00	29,39	231,36
9	2029	26.557	0,36	286,82	82,80	31,00	25,67	165,06	21,00	34,66	226,48
10	2030	26.849	0,36	289,97	83,71	34,00	28,46	166,88	24,00	40,05	221,46
11	2031	27.145	0,36	293,17	84,64	37,00	31,32	168,72	27,00	45,55	216,30
12	2032	27.444	0,36	296,40	85,57	40,00	34,23	170,58	30,00	51,17	210,99
13	2033	27.747	0,36	299,67	86,51	43,00	37,20	172,46	33,00	56,91	205,56
14	2034	28.052	0,36	302,96	87,47	46,00	40,23	174,35	36,00	62,77	199,96
15	2035	28.361	0,36	306,30	88,43	49,00	43,33	176,27	39,00	68,75	194,22
16	2036	28.674	0,36	309,68	89,40	52,00	46,49	178,22	42,00	74,85	188,34
17	2037	28.990	0,36	313,09	90,39	55,00	49,71	180,18	45,00	81,08	182,29
18	2038	29.309	0,36	316,54	91,38	58,00	53,00	182,17	48,00	87,44	176,09
19	2039	29.632	0,36	320,03	92,39	61,00	56,36	184,17	51,00	93,93	169,74
20	2040	29.958	0,36	323,55	93,41	64,00	59,78	186,20	54,00	100,55	163,22

[1]Como na gravimetria os resíduos orgânicos estavam misturados a outros resíduos, todos foram considerados como rejeito, e assim, não foi possível calcular a geração de resíduo orgânico.

[2]A meta de compostagem foi calculada considerando que os resíduos orgânicos podem ser separados dos rejeitos, e também podem ser compostados.

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 68 – Projeção estimada de resíduos sólidos para a área rural

Ano		Projeção População Total	Geração Per capita (Kg/hab./dia)	Quantidade Coletada (t/mês)	Estimativa da Geração de Resíduo Seco(t/mês)	Meta Resíduo Seco (%)	Resíduo Seco Reciclado (t/mês)	Estimativa da Geração de Rejeito (t/mês)[1]	Meta de Compostagem (%)[2]	Resíduo Orgânico Compostado (t/mês)	Disposição final (t/mês)
1	2021	8.831	1,16	307,32	84,33	10,00	8,43	185,16	0,00	0,00	298,89
2	2022	8.602	1,16	299,35	82,14	10,00	8,21	180,36	0,00	0,00	291,14
3	2023	8.380	1,16	291,62	80,02	13,00	10,40	175,70	3,00	5,27	275,95
4	2024	8.163	1,16	284,07	77,95	16,00	12,47	171,15	6,00	10,27	261,33
5	2025	7.952	1,16	276,73	75,93	19,00	14,43	166,73	9,00	15,01	247,30
6	2026	7.746	1,16	269,56	73,97	22,00	16,27	162,41	12,00	19,49	233,80
7	2027	7.545	1,16	262,57	72,05	25,00	18,01	158,20	15,00	23,73	220,82
8	2028	7.350	1,16	255,78	70,19	28,00	19,65	154,11	18,00	27,74	208,39
9	2029	7.160	1,16	249,17	68,37	31,00	21,20	150,12	21,00	31,53	196,45
10	2030	6.975	1,16	242,73	66,61	34,00	22,65	146,24	24,00	35,10	184,99
11	2031	6.794	1,16	236,43	64,88	37,00	24,00	142,45	27,00	38,46	173,97
12	2032	6.618	1,16	230,31	63,20	40,00	25,28	138,76	30,00	41,63	163,40
13	2033	6.447	1,16	224,36	61,56	43,00	26,47	135,17	33,00	44,61	153,28
14	2034	6.280	1,16	218,54	59,97	46,00	27,59	131,67	36,00	47,40	143,56
15	2035	6.118	1,16	212,91	58,42	49,00	28,63	128,28	39,00	50,03	134,25
16	2036	5.959	1,16	207,37	56,90	52,00	29,59	124,94	42,00	52,48	125,31
17	2037	5.805	1,16	202,01	55,43	55,00	30,49	121,71	45,00	54,77	116,76
18	2038	5.655	1,16	196,79	54,00	58,00	31,32	118,57	48,00	56,91	108,56
19	2039	5.509	1,16	191,71	52,61	61,00	32,09	115,51	51,00	58,91	100,71
20	2040	5.366	1,16	186,74	51,24	64,00	32,79	112,51	54,00	60,75	93,19

[1]Como na gravimetria os resíduos orgânicos estavam misturados a outros resíduos, todos foram considerados como rejeito, e assim, não foi possível calcular a geração de resíduo orgânico.

[2]A meta de compostagem foi calculada considerando que os resíduos orgânicos podem ser separados dos rejeitos, e também podem ser compostados.

Fonte: Empresa Executora (2020).

De acordo com a projeção de resíduos domiciliares, caracterizou-se a projeção do volume a ser disposto em aterro sanitário para os próximos 20 anos. Sendo elaborada a estimativa sem considerar as metas de reciclagem e, considerando as metas propostas, conforme demonstrada na Tabela 69 para área urbana, e na Tabela 70 para área rural. Ponderou-se o peso específico dos resíduos a serem aterrados igual a 0,6 t/m^3 (FUNASA, 2018) e o volume de material de cobertura requerido sendo de 20% do volume a ser aterrado.

Tabela 69 – Estimativa do volume de resíduos para a área urbana

Ano		Previsão de Resíduos Aterrados sem Reciclagem (t/mês)	Volume de Resíduos Aterrados Previsto (m³/mês)	Volume de Material de Cobertura (m³/mês)	Volume de Material de Cobertura + Resíduos (m³/mês)	Volume de Material de Cobertura + Resíduos (m³/ano)	Volume Total Acumulado (m³)	Previsão de Resíduos Aterrados com Reciclagem (t/mês)	Volume de Resíduos Aterrados Previsto (m³/mês)	Volume de Material de Cobertura + Resíduos (m³/mês)	Volume de Material de Cobertura + Resíduos (m³/ano)	Volume Total Acumulado (m³)
		Sem Considerar as Metas de Reciclagem						Considerando as Metas de Reciclagem				
1	2021	262,74	437,90	87,58	525,48	6.305,82	6.305,82	255,16	425,26	510,31	6.123,77	6.123,77
2	2022	265,64	442,73	88,55	531,27	6.375,28	12.681,10	257,97	429,95	515,94	6.191,23	12.315,00
3	2023	268,56	447,61	89,52	537,13	6.445,53	19.126,63	253,85	423,08	507,69	6.092,34	18.407,33
4	2024	271,52	452,54	90,51	543,05	6.516,55	25.643,17	249,60	416,01	499,21	5.990,52	24.397,85
5	2025	274,51	457,52	91,50	549,03	6.588,35	32.231,52	245,24	408,73	490,48	5.885,71	30.283,56
6	2026	277,54	462,56	92,51	555,08	6.660,92	38.892,44	240,74	401,24	481,49	5.777,86	36.061,42
7	2027	280,59	467,66	93,53	561,19	6.734,28	45.626,72	236,12	393,53	472,24	5.666,89	41.728,31
8	2028	283,68	472,81	94,56	567,37	6.808,41	52.435,12	231,36	385,61	462,73	5.552,76	47.281,07
9	2029	286,82	478,03	95,61	573,63	6.883,57	59.318,70	226,48	377,47	452,97	5.435,60	52.716,67
10	2030	289,97	483,28	96,66	579,94	6.959,26	66.277,96	221,46	369,09	442,91	5.314,94	58.031,61
11	2031	293,17	488,61	97,72	586,33	7.035,98	73.313,94	216,30	360,49	432,59	5.191,12	63.222,74
12	2032	296,40	493,99	98,80	592,79	7.113,48	80.427,43	210,99	351,66	421,99	5.063,88	68.286,61
13	2033	299,67	499,45	99,89	599,34	7.192,02	87.619,45	205,56	342,59	411,11	4.933,32	73.219,94
14	2034	302,96	504,94	100,99	605,92	7.271,08	94.890,53	199,96	333,27	399,92	4.799,04	78.018,98
15	2035	306,30	510,50	102,10	612,60	7.351,17	102.241,70	194,22	323,70	388,44	4.661,32	82.680,30
16	2036	309,68	516,13	103,23	619,36	7.432,30	109.674,00	188,34	313,89	376,67	4.520,07	87.200,37
17	2037	313,09	521,82	104,36	626,18	7.514,21	117.188,21	182,29	303,82	364,59	4.375,07	91.575,44
18	2038	316,54	527,56	105,51	633,07	7.596,89	124.785,10	176,09	293,49	352,19	4.226,26	95.801,70
19	2039	320,03	533,38	106,68	640,05	7.680,61	132.465,72	169,74	282,90	339,48	4.073,71	99.875,41
20	2040	323,55	539,24	107,85	647,09	7.765,11	140.230,83	163,22	272,03	326,43	3.917,20	103.792,61

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 70 – Estimativa do volume de resíduos para a área rural

Ano		Previsão de Resíduos Aterrados sem Reciclagem (t/mês)	Volume de Resíduos Aterrados Previsto (m³/mês)	Volume de Material de Cobertura (m³/mês)	Volume de Material de Cobertura + Resíduos (m³/mês)	Volume de Material de Cobertura + Resíduos (m³/ano)	Volume Total Acumulado (m³)	Previsão de Resíduos Aterrados com Reciclagem (t/mês)	Volume de Resíduos Aterrados Previsto (m³/mês)	Volume de Material de Cobertura + Resíduos (m³/mês)	Volume de Material de Cobertura + Resíduos (m³/ano)	Volume Total Acumulado (m³)
		Sem Considerar as Metas de Reciclagem						Considerando as Metas de Reciclagem				
1	2021	307,32	512,20	102,44	614,64	7.375,65	7.375,65	298,89	498,14	597,77	7.173,26	7.173,26
2	2022	299,35	498,92	99,78	598,70	7.184,39	14.560,04	291,14	485,23	582,27	6.987,25	14.160,51
3	2023	291,62	486,04	97,21	583,25	6.998,98	21.559,02	275,95	459,92	551,90	6.622,80	20.783,32
4	2024	284,07	473,45	94,69	568,14	6.817,74	28.376,76	261,33	435,55	522,66	6.271,95	27.055,27
5	2025	276,73	461,22	92,24	553,46	6.641,51	35.018,27	247,30	412,16	494,59	5.935,11	32.990,38
6	2026	269,56	449,27	89,85	539,12	6.469,46	41.487,72	233,80	389,66	467,60	5.611,17	38.601,55
7	2027	262,57	437,61	87,52	525,13	6.301,58	47.789,31	220,82	368,04	441,65	5.299,79	43.901,34
8	2028	255,78	426,30	85,26	511,56	6.138,72	53.928,03	208,39	347,31	416,78	5.001,33	48.902,66
9	2029	249,17	415,28	83,06	498,34	5.980,03	59.908,06	196,45	327,41	392,89	4.714,72	53.617,39
10	2030	242,73	404,55	80,91	485,46	5.825,52	65.733,58	184,99	308,31	369,97	4.439,65	58.057,04
11	2031	236,43	394,05	78,81	472,86	5.674,35	71.407,93	173,97	289,94	347,93	4.175,17	62.232,21
12	2032	230,31	383,84	76,77	460,61	5.527,35	76.935,28	163,40	272,33	326,80	3.921,60	66.153,81
13	2033	224,36	373,93	74,79	448,71	5.384,53	82.319,82	153,28	255,46	306,55	3.678,62	69.832,43
14	2034	218,54	364,24	72,85	437,09	5.245,06	87.564,87	143,56	239,26	287,11	3.445,35	73.277,78
15	2035	212,91	354,84	70,97	425,81	5.109,75	92.674,63	134,25	223,75	268,50	3.222,05	76.499,84
16	2036	207,37	345,62	69,12	414,75	4.976,96	97.651,58	125,31	208,85	250,62	3.007,39	79.507,22
17	2037	202,01	336,69	67,34	404,03	4.848,34	102.499,92	116,76	194,59	233,51	2.802,12	82.309,34
18	2038	196,79	327,99	65,60	393,59	4.723,06	107.222,98	108,56	180,94	217,12	2.605,46	84.914,81
19	2039	191,71	319,52	63,90	383,43	4.601,12	111.824,09	100,71	167,86	201,43	2.417,16	87.331,96
20	2040	186,74	311,23	62,25	373,47	4.481,68	116.305,78	93,19	155,31	186,38	2.236,51	89.568,47

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.1.2 Metodologia para o cálculo dos custos e cobrança dos serviços prestados

O poder executivo municipal é responsável pela coleta de resíduos domiciliares, de prestadores de serviços e atividades comerciais, os quais podem ser executados diretamente ou por meio de terceiros mediante licitação e contrato de prestação de serviços.

Os serviços públicos na área de resíduos sólidos correspondem à coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos e limpeza de vias e logradouros públicos. Os resíduos perigosos, industriais ou resultantes de serviços de saúde, conforme estabelece a Legislação Ambiental em vigor, não serão coletados pelo serviço regular de coleta de resíduos sólidos domiciliares, mas devem ser objeto de estudo nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Assim, recomenda-se adotar a cobrança da seguinte forma:

a) taxas: coleta e destinação final para as residências e pequenos comércios que gerem resíduos caracterizados como domiciliares;

b) preços públicos ou tarifas: para grandes geradores (exemplo: economias que geram acima de 2.500 litros ou 500 kg de resíduos por mês) ou geradores de resíduos industriais, comerciais, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris ou de mineração, que utilizam o serviço público de manejo de resíduos sólidos. O município, atualmente, faz a cobrança da taxa de manejo de resíduos sólidos juntamente ao Imposto sobre a Propriedade Territorial Urbana (IPTU). Conforme Lei nº 11.445/2007, Art. 29°, poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

De acordo com a Lei n° 11.445/2007, a qual estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, define que:

> **Art. 29.** Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:
> (...) II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades (...).
> **Art. 35.** As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:
> I - o nível de renda da população da área atendida;
> II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
> III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio (BRASIL, 2007).

2.5.1.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos

Segundo a Lei n° 12.305/2010, no Art. 19°, item VII, deverão ser estabelecidas regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Art. 20°, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária) e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual, bem como as seguintes normas, entre outras:

- ABNT NBR 7500 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;
- ABNT NBR 7501 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia;
- ABNT NBR 13.221/10 - Transporte terrestre de resíduos;
- ABNT NBR 13.463/95 – Coleta de resíduos sólidos – Classificação;
- ABNT NBR 12.807/93 - Resíduos de serviços de saúde – Terminologia;
- ABNT NBR 10.157/87 – Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projetos, construção e operação;
- Resolução CONAMA Nº 05/1993 – Estabelece normas relativas aos resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.

A coleta e o transporte dos resíduos domiciliares, limpeza pública, unidades de saúde públicas e de pequenos comércios (até 120 litros por dia), são de responsabilidade do município, assim como pequenas quantidades de resíduos da construção civil (até 1m^3). Já a coleta e o transporte dos resíduos de grandes geradores, como indústrias, comércios geradores acima de 120 litros por dia, resíduos da construção civil acima de 1m^3, resíduos agrossilvopastoris e resíduos de serviços de saúde privada são de responsabilidade do gerador.

Para Caçapava do Sul são sugeridas regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no município, conforme demonstrado nas Tabelas 71 a 76.

Tabela 71 – Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento dos resíduos domiciliares

RESÍDUOS DOMICILIARES			
Responsabilidades			Critérios
Pública	Privada	Munícipes	
• Promover programas e campanhas referentes à Educação Ambiental, como por exemplo, temas de redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada; • Primar para que todos os cidadãos sejam atendidos pela coleta de resíduos domiciliares; • Garantir que os veículos coletores passem regularmente nos mesmos locais, dias e horários; • Promover campanhas de divulgação do programa de coleta dos resíduos domiciliares, bem como da coleta seletiva; • Promover o adequado transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos; • Disponibilizar, na área urbana, lixeiras a cada 100m; • Disponibilizar, na área rural um contentor a cada 1,5 km; • Dimensionar e respeitar os setores e roteiros de coleta, e demais procedimentos operacionais específicos; • Realizar a coleta convencional 06 (seis) vezes por semana e a coleta seletiva 01 (uma) vez por semana nas áreas urbanas, totalizando 07 (sete) coletas de resíduos por semana nas áreas urbanas; • Realizar a coleta convencional quinzenalmente e a coleta seletiva 01 (uma) vez ao mês nas áreas rurais, totalizando 03 (três) coletas de resíduos ao mês nas áreas rurais; • Possuir controle do volume dos resíduos gerados, a partir da emissão de MTR e pesagem dos caminhões.	• Reduzir a geração de resíduos dentro do estabelecimento; • Realizar a separação correta e criteriosa dos resíduos gerados • Reutilizar os resíduos gerados, se possível; • Reciclagem dos resíduos gerados • Depositar seus resíduos domiciliares em locais de fácil acesso aos caminhões da coleta, devidamente acondicionados, evitando assim o acesso de insetos, roedores e outros animais; • Dispor os recipientes contendo os resíduos, no dia e hora planejados, com no máximo duas horas de antecedência; • Participar de eventos e campanhas de educação ambiental realizada pelo município; • Dispor somente resíduos domiciliares na coleta; • Dispor os resíduos nos acondicionamentos; • Fiscalizar se a coleta está sendo realizada nos dias e horários previstos; • Denunciar se a coleta não está sendo realizada de maneira correta; • Efetuar pagamento de taxa pelos serviços executados pela Prefeitura, caso houver.	• Reduzir a geração de resíduos dentro do seu domicílio; • Realizar a separação correta e criteriosa dos resíduos gerados; • Reutilizar os resíduos gerados, se possível; • Reciclagem dos resíduos gerados; • Depositar os resíduos em locais de fácil acesso aos caminhões da coleta, devidamente acondicionados, evitando assim o acesso de insetos, roedores e outros animais; • Dispor os recipientes contendo os resíduos, no dia e hora planejados, com no máximo duas horas de antecedência; • Participar de eventos e campanhas de educação ambiental realizada pelo município; • Acondicionar adequadamente objetos cortantes; • Dispor os resíduos nos acondicionamentos; • Fiscalizar se a coleta está sendo realizada nos dias e horários previstos; • Denunciar se a coleta não está sendo realizada de maneira correta; • Efetuar pagamento de taxa pelos serviços executados pela Prefeitura.	• ≤120 litros diários são considerados pequenos geradores, ou seja, apenas pequenos geradores deverão dispor seus resíduos domiciliares na coleta convencional; • Possuir registro do volume dos resíduos gerados; • Realizar estudos gravimétricos; • Priorizar a coleta convencional 06 (seis) vezes por semana na área urbana e quinzenalmente na área rural; • Priorizar a coleta seletiva 01 (uma) vez por semana em área urbana e 01 (uma) vez ao mês na área rural; • Dispor caminhões adequados para a coleta convencional e seletiva; • Rotas com minimização de manobras e eliminação dos percursos desnecessários.

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 72 – Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento dos resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços

RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E PRESTADORES DE SERVIÇOS					
Responsabilidades				Critérios	
Pública	Privada		Munícipes		
	Pequeno Gerador	Grande Gerador		Pequeno Gerador	Grande Gerador
• Normatização, fiscalização e controle das atividades geradoras; • Identificação dos grandes geradores sujeitos ao Plano de Gerenciamento Específico nos termos do Art. 20° da Lei n° 12.305/2007; • Exigir licenciamento ambiental dos geradores de Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços • Cadastrar, fiscalizar e exigir licenciamento ambiental dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços que geram acima 120 litros de resíduos sólidos; • Cadastrar, fiscalizar e exigir licenciamento ambiental dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços que geram resíduos que apresentam riscos potenciais ao meio ambiente; • Elaborar e manter atualizado cadastro único de empreendimentos e atividades com geração diferenciada de resíduos sólidos de que trata o Art. 20° da Lei n° 12.305/2010; • Manter a fiscalização sistemática dos empreendimentos e atividades com geração diferenciada de resíduos sólidos;	• Disponibilizar as informações inerentes aos resíduos decorrentes da sua atividade; • Efetuar pagamento de taxa pelos serviços executados pela Prefeitura, quando houver; • Elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos conforme os resíduos sólidos gerados em sua atividade; • Dispor apenas resíduos equiparados aos resíduos domiciliares e até 120 litros; • Realizar a coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos gerados em sua atividade.	• Disponibilizar as informações inerentes aos resíduos decorrentes da sua atividade; • Efetuar pagamento de taxa pelos serviços executados pela Prefeitura, quando houver; • Elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos conforme os resíduos sólidos gerados em sua atividade; • Contratar empresas especializadas, com licenciamento ambiental, para coleta e destinação de resíduos; • Realizar a coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos gerados em sua atividade.	• Auxiliar na Fiscalização dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; • Efetuar pagamento de taxa pelos serviços executados pela Prefeitura; • Realizar a devolução dos resíduos sólidos passíveis de logística reversa nos estabelecimentos correspondentes.	• ≤120 litros, os resíduos que não apresentam riscos potenciais ao meio ambiente serão coletados pela Prefeitura, sendo que os demais devem ser coletados, transportados e destinados por empresas licenciadas para estas atividades.	• ≥ 120 litros (dado este extraído do Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU), os resíduos deverão ser coletados por empresas especializadas, com devido licenciamento ambiental.

• Exigir e fiscalizar os estabelecimentos que comercializam resíduos de logística reversa que disponibilizem postos de entrega voluntária.					

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 73 – Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento dos resíduos de limpeza pública

RESÍDUOS DE LIMPEZA PÚBLICA			
Responsabilidades			**Critérios**
Pública	**Privada**	**Munícipes**	
• Garantir a eficiência na coleta dos resíduos gerados durante os serviços de limpeza pública; • Garantir a eficiência na coleta dos resíduos gerados durante os serviços de poda de árvores, serviços de corte de gramados e capina de vegetação daninha; • Promover o adequado transporte e destinação final dos resíduos.	• Não jogar detritos, restos de materiais de qualquer tipo nos logradouros e manter limpos os locais públicos; • Ajudar na fiscalização; • Efetuar pagamento de taxa pelos serviços executados pela Prefeitura.	• Não jogar detritos, restos de materiais de qualquer tipo nos logradouros e manter limpos os locais públicos; • Ajudar na fiscalização; • Efetuar pagamento de taxa pelos serviços executados pela Prefeitura.	• Pesquisa de opinião pública; • Capacitação de servidores públicos.

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 74 – Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento dos resíduos industriais

RESÍDUOS INDUSTRIAIS			
Responsabilidades			Critérios
Pública	Privada	Munícipes	
• Identificar os resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao Plano de Gerenciamento Específico nos termos do Art. 20° da Lei Federal n° 12.305/2010; • Cadastrar e fiscalizar todos os estabelecimentos de RSI que possam causar algum dano ao meio ambiente; • Fiscalização dos estabelecimentos.	• Segregar os resíduos gerados; • Armazenar e promover a disposição final adequadamente dos resíduos gerados; • Reaproveitar os resíduos gerados; • Diminuir a quantidade de resíduos e dos elevados e crescentes custos de sua destinação final; • Elaborar acordos setoriais, ou seja, ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto; • Aplicar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza pública e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos; • Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos; • Estabelecer sistema de coleta seletiva dentro do estabelecimento; • Estimular à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto; • Estruturar e implementar sistemas de logística reversa; • Desenvolver sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados à melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluída a recuperação e o aproveitamento energético; • Adquirir a rotulagem ambiental e ao consumo sustentável; • Acatar a Resolução CONAMA nº 313/2002, a qual dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais; • Efetuar pagamento de taxa pelos serviços executados pela Prefeitura, quando houver • O transporte dos resíduos deverá ser acompanhado por um Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), expedido pelo gerador, conforme Portaria n° 087/2018, de 30 de outubro de 2018.	• Auxiliar na fiscalização.	• Fiscalização *in loco* nos empreendimentos; • Pesquisa pública; • Cobrança de Licenciamento Ambiental do estabelecimento.

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 75 – Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento dos resíduos sujeitos a logística reversa

Resíduos sujeitos a Logística Reversa **DECRETO Nº 7.404, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010.** *Regulamenta a Lei n° 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*				
Resíduos	**Responsabilidades**			**Critérios**
	Pública	**Privada**	**Munícipes**	
Todos passíveis de logística reversa	• Estruturar e implementar sistemas de logística reversa entre os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza pública e de manejo dos resíduos sólidos			• Estes resíduos não poderão ser dispostos na Coleta Convencional/Seletiva
Embalagens de Agrotóxicos	• Cadastrar e fiscalizar todos os estabelecimentos que comercializam embalagens de agrotóxicos; • Garantir que todas as embalagens de agrotóxicos sejam coletadas e destinadas corretamente, de modo que não cause nenhum dano ao meio ambiente; • Estimular a população a dar a devida destinação desses resíduos.	• Criar pontos de entrega voluntária de recebimento de embalagens, em parceria com a prefeitura e empresas do ramo; • Recolher as embalagens vazias tríplice lavadas; • Efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens; • Atender a Lei n° 9.974/2000 a qual altera a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.	• Armazenar em suas propriedades, realizar a tríplice lavagem e providenciar o recolhimento por empresas terceirizadas ou prefeitura; • Efetuar a entrega das embalagens plásticas usadas ao revendedor onde as adquiriu, sem contaminantes e de forma íntegra.	• Armazenamento de resíduos: NBR 12.235/88 Procedimento para resíduos: Classe I; • Procedimento de lavagem - Embalagem rígida vazia de agrotóxico: NBR 13.968; • Transporte de resíduos: NBR 13.221/94 Procedimento: NBR 7.500; • Simbologia: NBR 7.500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.
Embalagens plásticas de óleos lubrificantes e seus resíduos	• Cadastrar e fiscalizar todos os estabelecimentos que comercializam embalagens plásticas de óleos lubrificantes; • Garantir que todo óleo lubrificante usado ou	• Atender a Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005 a qual dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado e suas alterações;	• Efetuar a entrega das embalagens plásticas usadas de óleo lubrificante ao revendedor onde as adquiriu, sem contaminantes e de forma integra.	• Armazenamento de resíduos: NBR 12.235/88 a qual trata de procedimento para resíduos: Classe I;

	contaminado seja coletado e tenha destinação final, de modo que não cause nenhum dano ao meio ambiente • Estimular a população a dar a devida destinação a estes resíduos.	• Receber dos geradores as embalagens plásticas usadas de óleo lubrificante, que lhe forem entregues em seu estabelecimento por geradores pessoas físicas, excetuando-se desta obrigação os geradores pessoa jurídica; • Dispor de instalações adequadas devidamente licenciadas pelo órgão ambiental para armazenamento temporário das embalagens plásticas de óleo lubrificante de modo a não contaminar o meio ambiente; • Entregar as embalagens plásticas usadas de óleo lubrificante exclusivamente ao coletor, licenciado e contratado pelo fabricante/ importador/ distribuidor		• Transporte de resíduos: NBR 13.221/94 Procedimento: NBR 7.500; • Simbologia: NBR 7.500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.
Pneus	• Cadastrar e fiscalizar todos os estabelecimentos que comercializam pneus; • Atender a Resolução nº 416/2009 a qual dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências; • Estimular a população a dar a devida destinação desses resíduos.	• Atender a Resolução nº 416/2009.	• Efetuar a entrega dos pneus usados ao revendedor onde as adquiriu • Atender a Resolução nº 416/2009.	• Armazenamento de resíduos: NBR 11.174/89 Procedimento para resíduos: Classes II – Não Inertes e Classe III – Inertes • Transporte de resíduos: NBR 13.221/94 Procedimento: NBR 7.500 • Simbologia: NBR 7.500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.
Pilhas e Baterias	• Cadastrar e fiscalizar todos os estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias; • Garantir que todas as pilhas e baterias sejam coletadas e tenham a destinação final, de	• Atender a Resolução CONAMA n° 401/2008, a qual estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências, e suas alterações;	• Efetuar a entrega das pilhas e baterias usadas ao revendedor onde as adquiriu.	-

	modo que não cause nenhum dano ao meio ambiente; • Estimular a população a dar a devida destinação desses resíduos.	• Criar pontos de entrega voluntária em parceria com o município.		
Lâmpadas de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	• Cadastrar e fiscalizar todos os estabelecimentos que comercializam lâmpadas de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; • Estimular a população a dar a devida destinação desses resíduos.	• Atender a Lei nº 11.187/1998 a qual altera a Lei nº 11.019/1997, acrescentando normas sobre o descarte e destinação final de lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados; • Criar pontos de entrega voluntária em parceria com o município; • Entregar as lâmpadas fluorescentes ao coletor, licenciado e contratado pelo fabricante / importador/ distribuidor.	• Efetuar a entrega das lâmpadas usadas ao revendedor onde as adquiriu.	• Armazenamento de resíduos: NBR 12.235/88 Procedimento para resíduos: Classe I; • Transporte de resíduos: NBR 13.221/94 Procedimento: NBR 7.500; • Simbologia: NBR 7.500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.
Produtos eletroeletrônicos	• Cadastrar e fiscalizar todos os estabelecimentos que comercializam produtos eletroeletrônicos; • Estimular a população a dar a devida destinação desses resíduos.	• Atender ao Decreto nº 10.240/2020, o qual estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes, de que trata o Inciso VI do caput do Art. 33° e o Art. 56° da Lei nº 12.305/2010, e complementa o Decreto nº 9.177/2017; • Criar pontos de entrega voluntária em parceria com municípios; • Entregar os produtos eletroeletrônicos ao coletor, licenciado e contratado pelo fabricante / importador/ distribuidor.	• Efetuar a entrega dos eletroeletrônicos usados ao revendedor onde os adquiriu.	-

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 76 – Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento dos resíduos de saúde

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE			
Responsabilidades			Critérios
Pública	Privada	Munícipes	
• Cadastrar todos os gerados de resíduos de serviços de saúde (públicos e privados); • Fiscalizar todos os geradores de resíduos de serviços de saúde (públicos e privados); • Licenciar todos os geradores de resíduos de serviços de saúde (públicos e privados); • Exigir PGRSS de todos os geradores de resíduos de serviços de saúde (públicos e privados); • Contratar empresas prestadoras de serviços terceirizados de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSS nos estabelecimentos públicos, pois possui responsabilidade por estes resíduos gerados nas unidades de saúde pública; • Capacitar os funcionários envolvidos no gerenciamento dos RSS; • Elaborar o PGRSS das unidades de saúde públicas existentes no Município, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza pública e outras orientações contidas neste na Resolução RDC nº 222/2018; • Manter cópia do PGRSS disponível para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos funcionários, dos pacientes e do público em geral; • A coleta e transporte externos dos resíduos de serviços de saúde devem ser realizados de acordo com as Normas ABNT NBR 12810/1993, NBR 14652/2001, NBR 9735/2005, NBR 15071/2005, NBR 14619/2006, NBR 15480/2007, NBR 14095/2008, NBR 7500/2009 e NBR 13221/2010; • O transporte dos resíduos de saúde deve ser acompanhado do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), emitido por cada unidade de saúde geradora.	• Elaborar o PGRSS do estabelecimento de saúde, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza pública e outras orientações contidas nesta Resolução RDC nº 222/2018; • Atender a RDC nº 222/2018, a qual dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde e a CONAMA n.º 358/2005, correspondente dos RSS, sendo estes fiscalizados pela Prefeitura; • Contratar empresas prestadoras de serviços terceirizados de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSS, pois cada gerador é responsável pelos resíduos gerados nos seus estabelecimentos; • Capacitar os funcionários envolvidos no gerenciamento dos RSS; • Promover o adequado transporte e envio dos resíduos ao sistema de tratamento; • Manter cópia do PGRSS disponível para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos funcionários, dos pacientes e do público em geral; • A coleta e transporte externos dos resíduos de serviços de saúde devem ser realizados de acordo com as Normas ABNT NBR 12810/1993, NBR 14652/2001, NBR 9735/2005, NBR 15071/2005, NBR 14619/2006, NBR 15480/2007, NBR 14095/2008, NBR 7500/2009 e NBR 13221/2010; • O transporte dos resíduos de saúde deve ser acompanhado do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR).	• Auxiliar na fiscalização das unidades de saúde pública e privada; • Caso sejam geradores deste tipo de resíduo, devem entregar em uma unidade de saúde pública para destinar corretamente.	• Licenciamento Ambiental dos estabelecimentos; • Rastreabilidade dos veículos recolhedores; • Controle (peso ou volume) dos resíduos; • Caminhões exclusivos para esta atividade.

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.1.4 Critérios para pontos de apoio ao sistema

2.5.1.4.1 Apoio à guarnição

O Ministério do Trabalho (1978), a partir da NR 15 – Atividades e Operações Insalubres, define que trabalhos ou operações em contato permanente com esgotos e lixo urbano são considerados insalubres, visto que os trabalhadores estão sujeitos a contaminação biológica. Dessa forma, deve ser observada a NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho, para que sejam implantadas infraestruturas sanitárias, de modo a promover condições adequadas de higiene e saúde do trabalhador, tais como banheiros, vestiários, refeitórios, cozinhas e alojamentos. Dessa forma, o município deve providenciar estes espaços para os trabalhadores que executam atividades relacionadas ao manejo de resíduos sólidos.

Ressalta-se que os locais devem ser mantidos em bom estado de conservação, com limpezas frequentes, dispondo de água potável para consumo e água quente para higiene pessoal, bem como portas que permitam a privacidade dos trabalhadores, pisos e paredes revestidos com material resistente, impermeável, liso e lavável.

2.5.1.4.2 Centros de coleta voluntária

Os pontos de apoio ao sistema de manejo de resíduos sólidos são também denominados de Ecopontos, que são instalações públicas para receber pequenos volumes de resíduos, os quais são destinados pelo município de forma gratuita. Este método é utilizado para atender a população que não possui local para descarte de resíduos ou um serviço de coleta efetivo. Nestes Ecopontos podem ser destinados vidros, equipamentos elétricos e eletrônicos, roupas, calçados, óleos de cozinha, pneus pequenos, baterias, medicamentos, cosméticos, lâmpadas fluorescentes, plástico em geral, alumínio, entre outros. Também existem Ecopontos destinados a receber volumes maiores de resíduos, tais como RCC, volumosos, podas de árvores e jardins, e resíduos de grandes geradores (SILVA, 2012).

Para se estabelecer pontos de apoio ao sistema de manejo de resíduos sólidos, podem ser considerados os critérios de localização dos pontos clandestinos de descarte de resíduos e quais resíduos são destinados incorretamente, áreas com baixa frequência de coleta e locais públicos com grande circulação de pessoas.

Os critérios e aspectos técnicos a serem seguidos para a implantação de Ecopontos são definidos pela NBR 15.112/2004, conforme segue:

- Controle da entrada de pessoas e animais através de cercamento da área de operação, de modo a isolar a área;
- Identificação visível e descritiva das atividades desenvolvidas;
- Os funcionários devem dispor de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs);
- O empreendimento deve possuir proteção contra descargas atmosféricas e de combate a incêndio, além de sistemas de proteção ambiental, como forma de controlar poeira e ruídos;
- Também deve haver sistemas de drenagem superficial e revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem, utilizável em qualquer condição climática.

O município deve providenciar a identificação do local de disposição dos resíduos recebidos, de acordo com a sua tipologia.

2.5.1.4.3 Mensagens educativas

O município deve promover a Educação Ambiental dos munícipes para que realizem a segregação correta e a destinação adequada dos resíduos, através de mensagens educativas em cartilhas e folders. Também deve divulgar os resíduos recebidos nos Ecopontos, para incentivar o seu uso adequado e a reciclagem destes resíduos.

2.5.1.5 Formas de participação da Prefeitura na coleta seletiva

A coleta seletiva é a coleta de resíduos previamente separados segundo a sua tipologia, a fim de que sejam reciclados. A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece que a coleta seletiva é obrigação dos municípios e deve permitir, no mínimo, a segregação entre recicláveis secos e rejeitos; porém, ainda podem haver resíduos orgânicos. É importante que estes resíduos não sejam misturados para não prejudicar a reciclagem dos resíduos secos e para que os resíduos orgânicos possam ser compostados e transformados em adubo (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2020).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2020), no Brasil as formas mais comuns de coleta seletiva são a coleta porta-a-porta, realizada pelo prestador do serviço público de coleta de resíduos sólidos ou por associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, e a coleta por Ponto de Entrega Voluntária (PEV), que consiste em local estratégico para a entrega de resíduos segregados e posterior coleta pelo poder público.

Dessa forma, a Prefeitura deve implantar a coleta seletiva no município e, para que funcione, deve:

- Desenvolver a Educação Ambiental no município, com a distribuição de cartilhas educativas referentes à segregação dos resíduos sólidos e as datas e horários da coleta seletiva, bem como realizar campanhas para a reciclagem dos resíduos orgânicos nas residências;
- Implantar lixeiras segregadas em todo o município, para que os resíduos não sejam misturados quando forem dispostos pelos munícipes;
- Contratar empresa responsável pela coleta seletiva, para que os resíduos da coleta seletiva não sejam misturados aos resíduos da coleta convencional;
- Caso a empresa responsável pela coleta seletiva seja a mesma da coleta convencional, o município deve estabelecer dias e horários específicos para cada coleta, de modo que os resíduos não sejam misturados no caminhão;
- Controlar a quantidade de resíduos coletados pela coleta seletiva, através da pesagem do caminhão, além de controlar a quantidade de resíduos reciclados ou vendidos, para avaliar a eficiência da coleta seletiva.

2.5.1.6 Formas de participação da Prefeitura na logística reversa

A logística reversa é um sistema de retorno de determinados produtos ao setor empresarial, para que sejam destinados adequadamente ou reinseridos no ciclo produtivo. É obrigação dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes estruturar este sistema para produtos como pneus, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, embalagens de óleos e agrotóxicos, entre outros produtos contemplados em acordos setoriais entre o Governo Federal e representantes do setor empresarial (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2020).

A função dos órgãos governamentais não é somente a aplicação da legislação, mas incentivar a aplicação das medidas propostas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, junto às camadas da sociedade e aos setores produtivos, de forma a promover o reaproveitamento dos resíduos e verificar a viabilidade da criação de incentivos fiscais.

A responsabilidade do município no gerenciamento dos resíduos sólidos é somente daqueles provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, e de limpeza pública urbana. A Tabela 77 apresenta a origem dos resíduos e a respectiva responsabilidade pelo gerenciamento.

Tabela 77 - Responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos

Origem do Resíduo	**Responsável**
Domiciliar	Município
Comercial	Município
Limpeza pública	Município
Saneamento básico	Gerador/ Município
Industrial	Gerador
Serviço de saúde	Município (unidades de saúde públicas) Gerador (unidades de saúde particulares)
Construção civil	Gerador
Agrossilvopastoril	Gerador
Serviços de transportes	Gerador
Mineração	Gerador
Perigosos	Gerador

Fonte: Empresa Executora (2020).

O acompanhamento, controle e fiscalização da implantação e operacionalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e do sistema de Logística Reversa que devem ser implementados pelas empresas que geram os resíduos sólidos citados nos Art. 20° e 33° da Lei Federal n° 12.305/2010, deve ser realizado pelo município através da criação de um banco de dados e ações, como segue:

- Levantamento estimado de resíduos sujeitos aos planos de gerenciamento e sistema de logística reversa gerada no município;
- Levantamento e cadastro dos geradores sujeitos aos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e ao estabelecimento de sistemas de logística reversa, contendo:

  a) Identificação do gerador: razão social, CNPJ, descrição da atividade, responsável legal, etc;

  b) Identificação dos resíduos gerados: resíduo, classificação, frequência de geração, volume; acondicionamento/armazenagem, etc;

c) Plano de movimentação dos resíduos: tipo de resíduo, quantidade, local de estocagem temporário (se for o caso), transporte a ser utilizado, destinação final, etc;

d) Indicador de coleta: relação entre quantidade de material coletado e a quantidade de material gerado;

e) Indicador de rejeito: relação entre o rejeito acumulado e o material recebido para tratamento.

- Cadastro das empresas prestadoras de serviços terceirizados de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos sólidos, exigindo a documentação ambiental necessária;
- Implantar o controle de pesagem diária dos resíduos coletados;
- Instalar grupos de trabalhos permanentes para acompanhamento sistemático das ações, projetos, regulamentações na área de resíduos;
- Criar parcerias com comerciantes e fabricantes dos resíduos especiais, podendo inclusive conciliar com os parceiros os pontos de devolução, divulgação, etc, a fim de que, de forma integrada, o controle possa ser realizado por todos os envolvidos;
- Criar parcerias com sindicatos ou outros grupos representativos, a fim de que o controle e a fiscalização sejam realizados de forma integrada.

2.5.2. Escolha de tecnologias

A escolha das tecnologias é dependente do cenário escolhido para o sistema manejo de resíduos sólidos. Assim, conforme já mencionado, foi considerado o CENÁRIO POSSÍVEL por estar favorável com a realidade do município, principalmente se tratando dos aspectos técnicos e econômicos. Além disso, foi definido este cenário visto que, conforme apresentado no Diagnóstico, os resíduos sólidos da área urbana são coletados através de coleta convencional e destinados corretamente; os resíduos de saúde são destinados adequadamente, apesar de serem acondicionados inadequadamente em algumas unidades de saúde e transportados com uma estimativa de peso no MTR; as indústrias são licenciadas; a limpeza pública é realizada com frequência definida, apesar de não contemplar toda a área urbana; é cobrada uma taxa referente a coleta e a destinação dos resíduos sólidos no IPTU; a Secretaria Municipal de Obras dispõe de ecopontos para recolhimento de determinadas tipologias de resíduos; os resíduos de mineração são destinados na forma de pilhas para

estéreis; nos cemitérios municipais, a limpeza é realizada frequentemente e os resíduos gerados são destinados adequadamente; os resíduos de óleos comestíveis são destinados para empresa recicladora terceirizada ou para a fabricação de sabão artesanal; o município dispõe de sistema de logística reversa, apesar de não estar implantado em todos os estabelecimentos que comercializam produtos passíveis de logística reversa. Dessa forma, o município apresenta potencial para atender as metas definidas no cenário possível, apresentadas na Tabela 01 do item 1.1.5 Prospectivas técnicas.

2.5.2.1 Critérios de escolha da área para destinação e disposição final de resíduos inertes

Os resíduos inertes são classificados como resíduos não perigosos de Classe II B, conforme a NBR 10.004/2004, que

> quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (ABNT, 2004).

Dentre estes resíduos, destacam-se os resíduos de construção civil. A Resolução CONAMA nº 307/2002 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e destaca que estes resíduos não podem ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, áreas de bota-fora, em encostas, recursos hídricos, lotes vagos e em áreas protegidas por lei. A destinação adequada dos RCC varia de acordo com a classificação destes materiais, conforme a Tabela 78.

Tabela 78 – Classificação e destinação final dos RCC

Classe	Descrição	Exemplos de resíduos	Destinação final adequada
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem	Reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros
		Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto	
		Resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) Produzidas nos canteiros de obras	

B	Resíduos recicláveis para outras destinações	Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros	Reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação	Produtos oriundos do gesso	Armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas
D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção	Tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde 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	Armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas

Fonte: CONAMA 307 (2012).

As normas NBR 15.112/2004 e NBR 15.113/2004 estabelecem, respectivamente, as diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem para resíduos da construção civil e volumosos, e de aterros para resíduos da construção civil e inertes, além de áreas para reciclagem destes resíduos. Estas definem como critérios mínimos a serem considerados para a localização dos empreendimentos:

- O impacto ambiental a ser causado seja minimizado;
- A aceitação da população;
- O empreendimento esteja de acordo com a legislação municipal de uso do solo e com a legislação ambiental.

Para a avaliação da adequabilidade do local devem ser observados os seguintes critérios estabelecidos na NBR 15.113/2004:

- Geologia e tipos de solos existentes;
- Hidrologia;
- Passivos ambientais;
- Vegetação;
- Vias de acesso;
- Área e volume disponíveis;
- Vida útil da área;

- Distância de núcleos populacionais.

Ainda, devem ser previstas obras de isolamento da área e infraestrutura de acesso, monitoramento, drenagem, entre outras que forem necessárias para a operação do empreendimento.

Ressalta-se que, segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002, para a instalação do empreendimento, este deve proceder com o licenciamento ambiental junto ao órgão ambiental competente. Para isso, no Rio Grande do Sul, deve-se observar as disposições da Resolução CONSEMA 372/2018, a qual define os empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental, de competência estadual e municipal. Esta Resolução estabelece que é de competência do órgão ambiental municipal o licenciamento de empreendimentos de destinação final de RCC, independente do porte.

2.5.2.2 Identificação de áreas favoráveis para destinação e disposição final de rejeitos

A identificação de áreas favoráveis para a destinação e disposição final de rejeitos deve seguir as orientações da NBR 13.896/1997, a qual dispõe sobre os critérios para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos. O local a ser utilizado para aterro de resíduos não perigosos deve considerar o impacto ambiental a ser causado, a aceitação da população, o zoneamento da região, e se é possível utilizar o espaço por um longo período de tempo e com o mínimo de obras para o início da sua operação.

A metodologia utilizada consiste em realizar a seleção preliminar das áreas disponíveis; identificar os critérios a serem avaliados, de acordo com as diretrizes da NBR 13.896/1997; definir as prioridades; avaliar quais áreas atendem aos critérios estabelecidos e identificar a área mais adequada.

A avaliação da adequabilidade do local deve ser feita considerando os critérios estabelecidos na NBR 13.896/1997, conforme segue:

- Topografia, em relação à declividade do local;
- Geologia e tipos de solos existentes, para a determinação da capacidade de depuração do solo e da velocidade de infiltração;
- Recursos hídricos, para avaliação da possível influência do aterro na qualidade das águas superficiais e subterrâneas próximas ao local;

- Vegetação, a qual tem influência quanto à erosão, formação de poeira e transporte de odores;
- Acessos, os quais são utilizados durante toda a operação do aterro;
- Tamanho disponível e vida útil, sendo recomendada a vida útil mínima de 10 anos;
- Custos, que variam conforme o tamanho e o método construtivo adotado e, dessa forma, permite a análise da viabilidade econômica do empreendimento;
- Distância mínima de núcleos populacionais, sendo recomendada de 500 metros.

Após a definição da área, deve-se atender as legislações e normas vigentes para se iniciar o projeto e posterior implantação e operação do empreendimento, seja um aterro sanitário, pátio de compostagem ou usina de reciclagem.

2.5.2.2.1 Identificação das áreas com risco de poluição e/ou contaminação

Conforme relatado no Diagnóstico, Caçapava do Sul possui três áreas degradadas em virtude da deposição inadequada de resíduos sólidos urbanos: Lixão do Rincão dos Paz, Aterro do Cerro do Andrade e Aterro Controlado Municipal.

A área do Lixão do Rincão dos Paz foi compactada, aterrada e reconfigurada em 1994, com o plantio de eucaliptos, para promover a sua recuperação. Para a recuperação do Aterro do Cerro do Andrade, a área foi compactada, aterrada e reconfigurada em 1997, com o plantio de gramíneas. Já o Aterro Controlado Municipal desativado, apesar de estar sendo recuperado desde 2006 com a semeadura de gramíneas e plantio de arbóreas nativas, além do monitoramento das águas superficiais, ainda se encontra com características de lixão, visto que muitos munícipes o utilizam para o descarte de resíduos volumosos, de construção civil, dentre outros, assim como o município descarta resíduos de podas e de varrição através da Secretaria Municipal de Obras.

Além destas, o local onde é feito o transbordo dos resíduos sólidos domiciliares também se caracteriza como uma área de risco de poluição e/ou contaminação, em virtude da grande quantidade de resíduos dispostos diariamente. Há também locais identificados com a disposição inadequada de resíduos em cemitérios da área rural, no Parque de Obras da Secretaria Municipal de Obras e nos locais em que são descartados os lodos provenientes das ETAs da CORSAN.

O município não conta com outras áreas além das citadas que possuem risco de poluição, visto que não dispõe de aterro sanitário, aterro de resíduos inertes ou qualquer outra forma de disposição adequada de resíduos.

2.5.2.3 Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços

A definição de procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos é um importante mecanismo para manter a qualidade da prestação dos serviços, bem como garantir sua regularidade e integralidade. Ainda, visa garantir a saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos e a manutenção das condições de salubridade e higiene dos espaços públicos. Dessa forma, esses procedimentos também podem contribuir para a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos.

Para isso, é necessário utilizar-se de normas técnicas que regulem os serviços de manejo de resíduos sólidos, a fim de adotar os procedimentos operacionais e especificações mínimas por elas definidos. Dessa forma, as Tabelas 79 e 80 apresentam, respectivamente, os procedimentos a serem adotados para a limpeza pública e para o manejo de resíduos sólidos.

Tabela 79 – Procedimentos operacionais para a limpeza pública

Etapa	Procedimento operacional	Especificações mínimas
Varrição	A varrição deve ser executada de forma manual ou mecânica nas vias, sarjetas e logradouros públicos	Deve ser realizada diariamente, ou conforme a demanda. Para isso, são necessários: vassouras, pás, carrinhos, sacos plásticos, equipamentos de proteção individual (luvas, uniforme, sapato, protetor solar, entre outros julgados necessários)
Poda e capina	A poda consiste na remoção de galhos em excesso, enquanto que a capina é a remoção de mato e ervas daninhas, a fim de melhorar o aspecto e as condições de drenagem das vias	Devem ser realizadas conforme a demanda. Para isso, são necessários: vassouras, pás, carrinhos, sacos plásticos, equipamentos de proteção individual (luvas, uniforme, sapato, protetor solar, entre outros julgados necessários)

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 80 – Procedimentos operacionais para o manejo de resíduos sólidos

Etapa	Procedimento operacional	Especificações mínimas
Acondicionamento	Os resíduos devem ser segregados de acordo com a sua tipologia e acondicionados em embalagens adequadas para cada tipo de resíduo, de modo que não rasgue e despeje os resíduos nas vias	Sacos de resíduos classificados pela norma NBR 9.191/1999, que estabelece: dimensões, capacidade volumétrica, resistência ao levantamento e a queda, resistência a perfuração estática, a

		estanqueidade de líquidos acumulados no fundo e a não transparência
Coleta	A coleta dos resíduos deve ser efetuada nos dias e horários estabelecidos, respeitando os roteiros de coleta, de modo que a coleta convencional seja separa da coleta seletiva, para que não haja misturas dos resíduos coletados	Coleta Convencional: Caminhão Coletor Compactador Coleta Seletiva: Caminhão com carroceria fechada e metálica
Transporte	O transporte dos resíduos deve ser feito respeitando o roteiro estabelecido, até o local da destinação final definido pelo município	O veículo coletor deve estar com a carga máxima para então se dirigir à disposição final dos resíduos coletados
Transbordo	No local de transbordo os resíduos devem ser despejados em uma esteira para que seja feita a triagem dos resíduos	O local deve possuir esteira e funcionários para a realização da triagem, bem como condições mínimas de trabalho
Destinação final	Os resíduos recicláveis triados podem ser encaminhados para comercialização ou reciclagem, os resíduos orgânicos podem ser compostados, e os rejeitos devem ser encaminhados para disposição em aterro sanitário	Os resíduos reciclados devem ser prensados e enfardados antes de serem destinados. A composteira onde serão dispostos os resíduos orgânicos deve ser licenciada, assim como o aterro sanitário onde serão dispostos os rejeitos

Fonte: Empresa Executora (2020).

Em relação ao manejo de resíduos sólidos, diante do levantamento apresentado no Diagnóstico, verifica-se que a quantidade atual de veículos coletores e funcionários existentes no município sejam suficientes para atender a demanda populacional de geração de resíduos sólidos em área urbana. Para a coleta sistemática de resíduos sólidos são utilizados 03 (três) caminhões compactadores. Quanto aos recursos humanos disponibilizados tem-se 03 (três) motoristas, 08 (oito) auxiliares para a prestação de serviço de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares e 01 (um) vigilante na Estação de Transbordo.

A equipe responsável pela coleta dos resíduos, assim como a equipe de limpeza pública, deverão estar uniformizados e utilizando Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), de acordo com a Norma Regulamentadora NR 6, os quais são considerados como todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. Entende-se como equipamento conjugado de proteção individual todo aquele composto por vários dispositivos, que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente, e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. Na Tabela 81 são apresentadas as principais características dos equipamentos de segurança individual, que deverão ser disponibilizados às equipes de trabalho.

Tabela 81 – Características dos Equipamentos de Proteção Individual

EPIs	Características	Imagens ilustrativas[1]
Botina	As botinas deverão ser de couro com biqueira de aço para a proteção de risco de queda de materiais, equipamentos, acessórios ou objetos pesados sobre os pés, impermeável, resistentes, preferencialmente na cor preta e solado antiderrapante.	
Luva	Luvas confeccionadas em malha de algodão com banho de borracha látex na palma, resistentes e antiderrapantes.	
Boné	Boné para a proteção da cabeça contra raios solares e outros objetos, com protetor de nuca entre 20 a 30 cm.	
Capa de chuva	Capa de chuva confeccionada em tecido forrado de PVC, proteção dos funcionários em dias de chuva.	
Uniforme	O modelo deve ser de calça comprida e camisa com manga, de no mínimo ¾, de tecido resistente e de cor específica para o uso do funcionário do serviço de forma a identificá-lo de acordo com a sua função. O uniforme também deve conter algumas faixas refletivas, no caso de coleta noturna	

[1]Imagens ilustrativas extraídas do TECMATER (2020).

Fonte: Adaptado de Rio Negro (2008).

Ainda, para que os sistemas de coleta sejam eficientes e eficazes, sugere-se ao município padronizar as lixeiras para a realização da coleta, utilizando lixeiras segregadas. O critério para definição da quantidade de lixeiras na área urbana foi relacionado com a distância considerada "confortável" para uma pessoa percorrer com os resíduos em mãos, da mesma forma para a área rural, onde a população é mais dispersa. Portanto, sugere-se que para cada 100 m na área urbana seja implantada 01 (uma) lixeira, já para a área rural a cada 1.500 m quando houver a presença de aglomerações, pois a Caçapava do Sul conta com uma extensa área rural. Na Tabela 82 é apresentada a estimativa da quantidade de lixeiras adequadas para a área rural do município, considerando a quilometragem estimada de vias pavimentadas e não pavimentadas. Não foi possível estimar a quantidade de lixeiras adequadas para a área urbana, visto que o município não dispõe de dados quanto a quilometragem de vias da área urbana, as quais deverão ser levantadas para que se possa estimar a quantidade de lixeiras necessárias a serem implementadas pelo município.

Tabela 82 – Estimativa da quantidade de lixeiras na área rural

Estradas Rurais (Km)	Aquisição de lixeiras padronizados (unidades)
6.180	4.120

Fonte: Empresa Executora (2020).

Ressalta-se que, conforme apresentado no Diagnóstico, o município dispõe de lixeiras na área urbana e rural, apesar de não serem segregadas. Dessa forma, a disponibilização de lixeiras padronizadas é uma demanda para a implantação da coleta seletiva, pois facilita a segregação e a coleta dos resíduos, sendo urgente nos locais em que as lixeiras e contêineres existentes não comportam a geração atual de resíduos.

2.5.3. Procedimentos operacionais, controle e fiscalização

Os responsáveis pela gestão e fiscalização do manejo de resíduos sólidos no município é a Secretaria Municipal de Obras, em conjunto com a Secretaria Municipal de Saúde para os resíduos de serviços de saúde. Ainda, a Secretaria Municipal de Obras também é responsável pela manutenção e recuperação do Aterro Controlado Municipal, bem como pela fiscalização dos serviços gerenciados por esta secretaria. Para tanto, cada secretaria deve criar um setor específico ou designar servidor responsável para a gestão dos resíduos sob sua responsabilidade.

Para o controle e a fiscalização da implementação e operacionalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e dos sistemas de Logística Reversa, é necessária a criação de um banco de dados, conforme descrito anteriormente no item 2.5.1.6 Formas de participação da Prefeitura na logística reversa, com dados do empreendimento e da quantidade de resíduos gerados e destinados.

Ainda, em relação ao transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, podem ser observadas as responsabilidades do município, do gerador e da população no item 2.5.1.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos.

As ações preventivas e corretivas a serem implementadas no município, bem como a efetivação de um programa de monitoramento, com a finalidade de integrar ao município um sistema eficiente e eficaz de gestão de resíduos sólidos, estão descritas no decorrer do item que trata dos Programas, Objetivos, Metas e Ações, mais especificamente conforme descrito a seguir:

- Ações corretivas:
  - Programa 01: META 01 - Universalizar a coleta convencional; e META 02 - Universalizar a coleta seletiva
- Programa de monitoramento:

- Do Programa 02: META 01 -Identificação, cadastro e criação de banco de dados; META 02 – Elaboração de MTRs e Diretrizes

- Ações preventivas:
  - Programa 01: META 04 - Controle e fiscalização dos resíduos coletados e destinados
  - Programa 03: META 01 -Capacitações e incentivos; META 02 – Manutenção e prestação de serviços
  - Do Programa 05: META 01 –Licenciamento Ambiental; e META 02 – Fiscalização e controle dos serviços

Adicionalmente, as ações de emergência e contingência previstas no item 2.5.6 Emergência e contingência também representam ações corretivas quanto ao eixo de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública.

2.5.4. Análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças

A análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças do manejo de resíduos sólidos é feito através da análise SWOT, conforme segue nas Tabela 83 e 84 que representam a análise para a área urbana e rural, respectivamente.

Tabela 83 – Análise SWOT para manejo de resíduos sólidos da área urbana

Pontos fortes		Pontos fracos
O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) está em desenvolvimento e será integrado ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)	**Internos (Organização)**	Inexistência de coleta seletiva, conforme preconiza a Lei Municipal nº1.843/2005
		Inexistência de lixeiras segregadas
A coleta de resíduos sólidos abrange 100% da área urbana		Contêineres de resíduos sólidos com as cores de identificação distintas
Frequência adequada para a coletas convencional		Inexistência de dados quanto a quilometragem de vias existentes
Existência de transbordo municipal		Inexistência de triagem no transbordo de resíduos sólidos do município, conforme preconiza a Lei Municipal nº1.843/2005
Contrato com empresas privadas que realizam a coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos da coleta convencional		
Existência de cooperativa de catadores, denominada Recicla Pampa		Inexistência de Central de Compostagem dos resíduos orgânicos coletados, conforme preconiza a Lei Municipal nº1.843/2005
A limpeza pública é realizada com frequência definida		
Caminhão próprio do município para coleta de resíduos de limpeza pública		Falta de fiscalização e controle da quantidade de resíduos gerados e coletados, pois não existe pesagem dos caminhões após a coleta dos resíduos
Contrato com empresa privada que realiza a coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos de saúde das unidades de saúde públicas		Falta de licenciamento ambiental no local de disposição de resíduos de limpeza pública (resíduos verdes)
Existência de cadastro e controle dos resíduos dos geradores de resíduos de saúde, das atividades industriais, das atividades mineradoras, das atividades geradoras de resíduos de óleos comestíveis e dos estabelecimentos que comercializam produtos passíveis de logística reversa		A limpeza pública não é realizada em todas as vias urbanas
		O lodo gerado na ETA da localidade de Minas do Camaquã é expurgado *in natura* a céu aberto no terreno da estação
		Inexistência de legislação municipal que regulamenta o gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (RCC) e volumosos
Existência de legislação municipal quanto ao gerenciamento de resíduos perigosos		Falta de local adequado para disposição dos Resíduos da Construção Civil (RCC) e volumosos
Existência de ponto de coleta de resíduos na Secretaria Municipal de Obras		Inexistência de pesagem dos RSS gerados nas unidades de saúde públicas
O Cemitério Municipal Santo Antônio possui licenciamento ambiental		Segregação inadequada dos RSS nas unidades de saúde públicas
Existência de cronograma de gerenciamento dos resíduos cemiteriais do Cemitério Municipal Santo Antônio e do Cemitério Municipal das Catacumbas		Inexistência de licenciamento ambiental e Plano de Gerenciamento de Resíduos no Parque de Obras e na Secretaria Municipal de Obras
Os resíduos de óleos comestíveis são coletados por empresa terceirizada ou doados, e destinados para a fabricação de produtos de limpeza, biodiesel e sabão artesanal		Segregação inadequada dos resíduos no Parque de Obras e na Secretaria Municipal de Obras
Existência de pontos de coleta de resíduos passíveis de logística reversa em alguns empreendimentos que comercializam estes produtos		A caixa separadora de água e óleo do Parque de Obras é ineficiente
		Inexistência de controle dos resíduos perigosos gerados pelos empreendimentos

Exigência de licenciamento ambiental para todas as atividades passíveis de licenciamento no município		Inexistência de programas de educação ambiental
O Lixão do Rincão dos Paz, Aterro do Cerro do Andrade e Aterro Controlado Municipal estão sendo recuperados		Catadores informais presentes na área de transbordo do município, trabalhando em condições insalubres
		Falta de preenchimento de indicadores no SNIS
Existência de cobrança de taxa pelos serviços de coleta e destinação final para resíduos sólidos domiciliares no IPTU		Inexistência de indicadores de desempenho para a prestação de serviço
Existência de Conselho Municipal do Meio Ambiente		Inexistência de canal de ouvidoria
Oportunidades	**Externos (Ambiente)**	**Ameaças**
Implementação de coleta seletiva em 100% da área urbana		Segregação inadequada dos resíduos sólidos
Existência de programas federais relacionados a logística reversa		Falta de adesão da população para o descarte correto dos resíduos nos dias indicados
Previsão Orçamentária de investimentos através da Lei de Diretrizes Orçamentária		
Aquisição de recursos externos, estaduais e federais		Custos elevados para os serviços de manejo de resíduos sólidos
Possibilidade de organização de todos os recicladores do município em cooperativas		Pontos clandestinos de descarte de resíduos sólidos
Realização de ações consorciadas com outros municípios para destinação e tratamento dos resíduos		Variação na geração de resíduos por conta da sazonalidade

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 84 – Análise SWOT para manejo de resíduos sólidos da área rural

Pontos fortes	**Internos (Organização)**	**Pontos fracos**
O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) está em desenvolvimento e será integrado ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)		Inexistência de coleta seletiva, conforme preconiza a Lei Municipal nº1.843/2005
		A coleta convencional de resíduos sólidos abrange 5% da área rural
Frequência adequada para a coleta convencional		Inexistência de lixeiras segregadas
Existência de legislação que regulamenta a construção de estábulos, pocilgas, galinheiros e similares, estrumeiras, depósitos e compostagem de resíduos biodegradáveis		Inexistência de triagem no transbordo de resíduos sólidos do município, conforme preconiza a Lei Municipal nº1.843/2005
Utilização de resíduos orgânicos na propriedade rural através de compostagem e alimentação de animais		Inexistência de Central de Compostagem dos resíduos orgânicos coletados, conforme preconiza a Lei Municipal nº1.843/2005
Existência de cooperativa de catadores, denominada Recicla Pampa		Falta de fiscalização e controle da quantidade de resíduos gerados e coletados, pois não existe pesagem dos caminhões após a coleta dos resíduos
Existência de transbordo municipal		

Contrato com empresas privadas que realizam a coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos da coleta convencional		Falta de licenciamento ambiental no local de disposição de resíduos de limpeza pública (resíduos verdes)
Contrato com empresa privada que realiza a coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos de saúde das unidades de saúde públicas		Inexistência de legislação municipal que regulamenta o gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (RCC) e volumosos
Existência de cadastro e controle dos resíduos dos geradores de resíduos de saúde, das atividades industriais, das atividades mineradoras, das atividades geradoras de resíduos de óleos comestíveis e dos estabelecimentos que comercializam produtos passíveis de logística reversa		Falta de local adequado para disposição dos Resíduos da Construção Civil (RCC) e volumosos
		Inexistência de pesagem dos RSS gerados nas unidades de saúde públicas
		Segregação inadequada dos RSS nas unidades de saúde públicas
Existência de legislação municipal quanto ao gerenciamento de resíduos perigosos		Nenhum cemitério possui licenciamento ambiental
Os resíduos de óleos comestíveis são coletados por empresa terceirizada ou doados, e destinados para a fabricação de produtos de limpeza, biodiesel e sabão artesanal		Resíduos cemiteriais dispostos na área de cemitérios de forma irregular
		Inexistência de programas de educação ambiental
Existência de pontos de coleta de resíduos passíveis de logística reversa em alguns empreendimentos que comercializam estes produtos		Catadores informais presentes na área de transbordo do município, trabalhando em condições insalubres
Quantidade de dejetos gerados pela criação agropecuária é compatível com a extensão rural, não ocorrendo despejo pontual de dejetos		Inexistência de cobrança de taxa pelos serviços de coleta e destinação final para resíduos sólidos domiciliares
Exigência de licenciamento ambiental para todas as atividades passíveis de licenciamento no município		Falta de preenchimento de indicadores no SNIS
O Lixão do Rincão dos Paz, Aterro do Cerro do Andrade e Aterro Controlado Municipal estão sendo recuperados		Inexistência de indicadores de desempenho para a prestação de serviço
Existência de Conselho Municipal do Meio Ambiente		Inexistência de canal de ouvidoria
Oportunidades	**Externos (Ambiente)**	**Ameaças**
Implementação de coleta seletiva na área rural		Segregação inadequada dos resíduos sólidos
Existência de programas federais relacionados a logística reversa		
Campanha anual de recolhimento de embalagens de agrotóxicos		Falta de adesão da população para a implementação da coleta seletiva na área urbana
Previsão Orçamentária de investimentos através da Lei de Diretrizes Orçamentária		
Aquisição de recursos externos, estaduais e federais		Resistência da população rural para iniciar pagamento de taxa de resíduos
Possibilidade de organização de todos os recicladores do município em cooperativas		Pontos clandestinos de descarte de resíduos sólidos
Realização de ações consorciadas com outros municípios para destinação e tratamento dos resíduos		

Fonte: Empresa Executora (2020).

A partir disso, é possível estabelecer objetivos e metas para solucionar os problemas identificados e fortalecer as potencialidades do município em relação a este eixo do saneamento básico.

2.5.5. Programas, Objetivos, Metas e Ações

2.5.5.1 Programa 01 – Coleta de resíduos 100%

Objetivo geral: Adequação do atendimento da coleta convencional e a implantação da coleta seletiva para todos os domicílios urbanos e rurais existentes no município.

Para o alcance do objetivo geral, o programa "Coleta de resíduos 100%" contempla as seguintes metas:

1. Universalizar a coleta convencional;
2. Universalizar a coleta seletiva;
3. Adequar a coloração dos contêineres coletores de resíduos
4. Readequação da coleta de resíduos sólidos municipais;
5. Controle e fiscalização dos resíduos coletados e destinados.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 01, pode ser verificada na Tabela 85. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para alcance de cada meta estabelecida com prazo definido, de forma a alcançar o objetivo do programa criado para o município.

Tabela 85 – Planejamento do Programa 01: COLETA DE RESÍDUOS 100%

PROGRAMA 01: COLETA DE RESÍDUOS 100%						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS / COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS**
META 01 - Universalizar a coleta convencional	Manter a coleta convencional com frequência de seis vezes por semana na área urbana e realizar a coleta convencional com frequência mínima de 15 dias em cada localidade da área rural	Ano 01 em diante	Institucional Social Ambiental Operacional	Integralidade Intersetorialidade Universalização e inclusão social Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Obras
	Promover a reavaliação periódica e adequações necessárias (incluindo inovações tecnológicas) relativas aos quantitativos de veículos e/ou equipamentos coletores e da mão de obra alocada	Ano 04 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Obras
META 02 - Universalizar a coleta seletiva	Promover a educação ambiental referente a segregação dos resíduos e formas de acondicionamento dos resíduos recicláveis	Ano 01 em diante	Institucional Social Ambiental Operacional	Integralidade Intersetorialidade Universalização e inclusão social Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Obras
	Realizar levantamento e mapeamento das vias existentes no município	Ano 01[1]	Institucional Operacional	Integralidade Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras
	Adquirir lixeiras segregadas e padronizadas para a realização da coleta e instalar 20% ao ano	Ano 01 ao ano 06[1]	Institucional Operacional	Integralidade Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal da Fazenda; Secretaria Municipal de Obras
	Adequar a coloração dos contêineres coletores de resíduos	Ano 01[1]	Institucional Operacional	Integralidade Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana	Secretaria Municipal de Obras

	Promover a divulgação sobre o programa de coleta seletiva, contendo os dias e horários da coleta	Ano 02 em diante	Institucional Social Ambiental Operacional	Integralidade Intersetorialidade Universalização e inclusão social Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Obras
	Implementação da coleta seletiva de materiais recicláveis com a frequência de uma vez na semana na área urbana e uma vez ao mês na área rural	Ano 02 em diante	Institucional Social Ambiental Operacional	Integralidade Intersetorialidade Universalização e inclusão social Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Obras
	Incentivar a compostagem de resíduos orgânicos nas residências e instituições de ensino	Ano 05 em diante	Institucional Ambiental Operacional	Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Agropecuária; Secretaria Municipal de Obras
META 03 - Readequação da coleta de resíduos sólidos municipais	Realização de estudo quali-quantitativo para escolha de melhor tecnologia a atender a demanda de geração de resíduos sólidos	Ano 01	Institucional Econômico-Financeira Operacional	Integralidade Regulação Pública Intersetorialidade Sustentabilidade econômico-financeira Melhor relação custo benefício Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana	Secretaria Municipal de Obras
META 04 - Controle e fiscalização dos resíduos coletados e destinados	Manter a disposição final adequada dos resíduos sólidos coletados no município em aterro sanitário licenciado	Ano 01 em diante	Institucional Ambiental Operacional	Regulação pública Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Obras
	Emitir MTR dos resíduos coletados para a destinação final	Ano 01 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Obras

	Aquisição de balança para a pesagem do caminhão utilizado para a coleta dos resíduos	Até o ano 10	Institucional Operacional	Regulação pública Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras

[1] A ação não corresponde aos critérios de hierarquização, visto que tem maior prioridade de execução.

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.5.1.1 Meta 01 - Universalizar a coleta convencional

A coleta convencional possui cobertura de 100% na área urbana com frequência adequada, entretanto, somente 5% da área rural é atendida. Dessa forma, se propõe que seja mantida a realização da coleta convencional com frequência de seis vezes por semana na área urbana, e seja universalizada na área rural, com frequência mínima quinzenal em todas as localidades.

Além disso, deve ser feita a reavaliação periódica do serviço, a fim de verificar a necessidade de adequações no quantitativo de veículos, equipamentos e mão de obra alocada, de modo que a coleta convencional esteja adequada. Esta reavaliação pode ser feita através dos registros da participação dos munícipes a respeito da prestação do serviço nas redes sociais oficiais do município, de forma a avaliar se a coleta está sendo eficiente em todas as localidades.

A Tabela 86 apresenta a meta a ser alcançada e seu respectivo indicador.

Tabela 86 – Indicador para a meta de manter a cobertura da coleta convencional

Meta	Indicador	Medida do indicador
Universalização da coleta convencional	InA1. Índice de atendimento dos domicílios com coleta convencional de resíduos sólidos	Relação entre o número de domicílios atendidos pela coleta convencional pelo número total de domicílios na área de abrangência, em percentual

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.5.1.2 Meta 02 - Universalizar a coleta seletiva

Como a coleta seletiva não é realizada no município, antes de sua implantação, deve ser feita a educação ambiental dos munícipes através da elaboração de folders/cartilhas e ímãs de geladeira, contemplando as etapas de segregação e acondicionamento dos resíduos recicláveis e orgânicos. Estes materiais podem estar disponíveis na Prefeitura Municipal, bem como podem ser distribuídos nas instituições de ensino, de modo a abranger toda a população.

Caçapava do Sul dispõe de lixeiras nas áreas urbana e rural, porém estas não são segregadas em reciclável e orgânico. Dessa forma, inicialmente o município deverá realizar o levantamento de todas as vias pavimentadas e não pavimentadas da área urbana para que seja possível realizar a estimativa da quantidade de lixeiras que deverão ser implementadas nesta área.

Posteriormente se sugere a instalação de lixeiras segregadas comunitárias nas vias, conforme o modelo apresentado na Figura 13, de chapa galvanizada e com volume total de 650 litros, sendo 325 litros para cada tipo de resíduo, com a instalação gradativa de 20% do total necessário ao ano, para auxiliar o recolhimento dos resíduos segregados pelo responsável pela coleta.

Figura 13 – Modelo de lixeira segregada comunitária



Fonte: Empresa Executora (2020).

Além disso, conforme o Diagnóstico, os contêineres de resíduos sólidos da coleta conteinerizada presentes na área urbana, se encontram com colorações distintas e em desacordo com o padrão estabelecido pela CONAMA 275/2001, que prevê o seguinte padrão de cores:

- AZUL: papel/papelão;
- VERMELHO: plástico;
- VERDE: vidro;
- AMARELO: metal;
- PRETO: madeira;
- LARANJA: resíduos perigosos;
- BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;
- ROXO: resíduos radioativos;
- MARROM: resíduos orgânicos;
- CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

Atualmente os contêineres são verdes ou azuis, e ambos estão recebendo resíduos recicláveis, rejeitos e orgânicos. Dessa forma, juntamente com a empresa contratada que disponibiliza os contêineres, o município deverá adequar as colorações dos contêineres para

que estejam em acordo com a CONAMA 275/2001 e assim condizer com a educação ambiental que conscientizará a população quanto a correta segregação dos resíduos.

Após, deve ser promovida a divulgação do programa de coleta seletiva pelo corpo técnico do município nas redes sociais oficiais do município, em anúncios nos jornais e nas rádios municipais, bem como através da contratação de Biólogo terceirizado para promover 10 ações anuais de 04 horas em cada instituição de ensino, sendo uma ação por mês em cada escola, e elaboração e distribuição de folders/cartilhas nos comércio e serviços, contendo os dias e horários da coleta.

Então, a coleta seletiva deve ser realizada com a frequência de uma vez na semana na área urbana e uma vez ao mês na área rural, contemplando todas as localidades e em dias alternados com a coleta convencional. O município pode estabelecer que esta coleta seja realizada pela mesma empresa terceirizada que realiza a coleta convencional, utilizando o mesmo veículo, equipamentos e mão de obra para a prestação do serviço, acrescentado um aditivo ao contrato existente.

Além disso, o município deve incentivar a compostagem de resíduos orgânicos, a fim de que estes resíduos não sejam mais encaminhados à coleta pública e sejam reaproveitados na forma de fertilizante natural. Para tanto, deve ser realizada 01 (uma) palestra semestral nas instituições de ensino, com a contratação de Engenheiro Sanitarista e Ambiental e Biólogo terceirizados, bem como distribuídos folders nas residências, contemplando a construção de uma composteira, os resíduos que podem ser destinados à compostagem e como manter a composteira.

A Tabela 87 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 87 – Indicador para a meta de ampliação da coleta seletiva

Meta	Indicador	Medida do indicador
Implantação da coleta seletiva	InA2.Índice de atendimento dos domicílios com coleta seletiva	Relação entre o número de domicílios atendidos pela coleta seletiva pelo número total de domicílios na área de abrangência, em percentual
	InA16.Índice de lixeiras implantadas	Relação entre o número de lixeiras instaladas pelo número total necessário de lixeiras na área de abrangência
	InA41.Índice de coloração de contêineres adequadas	Relação entre o número de contêineres com a coloração adequada na área de abrangência pelo o número total de contêineres instalados

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.5.1.3 Meta 03 - Readequação da coleta de resíduos sólidos municipais

O Diagnóstico do munícipio identificou que há alguns problemas quanto à segregação dos resíduos sólidos urbanos e rurais por parte dos munícipes e os contêineres não estão recebendo os resíduos segregados.

Os trabalhos de educação ambiental que deverão ser implementados na área de abrangência, auxiliarão no processo de conscientização da população, que deverá iniciar com a segregação adequada dos resíduos já em suas residências, tomando conhecimento do dia das coletas seletivas e regulares, assim como das colorações adequadas das lixeiras e dos contêineres para disposição de seu resíduo.

Entretanto, para que de fato os trabalhos de reciclagem e separação dos resíduos se tornem eficientes, o município deverá contratar empresa terceirizada com Engenheiro Ambiental e Sanitarista e Assistente, para implementar um estudo quali-quantitativo afim de determinar a melhor tecnologia e metodologia para atender a demanda de geração de resíduos sólidos no município, levando em consideração o atendimento com coleta seletiva em 100% do território municipal e, posteriormente, o local e a metodologia de triagem e transbordo dos resíduos.

Ressalta-se que o município pode adotar ações consorciadas com outros municípios da região do Vale do Jacuí, de modo a promover melhores formas de disposição final dos resíduos, além de ter a possibilidade de compartilhar uma Estação de Transbordo e Triagem e um aterro sanitário, e, dessa forma, reduzir os custos do gerenciamento dos resíduos gerados no município.

A Tabela 88 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 88 – Indicador para a meta de readequação da coleta de resíduos sólidos municipais

Meta	Indicador	Medida do indicador
Readequação da coleta de resíduos sólidos municipais	InA8.Índice de reclamações relativas à qualidade dos serviços prestados na coleta dos resíduos domiciliares	Relação entre o número de reclamações atendidas no período pela população total atendida pela coleta dos resíduos domiciliares
	InA9.Índice de satisfação do cliente	Relação entre a quantidade de pessoas entrevistadas com padrão bom pela quantidade total de pessoas entrevistadas
	InF1. Índice de autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	Relação entre o valor total arrecadado (R$) em taxas de coleta e tratamento de RSU pela Despesa total com os serviços de coleta e destinação adequada de RSU (R$)

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.5.1.4 Meta 04 - Controle e fiscalização dos resíduos coletados e destinados

O município deve manter o serviço de disposição final adequada dos resíduos coletados em seu território em aterro sanitário licenciado, a partir do contrato existente com empresa terceirizada. Também realizar a emissão de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) dos resíduos coletados para o transporte até a destinação final, através do Sistema de Controle de MTR online da FEPAM, com uma estimativa da quantidade de resíduo gerado.

Como atualmente não é realizada a pesagem dos resíduos coletados no município e a estimativa de pesagem estabelecida no MTR pode não condizer com a quantidade de resíduos destinados, isso pode interferir no custo da prestação de serviço de coleta, transporte e destinação dos resíduos. Dessa forma, o município deve providenciar uma balança para a pesagem do caminhão antes do início da coleta (tara do caminhão) e depois da coleta (peso bruto), para calcular a quantidade de resíduos coletados e destinados (peso líquido). Assim, após a aquisição da balança, o MTR deve conter a pesagem real dos resíduos coletados e destinados.

A Tabela 89 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 89 – Indicador para a meta de controlar e fiscalizar os resíduos coletados e destinados

Meta	Indicador	Medida do indicador
Controle e fiscalização dos resíduos coletados e destinados	InA4.Índice de geração per capita de resíduos domiciliares	Relação entre a geração diária de resíduos domiciliares pela população total atingida pela coleta
	In34.Índice de resíduos destinados	Relação entre a quantidade de resíduos coletada pela quantidade de resíduos destinada

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.5.2 Programa 02 – Identificação e cadastro de geradores de resíduos

Objetivo geral: Identificar e cadastrar através de banco de dados os geradores de resíduos sólidos no município para que o setor público tenha e mantenha o controle sobre a geração dos mesmos.

Para o alcance do objetivo geral, o programa “Identificação e cadastro de geradores de resíduos” contempla as seguintes metas:

1. Identificação, cadastro e criação de banco de dados;
2. Elaboração de MTRs e Diretrizes.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 02, pode ser verificada na Tabela 90. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para alcance de cada meta estabelecida com prazo definido, de forma a alcançar o objetivo do programa criado para o município.

Tabela 90– Planejamento do Programa 02: IDENTIFICAÇÃO E CADASTRO DE GERADORES DE RESÍDUOS

PROGRAMA 02: IDENTIFICAÇÃO E CADASTRO DE GERADORES DE RESÍDUOS						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS / COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS**
META 01 - Identificação, cadastro e criação de banco de dados	Identificação e cadastro: dos catadores informais; locais com disposição inadequada de resíduos sólidos; estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; locais com resíduos de serviços de transporte; cemitérios; e dos criadores de animais e dos cultivos agrícolas	Ano 01 em diante	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Assistência Social; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal de Agropecuária
	Criação de banco de dados com preenchimento das quantidades: de resíduos de limpeza pública; de resíduos cemiteriais; de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços e de resíduos agrossilvopastoris	Ano 02 em diante	Institucional Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras
META 02 – Elaboração de MTRs e Diretrizes	Emissão de MTR quando a limpeza das fossas e dos sistemas de drenagem pluvial for realizada pelo município	Ano 02 em diante	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras
	Definição de diretrizes para classificação dos pequenos e grandes geradores de resíduos de estabelecimentos comerciais, prestadores de serviços e geradores de RCC	Até o ano 04	Institucional Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Administração; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.5.2.1 Meta 01 - Identificação, cadastro e criação de banco de dados

O município dispõe de catadores informais de resíduos recicláveis na área de transbordo municipal. Dessa forma, a fim de promover a inclusão social, estes catadores devem ser identificados pelo corpo técnico do município, contendo o nome e endereço.

Ainda, o município deverá identificar e cadastrar os locais com disposição inadequada de resíduos sólidos, os estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, os locais com resíduos de serviços de transporte, os cemitérios e os criadores de animais e cultivos agrícolas. O município deve manter o cadastro das atividades já cadastradas, tais como dos resíduos dos geradores de resíduos de saúde, das atividades industriais, das atividades mineradoras, das atividades geradoras de resíduos de óleos comestíveis e dos estabelecimentos que comercializam produtos passíveis de logística reversa. Este processo é necessário para que o município tome conhecimento e controle desses geradores.

Para facilitar e fazer uso dessas informações, deverá ser criado banco de dados com o preenchimento do nome do empreendimento, CNPJ, atividade desenvolvida e resíduos gerados, gerenciado por um servidor público responsável, que incluirá, além das atividades anteriormente citadas, os resíduos de limpeza pública. Este banco de dados poderá, num segundo momento, ser vinculado ao Sistema de Informação (SI) do saneamento a ser implantado no município e, até lá, esse controle poderá ser feito através de planilhas no Excel preenchidas mensalmente pelo responsável do poder público delegado.

Para isso, o responsável delegado para esta atividade no município, deverá exigir dos empreendimentos, uma planilha semestral contendo as quantidades de resíduos geradas mensalmente e a destinação final, para o preenchimento do banco de dados. Quanto aos resíduos de limpeza pública, o município deverá pesá-los através da balança que será adquirida para a pesagem dos resíduos convencionais para que então possa preencher o banco de dados com informações referentes as quantidades reais de resíduos geradas.

A Tabela 91 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 91 – Identificação, cadastro e criação de banco de dados

Meta	Indicador	Medida do indicador
Identificação, cadastro e criação de banco de dados	In A15: Índice de catadores cadastrados	Relação entre o número total de catadores existentes no município pelo número total de catadores cadastrados no Sistema de Informação
	InA3.Índice de atendimento dos serviços de limpeza pública	Relação entre a quilometragem de vias urbanas atendidas pela quilometragem de vias urbanas existentes, em porcentagem

	In17.Índice de geração de resíduos de limpeza pública	Relação entre a quantidade de resíduos de limpeza pública gerada pela quilometragem de vias urbanas atendidas
	InA26.Índice de serviços de transporte cadastrados	Relação entre o número de serviços de transporte cadastrados pelo número total de serviços de transporte existentes
	InA29. Índice de geração de resíduos cemiteriais	Relação entre a quantidade de resíduos cemiteriais pela quantidade de cemitérios existentes
	InA32.Índice de estabelecimentos que comercializam materiais passíveis de logística reversa cadastrados	Relação entre o número total de estabelecimentos que comercializam produtos de logística reversa cadastrados no Sistema de Informação pelo número total de estabelecimentos que comercializam produtos de logística reversa existentes
	InA30.Índice de atividades que utilizam óleos comestíveis	Relação entre o número de atividades que utilizam óleos comestíveis cadastradas no Sistema de Informação pelo número total de atividades que utilizam óleos comestíveis existentes
	InA31.Índice de geração de resíduos de óleos comestíveis	Relação entre a quantidade de resíduos de óleos comestíveis pela quantidade de atividades geradoras existentes
	InA11.Índice dos geradores públicos e privados dos resíduos da construção civil	Relação entre o número de geradores de resíduos da construção civil cadastrados no Sistema de Informação pelo número total de geradores de resíduos da construção civil, em porcentagem
	InA22.Índice de geração de resíduos da construção civil per capita	Relação entre a quantidade de resíduos da construção civil gerada pela população total do município
	InA20.Índice de geração de resíduos por empreendimento	Relação entre a quantidade de resíduos gerados pela quantidade de empreendimentos existentes
	InA43. Índice de atividades mineradoras cadastradas	Relação entre o número total de atividades mineradoras cadastradas no Sistema de Informação pelo número total de atividades mineradoras existentes
	InA44. Índice de geração de resíduos por atividade mineradora	Relação entre a quantidade de resíduos minerais gerados pela quantidade de atividades minerais existentes

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.5.2.2 Meta 02 - Elaboração de MTRs e estabelecimento de diretrizes

Como controle dos resíduos gerados pelas atividades de saneamento básico, tais como a limpeza de fossas e dos sistemas de drenagem pluvial, o município deverá adotar o preenchimento do Sistema de Controle de MTR da FEPAM e deverá delegar funcionário para esta função.

O município deverá estipular as quantidades máximas de resíduos comerciais que podem ser coletadas pela coleta pública, estabelecendo diretrizes para a classificação dos pequenos e grandes geradores de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de

serviços, que possam embasar uma política de gestão adequada. Para tanto, sugere-se a aplicação da seguinte regra:

- Pequeno gerador: o estabelecimento que gera até 120 litros por dia e que pode encaminhar seus resíduos para a coleta pública, desde que as características sejam compatíveis com os resíduos de origem domiciliar, e para os demais resíduos, deve ser providenciada a destinação adequada;
- Grande gerador: o estabelecimento que gera um volume superior a 120 litros por dia, o qual deverá fazer a destinação ou pagar taxa à Prefeitura.

Além disso, o município deverá estabelecer diretrizes e critérios para definir os pequenos e grandes geradores de RCC a partir das quantidades máximas de resíduos geradas, que possam embasar uma política de gestão adequada. Para tanto, sugere-se a aplicação da seguinte regra:

- Pequeno gerador: pessoa física ou jurídica que gera até 1 m^3 por dia de RCC, limitando a 2 m^3 por ano;
- Grande gerador: pessoa física ou jurídica que gera mais de 1 m^3 por dia de RCC.

Além disso, o município deverá estabelecer demais critérios para definir o grande gerador de RCC.

A Tabela 92 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 92 – Indicador para a meta de elaboração de MTRs e estabelecimento de diretrizes

Meta	Indicador	Medida do indicador
Elaboração de MTRs e estabelecimento de diretrizes	In A11.Índice dos geradores públicos e privados dos resíduos da construção civil	Relação entre o número de geradores de resíduos da construção civil cadastrados no Sistema de Informação pelo número total de geradores de resíduos da construção civil, em porcentagem
	In18.Índice de geração de lodo por fossa	Relação entre a quantidade de lodo gerada pela quantidade de fossas limpas
	In19.Índice de destinação de lodo	Relação entre a quantidade de lodo destinada pela quantidade de lodo gerada

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.5.3 Programa 03 – Capacitação + prestação de serviços

Objetivo geral: Conscientização dos atores de resíduos sólidos e manutenção dos serviços prestados por eles.

Para o alcance do objetivo geral, o programa “Capacitação + prestação de serviços” contempla as seguintes metas:

1. Capacitações e incentivos;
2. Manutenção e prestação de serviços.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 03, pode ser verificada na Tabela 93. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para alcance de cada meta estabelecida com prazo definido, de forma a alcançar o objetivo do programa criado para o município.

Tabela 93 – Planejamento do Programa 03: CAPACITAÇÃO + PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

PROGRAMA 03: CAPACITAÇÃO + PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS / COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS**
META 01 - Capacitações e incentivos	Desenvolver programas e campanhas de educação ambiental para os produtos de logística reversa	Ano 01 em diante[1]	Institucional Operacional	Integralidade Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal de Educação
	Elaboração de folders para a sensibilização quanto aos produtos passíveis de logística reversa	Até o ano 01[1]	Operacional	Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal de Educação
	Capacitação anual dos funcionários para o gerenciamento dos resíduos gerados na Secretaria Municipal de Obras e no Parque de Obras	Ano 02 em diante[1]	Institucional Operacional	Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana	Secretaria Municipal de Obras
	Orientar e incentivar os catadores a respeito da segregação e armazenamento de resíduos recicláveis	Ano 05 em diante	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Intersetorialidade Regulação pública Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal de Assistência Social
META 02 – Manutenção e prestação de serviços	Universalizar, executar e manter periodicamente a prestação dos serviços de varrição, capina, roçada e poda	Ano 01 em diante	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Reparação ambiental; Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana	Secretaria Municipal de Obras
	Elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção	Até o ano 02	Institucional Ambiental	Integralidade Regulação pública	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio

	Civil; o PGRS da Secretaria Municipal de Obras; o PGRS para o Aeroporto do município; e o PGRS para a Estação Rodoviária		Operacional	Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços		Ambiente; Secretaria Municipal de Obras
	Adequar e realizar a manutenção da caixa separadora de água e óleo no Parque de Obras	Até o ano 02	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Reparação ambiental Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Todo o município	Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Projeto para a adequação da disposição final do lodo gerado na ETA de Minas do Camaquã	Até o ano 02	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Reparação ambiental Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área rural	CORSAN
	Realizar a pesagem dos resíduos de limpeza pública	Ano 10 em diante	Institucional Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana	Secretaria Municipal de Obras

[1] A ação não corresponde aos critérios de hierarquização, visto que tem maior prioridade de execução.

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.5.3.1 Meta 01 - Capacitações e incentivos

Conforme relatado no Diagnóstico, o município dispõe de catadores informais de resíduos recicláveis na área de transbordo municipal. Dessa forma, a fim de promover a inclusão social, é importante que os catadores sejam instruídos, a partir de treinamento promovido pelo corpo técnico do município, sobre a segregação e armazenamento dos resíduos recicláveis coletados por eles. Além disso, estes catadores devem ser incentivados a participem de uma cooperativa, podendo ser a Recicla Pampa, a qual garante direitos trabalhistas e possibilita o aumento da reciclagem de resíduos recicláveis coletados no município, diminuindo impactos ambientais e gerando renda através da valorização dos resíduos.

A logística reversa consiste no retorno de produtos após seu uso, por parte do consumidor, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Conforme o Art. 33° da Lei n° 12.305/2010, está estabelecida a obrigação de implementação de sistemas de logística reversa para os seguintes resíduos:

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

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

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

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Além disto, no estado do no estado do Rio Grande do Sul há o Decreto Estadual nº 45.554 de 19 de março de 2008 que “disciplina destinação final de pilhas, baterias e lâmpadas usadas, bem como demais artefatos que contenham metais pesados” e a Resolução CONSEMA nº 333 de 13 de dezembro de 2016 que “dispõe sobre o descarte e destinação final de lâmpadas inservíveis contendo mercúrio, no Estado do Rio Grande do Sul”.

A implementação da logística reversa é um processo com vários atores sociais interagindo e produzindo cotidianamente realidades variadas e regionalizadas, e neste contexto, as soluções têm de ser desenvolvidas.

Dessa forma, o município deverá, através de seu corpo técnico, desenvolver programas e campanhas de educação ambiental voltadas aos produtos de logística reversa, porém deve buscar parcerias com o setor empresarial, buscando alinhar compromissos e ações adequadas às comunidades e articuladas com os empreendedores locais, para o cumprimento legal e viabilização da responsabilidade compartilhada em Caçapava do Sul.

Para a sensibilização e conscientização dos empreendedores e comunidade local quanto aos produtos passíveis de logística reversa, prevê-se a elaboração de 34.000 folders que serão entregues às economias e dispostos em locais públicos.

Quanto a geração dos resíduos na Secretaria Municipal de Obras e no Parque de Obras, após a implantação do PGRS, deverá haver dois treinamentos anuais de todos os envolvidos no manejo dos resíduos gerados nos dois locais, sendo um a cada semestre, a fim de promover a execução do PGRS de forma adequada. Para isso, o município deve contratar um Engenheiro Sanitarista e Ambiental terceirizado para capacitar uma equipe técnica da Secretaria, de modo que esta realize os treinamentos nos anos subsequentes, de forma a reduzir custos.

A Tabela 94 apresenta a meta a ser alcançada e seu respectivo indicador.

Tabela 94 – Indicador para a meta de regularização e gestão dos resíduos de construção civil e volumosos

Meta	Indicador	Medida do indicador
Regularização e gestão dos resíduos de construção civil e volumosos	InA14. Índice de campanhas de educação ambiental desenvolvidas no município	Relação entre o número de campanhas de educação ambiental propostas no PGIRS pelo número total de campanhas de educação ambiental realizadas

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.5.3.2 Meta 02 - Manutenção e prestação de serviços

A limpeza pública é realizada pelo município nas vias pavimentadas, com uma frequência definida, porém não contempla 100% da área urbana. Assim, o município deve universalizar, executar e manter periodicamente essa prestação dos serviços de varrição, capina, roçada e poda, utilizando veículos coletores, equipamentos e mão de obra adequados.

Após a aquisição da balança para a pesagem dos resíduos da coleta convencional, o município deve realizar a pesagem dos resíduos de limpeza pública com a mesma balança e preencher o banco de dados com a quantidade real de resíduos gerados.

Deverá ser elaborado o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a partir da contratação de Engenheiro Ambiental e Sanitarista e um Assistente. Este documento deve contemplar a definição de pequenos e grandes geradores, indicação de mecanismos para

a redução da quantidade de RCC gerados, além de procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente correta, no decorrer da construção da obra, por meio de caracterização dos resíduos e orientação quanto a triagem, acondicionamento, transporte e destinação, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 307/2002.

Adicionalmente, o município deverá elaborar e implementar do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Secretaria Municipal de Obras e do Parque de Obras, sendo que os resíduos apresentados no Diagnóstico devem ser segregados de acordo com a sua tipologia, acondicionados e armazenados em local adequado, identificados para que não sejam misturados e destinados adequadamente. Para isso, o município deve contratar um Engenheiro Sanitarista e Ambiental terceirizado, a fim de promover o gerenciamento adequado dos resíduos gerados.

O município dispõe de Estação Rodoviária e, dessa forma, deverá ser condicionada a apresentação de Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGRS) para a sua operação, visto que a atividade é não incidente de licenciamento ambiental pois não está contemplada na Resolução CONSEMA 372/2018, porém ocorre a geração de resíduos que podem causar danos ambientais e à saúde pública. Para o aeroporto, há a exigência de licenciamento ambiental para a atividade e, desta forma, o município deverá condicionar a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGRS).

O Parque de Obras dispõe de rampa de lavagem para a limpeza dos veículos, bem como de caixa separadora de água e óleo, a qual não está adequada pois as águas que saem da caixa separadora ainda possuem óleo e são encaminhadas à rede coletora de águas pluviais, correndo risco de contaminação dos fundos de vale. Dessa forma, o município deverá adequar e realizar a manutenção da caixa separadora de água e óleo para que se torne eficiente.

Ainda, conforme apresentado no Diagnóstico, o lodo gerado na ETA de Minas do Camaquã é expurgado *in natura* a céu aberto em um terreno da estação, com a disposição inadequada. Desta forma, a CORSAN deve realizar e implementar um projeto de disposição adequada deste lodo, de modo a garantir a qualidade ambiental e de saúde pública, a partir do seu próprio corpo técnico.

A Tabela 95 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 95 – Indicador para a meta de manutenção e prestação de serviços

Meta	Indicador	Medida do indicador
Manutenção e prestação de serviços	InA3.Índice de atendimento dos serviços de limpeza pública	Relação entre a quilometragem de vias urbanas atendidas pela quilometragem de vias urbanas existentes, em porcentagem
	In17.Índice de geração de resíduos de limpeza pública	Relação entre a quantidade de resíduos de limpeza pública gerada pela quilometragem de vias urbanas atendidas
	InA42. Índice de empreendimentos com Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos implantado	Relação entre o número de empreendimentos com PGRS implantado pelo número total de empreendimentos cadastrados no Sistema de Informação

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.5.4 Programa 04 – Resíduos de saúde com gestão adequada

Objetivo geral: Garantir a destinação final adequada dos resíduos de saúde de unidades públicas e privadas, a partir do controle e da fiscalização dos resíduos, verificando-se quanto à conformidade de legislações vigentes.

Para o alcance do objetivo geral, o programa “Resíduos de saúde com gestão adequada” contempla a seguinte meta:

1. Garantir o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 04, pode ser verificada na Tabela 96. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para alcance da meta estabelecida com prazo definido, de forma a alcançar o objetivo do programa criado para o município.

Tabela 96 – Planejamento do Programa 04: RESÍDUOS DE SAÚDE COM GESTÃO ADEQUADA

PROGRAMA 04: RESÍDUOS DE SAÚDE COM GESTÃO ADEQUADA						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS / COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS**
META 01 - Garantir o gerenciamento adequado dos resíduos de serviço de saúde	Exigir a apresentação do PGRSS e fiscalizar todos os empreendimentos privados prestadores de Serviço de Saúde	Ano 01 em diante	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Saúde; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras
	Manter a elaboração de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR)	Ano 01 em diante	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Saúde
	Realizar o licenciamento e manter o cadastramento de todos os estabelecimentos públicos e privados geradores de resíduos de serviços de saúde	Ano 02 em diante	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Saúde; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Elaborar, revisar, implantar e fiscalizar o PGRSS das Unidades de Saúde Públicas existentes	Ano 02 em diante	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Saúde; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras
	Capacitação anual de funcionários das unidades públicas de saúde no gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde	Ano 02 em diante	Institucional Operacional	Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Saúde; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente

	Editar cartilhas sobre gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde para ser distribuída aos geradores	Ano 03 em diante	Institucional Operacional	Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Saúde; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.5.4.1 Meta 01 - Garantir o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde

O município deverá exigir a apresentação de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) por parte dos empreendimentos prestadores de serviços de saúde, o qual é dependente da classificação dos geradores em pequenos ou grandes, possibilitando, para os pequenos, a elaboração de um plano simplificado através do preenchimento de formulários. Deve, ainda, implantar a fiscalização dos estabelecimentos, tanto públicos como privados, para os resíduos de classes: A (infectantes), B (químicos), D (comuns) e E (perfurocortantes), através da Secretaria Municipal de Saúde e do fiscal municipal, contemplando a geração, transporte e destinação final dos RSS, bem como a implantação do PGRSS, que deve estar de acordo com a RDC 222/2018 (ANVISA, 2018).

Também deve manter a emissão de MTR pelo Sistema de Controle de MTR da FEPAM, para o transporte dos RSS até a destinação final, porém, cada unidade de saúde deve emitir o seu próprio MTR com a pesagem da geração de RSS na unidade. Para isso, é necessário destinar um servidor municipal de cada unidade de saúde para que este faça a emissão do MTR quando a empresa contratada coletar os resíduos para transporte até a destinação final.

Ainda, a Secretaria Municipal de Saúde deve manter o cadastramento dos estabelecimentos públicos e privados geradores de RSS, de acordo com a quantidade de resíduos gerada, conforme a definição da RDC 222/2018 (ANVISA, 2018), classificando-os de acordo com seu porte: pequenos e grandes geradores. Este cadastro deve ser feito em um banco de dados, o qual pode ser uma planilha de Excel, contendo o CNPJ do empreendimento, endereço, atividade desenvolvida e quantidade de resíduos gerados. Também deve ser feito o licenciamento ambiental dos geradores, nos casos cabíveis, conforme a Resolução CONSEMA 372/2018.

Além disso, assim como os geradores particulares de resíduos de saúde devem dispor de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), o município deve elaborar um PGRSS para cada unidade de saúde pública, bem como para o canil municipal, a partir da contratação de um Engenheiro Sanitarista e Ambiental terceirizado, a fim de promover o gerenciamento adequado dos resíduos gerados. Este PGRSS deve contemplar as etapas de geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, destinação e disposição final dos resíduos, conforme a RDC 222/2018. Dessa forma, o PGRSS deve contemplar as adequações necessárias em cada unidade de saúde para atender a RDC 222/2018, como a

adequação das lixeiras acondicionadoras de resíduos, adequações da sala de armazenamento temporário de resíduos, colocação de suporte de parede em todos os Descarpacks, compra de novas lixeiras e construção de novo local para armazenamento de resíduos temporários, sendo o custo estimado dessas ações em R$ 9.100,00. O município também deve revisar periodicamente o PGRSS de cada unidade de saúde pública, bem como fiscalizar a implementação do plano e a destinação dada aos RSS, através da Secretaria Municipal de Saúde e do fiscal municipal.

Com a implantação do PGRSS, deve haver a capacitação anual de todos os envolvidos no manejo de RSS nas unidades de saúde públicas, a fim de promover a execução do PGRSS de forma adequada. Dessa forma, deve ser contratado um Engenheiro Sanitarista e Ambiental para capacitar uma equipe técnica de cada unidade de saúde, contemplando 02 (duas) capacitações em cada unidade de saúde, totalizando 16 (dezesseis) capacitações. Ressalta-se que a equipe capacitada de cada unidade de saúde pode realizar os treinamentos nos anos subsequentes, de forma a reduzir custos.

O município também deve elaborar e distribuir cartilhas anualmente sobre gerenciamento de RSS para os geradores, estabelecendo e divulgando a forma de funcionamento da segregação, acondicionamento, transporte e destinação final destes resíduos, atendendo à RDC 222/2018.

A Tabela 97 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 97 – Indicador para a meta de garantir o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde

Meta	Indicador	Medida do indicador
Garantir o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde	InA12.Índice de geradores públicos e privados com o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde implantados	Relação entre o número total de geradores de resíduos de serviços de saúde pelo número total de geradores de resíduos de serviços de saúde com PGRSS implantados
	In22.Índice de capacitação de funcionários das unidades de saúde públicas	Relação entre a quantidade de funcionários capacitados pela quantidade de funcionários das unidades de saúde públicas
	In23.Índice de geração de resíduos de serviços de saúde por unidade de saúde	Relação entre a quantidade de resíduos de serviços de saúde gerados pela quantidade de unidades de saúde existentes

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.5.5 Programa 05 – Licenciamento e fiscalização dos geradores de resíduos

Objetivo geral: Garantir o licenciamento e realizar a fiscalização dos resíduos em conformidade com as legislações vigentes.

Para o alcance do objetivo geral, o programa “Licenciamento e fiscalização dos geradores de resíduos” contempla as seguintes metas:

1. Licenciamento Ambiental;
2. Fiscalização e controle dos serviços.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 05, pode ser verificada na Tabela 98. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para alcance de cada meta estabelecida com prazo definido, de forma a alcançar o objetivo do programa criado para o município.

Tabela 98 – Planejamento do Programa 05: LICENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DOS GERADORES DE RESÍDUOS

PROGRAMA 05: LICENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DOS GERADORES DE RESÍDUOS						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS / COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS**
META 01 – Licenciamento Ambiental	Identificação, projeto, licenciamento e implantação de local para disposição dos resíduos de limpeza pública	Até o ano 02	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana	Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Exigir licenciamento: das propriedades rurais geradoras de resíduos agrossilvopastoris; das indústrias; dos cemitérios privados; dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; do Aeroporto do município; e de todos empreendimentos geradores de resíduos perigosos	Ano 02 em diante	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Agropecuária
	Realizar o licenciamento da Secretaria Municipal de Obras e do Parque de Obras	Até o ano 02	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Destinar área adequada e realizar o licenciamento para a implementação de PEV	Até o ano 09	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
META 02 – Fiscalização e controle dos serviços	Fiscalizar os serviços geradores de resíduos sólidos no município	Ano 01 em diante	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Reparação ambiental	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Obras

				Melhoria da qualidade da prestação dos serviços		
	Fiscalização do MTR quando a limpeza das fossas sépticas e da ETE for realizada por terceiros	Ano 02 em diante	Institucional Ambiental Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Reparação ambiental Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Obras

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.5.5.1 Meta 01 - Licenciamento Ambiental

Conforme o Diagnóstico, atualmente o município dispõe os resíduos de varrição pública em sua área de Transbordo que não conta com licenciamento para este fim. Assim, deve ser feita a identificação de área favorável para a disposição destes resíduos, a qual poderá continuar sendo a mesma ou ser adquirida pelo município, e, após, o município deverá contratar Engenheiro Civil, Biólogo, Engenheiro Sanitarista e Ambiental, Geólogo e Topógrafo para avaliar a área e realizar o projeto do local de disposição de resíduos de limpeza pública. Também é necessário realizar o licenciamento ambiental da área, conforme a Resolução CONSEMA 372/2018, para esta atividade.

O licenciamento ambiental também deverá ser exigido pelo poder público, para os casos cabíveis conforme a Resolução CONSEMA 372/2018, para as atividades de: criação de animais e cultivos agrícolas, considerando aspectos locacionais e legais no que tange ao uso do solo, em conformidade com o zoneamento do Plano Diretor Municipal, bem como Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal das propriedades rurais; para as indústrias; para os cemitério privados; para os estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; e para os empreendimentos geradores de resíduos perigosos.

O município deve exigir que os empreendimentos com resíduos de logística reversa elaborem um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e disponibilizem ao órgão ambiental municipal uma planilha de geração e destinação dos seus resíduos, de forma semestral, para que se tenha controle do gerenciamento destes resíduos. Posteriormente a isso o município toma o conhecimento sob os diferentes tipos de estabelecimentos com vendas de pilhas, lâmpadas fluorescentes, baterias, produtos eletrônicos, óleos lubrificantes e pneus que existem na área municipal, e assim podem fiscalizar esses locais a fim de que os resíduos gerados sejam recolhidos por pontos adequados, bem como fiscalizar a execução do Plano.

Por fim, através de seu corpo técnico, o município deve buscar parcerias com os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes para incentivar a implementação e a estruturação da logística reversa dos resíduos não formalizados, a fim de formular diretrizes conceituais e operacionais para viabilização da responsabilidade compartilhada e da logística reversa destes resíduos.

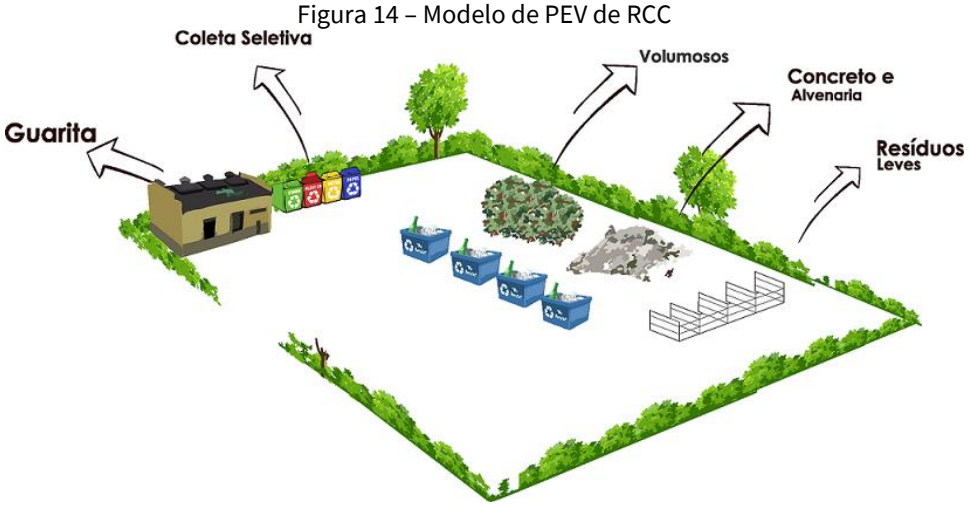
Quanto aos licenciamentos ambientais que deverão ser realizados pelo próprio município, se encontram o licenciamento da Secretaria Municipal de Obras e do Parque de Obras, o licenciamento do Aeroporto municipal e o licenciamento da área que será destinada para a implementação de Ponto de Entrega Voluntária (PEV), este último, com a finalidade de dispor de um local para o recebimento de pequenas quantidades de RCC e volumosos, cabendo ao município destinar ou adquirir uma área para a sua implantação. Para tanto, devem ser contratados Engenheiro Civil, Engenheiro Sanitarista e Ambiental, Biólogo, Geólogo e Topógrafo terceirizados para avaliação da área e realização do projeto do PEV.

O projeto do ponto de entrega deve incorporar os seguintes aspectos:

- Licenciamento ambiental da área;
- Prever a colocação de uma cerca viva nos limites da área, para reforçar a imagem de qualidade ambiental do equipamento público;
- Diferenciar os espaços para a recepção dos resíduos que tenham de ser triados resíduos da construção e resíduos volumosos, para que a remoção seja realizada por circuitos de coleta, com equipamentos adequados a cada tipo de resíduo;
- Garantir os espaços corretos para as manobras dos veículos que utilizarão a instalação, como pequenos veículos de geradores e coletores, além dos veículos de carga responsáveis pela remoção posterior dos resíduos acumulados;
- Preparar placa, totem ou outro dispositivo de sinalização que informe à população do entorno e a eventuais passantes sobre a finalidade dessa instalação pública, como local correto para o descarte do RCC e de resíduos volumosos.

Ainda, é importante que se tenha uma guarita com sanitário para a presença contínua de um funcionário, a fim de que este acompanhe o uso correto do PEV e garanta as condições de higiene local (PINTO & GONZÁLEZ, 2005). O local poderá servir para receber resíduos volumosos (sofás, móveis e entre outros), sendo que devem ser atendidas as especificações da norma técnica NBR 15.112/2004, bem como pequenos volumes de resíduos de óleos comestíveis, eletrônicos, pilhas e lâmpadas. Assim, a Figura 14 apresenta um modelo de PEV de RCC que pode ser adotado pelo município.

Figura 14 – Modelo de PEV de RCC



Fonte: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH-AL (2019).

A definição dos materiais para a implantação do PEV depende do projeto elaborado pela equipe anteriormente citada, porém, foi estimado o custo de materiais de construção e mão de obra em R$135.000,00. Assim, o município deve implantar o PEV e operar este com servidores municipais. Ressalta-se que a destinação dos resíduos recebidos no PEV será de responsabilidade do município, o qual deverá dar a destinação final pelo menos 01 (uma) vez ao mês.

De acordo com PINTO & GONZÁLEZ (2005), para uma operação correta e eficiente do PEV, deve-se dar treinamento aos funcionários que ficarão responsáveis pelas unidades. Alguns aspectos operacionais devem ser considerados, conforme estabelecido na NBR 15.112/2004 e Resolução CONAMA 307/2002, tais como:

- O limite estabelecido para o volume máximo das cargas individuais de resíduos que possam ser recebidos são pequenos volumes limitadas a 1m^3;
- Recepção somente de resíduos da construção civil e volumosos, óleos comestíveis, eletrônicos, pilhas, lâmpadas, entre outros resíduos. Não serão recebidos resíduos provenientes da coleta convencional, tais como orgânicos e rejeitos, bem como resíduos industriais, serviços de saúde, agrossilvopastoris e de limpeza pública;
- A organização racional dos resíduos recebidos, para possibilitar a organização de circuitos de coleta que devem ser executados com o auxílio de equipamentos e meios de transporte adequados;
- Controle qualitativo e quantitativo de resíduos recebidos e transferidos por meio de Formulário para o Controle de Transporte de RCC e Volumosos (CTR);
- Triagem integral dos resíduos aceitos;

- Evitar o acúmulo de material não triado;
- Destinação adequada dos resíduos e rejeitos resultantes da triagem;
- Sistema de controle de poeiras e ruídos.
- Sistema de cadastro do gerador, contendo nome, CPF, endereço da geração e volume de resíduos entregues no PEV.

A Tabela 99 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 99 – Indicador para a meta de Licenciamento Ambiental

Meta	Indicador	Medida do indicador
Licenciamento Ambiental	InA24.Índice de indústrias licenciadas	Relação entre o número de indústrias licenciadas pelo número total de indústrias cadastradas no Sistema de Informação
	InA28.Índice de cemitérios licenciados	Relação entre o número de cemitérios licenciados pelo número total de cemitérios cadastrados no Sistema de Informação
	InA10. Índice de empreendimentos licenciados no município	Relação entre o número de empreendimentos cadastrados no Sistema de Informação pelo número total de empreendimentos licenciados
	In25.Índice de atividades agrossilvopastoris licenciadas	Relação entre o número de atividades agrossilvopastoris licenciadas pelo número total de atividades agrossilvopastoris cadastradas no Sistema de Informação
	InA27. Índice de empreendimentos geradores de resíduos perigosos licenciados	Relação entre o número de empreendimentos geradores de resíduos perigosos licenciados pelo número total de empreendimentos geradores de resíduos perigosos cadastrados no Sistema de Informação

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.5.5.2 Meta 02 - Fiscalização e controle dos serviços

O município deverá fiscalizar, através do fiscal municipal e dos MTRs emitidos, a destinação final dos resíduos de serviços de saneamento básico para que sejam descartados adequadamente. Ressalta-se que o lodo gerado nas fossas sépticas e os sedimentos dos sistemas de drenagem pluvial devem ser destinados para uma Estação de Tratamento de Efluente (ETE), enquanto que os resíduos similares aos domésticos que são removidos dos sistemas de drenagem devem ser encaminhados para o aterro sanitário, juntamente com os RSU.

Para que seja mantido o controle sob os serviços, o município deverá, através do Engenheiro Civil e fiscal do município, exigir e fiscalizar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) nas aprovações de projetos de construção, inclusive dos projetos

que são isentos de licenciamento ambiental, a fim de averiguar as quantidades estimadas de resíduos gerados e a destinação dada.

Ainda, deve haver a fiscalização e a exigência de PGRS para os casos cabíveis pelo fiscal municipal e pela Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente, a fim de averiguar a destinação dada aos resíduos gerados, bem como pela exigência de planilha semestral de controle de geração e destinação de resíduos, para preenchimento do banco de dados em planilha de Excel com a data da destinação, a quantidade destinada e o destino final dado aos resíduos provindos: da Estação Rodoviária e do Aeroporto; dos estabelecimentos de venda de resíduos de logística reversa; das atividades geradoras de resíduos de serviços de transporte; da destinação final dada aos resíduos de serviços de saneamento básico; dos pontos clandestinos de descarte de resíduos; dos geradores de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; dos geradores de resíduos industriais; dos empreendimentos geradores de resíduos perigosos; dos cemitérios privados; da destinação dada aos resíduos de óleos comestíveis; das atividades mineradoras e das propriedades rurais geradoras de resíduos sólidos agrossilvopastoris.

Atualmente, o município não tem pontos clandestinos identificados, porém, conforme o Diagnóstico, foi constatada a disposição irregular de resíduos de construção civil e volumosos no Aterro Controlado Municipal que está desativado, além de resíduos dispostos no chão em cemitérios particulares. Dessa forma, o corpo técnico do município deve identificar os locais com disposição inadequada de resíduos sólidos, bem como fiscalizar estes pontos, assim como novos locais que venham a surgir com características afins, buscando e orientando o correto descarte para esses resíduos. Além disso, o município deve fiscalizar e monitorar o Lixão do Rincão dos Paz, o Aterro do Cerro do Andrade e o Aterro Controlado Municipal, visto que estas áreas foram degradadas e estão sendo recuperadas.

Ainda, o município deve acompanhar, monitorar e fiscalizar a remediação das áreas degradadas pela disposição de resíduos sólidos urbanos, como o Lixão do Rincão dos Paz, o Aterro do Cerro do Andrade e o Aterro Controlado Municipal, de modo a garantir a preservação ambiental e da saúde pública, atendendo as condições exigidas nas legislações vigentes.

A Tabela 100 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 100 – Indicador para a meta de fiscalização e controle dos serviços

Meta	Indicador	Medida do indicador
Fiscalização e controle dos serviços	In18.Índice de geração de lodo por fossa	Relação entre a quantidade de lodo gerada pela quantidade de fossas limpas
	InA35. Eficiência da fiscalização sob os pontos inadequados de descarte de resíduos	Relação entre a quantidade de pontos clandestinos eliminados pela quantidade de pontos clandestinos de disposição de resíduos existentes
	In19.Índice de destinação de lodo	Relação entre a quantidade de lodo destinada pela quantidade de lodo gerada
	InA35. Eficiência da fiscalização sob os pontos inadequados de descarte de resíduos	Relação entre a quantidade de pontos clandestinos eliminados pela quantidade de pontos clandestinos de disposição de resíduos existentes
	InA42. Índice de empreendimentos com Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos implantado	Relação entre o número de empreendimentos com PGRS implantado pelo número total de empreendimentos cadastrados no Sistema de Informação
	InA44. Índice de geração de resíduos por atividade mineradora	Relação entre a quantidade de resíduos minerais gerados pela quantidade de atividades minerais existentes
	In17.Índice de geração de resíduos de limpeza pública	Relação entre a quantidade de resíduos de limpeza pública gerada pela quilometragem de vias urbanas atendidas
	InA29. Índice de geração de resíduos cemiteriais	Relação entre a quantidade de resíduos cemiteriais pela quantidade de cemitérios existentes
	InA31.Índice de geração de resíduos de óleos comestíveis	Relação entre a quantidade de resíduos de óleos comestíveis pela quantidade de atividades geradoras existentes
	InA11.Índice dos geradores públicos e privados dos resíduos da construção civil	Relação entre o número de geradores de resíduos da construção civil cadastrados no Sistema de Informação pelo número total de geradores de resíduos da construção civil, em porcentagem
	InA22.Índice de geração de resíduos da construção civil per capita	Relação entre a quantidade de resíduos da construção civil gerada pela população total do município
	InA20.Índice de geração de resíduos por empreendimento	Relação entre a quantidade de resíduos gerados pela quantidade de empreendimentos existentes

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.5.6. Emergência e contingência

As ações para emergências e contingências visam apresentar alternativas de ações a serem adotadas em situações oriundas de acidentes na prestação dos serviços de resíduos de resíduos sólidos, tais como a paralisação do sistema de varrição, dos serviços de coleta domiciliar e aterro sanitário, estabelecendo formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional dos serviços.

Na operação dos serviços deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de paralização da prestação dos serviços.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor deverá levar em conta no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas, e, ainda, foram considerados os demais planos setoriais existentes, que devem estar em consonância com o PMSB. Recomenda-se a elaboração de um documento específico quanto as ações de emergência e contingência para os eixos do saneamento básico, de forma que este possa contemplar ações mais desenvolvidas e aprofundadas. Na Tabela 101 são apresentadas algumas ações de emergências e contingências a serem adotadas para os serviços de resíduos sólidos.

Tabela 101 – Ações de emergência e contingência para resíduos sólidos

AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA PARA RESÍDUOS SÓLIDOS		
Origem	**Ocorrência**	**Ações**
Problemas nos equipamentos utilizados para o serviço	**Paralisação do sistema de varrição e limpeza pública**	• Acionar ou contratar funcionários para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade; • Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial.
Problemas no caminhão utilizado para a coleta dos resíduos	**Paralisação do serviço de coleta domiciliar de resíduos sólidos**	• Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos; • Realizar campanhas para conscientizar a população a reduzir a geração e evitar o acúmulo de resíduos nas vias; • Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
Rescisão de contrato	**Paralisação das coletas de resíduos de serviço de saúde**	• Celebrar contrato emergencial com empresa especializada na coleta de resíduos.
Problemas no caminhão utilizado para a coleta dos resíduos		
Contaminação ambiental	**Paralisação total do aterro sanitário**	• Enviar os rejeitos provisoriamente para um aterro alternativo; • Resolução de problemas de cunho técnico junto ao órgão ambiental, quando este for o caso; • Os resíduos deverão ser coletados, transportados e dispostos em aterro sanitário licenciado, sendo este serviço contratado.

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.6. PROGRAMAS INSTITUCIONAIS

Para o desenvolvimento gerencial, institucional e legal, foram criados três programas, nos quais estão estabelecidas as ações para o alcance dos objetivos e das metas definidas, estando de acordo com o crescimento econômico do município, a sustentabilidade ambiental, bem como a equidade social.

A seguir estão apresentados e descritos detalhadamente os programas institucionais estabelecidos.

2.6.1. Programas, Objetivos, Metas e Ações

2.6.1.1 Programa 01 – Gerenciamento dos serviços de saneamento básico

Objetivo geral: Adequar, fortalecer e qualificar a estrutura institucional e gerencial dos serviços relacionados ao saneamento básico, bem como assegurar a sua regulação e fiscalização.

Para o alcance do objetivo geral, o programa “Gerenciamento dos serviços de saneamento básico” contempla a seguinte meta:

1. Política pública de saneamento básico.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 01, pode ser verificada na Tabela 102. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para alcance de cada meta estabelecida com prazo definido, de forma a alcançar o objetivo do programa criado para o município.

Tabela 102 – Planejamento do Programa 01: GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

PROGRAMA 01: GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO						
METAS	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS/ COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**
META 01 - Política pública de saneamento básico	Criar requisitos legais para instituir a Política Municipal de Saneamento Básico	Até o ano 01[1]	Institucional	Regulação pública	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Administração; Secretaria Municipal da Fazenda; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras
	Elaborar estudo/projeto para identificar as formas de prestação de serviço com maior viabilidade econômica financeira e operacional para os serviços correlatos ao saneamento básico	Até o ano 01	Institucional	Integralidade Intersetorialidade Regulação pública	Área urbana e rural	Secretaria Municipal dePlanejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal da Fazenda
	Fiscalizar o cumprimento dos contratos com as empresas terceirizadas responsáveis pelos serviços de saneamento básico no município	Ano 01 em diante[1]	Institucional	Regulação pública	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Administração; Secretaria Municipal da Fazenda; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras
	Adequação e cobrança de taxa pelos serviços de saneamento básico prestados pelo município	Até o ano 02	Institucional Econômico-financeira	Regulação pública Sustentabilidade econômico-financeira	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal da Fazenda; Secretaria Municipal Geral
	Regularizar inadimplências na cobrança de taxa pelos serviços de saneamento básico	Até o ano 04	Institucional Econômico-financeira	Regulação pública Sustentabilidade econômico-financeira	Área urbana e rural	CORSAN; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Associações e Sociedades de água
	Readequar e estruturar o Setor Municipal de Saneamento	Ano 05 em diante	Institucional	Regulação pública	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Administração; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras
	Criação e atualização do Sistema de Informação (SI)	Ano 05 em diante	Institucional	Regulação pública	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal Geral

[1]Prazo de execução não corresponde aos critérios de hierarquização, pois a ação é prioritária para atendimento da legislação e não gera custos ao município para a implantação.

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.6.1.1.1 Meta 01– Política pública de saneamento básico

Através do programa “Gerenciamento dos serviços de Saneamento Básico” haverá a criação de regulamentos legais que instituem mecanismos de gestão dos serviços saneamento básico no município, bem como, a fiscalização do responsável pelo gerenciamento dos serviços de água, esgoto sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos.

Conforme indicado pelas metas estabelecidas em cada um dos eixos, o município deverá identificar as formas de prestação de serviços que trarão maior viabilidade econômica, financeira e operacional para os serviços prestados e, dessa forma, eleger a melhor alternativa seguindo as ações propostas.

As legislações deverão ser elaboradas pelo setor jurídico, juntamente com a equipe do poder público responsável pela gestão dos serviços. Cabe ao sistema de controle interno do município monitorar a elaboração das legislações a serem criadas e implantadas. Atualmente, Caçapava do Sul conta com legislação que define o sistema de esgoto sanitário a ser adotado em novos lotes e residências e estabelece a obrigação da ligação das fossas sépticas aos coletores públicos, quando houver sistema separador absoluto com respectivo tratamento, entretanto, esta legislação deverá ser readequada a fim de que abarque a melhor forma de tratamento, frequência de limpeza dos sistemas individuais de tratamento de esgoto e destinação de efluentes domésticos gerados em toda sua extensão, devendo levar em consideração as normativas estabelecidas pela agência de regulação a qual o município é conveniado, bem como as peculiaridades das comunidades indígena e quilombola.

Ademais, o município deverá estabelecer legislação que objetiva a obrigatoriedade da implementação de sistemas de drenagem pluvial em vias a serem pavimentadas de forma impermeável, já que, conforme diagnosticado, são realizados projetos e implementação de vias asfálticas na área urbana sem qualquer estrutura de drenagem, tendo em vista que, o município sofre com frequentes alagamentos pontuais em virtude da ausência e ineficiência da drenagem pluvial.

A gestão municipal quanto aos serviços de saneamento básico no município deverá ser definida por lei, estabelecendo para a administração de cada eixo as funções, obrigações, direitos, deveres e quadro de funcionários responsáveis pelos serviço prestado à comunidade, como por exemplo designar responsáveis: para a gestão da drenagem pluvial; gestão de resíduos sólidos; gestão de abastecimento de água na área rural; e gestão dos efluentes

domésticos na área rural. Ainda, deverá ser designado funcionários responsáveis pelo controle e fiscalização dos sistemas de saneamento básico.

Para alcançar um melhor controle e monitoramento na execução dos serviços que envolvem os eixos do saneamento básico, devem ser realizados monitoramentos periódicos quanto ao cumprimento dos contratos de prestação de serviço terceirizados. Os monitoramentos dos contratos devem levar em consideração o cumprimento dos itens elencados, bem como a efetivação dos serviços *in loco*, de forma a garantir que a população seja atendida de forma plena.

Não há cobrança de taxa dos munícipes pelos serviços de drenagem pluvial no município, sendo que os investimentos são provenientes de recursos próprios ou de financiamentos. Dessa forma, é necessário que o município realize a cobrança de taxa pela prestação destes serviços, conforme preconiza a Lei 11.445/2007, de modo que seja assegurada a sustentabilidade econômico-financeira deste eixo.

O município possui taxa de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos que é cobrado junto ao IPTU das economias na área urbana, porém o município não possui controle se o valor arrecadado com o serviço é insuficiente para o pagamento dos custos de prestação dos serviços e, atualmente, a zona rural não realiza tal pagamento. Dessa forma, faz-se necessária a revisão da taxa de cobrança pelo serviço de manejo de resíduos sólidos, de forma que seja cobrada de todos os munícipes contemplados por este serviço e que esta esteja coerente com os custos.

A cobrança pelos serviços de abastecimento de água na área rural é realizada pelas Associações de Água, no entanto, observa-se que o valor cobrado não cobre a totalidade dos custos referentes aos serviços prestados. Dessa forma, deve-se fazer uma avaliação do equilíbrio financeiro, reavaliando as taxas de cobrança atual para reestruturação das mesmas, bem como devem ser desenvolvidas ações que diminuam a inadimplência.

Para os serviços de abastecimento de água referentes à área urbana e áreas rurais contínuas à área urbana, a CORSAN cobra uma tarifa mensal aos consumidores, de acordo com o volume de água consumido por economia, a qual possui contrato para prestação deste serviço e gerencia por conta própria a tarifação destes serviços. A tarifa cobrada pela CORSAN, para a prestação dos serviços de coleta e afastamento do esgoto sanitário na Localidade de Promorar, é cobrada juntamente com a conta de água, visto que é baseada no volume de água

consumido. Ressalta-se que o balanço entre a arrecadação total e as despesas totais com os serviços resultam em um saldo anual positivo, porém o índice de inadimplência das economias é não foi repassado pela Concessionária. Deste modo, deve-se implantar ações visando os sistemas administrados pela CORSAN, objetivando o recolhimento dos valores pendentes referentes à inadimplência dos consumidores.

Atualmente, o município de Caçapava do Sul não conta com banco de dados e histórico de informações pertinentes aos eixos de saneamento básico, entretanto o município possui um setor de Saneamento Básico vinculado à Secretaria Municipal de Obras, entretanto responsável somente por efetuar eventuais reparos nas redes de drenagem e de esgotamento sanitário. Dessa forma, recomenda-se que este setor Municipal de Saneamento seja integrado a um sistema de informação (SI) específico, de forma a manter e divulgar periodicamente as informações referentes ao saneamento básico municipal. O banco de dados deverá ser atualizado pelo próprio Setor de Saneamento, promovendo dessa forma, melhoria na gestão, transparência e autonomia do município quanto às informações e dados.

Enquanto o Sistema de Informação (SI) não for implementado, o controle e divulgação das informações pode ser realizado por meio das planilhas de controle dos indicadores, conforme apresentado no item 5.1 Acompanhamento da Efetividade das Ações Propostas, deste Prognóstico, tornando público o atendimento aos índices de cada eixo do saneamento. As planilhas de controle podem ser disponibilizadas em local específico no *site* do município.

A Tabela 103 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 103 – Indicadores para meta de política pública de saneamento básico

Meta	Indicador	Medida do indicador
Política pública de saneamento básico	InF2. Investimentos per capita em drenagem	Relação entre valor investido em drenagem, pela população total do Município
	InF1. Índice de despesa total com os serviços por m³ de esgoto tratado	Relação entre a despesa total com os serviços de tratamento de esgoto (R$) pelo volume de esgoto tratado (m³)
	InF3. Índice de desempenho financeiro em esgotamento sanitário	Relação entre o valor total arrecadado (R$) pela despesa total com os serviços de tratamento de esgoto (R$)
	InF1. Índice de despesa total com os serviços por m³ produzido/água	Relativo à despesa total com os serviços de produção de água (R$) pelo volume de água produzido (m³)
	InF2. Índice de consumo de energia elétrica em Sistemas/ Soluções de abastecimento de água	Relativo ao consumo de WH pelo volume de água produzido (m³)
	InF3. Índice de desempenho financeiro dos serviços de abastecimento de água	Relativo ao valor total arrecadado (R$) pela despesa total com os serviços de produção de água (R$)

	InF4 – Índice de inadimplências dos serviços de abastecimento de água	Relação entre o número de economias inadimplentes pelo número total de economias que utilizam o serviço
	InF1. Índice de autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	Relativo ao valor total arrecadado (R$) em taxas de coleta e tratamento de RSU Pela despesa total com os serviços de coleta e destinação adequada de RSU (R$)
	InF2. Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população atendida	Despesa total com os serviços de coleta e destinação adequada de RSU (R$) Pela população total atendida
	InF3. Custo unitário da coleta	Custo com os serviços de coleta e disposição final dos resíduos pela quantidade total coletada de resíduos (kg)

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.6.1.2 Programa 02 – Participação ativa da comunidade no Saneamento Básico

Objetivo geral: Atender e aprimorar os serviços de saneamento básico prestados à população através da participação popular nos serviços relacionados.

Para alcance do objetivo geral, o programa “Participação ativa da comunidade no Saneamento Básico” contempla a seguinte meta:

1. Participação popular nos serviços do saneamento básico.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 02, pode ser verificada na Tabela 104. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para alcance de cada meta estabelecida com prazo definido, de forma a alcançar o objetivo do programa criado para o município.

Tabela 104 – Planejamento do Programa 02: PARTICIPAÇÃO ATIVA DA COMUNIDADE NO SANEAMENTO BÁSICO

PROGRAMA 02: PARTICIPAÇÃO ATIVA DA COMUNIDADE NO SANEAMENTO BÁSICO						
META	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS / COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**
META 01 - Participação popular nos serviços de saneamento básico	Capacitação de gestores de saneamento básico	Ano 01 em diante	Institucional Operacional	Integralidade Regulação pública Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Criar canal de ouvidoria para receber informações, denúncias, dúvidas, críticas, avaliações e elogios relacionadas ao eixo de saneamento básico	Ano 02 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Participação e controle social Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Administração; Secretaria Municipal da Fazenda; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras
	Gerar relatórios de acompanhamento com os resultados e interpretações obtidas pelo sistema de informações	Ano 02 em diante	Institucional	Regulação pública	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Administração; Secretaria Municipal da Fazenda; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras
	Fomentar a articulação entre as secretarias e entidades com o objetivo de cooperação mútua no fornecimento e divulgação de dados e informações correlatas ao saneamento básico, bem como de efetivação de todo o planejado	Ano 02 em diante	Institucional Operacional	Regulação pública Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal Geral
	Fiscalizar o gerenciamento dos serviços de saneamento básico	Ano 03 em diante	Institucional	Regulação pública	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras; Secretaria Municipal Geral

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.6.1.2.1 Meta 01 - Participação popular nos serviços relacionados ao saneamento básico

Para o programa “Participação ativa da comunidade no Saneamento Básico” será necessária a qualificação e estruturação gerencial focada na promoção da saúde pública, proteção do meio ambiente, desenvolvimento sustentável e planejamento.

A primeira etapa do programa será a capacitação de gestores públicos através de treinamentos, palestras, seminários e minicursos semestrais, os quais deverão instruir os servidores quanto as questões de saneamento básico, com intuito de que os mesmos possam repassar à comunidade a importância de um meio ambiente equilibrado. Deverão ser desenvolvidas ações através de oficinas, palestras e campanhas educativas envolvendo os todos os eixos do Plano, indicando a maneira mais eficiente de abordar o assunto e os mecanismos de conscientização contínua a fim de prevenir problemas e garantir o pleno funcionamento dos projetos a serem elaborados. Dessa forma, torna-se importante a união desses agentes para que as informações repassadas à comunidade conversem entre si e, dessa forma, se consiga atingir o objetivo de conscientização social.

Com intuito de atender às demandas dos usuários e aprimorar os serviços prestados à comunidade, recomenda-se a criação de um “Canal de Ouvidoria” para denúncias, dúvidas, críticas, avaliações e elogios dos serviços públicos correlatos ao saneamento básico. Destaca-se que para a eficiência e eficácia do PMSB do município, deverá ser considerada a implementação de ações direcionadas à mobilização social para atender às demandas dos usuários e melhorar o sistema de informações cadastrais dos respectivos serviços. O Canal de Ouvidoria para atendimento das demandas de saneamento pode ser compartilhado com o canal de ouvidoria do município, não necessitando de custos adicionais para a implementação.

A meta ainda deve buscar realizar a avaliação quali-quantitativa da participação popular pela ouvidoria, gerando relatórios mensais que descrevam o acompanhamento com os resultados e interpretações obtidas pelo sistema de informações, dessa forma é possível a divulgação de tais resultados para a sociedade através de seus principais meios de comunicação (*Facebook*, *Instagram*, *site* da prefeitura municipal e outros) como forma de compartilhamento das informações. Tal ação pode ser realizada mensalmente por servidor existente do município a ser designado.

Por fim, para que as ações descritas sejam eficientemente efetuadas, cabe ao município fiscalizar o gerenciamento dos serviços de saneamento básico.

A Tabela 105 apresenta a meta a ser alcançada e seus respectivos indicadores.

Tabela 105 – Indicadores para meta de participação popular nos serviços de saneamento básico

Meta	Indicador	Medida do indicador
Participação popular nos serviços de saneamento básico	InA8. Índice de reclamações relativas à qualidade dos serviços prestados na coleta dos resíduos domiciliares	Número de reclamações atendidas no período pela população total atendida pela coleta dos resíduos domiciliares
	InA9. Índice de satisfação do cliente com relação aos serviços do eixo de resíduos sólidos prestados	Quantidade de pessoas entrevistadas com padrão bom pela quantidade total de pessoas entrevistadas
	InA4. Índice de satisfação do cliente com relação aos serviços do eixo de esgotamento sanitário prestados	Quantidade de pessoas entrevistadas com padrão bom pela quantidade total de pessoas entrevistadas
	InA6. Índice de satisfação do cliente com relação aos serviços do eixo de drenagem prestados	Relação entre a quantidade pesquisada com padrão bom, pela quantidade total pesquisada
	InA3. Índice de reclamações relativas à qualidade dos serviços prestados no abastecimento de água	Número de reclamações atendidas no período pela População Total abastecida
	InA6. Índice de satisfação do cliente atendido pelo eixo de abastecimento e água	Quantidade pesquisada com padrão bom Pela quantidade de consumidores pesquisada

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.6.1.3. Programa 03 – Conscientizando e mobilizando a comunidade

Objetivo geral: Promover a educação ambiental e mobilização social, contemplando os eixos do saneamento básico. Devem ser desenvolvidas ações para a comunidade, junto ao corpo técnico municipal, contemplando as secretarias de educação, saúde, planejamento e meio ambiente, os quais serão os responsáveis pela disseminação deste trabalho proposto aos demais entes da comunidade em geral.

Para o alcance do objetivo geral, o programa “Conscientizando e mobilizando a comunidade” contempla a seguinte meta:

1. Implementar a educação ambiental e mobilização social em toda extensão municipal.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 03, pode ser verificada na Tabela 106. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para

alcance de cada meta estabelecida com prazo definido, de forma a alcançar o objetivo do programa criado para o município.

Tabela 106 – Planejamento do Programa 03: CONSCIENTIZANDO E MOBILIZANDO A COMUNIDADE

PROGRAMA 3: CONSCIENTIZANDO E MOBILIZANDO A COMUNIDADE						
META	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS / COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**
META 1 - Implementar a educação ambiental e mobilização social em toda extensão municipal	Manter e ampliar os programas, projetos e ações de Educação Ambiental existentes	Ano 01 em diante	Institucional Operacional	Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Educação; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Incentivar a manutenção de áreas verdes e Áreas de Preservação Permanente na área urbana	Ano 01 em diante	Institucional Operacional	Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana	Secretaria Municipal de Educação; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Capacitação de Educadores Ambientais	Ano 03 em diante	Institucional Operacional	Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Educação; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Promover a inserção da Educação Ambiental no projeto político-pedagógico das escolas públicas	Ano 06 em diante	Institucional Operacional	Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Educação
	Elaboração e aplicação de material didático sobre o saneamento básico	Ano 07 em diante	Institucional Operacional	Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Administração; Secretaria Municipal de Educação; Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
	Teatro educacional	Ano 04 em diante	Institucional Operacional	Intersetorialidade Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Educação

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.6.1.3.1 Meta 01– Implementar a educação ambiental e mobilização social em toda extensão municipal

Cada cidadão deve se transformar em um agente multiplicador de informações sobre as questões ambientais vivenciadas no seu cotidiano, levar informações a outros que não as possuem, facilitando o desenvolvimento de suas potencialidades, permitindo-lhes a descoberta do meio em que vivem e do qual são parte integrante. Estes atores deverão formar um grupo interdisciplinar (educação, saúde, meio ambiente e infraestrutura), devem ser capacitados a se responsabilizar pelo desenvolvimento dos trabalhos de educação ambiental no município.

As escolas têm um grande papel perante a questão dos resíduos sólidos. São essenciais nos programas que abrangem as questões que afetam a vida da população em seu conjunto. Crianças e adolescentes podem assimilar o que lhes é ensinado, mas somente com a colaboração dos adultos é que poderão ter uma atuação referente aos problemas socioambientais.

O papel do multiplicador é o de estimulador do debate para esta questão, subsidiando e colaborando no desenvolvimento deste tema, realizando dessa forma atividades teóricas e práticas sobre os eixos do saneamento básico, como por exemplo, ações relativas aos resíduos sólidos: fazer separação e recolhimento de resíduos nas escolas e aos arredores; criar palestras (reutilização e reciclagem de resíduos, importância da separação dos resíduos, disposição final de resíduos); exibir vídeos educativos; criar oficinas de reciclagem de papel e de garrafas PET; realizar a compostagem do resíduo orgânico.

É preciso fazer com que o aluno compreenda que o resíduo não é apenas algo rejeitável e degradante, mas algo do qual podemos tirar benefícios para a sociedade, gerando trabalho e renda para população em condição de exclusão social, preservando o meio ambiente, valorizando a escola, as questões de cidadania, entre outros. Para o desempenho das atividades junto aos professores e alunos, será necessária a elaboração de material de apoio, como: cartilha, folheto, livros didáticos, folders, *banners*, vídeos, entre outros materiais didáticos.

A educação ambiental é uma forma de participação através da qual se dá a formação de cidadãos conscientes e preocupados com o meio ambiente, em que a atitude da comunidade é de compromisso com sua preservação, controle e recuperação.

Uma comunidade informada e educada tem consciência de sua cidadania, participará conjuntamente com os organismos municipais da formação de políticas públicas concernentes à melhoria de sua condição de vida, garantirá fiscalização e controle social nas políticas e programas adotados pela municipalidade. Neste sentido, o multiplicador atuará diretamente na comunidade, através de suas organizações, informando e fornecendo o debate sobre as diversas questões inerentes ao meio ambiente.

A educação ambiental fomentada junto aos grandes geradores de resíduos e geradores de resíduos especiais, no sentido de garantir as premissas da Política Nacional de Resíduos Sólidos, compreende a minimização e segregação na fonte para garantia do aproveitamento de todos os resíduos com valor comercial, pelos processos de reciclagem e de transformação, além dos manejos de responsabilização compartilhada e da logística reversa.

Os programas e ações de educação ambiental a serem implantados devem contemplar a segregação dos resíduos, o incentivo à compostagem, combate ao desperdício, reciclagem e reuso, e destinação adequada dos resíduos. Também se sugere a realização de palestras nas escolas e comunidades, com demonstrações práticas e técnicas de conservação do solo e recursos hídricos, formas de tratamento individualizado de efluentes e conscientização quanto a importância do tratamento destes, elaboração de campanhas periódicas e atividades relativas à proteção dos mananciais e ao uso racional da água, entre outras.

Além disso, o município deve promover a educação ambiental específica para a área rural, contemplando os resíduos provenientes de agrotóxicos, para evitar possíveis contaminações e problemas à saúde; tratamentos individualizados de efluentes; conservação do solo e aquíferos; práticas agrícolas ambientalmente adequadas; tratamento e disposição final de resíduos agrícolas; e coleta seletiva na área rural.

A educação ambiental no município também deve contemplar os resíduos de logística reversa, para tanto, devem ser realizadas campanhas de devolução destes resíduos nos estabelecimentos em que o sistema foi implantado, bem como, o município pode realizar campanhas de recolhimento destes resíduos e encaminhar para destinação adequada. Em relação aos óleos comestíveis, o município deve manter e realizar campanhas de recolhimento destes resíduos e encaminhá-los para destinação adequada por empresas recicladoras.

Deverão também ser elaboradas ações relacionadas à importância da manutenção de áreas verdes no município, como parques, praças, entre outros, bem como os espaços

permeáveis nos terrenos particulares, para promover a infiltração e percolação da água da chuva, além de conscientizar a comunidade sobre o lançamento de resíduos sólidos em sarjetas e bocas-de-lobo, que podem comprometer o sistema de drenagem pluvial e causar inundações em virtude do entupimento do sistema.

No município não são realizadas campanhas de conscientização para a preservação do solo e mananciais. Considerando que os mananciais, são o único meio de obtenção de água para abastecimento da população em todas suas atividades, logo, mantê-los em quantidade e qualidade adequadas é fundamental para o desenvolvimento econômico, a manutenção da saúde e o bem-estar social.

Deste modo, sugere-se a implantação de programas que visem a conscientização da população, quanto à proteção do solo e mananciais, de maneira que contribua na formação da consciência social e ambiental da população. A partir de visitas às famílias da área urbana e rural, orientando os pequenos produtores quanto ao uso correto de defensivos agrícolas, suas aplicações, noções sobre atividades que impactam o meio ambiente, técnicas agroflorestais e legislação pertinente.

Os programas, projetos e ações existentes no município devem ser mantidos e ampliados, conforme a necessidade. A meta em questão não possui indicadores, entretanto pode ser avaliada de diversas maneiras, conforme determinado na Tabela 107, apresentada a seguir.

Tabela 107 – Indicadores para a meta de educação ambiental e mobilização social

Meta	Indicador	Medida do indicador
Implementar a educação ambiental e mobilização social em toda a extensão municipal	Não há indicador para esta meta	Pode ser medido através reuniões, pesquisas, estudos e verificação dos valores faturados e balanço econômico

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.6.1.4. Programa 04 – Comunidades indígenas e quilombolas com Saneamento Básico

Objetivo geral: Promover a universalização do saneamento básico para as comunidades tradicionais existentes em Caçapava do Sul.

Para o alcance do objetivo geral, o programa “Comunidades indígenas e quilombolas com Saneamento Básico” contempla a seguinte meta:

1. Saneamento básico para as comunidades tradicionais.

A organização esquemática aplicada ao planejamento do Programa 04, pode ser verificada na Tabela 108. A seguir se encontram descritas todas as ações propostas para alcance de cada meta estabelecida com prazo definido, de forma a alcançar o objetivo do programa criado para o município.

Tabela 108 – Planejamento do Programa 04: COMUNIDADES INDÍGENAS E QUILOMBOLAS COM SANEAMENTO BÁSICO

PROGRAMA 04 – COMUNIDADES INDÍGENAS E QUILOMBOLAS COM SANEAMENTO BÁSICO						
META	**AÇÕES**	**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**NATUREZA**	**CRITÉRIOS**	**ÁREAS / COMUNIDADES CONTEMPLADAS**	**RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**
META 1 – Saneamento básico para as comunidades tradicionais	Levantamento das características pertinentes aos eixos do saneamento básico nas comunidades tradicionais	Ano 01	Institucional Social Operacional	Regulação pública Intersetorialidade Universalização e inclusão social Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Assistência Social
	Elencar metodologias que garantam a eficácia da prestação dos serviços correlatos ao saneamento básico	Ano 02	Institucional Social Operacional	Regulação pública Intersetorialidade Universalização e inclusão social Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Assistência Social
	Aplicação das metodologias adotadas	Até o ano 03	Institucional Social Operacional	Regulação pública Intersetorialidade Universalização e inclusão social Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Assistência Social
	Capacitação de educadores ambientais voltados para ações em comunidades tradicionais	Ano 03 em diante	Institucional Social	Intersetorialidade Universalização e inclusão social	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Assistência Social
	Desenvolver projetos socioambientais e culturais voltados para comunidades tradicionais	Ano 03 em diante	Institucional Social	Intersetorialidade Universalização e inclusão social	Área urbana e rural	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Assistência Social

Fonte: Empresa Executora (2020).

2.6.1.4.1 Meta 01– Saneamento básico para as comunidades tradicionais

Conforme o Produto 2 – Relatório do Diagnóstico, Caçapava do Sul possui comunidades quilombolas e indígenas, sendo encontradas duas áreas dispersas de interesse social no município: o Quilombo Picada das Vassouras e a aldeia indígena localizada em Irapuá.

No entanto, quanto a prestação de serviços correlatos ao saneamento básico para estas comunidades, poucas informações são apresentadas pelo município. Sendo necessário realizar um levantamento das características pertinentes aos eixos do saneamento básico nessas comunidades, a fim de caracterizar a qualidade da prestação dos serviços correlatos ao saneamento, os quais são de responsabilidade do município.

Após o levantamento das características dos serviços prestados, bem como das deficiências encontradas, será possível elencar as metodologias mais adequadas a serem implantadas para cada eixo do saneamento, objetivando garantir a sustentabilidade ambiental destas comunidades, primando pela qualidade de vida e saúde das comunidades tradicionais. Ressalta-se que as metodologias a serem adotadas, bem como a implantação destas, devem respeitar as peculiaridades culturais inerentes às comunidades e podem ser tomadas em conjunto com os líderes culturais.

Para que as ações de melhoria nos eixos correlatos ao saneamento básico sejam eficientes, é indispensável que seja realizada a capacitação de educadores ambientais, bem como o desenvolvimento de projetos socioambientais e culturais voltados para comunidades tradicionais, objetivando o esclarecimento e conscientização das comunidades frente a importância e necessidade das ações a serem realizadas, bem como promover a valorização cultural.

A meta em questão não possui indicadores, entretanto pode ser avaliada de diversas maneiras, conforme determinado na Tabela 109, apresentada a seguir.

Tabela 109 – Indicadores para a meta de educação ambiental e mobilização social

Meta	Indicador	Medida do indicador
Saneamento básico para as comunidades tradicionais	Não há indicador para esta meta	Pode ser medido através reuniões, pesquisas, estudos e verificação dos valores faturados e balanço econômico

Fonte: Empresa Executora (2020).

3. PROGRAMAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMSB

O objetivo específico deste item é formular estratégias a serem adotadas para a construção de propostas visando o atendimento das demandas do saneamento básico no período temporal do plano, assim garantindo um instrumento de gestão capaz de contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população.

Os programas possuem a finalidade abrangente como esboço geral dos diversos projetos a serem executados, que traduzam as estratégias para o alcance das metas estabelecidas.

Por sua vez, os projetos possuem esboço específico, têm custos e possuem limites a um determinado período. Quando diferentes projetos possuem o mesmo objetivo são unidos em programas, possibilitando a obtenção de diversos benefícios que não poderiam ser alcançados se trabalhados isoladamente. Já as ações representam o conjunto de atividades ou processos, os quais são os meios disponíveis ou atos de intervenção concretos, em um nível ainda mais focado de atuação, necessário para a construção de um objeto. Uma vez encerrado o projeto e atingido seu objetivo, as ações tornam-se atividades rotineiras de operação e manutenção. Para tanto, dentro de um processo participativo, foi planejado:

- A disponibilização de água com qualidade para toda a população, dentro de um contexto de eficiência, com minimização de perdas e desperdícios;
- A coleta e o tratamento dos esgotos sanitários para todas as residências, com soluções adequadas e eficientes, o que significa mais saúde, qualidade de vida e desenvolvimento econômico e social para a população e o município, além de preservação do meio ambiente;
- Estruturas adequadas de drenagem, propiciando condições saudáveis e higiênicas para todas as áreas residenciais do município;
- Práticas eficientes e adequadas para a coleta e destinação final dos diversos tipos de resíduos gerados no município, com remediação de áreas contaminadas, protegendo o meio ambiente e a saúde da população;
- Investir nas condições de habitação, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente e recursos hídricos complementando o planejamento do saneamento ambiental do município.

Os planos e políticas públicas, nos aspectos de implementação, podem sofrer alterações em função de políticas governamentais ou fortes impactos na economia, devendo as ações e metas contempladas serem revisadas juntamente com o plano a cada 04 (quatro) anos e adaptadas às novas condições.

Para base de apuração dos custos estimados foram considerados consultas a contratos de licitações públicas similares, contratos existentes no município, pesquisas em valores de mercado, planilha eletrônica de orçamentos, fontes como SINAPI/SICRO/SBC/SENGE/CREA, além das estimativas de custos apurados pela experiência da empresa executora.

A composição de custos é apenas uma estimativa de investimentos, servindo como base para os investimentos a serem aplicados, quando de sua execução devem ser reavaliadas as necessidades e as possibilidades de investimento para atendimento das metas. Os custos também podem sofrer variações dependendo da forma de contratação dos serviços, podendo ser executado parcialmente ou integralmente pelos servidores do município, uma vez que são atividades intrínsecas da função, ou por demandarem serviço eventual, já existente ou indiretamente ligado.

Do mesmo modo, a indicação dos profissionais e a distribuição das estimativas de horas, servem como orientação, podendo ser substituídos ou incluídos outros profissionais com habilitação técnica para execução da mesma, valendo-se pelo cumprimento da ação, a qualidade e o momento econômico.

Para a base de apuração dos custos estimados dos profissionais, considerou-se a média salarial do mercado, considerando para fins de apuração do valor hora, a média de 160 horas mensais, ou seja, 40 horas semanais, utilizando como base, o salário de profissional pleno no Brasil, lotado em empresa de médio porte, no mês de maio 2020. Estes dados foram apurados no *site* www.trabalhabrasil.com.br, sem ser levado em consideração o salário mínimo profissional. Ainda, para o cálculo da média salarial, foi levado em consideração a incidência de encargos sociais e os Benefícios e Despesas, Diretos e Indiretos - BDI, dentre outros custos fixos e operacionais, os quais foram estimados um percentual médio de 250%.

Embora os recursos estimados não estejam previamente contemplados no orçamento municipal, deverão ser refletidos no Plano Plurianual (PPA) municipal a partir da validação do plano. Além disso, serão consideradas outras fontes de recursos possíveis, como programas do Governo Federal, Estadual, emendas parlamentares, recursos privados, entre outras, tais

como: Banco Mundial, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Caixa Econômica Federal (CEF), Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Parcerias Público-Privada (PPPs).

Salienta-se que a revisão, avaliação e complementação do PMSB, em todos seus aspectos, deverá ser permanente, pois o mesmo é um processo de planejamento contínuo e mutável, não sendo finalizado nos limites de um relatório conclusivo.

Assim, as Tabelas 110 a 128 apresentam a programação da execução dos programas definidos para cada eixo do saneamento.

3.1. QUADRO RESUMO

3.1.1 Abastecimento de água

Tabela 110 – Resumo do Programa 01: AMPLIANDO E DESENVOLVENDO O ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROGRAMA 01: AMPLIANDO E DESENVOLVENDO O ABASTECIMENTO DE ÁGUA									
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**		**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**		**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**							
Participação nos Comitês das Bacias Hidrográficas do Baixo Jacuí, Vacacaí-Vacacaí Mirim e Camaquã	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		Município		-	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Avaliação preliminar, quanto às interrupções de fornecimento de água	X			Imediato	4.000,00/ projeto (30h Engenheiro Civil/ Sanitarista/ Ambiental)		CORSAN; Prestador de serviço; Município; Associações de Água		Município; Associações de Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Estudo da Potenciometria em Aquíferos Freáticos	X			Imediato	9.000,00/ projeto (50h Geólogo; 90h Assistente)		Município; Prestador de serviço; Associações de Água		Município; Associações de Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Regularizar os poços de abastecimento junto ao DRH	X			Imediato	Total = 144.900,00/ Projeto	6.300,00	SAC Fazenda Terapeutica Reconquistar	Município; Associações de água; Prestadores de serviços	CORSAN; Município; Associações de Água; Banco Mundial; BNDES;	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
						6.300,00	SAC E. M. Augusto Vitor Costa; SAC E. E. Antonio Jose Lopes Jardim; SAC Comunidade Durasnal			

					(Contratação de empresa terceirizada, para obtenção de outorga junto ao DRH)	18.900,00	SAC Comunidade Coxilha Sao Jose; SAC E.E. Josefina Saldanha		CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	
						6.300,00	SAC Comunidade Caiera Barcelos			
						18.900,00	SAC Comunidade Vila Progresso; SAC EMEF Jose Luiz Moreira			
						18.900,00	SAC Comunidade Vila Pereirinha			
						6.300,00	SAC E. E. Candida Medeiros			
						6.300,00	SAC Comunidade Seivalzinho			
						6.300,00	Localidade de Poço da Fonte			
						12.600,00	Localidade de Lajeadinho			
						6.300,00	Localidade de Varzinha			
						6.300,00	SAC EMEF Lino Azambuja; SAC Comunidade Colonia De Santa Bárbara			
						6.300,00	Localidade de Picada das Graças			
						6.300,00	Localidade de Picada Grande			
						6.300,00	Localidade de Rincão dos Seixas			
						6.300,00	Localidade de Santa Barbinha			
Incentivar a implantação de cisternas para coleta de água da chuva	X			Imediato Contínuo	6.000,00 (12.000 Folders) 80.000/ano (20 Cisternas) A educação ambiental será executada pelo corpo técnico do município		Município		Município; Associações de Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Substituição/ manutenção da rede de distribuição de água quando necessário e para suprir novas demandas		X		Imediato Contínuo	Evolução PVC ø 50 e troca de redes de fibrocimento	184.030,00 / ano	CORSAN		-	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente

Adesão à agência reguladora		X		Imediato	Alíquota média sob faturamento do eixo de água e esgoto pelo município	Município	-	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
Elaborar Estudo de Concepção			X	Imediato	38.000,00/ estudo (120h Engenheiro Civil; 120h Engenheiro Sanitarista e Ambiental; 80h Geólogo; 60h Biólogo)	Município/Prestador de serviço	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente; CORSAN

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 111 – Resumo do Programa 02: CONTROLE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO

PROGRAMA 02: CONTROLE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO										
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**		**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**		**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**							
Avaliação da qualidade da água distribuída	X			Imediato	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município e CORSAN		Município; CORSAN; Prestador de serviço		-	Associações de Água
Instalar sistema de cloração nos sistemas/ soluções que ainda não possuem	X			Imediato	Total = 28.000,00/ projeto Mão de obra será disponibilizada pelo corpo técnico do município	2.000,00	SAC Comunidade Coxilha Sao Jose; SAC E.E. Josefina Saldanha	Município; Associações de água; Prestadores de serviços	Município; Associações de Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
						4.000,00	SAC Comunidade Vila Progresso; SAC EMEF Jose Luiz Moreira			
						2.000,00	SAC Comunidade Vila Pereirinha			
						2.000,00	SAC E. E. Candida Medeiros			
						2.000,00	SAC Comunidade Seivalzinho			
						2.000,00	Localidade de Poço da Fonte			
						2.000,00	Localidade de Lajeadinho			

						2.000,00	Localidade de Varzinha			
						2.000,00	SAC EMEF Lino Azambuja; SAC Comunidade Colonia de Santa Bárbara			
						2.000,00	Localidade de Picada das Graças			
						2.000,00	Localidade de Picada Grande			
						2.000,00	Localidade de Rincão dos Seixas			
						2.000,00	Localidade de Santa Barbinha			
Adequar o tratamento dos existentes para que sejam eficientes	X			Imediato	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município e Associações de água		Município; Prestador de serviço; Associações de Água		-	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Implantar/ manter formas de monitoramento da água e realizar o tratamento com cloração em todos os sistemas e soluções de abastecimento de água	X			Imediato Contínuo	Total = 57.600,00/ ano + CORSAN (Valor calculado a partir de contrato existente em municípios próximos)		Município; CORSAN; Prestador de serviço; Associações de Água		Município; CORSAN; Associações de Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Limpeza semestral nos reservatórios de água	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico da CORSAN (05 reservatórios)		CORSAN		CORSAN	Conselho Municipal do Meio Ambiente
					Total = 18.000,00/ ano	1.000,00	SAC Fazenda Terapeutica Reconquistar	Município; Associações de água;	Município Associações de Água	
						2.000,00	SAC E. M. Augusto Vitor Costa; SAC E. E. Antonio Jose Lopes			

					(Mão de obra será de equipe técnica terceirizada)		Jardim; SAC Comunidade Durasnal	Prestadores de serviços		
						1.000,00	SAC Comunidade Coxilha Sao Jose; SAC E.E. Josefina Saldanha			
						1.000,00	SAC Comunidade Caiera Barcelos			
						2.000,00	SAC Comunidade Vila Progresso; SAC EMEF Jose Luiz Moreira			
						1.000,00	SAC Comunidade Vila Pereirinha			
						1.000,00	SAC E. E. Candida Medeiros			
						1.000,00	SAC Comunidade Seivalzinho			
						1.000,00	Localidade de Poço da Fonte			
						1.000,00	Localidade de Lajeadinho			
						1.000,00	SAC EMEF Lino Azambuja; SAC Comunidade Colonia de Santa Bárbara			
						1.000,00	Localidade de Picada das Graças			
						2.000,00	Localidade de Picada Grande			
						1.000,00	Localidade de Rincão Dos Seixas			
						1.000,00	Localidade de Santa Barbinha			
Sistema de Tratamento de Lodo		X		Curto	Valor não informado pela Concessionária, entretanto foi estimado pela Empresa Executora investimento de 150.000,00/projeto		CORSAN; Prestador de serviço		-	Município
Instalar abrigos químicos que		X		Médio	34.000,00/ projeto	2.000,00	SAC Fazenda Terapeutica Reconquistar	Município;	Município; Associações de	Conselho Municipal do

comportem o sistema de cloração nos sistemas e soluções que não possuem					Mão de obra será disponibilizada pelo corpo técnico do município e Associações de água	2.000,00	SAC E. M. Augusto Vitor Costa; SAC E. E. Antonio Jose Lopes Jardim; SAC Comunidade Durasnal	Associações de água; Prestadores de serviços	Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Meio Ambiente
						2.000,00	SAC Comunidade Coxilha Sao Jose; SAC E.E. Josefina Saldanha			
						2.000,00	SAC Comunidade Caiera Barcelos			
						4.000,00	SAC Comunidade Vila Progresso; SAC EMEF Jose Luiz Moreira			
						2.000,00	SAC Comunidade Vila Pereirinha			
						2.000,00	SAC E. E. Candida Medeiros			
						2.000,00	SAC Comunidade Seivalzinho			
						2.000,00	Localidade de Poço da Fonte			
						2.000,00	Localidade de Lajeadinho			
						2.000,00	Localidade de Varzinha			
						2.000,00	SAC EMEF Lino Azambuja; SAC Comunidade Colonia De Santa Bárbara			
						2.000,00	Localidade de Picada das Graças			
						2.000,00	Localidade de Picada Grande			
						2.000,00	Localidade de Rincão dos Seixas			
						2.000,00	Localidade de Santa Barbinha			
Adequação e manutenção da estrutura física dos reservatórios existentes			X	Médio	Não necessita de investimentos, pois será executado pelo corpo técnico do município e Associações de Água		Município; Prestador de serviço; Associações de Água		-	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Substituição de reservatórios precários			X	Médio	28.000,00 (Aquisição de três reservatórios de no mínimo 37.000 L, 20.000L e 10.000L) Mão de obra será disponibilizada pelo corpo técnico do município e Associações de Água	SAC Comunidade Vila Progresso; SAC EMEF Jose Luiz Moreira SAC Comunidade Vila Pereirinha	Associações de Água; Município e Organização de moradores	Associações de Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 112 – Resumo do Programa 03: MANTENDO A SEGURIDADE NAS CAPTAÇÕES DE ÁGUA

PROGRAMA 03: MANTENDO A SEGURIDADE NAS CAPTAÇÕES DE ÁGUA										
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**		**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**		**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**							
Manter e reparar as proteções sanitárias, assim como limpeza constante do local de captação	X			Imediato Contínuo	Mão de obra e materiais serão disponibilizados pelo corpo técnico do município		Município; Associações de Água; CORSAN; Prestador de serviço		-	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Instalação das proteções sanitárias e cercamento	X			Imediato	Total= 43.100,00 Mão de obra será disponibilizada pelo corpo técnico do município e Associações de água	3.100,00	SAC E. M. Augusto Vitor Costa; SAC E. E. Antônio José Lopes Jardim; SAC Comunidade Durasnal	Município Associações de Água	Município; Associações de Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
						3.100,00	SAC Comunidade Coxilha São Jose SAC E.E. Josefina Saldanha			
						9.200,00	SAC Comunidade Vila Progresso; SAC EMEF José Luiz Moreira			
						3.100,00	SAC E. E. Cândida Medeiros			

						3.100,00	SAC Comunidade Seivalzinho			
						4.600,00	Localidade de Poço da Fonte			
						4.600,00	Localidade de Lajeadinho			
						3.100,00	Localidade de Varzinha			
						4.600,00	Localidade de Picada das Graças			
						4.600,00	Localidade de Rincão dos Seixas			
Avaliar, manter e adequar as caixas de tomada	X			Imediato	Mão de obra será disponibiliza pelo corpo técnico do município e Associações de água		Município; Associações de Água		Município; Associações de Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Implantar placas de identificação nos sistemas de abastecimento de água		X		Curto	Total= 7.000,00	400,00	SAC Comunidade Coxilha São José; SAC E.E. Josefina Saldanha	Município Associações de Água	Município; Associações de Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
						600,00	SAC Comunidade Vila Progresso; SAC EMEF José Luiz Moreira			
						400,00	Comunidade da Localidade de Coxilha de São José			
						400,00	Associação de moradores Dagoberto Barcellos			
						800,00	Associação de moradores Vila Progresso			
						400,00	SAC Comunidade Vila Pereirinha			
						400,00	SAC Comunidade Seivalzinho			
						400,00	Localidade de Poço da Fonte			

						400,00	Localidade de Lajeadinho			
						200,00	Localidade de Varzinha			
						400,00	SAC EMEF Lino Azambuja; SAC Comunidade Colonia de Santa Bárbara			
						400,00	Localidade de Picada das Graças			
						600,00	Localidade de Picada Grande			
						400,00	Localidade de Rincão dos Seixas			
						400,00	Localidade de Santa Barbinha			

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 113 – Resumo do Programa 04: SUSTENTABILIDADE NAS REDES DE ABASTECIMENTO

Programa 04: SUSTENTABILIDADE NAS REDES DE ABASTECIMENTO								
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**	**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**					
Levantar/ fiscalizar a instalação, manutenção e substituição dos micromedidores e instalação nas economias que ainda não a possuem	X			Curto Contínuo	Mão de obra será executada pelo corpo técnico do município, Associações de Água e CORSAN/ prestador de serviço, e a aquisição dos micromedidores fica à cargo das economias	Município; Associações de Água; CORSAN; Prestador de Serviço	-	Conselho Municipal Meio Ambiente
Detectar vazamentos não visíveis nas redes de distribuição		X		Curto	9.200,00/ projeto	Município; Associações de Água; Prestador de serviço	Município; Associações de Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Instalar macromedidores nas saídas dos poços tubulares profundos		X		Curto	Total = 61.200,00 Mão de obra será disponibilizada pelo corpo técnico do município e Associações e Sociedades de água	3.600,00	SAC Fazenda Terapeutica Reconquistar	Município; Associações de Água	Município; Associações de Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal Meio Ambiente
						3.600,00	SAC E. M. Augusto Vitor Costa; SAC E. E. Antonio Jose Lopes Jardim; SAC Comunidade Durasnal			
						3.600,00	SAC Comunidade Coxilha São Jose; SAC E.E. Josefina Saldanha			
						3.600,00	SAC Comunidade Caiera Barcelos			
						7.200,00	SAC Comunidade Vila Progresso; SAC EMEF Jose Luiz Moreira			
						3.600,00	SAC Comunidade Vila Pereirinha			
						3.600,00	SAC E. E. Candida Medeiros			
						3.600,00	SAC Comunidade Seivalzinho			
						3.600,00	Localidade de Poço da Fonte			
						3.600,00	Localidade de Lajeadinho			
						3.600,00	Localidade de Varzinha			
						3.600,00	SAC EMEF Lino Azambuja; SAC Comunidade			

							Colonia de Santa Bárbara			
						3.600,00	Localidade de Picada das Graças			
						3.600,00	Localidade de Picada Grande			
						3.600,00	Localidade de Rincão dos Seixas			
						3.600,00	Localidade de Santa Barbinha			

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 114 – Resumo do Programa 05: CONTROLE E GESTÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO

Programa 05: CONTROLE E GESTÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO								
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**	**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**					
Averbação em matrícula da cessão de uso da área utilizada pelos sistemas/soluções de abastecimento de água	X			Imediato	34.000,00/ projeto + taxa	Município; Associações de Água; Prestador de serviço	Município; Associações de Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Mapeamento georreferenciado dos sistemas/soluções e, das redes de abastecimento de água	X			Imediato	6.300,00/ projeto (40 h Topografia; 20h Engenheiro Sanitarista Ambiental; 20h Geólogo)	Município; Associações de Água; CORSAN; Prestador de serviço	CORSAN; Município; Associações de Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal de Meio Ambiente
Contabilizar o número e tipo de ligações atendidas para cada sistema de abastecimento	X			Curto	Mão de obra será disponibilizada pelo corpo técnico do município.	Município; Associações de Água; Prestador de serviço	-	Conselho Municipal de Meio Ambiente

Criar e manter Centro de Controle Operacional (CCO)	X			Médio Contínuo	10.500,00 para criar CCO (aquisição de mesa, impressora, computador, telefone e materiais pertinentes às atividades administrativas) 33.500,00/ ano para manter CCO	Município; Associações de Água	Município; Associações de Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal de Meio Ambiente
					Valores a serem investidos para criar e manter o CCO deverão ser levantados pela CORSAN	CORSAN		

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 115 – Resumo do Programa 06: DELEGANDO E ORGANIZANDO OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO

Programa 06: DELEGANDO E ORGANIZANDO OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO									
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**		**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**						
Organização legal e administrativa dos responsáveis pelos poços de abastecimento	X			Imediato	24.000,00/ ano (Regularização e manutenção dos serviços contábeis/ ano	SAC Fazenda Terapeutica Reconquistar	Município; Associações de Água	Município; Associações de Água; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
						SAC E. M. Augusto Vitor Costa; SAC E. E. Antonio Jose Lopes Jardim; SAC Comunidade Durasnal			
						SAC Comunidade Coxilha São Jose; SAC E.E. Josefina Saldanha			
						SAC Comunidade Caiera Barcelos			
						SAC Comunidade Vila Progresso; SAC EMEF Jose Luiz Moreira			
						SAC Comunidade Vila Pereirinha			
						SAC E. E. Candida Medeiros			

						SAC Comunidade Seivalzinho Localidade de Poço da Fonte Localidade de Lajeadinho Localidade de Varzinha SAC EMEF Lino Azambuja; SAC Comunidade Colonia de Santa Bárbara Localidade de Picada das Graças Localidade de Picada Grande Localidade de Rincão dos Seixas Localidade de Santa Barbinha			
Delegação das atividades de abastecimento de água às Associações de Água		X		Imediato	Mão de obra será disponibilizada pelo corpo técnico do município	Município		-	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Fonte: Empresa Executora (2020).

3.1.2 Esgotamento sanitário

Tabela 116 – Resumo do Programa 01: ESGOTO TRATADO - UMA RESPONSABILIDADE DE TODOS

PROGRAMA 01: ESGOTO TRATADO - UMA RESPONSABILIDADE DE TODOS								
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**	**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**					
Fiscalizar a instalação dos sistemas unitários de tratamento de esgoto em novos lotes e edificações	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Realizar inventário das economias e seus respectivos sistemas de tratamento de esgoto e formas de disposição final do efluente	X			Imediato	35.000,00 (200h Engenheiro Civil/ Sanitarista/ Ambiental; 240h Assistente)	Município	Município; CORSAN; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Manter a manutenção periódica das redes coletoras	X			Imediato	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico da CORSAN	CORSAN	CORSAN	Município; Conselho Municipal do Meio Ambiente
Estudo de verificação de tecnologia a ser implantada para tratamento do esgoto doméstico no bairro Promorar	X			Imediato	18.100,00 (80h Engenheiro civil/ Sanitarista Ambiental; 40h Geólogo; 100h Assistente)	CORSAN; Município	Município; CORSAN; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Implantação da tecnologia escolhida para tratamento do esgoto doméstico no Promorar		X		Imediato	A mensuração dos investimentos é dependente de estudos/avaliações prévias e, portanto, não pode ter custos estimados	CORSAN; Município	Município; CORSAN; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Implantar programa de auxílio às famílias carentes na construção de fossas		X		Imediato Contínuo	10.000,00/ ano (05 sistemas/ano)	Município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Realizar ações corretivas e de fiscalização para intensificar o monitoramento do lançamento irregular do esgotamento doméstico		X		Imediato	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente; Conselho Municipal de Assistência Social
Adesão à agência reguladora		X		Imediato	Alíquota média sob faturamento do eixo de água e esgoto pelo município	Município	-	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Elaborar Estudo de Concepção			X	Imediato	38.000,00/ estudo (120h Engenheiro Civil; 120h Engenheiro Sanitarista e	Município/Prestador de serviço	Município; Banco Mundial; BNDES;	Conselho Municipal de Defesa do Meio

					Ambiental; 80h Geólogo; 60h Biólogo)		CEF; FUNASA; MDS; MMA; PPPs	Ambiente; CORSAN
Realizar estudo quali-quantitativo para escolha de melhor tecnologia a atender demanda de geração de esgoto sanitário no município		X		Imediato	9.600,00 (80h Engenheiro Sanitarista Ambiental; 100h Assistente)	CORSAN; Município	Município; CORSAN; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA, PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Realizar controle do efluente tratado conforme estabelecido na Licença de Operação (LO)		X		Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico da CORSAN	CORSAN	CORSAN	Município; Conselho Municipal de Meio Ambiente
Promover educação ambiental para esclarecimento da importância da limpeza das fossas sépticas, a partir de folders e visitas através dos agentes de saúde às famílias	X			Imediato Contínuo	6.000,00 (12.000 folders) As visitas serão realizadas pelo corpo técnico do município	Município CORSAN	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA, PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Criar metodologia para disciplinar a limpeza programada dos sistemas individuais de forma transitória na área urbana e permanente na área rural		X		Imediato	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município CORSAN	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Instituir a limpeza programada dos sistemas individuais com destinação adequada do lodo, de forma transitória na área urbana e permanente na área rural		X		Imediato Contínuo	5.950.000,00 (11.900 economias) Valores estimados a partir da Resolução Normativa n° 50/2019 da AGERGS	Município e CORSAN	Município; CORSAN; Proprietários	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Fonte: Empresa Executora (2020).

3.1.3 Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Tabela 117 – Resumo do Programa 01: DRENAGEM URBANA MAIS SUSTENTÁVEL

PROGRAMA 01: DRENAGEM URBANA MAIS SUSTENTÁVEL								
AÇÕES	PRIORIDADE			PRAZO DE EXECUÇÃO	CUSTO ESTIMADO (R$)	RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO	FONTES DE FINANCIAMENTO	PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA
	ALTA	MÉDIA	BAIXA					
Manutenção preventiva das redes coletoras de águas pluviais	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Manutenção corretiva e preventiva das estradas, canaletas de drenagem pluvial e pontes de acesso da área rural	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Ampliação dos sistemas de drenagem gradativamente, atingindo todas as vias pavimentadas e a serem pavimentadas		X		Imediato Contínuo	Não apresenta custo estimado, pois depende de cronograma municipal para pavimentação de vias	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Mapeamento e fiscalização das ligações clandestinas de esgoto nas redes de drenagem pluvial e descargas de efluentes brutos em mananciais do município			X	Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Elaborar Estudo Concepção		X		Curto	65.000,00/ estudo (180h Engenheiro Civil; 180h Engenheiro Sanitarista e Ambiental; 120h Geólogo; 100h Biólogo; e 200h Assistente)	Município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA, PPPs	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Levantamento e cadastro dos sistemas de drenagem pluvial	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	-	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 118 – Resumo do Programa 02: ENQUADRAMENTO LEGAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

PROGRAMA 02: ENQUADRAMENTO LEGAL DOS RECURSOS HÍDRICOS								
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**	**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**					
Fiscalizar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para evitar o lançamento de resíduos em locais impróprios	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Manter a limpeza constante dos dispositivos de retenção de sedimentos e a proteção superficial dos solos expostos	X			Curto Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Adotar medidas permanentes e provisórias em locais que estejam expostos as ações de erosão	X			Médio	30.100,00/ projeto (160h Geólogo; 100h Biólogo; 160h Assistente)	Município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Fiscalizar o desmatamento e manter as matas ciliares	X			Médio Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Identificação e fiscalização dos locais com atividades em margens de fundos de vale			X	Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Identificação dos pontos de emissários de águas pluviais e presença de sinais de erosão/compactação de solo		X		Curto	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Manter o controle dos recursos hídricos, através de coleta de água e análises anuais		X		Curto Contínuo	1.800,00/ ano (6 pontos amostrados)	Município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA	Conselho Municipal do Meio Ambiente; Comitês das Bacias Hidrográficas dos Recursos Hídricos
Identificar e fiscalizar fontes poluidoras		X		Curto Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 119 – Resumo do Programa 03: INUNDAÇÕES E ENCHENTES SOB CONTROLE

PROGRAMA 03: INUNDAÇÕES E ENCHENTES SOB CONTROLE								
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**	**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**					
Aquisição de pluviômetro para o monitoramento do volume de precipitação no município	X			Curto	2.400,00 (4 pluviômetros)	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Criação de banco de dados com os dados pluviométricos obtidos	X			Curto Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Realizar cadastro técnico das ocorrências de inundações e enchentes no município		X		Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Manter atualizado o mapeamento de áreas de risco a movimento de massas e enchentes	X			Curto Contínuo	24.000,00/ projeto (100h Engenheiro Civil/ Sanitarista/ Ambiental; 80h Topógrafo; 160h Assistente)	Município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Cruzar dados do estudo de risco com os dados de registro de inundações e enchentes	X			Curto Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente

					executada pelo corpo técnico do município			
Incentivar soluções que favoreçam a infiltração e detenção de águas pluviais	X			Médio	6.000,00 (11.900 folders)	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Fonte: Empresa Executora

3.1.4 Manejo de resíduos sólidos

Tabela 120 – Resumo do Programa 01: COLETA DE RESÍDUOS 100%

PROGRAMA 01: COLETA DE RESÍDUOS 100%								
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**	**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**					
Manter a coleta convencional com frequência de seis vezes por semana na área urbana e realizar a coleta convencional com frequência mínima de 15 dias em cada localidade da área rural	X			Imediato Contínuo	905.600,00/ ano (valor calculado a partir do contrato existente)	Município	Município	-
Promover a reavaliação periódica e adequações necessárias (incluindo inovações tecnológicas) relativas aos quantitativos de veículos e/ou equipamentos coletores e da mão de obra alocada	X			Curto Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Promover a educação ambiental referente a segregação dos resíduos e formas de acondicionamento dos resíduos recicláveis	X			Imediato Contínuo	19.600,00/ ano (34.000 folders/cartilhas e 8.500 ímãs de geladeira)	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Realizar levantamento e mapeamento das vias existentes no município	X			Imediato	37.300,00 (280h Engenheiro Civil)	Município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA.	-

Adquirir lixeiras segregadas e padronizadas para a realização da coleta e instalar 20% ao ano	X			Imediato	1.000,00/ lixeira A mensuração dos investimentos é dependente da quantidade de vias levantadas	Município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA.	-
Adequar a coloração dos contêineres coletores de resíduos	X			Imediato	Não necessita de investimentos, pois será executada pela empresa responsável pela coleta convencional	Município	Município	-
Promover a divulgação sobre o programa de coleta seletiva, contendo os dias e horários da coleta		X		Imediato Contínuo	117.200,00/ ano (10 ações em cada escola com um educador ambiental, totalizando 1.640h Biólogo; 34.000 folders; anúncio mensal nos jornais e rádios locais)	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Implementação da coleta seletiva de materiais recicláveis com a frequência de uma vez na semana na área urbana e uma vez ao mês na área rural		X		Imediato Contínuo	159.700,00/ ano (valor calculado a partir do contrato existente para coleta convencional)	Município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA.	-
Incentivar a compostagem de resíduos orgânicos nas residências e instituições de ensino		X		Curto Contínuo	33.000,00/ ano (140h Engenheiro Sanitarista e Ambiental; 140h Pedagogo; 100h Biólogo; 34.000 folders)	Município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA.	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Realização de estudo quali-quantitativo para escolha de melhor tecnologia a atender a demanda de geração de resíduos sólidos	X			Imediato	19.200,00 (160h Engenheiro Sanitarista e Ambiental e 200h Assistente)	Município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA.	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Manter a disposição final adequada dos resíduos sólidos coletados no município em aterro sanitário licenciado	X			Imediato Contínuo	584.500,00 (valor calculado a partir do contrato existente)	Município	Município	-

Emitir MTR dos resíduos coletados para a destinação final	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	-
Aquisição de balança para a pesagem do caminhão utilizado para a coleta dos resíduos		X		Médio	100.000,00	Município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA.	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 121 – Resumo do Programa 02: IDENTIFICAÇÃO E CADASTRO DE GERADORES DE RESÍDUOS

PROGRAMA 02: IDENTIFICAÇÃO E CADASTRO DE GERADORES DE RESÍDUOS								
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**	**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**					
Identificação e cadastro: dos catadores informais; locais com disposição inadequada de resíduos sólidos; estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; locais com resíduos de serviços de transporte; cemitérios; e dos criadores de animais e dos cultivos agrícolas	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Criação de banco de dados com preenchimento das quantidades: de resíduos de limpeza pública; de resíduos cemiteriais; de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços e de resíduos agrossilvopastoris		X		Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Emissão de MTR quando a limpeza das fossas e dos sistemas de drenagem pluvial for realizada pelo município		X		Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	-

Definição de diretrizes para classificação dos pequenos e grandes geradores de resíduos de estabelecimentos comerciais, prestadores de serviços e geradores de RCC	X			Curto	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 122 – Resumo do Programa 03: CAPACITAÇÃO + PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

PROGRAMA 03: CAPACITAÇÃO + PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS								
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**	**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**					
Desenvolver programas e campanhas de educação ambiental para os produtos de logística reversa	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA.	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Elaboração de folders para a sensibilização quanto aos produtos passíveis de logística reversa	X			Imediato	17.000,00 (34.000 folders)	Município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA.	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Capacitação anual dos funcionários para o gerenciamento dos resíduos gerados na Secretaria Municipal de Obras e no Parque de Obras		X		Imediato Contínuo	6.200,00/ ano (80h Engenheiro Sanitarista e Ambiental)	Município	Município	-
Orientar e incentivar os catadores a respeito da segregação e armazenamento de resíduos recicláveis		X		Curto Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Universalizar, executar e manter periodicamente a prestação dos serviços de varrição, capina, roçada e poda	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	-
Elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil; o PGRS da Secretaria Municipal de Obras e do		X		Imediato	51.5000,00	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Parque de Obras; o PGRS para o Aeroporto do município; e o PGRS para a Estação Rodoviária					(400h Engenheiro Sanitarista e Ambiental; 600h Assistente)			
Adequar e realizar a manutenção da caixa separadora de água e óleo no Parque de Obras		X		Imediato	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	-
Projeto para a adequação da disposição final do lodo gerado na ETA de Minas do Camaquã		X		Imediato	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico da CORSAN	Município	Município	-
Realizar a pesagem dos resíduos de limpeza pública		X		Médio Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	-

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 123 – Resumo do Programa 04: RESÍDUOS DE SAÚDE COM GESTÃO ADEQUADA

PROGRAMA 04: RESÍDUOS DE SAÚDE COM GESTÃO ADEQUADA								
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**	**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**					
Exigir a apresentação do PGRSS e fiscalizar todos os empreendimentos privados prestadores de Serviço de Saúde	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Manter a elaboração de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR)	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	-
Realizar o licenciamento e manter o cadastramento de todos os estabelecimentos públicos e privados geradores de resíduos de serviços de saúde		X		Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	-

Elaborar, revisar, implantar e fiscalizar o PGRSS das Unidades de Saúde Públicas existentes		X		Imediato Contínuo	28.200,00 (250h Engenheiro Ambiental e Sanitarista, contemplando a elaboração de 08 PGRSS, sendo 01 para cada unidade de saúde pública e 01 para o CEMPRA +investimentos necessários para adequação à RDC 222/2018)	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Capacitação anual de funcionários das unidades públicas de saúde no gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde		X		Imediato Contínuo	12.300,00 (160h Engenheiro Sanitarista e Ambiental, contemplando 02 capacitações em cada unidade de saúde pública, e preparação da capacitação)	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Editar cartilhas sobre gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde para ser distribuída aos geradores			X	Imediato Contínuo	6.500,00/ ano (1000 cartilhas)	Município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA.	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 124 – Resumo do Programa 05: LICENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DOS GERADORES DE RESÍDUOS

PROGRAMA 05: LICENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DOS GERADORES DE RESÍDUOS								
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**	**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**					
Identificação, projeto, licenciamento e implantação de local para disposição dos resíduos de limpeza pública		X		Imediato	22.500,00 (60h Engenheiro Civil; 60h Biólogo; 50h Engenheiro Sanitarista e	Município	Município	-

					Ambiental; 40h Geólogo; 40h Topógrafo)			
Exigir licenciamento: das propriedades rurais geradoras de resíduos agrossilvopastoris; das indústrias; dos cemitérios privados; dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; do Aeroporto do município; e de todos empreendimentos geradores de resíduos perigosos		X		Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	-
Realizar o licenciamento da Secretaria Municipal de Obras e do Parque de Obras		X		Imediato	Não necessita de investimentos para o licenciamento, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	-
Destinar área adequada e realizar o licenciamento para a implementação de PEV	X			Médio	16.600,00 (60h Engenheiro Civil; 50h Engenheiro Sanitarista e Ambiental; 20h Biólogo; 20 Geólogo; 20h Topógrafo) + 135.000,00 (materiais para a construção são dependentes do projeto; não necessita de investimentos para a operação, pois será executada pelo corpo técnico do município)	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Fiscalizar os serviços geradores de resíduos sólidos no município	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Fiscalização do MTR quando a limpeza das fossas sépticas e da ETE for realizada por terceiros		X		Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	-

[1]A área para a implantação do PEV pode ser a mesma utilizada para a implantação da Estação de Transbordo e Triagem, para a redução de custos.
Fonte: Empresa Executora (2020).

3.1.5. Programas institucionais

Tabela 125 – Resumo do Programa 01: GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Programa 01: GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO								
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**	**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**					
Criar requisitos legais para instituir a Política Municipal de Saneamento Básico	X			Imediato	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município; Câmara Municipal de Vereadores	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Elaborar estudo/projeto para identificar as formas de prestação de serviço com maior viabilidade econômica financeira e operacional para os serviços correlatos ao saneamento básico	X			Imediato	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Fiscalizar o cumprimento dos contratos com as empresas terceirizadas responsáveis pelos serviços de saneamento básico no município	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Adequação e cobrança de taxa pelos serviços de saneamento básico prestados pelo município		X		Imediato	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município; Associações de Água (área rural); CORSAN	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Regularizar inadimplências na cobrança de taxa pelos serviços de saneamento básico	X			Curto	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico da CORSAN, município e Associações de água	-	CORSAN; Associações de água	Município
Readequar e estruturar o Setor Municipal de Saneamento		X		Curto Contínuo	15.000,00 (Compra de material para estruturação física do departamento)	Município	Município; Câmara Municipal de Vereadores	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Criação e atualização do Sistema de Informação (SI)		X		Curto Contínuo	30.000,00 (Software e Capacitação para utilização software) 6.000,00/ano (assistência técnica do software)	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 126 – Resumo do Programa 02: PARTICIPAÇÃO ATIVA DA COMUNIDADE NO SANEAMENTO BÁSICO

Programa 02: PARTICIPAÇÃO ATIVA DA COMUNIDADE NO SANEAMENTO BÁSICO								
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**	**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**					
Capacitação de gestores de saneamento básico	X			Imediato Contínuo	6.200,00/ano (2 capacitações por ano; 80h Biólogo/ Engenheiro Sanitarista e Ambiental, contemplando: capacitação, deslocamento e preparação de materiais)	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Criar canal de ouvidoria para receber informações, denúncias, dúvidas, críticas, avaliações e elogios relacionadas ao eixo de saneamento básico	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Gerar relatórios de acompanhamento com os resultados e interpretações obtidas pelo sistema de informações		X		Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Fomentar a articulação entre as secretarias e entidades com o objetivo de cooperação mútua no fornecimento e divulgação de dados e informações correlatas ao saneamento básico, bem como de efetivação de todo o planejado		X		Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Fiscalizar o gerenciamento dos serviços de saneamento básico			X	Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 127 – Resumo do Programa 03: CONSCIENTIZANDO E MOBILIZANDO A COMUNIDADE

Programa 03: CONSCIENTIZANDO E MOBILIZANDO A COMUNIDADE								
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**	**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**					
Manter e ampliar os programas, projetos e ações de Educação Ambiental existentes	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Incentivar a manutenção de áreas verdes e Áreas de Preservação Permanente na área urbana	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Capacitação de Educadores Ambientais			X	Imediato Contínuo	12.300,00/ano (4 capacitações por ano; 160h Biólogo/ Engenheiro	Município; Banco Mundial; BNDES;	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente

					Sanitarista e Ambiental/ Pedagogo, contemplando: capacitação, deslocamento e preparação de materiais)	CEF; FUNASA; MDS; MMA		
Teatro educacional		X		Curto Contínuo	93.000,00/ano (31 escolas contempladas por ano)	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Promover a inserção da Educação Ambiental no projeto político-pedagógico das escolas públicas		X		Curto Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente
Elaboração e aplicação de material didático sobre o saneamento básico		X		Curto Contínuo	6.000,00/ano (12.000 folders/ materiais gerais)	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 128 – Resumo do Programa 04: COMUNIDADES INDÍGENAS E QUILOMBOLAS COM SANEAMENTO BÁSICO

Programa 04: COMUNIDADES INDÍGENAS E QUILOMBOLAS COM SANEAMENTO BÁSICO								
AÇÕES	**PRIORIDADE**			**PRAZO DE EXECUÇÃO**	**CUSTO ESTIMADO (R$)**	**FONTES DE FINANCIAMENTO**	**RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO**	**PARCERIAS EM TORNO DA PROPOSTA**
	ALTA	**MÉDIA**	**BAIXA**					
Levantamento das características pertinentes aos eixos do saneamento básico nas comunidades tradicionais	X			Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente;
Elencar metodologias que garantam a eficácia da prestação dos serviços correlatos ao saneamento básico		X		Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente;

Aplicação das metodologias adotadas			X	Imediato	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente;
Capacitação de educadores ambientais voltados para ações em comunidades tradicionais			X	Imediato Contínuo	12.300,00/ano (4 capacitações por ano; 160h Biólogo/ Engenheiro Sanitarista e Ambiental/ Pedagogo)	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente;
Desenvolver projetos socioambientais e culturais voltados para comunidades tradicionais			X	Imediato Contínuo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	Município; Banco Mundial; BNDES; CEF; FUNASA; MDS; MMA	Município	Conselho Municipal do Meio Ambiente;

Fonte: Empresa Executora (2020).

4. CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO SUBDIVIDIDO PELO HORIZONTE TEMPORAL DO PLANO

Conforme apresentado nos itens anteriores, os cronogramas físicos e financeiros estabelecem os investimentos totais necessários para implantação das ações do PMSB. Nas Tabela 129 a Tabela 133 são apresentados os investimentos, subdivididos pelo horizonte temporal de 20 anos do plano

Tabela 129 – Programas para o abastecimento de água

Programa 01: AMPLIANDO E DESENVOLVENDO O ABASTECIMENTO DE ÁGUA																										
Ação			Qtd.	Und.	Preço Unitário (R$)	Total (R$)	ANO																				
							Imediato			Curto					Médio				Longo							
							01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Participação nos Comitês das Bacias Hidrográficas do Baixo Jacuí, Vacacaí-Vacacaí Mirim e Camaquã					Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Avaliação preliminar, quanto às interrupções de fornecimento de água			30	Horas Eng. Civil/ Sanitarista/ Ambiental	132,94	4.000,00	4.000,00																			
Estudo da Potenciometria em Aquíferos Freáticos			50	Horas/ Geólogo	114,86	5.800,00	9.000,00																			
			90	Horas/ Assistente	34,85	3.200,00																				
Regularizar os poços de abastecimento e caixas de tomada junto ao DRH		Município; Associações de Água	23	Outorgas	6.300,00	144.900,00	144.900,00																			
Incentivar a implantação de cisternas para coleta de água da chuva			20	Cisternas/ano	80.000,00	80.000,00	86.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00
			12.000	Folderes	6.000,00																					
Substituição/ manutenção da rede de distribuição de água quando necessário	CORSAN	Evolução PVC ø 50 e trocas da rede de fibrocimento	33.463	metros	110,00	3.680.930,00		215.930,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00	192.500,00
Adesão à agência reguladora					*			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaborar Estudo de Concepção			120	Hora Engenheiro Civil	132,94	38.000,00			38.000,00																	
			120	Hora Engenheiro Sanitarista e Ambiental	76,30																					
			80	Hora Geólogo	114,86																					
			60	Hora Biólogo	60,77																					

Programa 02: CONTROLE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO																									
Ação		Qtd.	Und.	Preço Unitário (R$)	Total (R$)	ANO																			
						Imediato			Curto					Médio				Longo							
						01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Avaliação da qualidade da água distribuída				Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município e CORSAN		X																			
Instalar sistema de cloração nos sistemas/ soluções que ainda não possuem		13	Sistemas	2.000,00	28.000,00	28.000,00																			
Adequar o tratamento dos existentes para que sejam eficientes				Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município e das Associações de água		X																			
Implantar/ manter formas de monitoramento da água e realizar o tratamento com cloração em todos os sistemas e soluções de abastecimento de água	CORSAN	-	Sistemas	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico da CORSAN		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Município; Associações de Água	16		3.600,00/ ano	1.152.000,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00	57.600,00
Limpeza semestral nos reservatórios de água	CORSAN	05	Reservatórios	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico da CORSAN		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Município; Associaçõ es de água	14	Limpeza /Reservatório	500,00	36.0.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00
Sistema de Tratamento de Lodo		01	Sistema	Valor não informado pela Concessionária, entretanto foi estimado pela Empresa Executora						150.000,00															
Instalar abrigos químicos que comportem o sistema de cloração nos sistemas e soluções que não possuem		17	Abrigos químicos	2.000,00	34.000,00											34.000,00									

Adequação e manutenção da estrutura física dos reservatórios existentes			Não necessita de investimentos, pois será executado pelo corpo técnico do município E Associações de Água													X								
Substituição de reservatórios precários	01	Reservatório de 37.000 L	20.000,00	28.000,00												28.000,00								
	01	Reservatório de 20.000 L	5.000,00																					
	01	Reservatório de 10.000 L	3.000,00																					

Programa 03: MANTENDO A SEGURIDADE NAS CAPTAÇÕES DE ÁGUA

Ação		Qtd.	Und.	Preço Unitário (R$)	Total (R$)	ANO																		
						Imediato			Curto					Médio				Longo							
						01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Manter e reparar as proteções sanitárias, assim como limpeza constante do local de captação				Mão de obra e materiais serão disponibilizados pelo corpo técnico do município e CORSAN/ Prestador de serviço		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Instalação das proteções sanitárias e cercamento	Município; Associações de água	06	Proteção sanitária	1.500,00	43.100,00	43.100,00																			
		11	Cercamento	3.100,00																					
Avaliar, manter e adequar as caixas de tomada				Os investimentos só poderão ser mensurados após avaliação		X																			
Implantar placas de identificação nos sistemas de abastecimento de água	Município Associações de Água	35	Placas de identificação	200,00	7.000,00						7.000,00														

Programa 04: SUSTENTABILIDADE NAS REDES DE ABASTECIMENTO

Ação	Qtd.	Und.	Preço Unitário (R$)	Total (R$)	ANO																			
					Imediato			Curto					Médio				Longo							
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Levantar/ fiscalizar a instalação, manutenção e substituição dos micromedidores e instalação nas economias que ainda não a possuem			Mão de obra será executada pelo corpo técnico do município, Associações de Água e CORSAN/ prestador de serviço, e a					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

			aquisição dos micromedidores fica à cargo das economias																				
Detectar vazamentos visíveis e não visíveis nas redes de distribuição	01	Projeto	9.200,00	9.200,00					9.200,00														
Instalar macromedidores nas saídas dos poços tubulares profundos	17	macromedidores	3.600,00	61.200,00					61.200,00														

Programa 05: CONTROLE E GESTÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO

Ação	Qtd.	Und.	Preço Unitário (R$)	Total (R$)	ANO																		
					Imediato			Curto					Médio				Longo							
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Averbação em matrícula da cessão de uso da área utilizada pelos sistemas/soluções de abastecimento de água	17	Áreas de terra (SACs)	2.000,00	34.000,00	34.000,00																		
Mapeamento georreferenciado dos sistemas/soluções e das redes de abastecimento de água	40	Horas/ Topografia	60,70	6.300,00	6.300,00																		
	20	Horas/ Eng. Sanitarista Ambiental	76,30																				
	20	Horas/ Geólogo	114,86																				
Contabilizar o número e tipo de ligações atendidas para cada sistema de abastecimento			Mão de obra será disponibilizada pelo corpo técnico do município, CORSAN/ Prestador de serviço e Associações de Água					X										X					
Criar e manter Centro de Controle Operacional (CCO)	12	Manter CCO/ano	33.500,00	412.500,00									44.000,00	33.500,00	33.500,00	33.500,00	33.500,00	33.500,00	33.500,00	33.500,00	33.500,00	33.500,00	33.500,00	33.500,00
	01	Criação de CCO	10.500,00																				
	01		Valores a serem investidos para criar e manter o CCO deverão ser levantados pela CORSAN										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Programa 06: DELEGANDO E ORGANIZANDO OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO																							
Ação	Qtd.	Und.	Preço Unitário (R$)	Total (R$)	ANO																		
					Imediato			Curto					Médio				Longo						
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Organização legal e administrativa dos responsáveis pelos poços de abastecimento	16	Regularização e manutenção dos serviços contábeis/ Associações de água. ano	1.500,00	480.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
Delegação das atividades de abastecimento de água às Associações de Água			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município			X																	

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 130 – Programas para esgotamento sanitário

Programa 01: ESGOTO TRATADO UMA RESPONSABILIDADE DE TODOS																							
Ações	Qtd.	Und.	Preço Unitário (R$)	Total (R$)	ANO																		
					Imediato			Curto					Médio				Longo						
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fiscalizar a instalação dos sistemas unitários de tratamento de esgoto em novos lotes e edificações			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Realizar inventário das economias e seus respectivos sistemas de tratamento de esgoto e formas de disposição final do efluente	200	Hora Eng. Civil/ Sanitarista/ Ambiental	132,84	35.000,00	35.000,00																		
	240	Hora Assistente	34,85																				
Manter a manutenção periódica das redes coletoras			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico da CORSAN		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estudo de verificação de tecnologia a ser implantada para tratamento do esgoto doméstico no bairro Promorar	80	Hora Eng. Civil/ Sanitarista/ Ambiental	132,84	18.100,00	18.100,00																		
	40	Hora Geólogo	114,86																				
	100	Hora Assistente	34,85																				
Implantação da tecnologia escolhida para tratamento do esgoto doméstico no Promorar			A mensuração dos investimentos é dependente de estudos/avaliações prévias			X																	

			e, portanto, não pode ter custos estimados																					
Implantar programa de auxílio a famílias carentes na construção de fossas	1	Fossa, filtro e sumidouro	2.000,00	190.000,00		10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
Realizar ações corretivas e de fiscalização intensificando o monitoramento do lançamento irregular do esgotamento doméstico			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município			X																		
Adesão à agência reguladora			*			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaborar Estudo de Concepção	120	Hora Engenheiro Civil	132,94	38.000,00			38.000,00																	
	120	Hora Engenheiro Sanitarista e Ambiental	76,30																					
	80	Hora Geólogo	114,86																					
	60	Hora Biólogo	60,77																					
Realizar estudo quali-quantitativo para escolha de melhor tecnologia a atender demanda de geração de esgoto sanitário no município	80	Hora Eng. Civil/ Sanitarista/ Ambiental	132,84	9.600,00		X																		
	100	Hora Assistente	34,85																					
Realizar controle do efluente tratado conforme estabelecido na Licença de Operação (LO)			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico da CORSAN			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Promover educação ambiental para esclarecimento da importância da limpeza das fossas sépticas, a partir de folders e visitas através dos agentes de saúde as famílias	12.000	Folders	0,50	6.000,00	6.000,00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			Não necessita de investimentos para as visitas às famílias, pois será executada pelo corpo técnico do município																					
Criar metodologia para disciplinar a limpeza programada dos sistemas individuais de forma transitória na área urbana e permanente na área rural, na Aldeia Indígena e na Comunidade Quilombola			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município			X																		

Instituir a limpeza programada dos sistemas individuais com destinação adequada do lodo de forma transitória na área urbana e permanente na área rural, na Aldeia Indígena e na Comunidade Quilombola	11.900	fossas	500,00	113.050.000,00 Valores estimados a partir da Resolução Normativa n° 50/2019 da AGERGS		5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00	5.950.000,00

*Custo do convênio com agência reguladora = alíquota o faturamento de água e esgoto do município do exercício anterior.

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 131 – Programas de drenagem urbana e manejo das águas pluviais

Programa 01: DRENAGEM URBANA MAIS SUSTENTÁVEL																							
Ação	Qtd	Und.	Preço Unitário (R$)	Total (R$)	ANO																		
					Imediato			Curto					Médio				Longo							
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Manutenção preventiva das redes coletoras de águas pluviais			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manutenção corretiva e preventiva das estradas, canaletas de drenagem pluvial e pontes de acesso da área rural			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ampliação dos sistemas de drenagem gradativamente, atingindo todas as vias pavimentadas e a serem pavimentadas			Não apresenta custo estimado, pois depende de cronograma municipal para pavimentação de vias		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mapeamento e fiscalização das ligações clandestinas de esgoto nas redes de drenagem pluvial e descargas de efluentes brutos em mananciais do município			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaborar Estudo de Concepção	180	Horas Eng. Civil	132,94	65.000,00					65.000,00														
	180	Horas Eng. Sanitarista Ambiental	76,30																				
	120	Horas Geólogo	114,86																				
	100	Horas Biólogo	60,77																				
	200	Horas Assistente	34,85																				
Levantamento georreferenciado do sistema de drenagem pluvial existente, com cadastro técnico em um Sistema de Informação Geográfica (SIG)			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Programa 02: ENQUADRAMENTO LEGAL DOS RECURSOS HÍDRICOS																							
Ação	Qtd	Und.	Preço Unitário (R$)	Total (R$)	ANO																		
					Imediato			Curto					Médio				Longo						
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fiscalizar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para evitar o lançamento de resíduos em locais impróprios			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manter a limpeza constante dos dispositivos de retenção de sedimentos e a proteção superficial dos solos expostos			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Adotar medidas permanentes e provisórias em taludes que estejam expostos as ações de erosão	160	Horas Geólogo	114,86	30.100,00									30.100,00											
	100	Horas Biólogo	60,77																					
	160	Horas Assistente	34,85																					
Fiscalizar o desmatamento e manter as matas ciliares			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Identificação e fiscalização dos locais com atividades em margens de fundos de vale			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Identificação dos pontos de emissários de águas pluviais e presença de sinais de erosão/compactação de solo			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município								X													
Manter o controle dos recursos hídricos, através de coleta de água e análises anuais	6	Pontos amostrados	300,00	28.800,00					1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00
Identificar e fiscalizar fontes poluidoras			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Programa 03: INUNDAÇÕES E ENCHENTES SOB CONTROLE																							
Ação	Qtd	Und.	Preço Unitário (R$)	Total (R$)	ANO																		
					Imediato			Curto					Médio				Longo						
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Aquisição de pluviômetro automático para o monitoramento do volume de precipitação no município	4	Unid.	600,00	2.400,00				2.400,00																
Criação de banco de dados com os dados pluviométricos obtidos			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Realizar cadastro técnico das ocorrências de inundações e enchentes no município			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manter atualizado o mapeamento de áreas de risco a movimento de massas e enchentes (05 projetos ao longo do horizonte temporal)	100	Horas Engenheiro Civil/ Sanitarista/ Ambiental	132,94	120.000,00				24.000,00				24.000,00				24.000,00				24.000,00				24.000,00	
	80	Horas Topógrafo	60,70																						
	160	Horas Assistente	34,85																						
Cruzar dados do estudo de risco com os dados de registro de inundações e enchentes			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Incentivar soluções que favoreçam a infiltração e detenção de águas pluviais	11.900	Folders	0,50	6.000,00									6.000,00												

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 132 – Programas para manejo de resíduos sólidos

PROGRAMA 01: COLETA DE RESÍDUOS 100%																									
Ações	**Qtd.**	**Und.**	**Preço Unitário (R$)**	**Total (R$)**	**ANO**																				
					Imediato			**Curto**					**Médio**				**Longo**								
					01	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Manter a coleta convencional com frequência de seis vezes por semana na área urbana e realizar a coleta convencional com frequência mínima de 15 dias em cada localidade da área rural	01	ano	905.600,00	18.112.000,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00	905.600,00
Promover a reavaliação periódica e adequações necessárias (incluindo inovações tecnológicas) relativas aos quantitativos de veículos e/ou equipamentos coletores e da mão de obra alocada			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Promover a educação ambiental referente a segregação dos resíduos e formas de acondicionamento dos resíduos recicláveis	34.000	Folders	0,50	117.600,00	19.600,00			19.600,00				19.600,00				19.600,00				19.600,00				19.600,00	
	8.500	Ímãs	0,30																						
Realizar levantamento e mapeamento das vias existentes no município	280	Hora Engenheiro Civil	132,94	37.300,00	37.300,00																				

Adquirir lixeiras segregadas e padronizadas para a realização da coleta e instalar 20% ao ano nas áreas urbana e rural		lixeiras	1.000,00	A mensuração total dos investimentos é dependente da quantidade de vias levantadas	X	X	X	X	X																	
Adequar a coloração dos contêineres coletores de resíduos			Não necessita de investimentos, pois será executada pela empresa responsável pela coleta convencional		X																					
Promover a divulgação sobre o programa de coleta seletiva, contendo os dias e horários da coleta	1.640	Hora Biólogo	60,77	2.226.800,00		117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00	117.200,00
	34.000	Folders/ cartilhas	0,50																							
	01	Anúncio mensal em jornal e rádio	500,00																							
Implementação da coleta seletiva de materiais recicláveis com a frequência de uma vez na semana na área urbana e uma vez ao mês na área rural	01	ano	159.700,00	3.034.300,00		159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00	159.700,00
Incentivar a compostagem de resíduos orgânicos nas residências e instituições de ensino	140	Horas Engenheiro Sanitarista e Ambiental	76,30	528.000,00					33.000,00	33.000,00	33.000,00	33.000,00	33.000,00	33.000,00	33.000,00	33.000,00	33.000,00	33.000,00	33.000,00	33.000,00	33.000,00	33.000,00	33.000,00	33.000,00	33.000,00	33.000,00
	140	Horas Pedagogo	37,82																							
	100	Horas Biólogo	60,77																							
	34.000	Folders	0,50																							
Realização de estudo quali-quantitativo para escolha de melhor tecnologia a atender a demanda de geração de resíduos sólidos	160	Horas Engenheiro Sanitarista e Ambienal	76,30	19.200,00	19.200,00																					
	200	Horas Assistente	34,85																							
Manter a disposição final adequada dos resíduos sólidos coletados no município em aterro sanitário licenciado	01	ano	584.500,00	11.690.000,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00	584.500,00
Emitir MTR dos resíduos coletados para a destinação final			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Aquisição de balança para a pesagem do caminhão utilizado para a coleta dos resíduos	1	Balança	100.000,00	100.000,00										100.000,00									

PROGRAMA 02: IDENTIFICAÇÃO E CADASTRO DE GERADORES DE RESÍDUOS																							
Ações	**Qtd.**	**Und.**	**Preço Unitário (R$)**	**Total (R$)**	**ANO**																		
					Imediato			**Curto**					**Médio**				**Longo**							
					01	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Identificação e cadastro: dos catadores informais; locais com disposição inadequada de resíduos sólidos; estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; locais com resíduos de serviços de transporte; cemitérios; e dos criadores de animais e dos cultivos agrícolas			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Criação de banco de dados com preenchimento das quantidades: de resíduos de limpeza pública; de resíduos cemiteriais; de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços e de resíduos agrossilvopastoris			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Emissão de MTR quando a limpeza das fossas e dos sistemas de drenagem pluvial for realizada pelo município			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Definição de diretrizes para classificação dos pequenos e grandes geradores de resíduos de estabelecimentos comerciais, prestadores de serviços e geradores de RCC			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município							X														

PROGRAMA 03: CAPACITAÇÃO + PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS																							
Ações	**Qtd.**	**Und.**	**Preço Unitário (R$)**	**Total (R$)**	**ANO**																		
					Imediato			**Curto**					**Médio**				**Longo**							
					01	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Desenvolver programas e campanhas de educação ambiental para os produtos de logística reversa			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboração de folders para a sensibilização quanto aos produtos passíveis de logística reversa	34.000	Folders	0,50	17.000,00	17.000,00																			
Capacitação anual dos funcionários para o gerenciamento dos resíduos gerados na Secretaria Municipal de Obras e no Parque de Obras	80	Horas Engenheiro Sanitarista e Ambiental	76,30	117.800,00		6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00

Orientar e incentivar os catadores a respeito da segregação e armazenamento de resíduos recicláveis			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Executar e manter periodicamente a prestação dos serviços de varrição, capina, roçada e poda			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil; o PGRS da Secretaria Municipal de Obras e do Parque de Obras; o PGRS para o Aeroporto do município; e o PGRS para a Estação Rodoviária	400	Horas Engenheiro Sanitarista e Ambiental	76,30	51.5000,00		51.5000,00																		
	600	Horas Assistente	3,85																					
Adequar e realizar a manutenção da caixa separadora de água e óleo no Parque de Obras			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município																					
Projeto para a adequação da disposição final do lodo gerado na ETA de Minas do Camaquã			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico da CORSAN																					
Realizar a pesagem dos resíduos de limpeza pública			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

PROGRAMA 04: RESÍDUOS DE SAÚDE COM GESTÃO ADEQUADA

Ações	Qtd.	Und.	Preço Unitário (R$)	Total (R$)	ANO																			
					Imediato			Curto					Médio				Longo							
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Exigir a apresentação do PGRSS e fiscalizar todos os empreendimentos privados prestadores de Serviço de Saúde			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manter a elaboração de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR)			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Realizar o licenciamento e cadastramento de todos os estabelecimentos públicos e privados geradores de resíduos de serviços de saúde			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Elaborar, revisar, implantar e fiscalizar o PGRSS das Unidades de Saúde Públicas existentes	250	Hora Engenheiro Sanitarista e Ambiental	76,30	28.200,00		28.200,00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Materiais para implementação do PGRS e adequação à RDC 222/2018		9.100,00																					
Capacitação anual de funcionários das unidades públicas de saúde no gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde	160	Hora Engenheiro Sanitarista e Ambiental	76,30	12.300,00		12.300,00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Editar cartilhas sobre gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde para ser distribuída aos geradores	1.000	Cartilhas	6,50	117.000,00			6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00

PROGRAMA 05: LICENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DOS GERADORES DE RESÍDUOS

Ações	Qtd.	Und.	Preço Unitário (R$)	Total (R$)	ANO																			
					Imediato			Curto					Médio				Longo							
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Identificação, projeto, licenciamento e implantação de local para disposição dos resíduos de limpeza pública	60	Horas Engenheiro Civil	132,94	22.500,00		22.500,00																		
	60	Horas Biólogo	60,7																					
	50	Horas Engenheiro Sanitarista e Ambiental	76,30																					
	40	Horas Geólogo	114,86																					
	40	Horas Topógrafo	60,70																					
Exigir licenciamento: das propriedades rurais geradoras de resíduos agrossilvopastoris; das indústrias; dos cemitérios privados; dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; do Aeroporto do município; e de todos empreendimentos geradores de resíduos perigosos			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Realizar o licenciamento da Secretaria Municipal de Obras e do Parque de Obras			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município			X																		
Destinar área adequada e realizar o licenciamento para a implementação de PEV	60	Horas Engenheiro Civil	132,94	151.600,00									151.600,00											
	50	Horas Engenheiro Sanitarista e Ambiental	76,30																					

	20	Horas Biólogo	60,77																					
	20	Horas Geólogo	114,86																					
	20	Horas Topógrafo	60,70																					
	Materiais para a construção são dependentes do projeto; não necessita de investimentos para a operação, pois será executada pelo corpo técnico do município		135.000,00																					
Fiscalizar os serviços geradores de resíduos sólidos no município			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fiscalização do MTR quando a limpeza das fossas sépticas e da ETE for realizada por terceiros			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 133 – Programas Institucionais

Programa 01: GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO																								
Ação	**Qtd.**	**Und.**	**Preço Unitário (R$)**	**Total (R$)**	**ANO**																			
					Imediato			**Curto**					**Médio**				**Longo**							
					01	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Criar requisitos legais para instituir a Política Municipal de Saneamento Básico			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X																			
Elaborar estudo/projeto para identificar as formas de prestação de serviço com maior viabilidade econômica financeira e operacional para os serviços correlatos ao saneamento básico	01	Estudo	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X																			
Fiscalizar o cumprimento dos contratos com as empresas terceirizadas responsáveis pelos serviços de saneamento básico no município			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Adequação e cobrança de taxa pelos serviços de saneamento básico prestados pelo município			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município			X																		

Regularizar inadimplências na cobrança de taxa pelos serviços de saneamento básico			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico da CORSAN, município e Associações de água				X																	
Readequar e estruturar o Setor Municipal de Saneamento	Materiais para estruturação física do departamento		15.000,00	15.000,00					15.000,00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Criação e atualização do Sistema de Informação (SI)	01	*Software*	25.000,00	30.000,00					30.000,00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	01	Capacitação uso do *software*	5.000,00							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	01	Assessoria técnica do *software*/ mês	500,00	96.000,00					6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00

Programa 02: PARTICIPAÇÃO ATIVA DA COMUNIDADE NO SANEAMENTO BÁSICO

Ação	Qtd.	Und.	Preço Unitário (R$)	Total (R$)	ANO																			
					Imediato			Curto					Médio				Longo							
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Capacitação de gestores de saneamento básico	80	Horas Biólogo ou Engenheiro Sanitarista e Ambiental/ Ano	76,30	124.000,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00	6.200,00
Criar canal de ouvidoria para receber informações, denúncias, dúvidas, críticas, avaliações e elogios relacionadas ao eixo de saneamento básico	01	Canal	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gerar relatórios de acompanhamento com os resultados e interpretações obtidas pelo sistema de informações	12	Und/ano	Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fomentar a articulação entre as secretarias e entidades com o objetivo de cooperação mútua no fornecimento e divulgação de dados e informações correlatas ao saneamento básico, bem como de efetivação de todo o planejado			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fiscalizar o gerenciamento dos serviços de saneamento básico			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Programa 03: CONSCIENTIZANDO E MOBILIZANDO A COMUNIDADE																							
Ação	Qtd.	Und.	Preço Unitário (R$)	Total (R$)	ANO																		
					Imediato			Curto					Médio				Longo						
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Manter os programas, projetos e ações de Educação Ambiental existentes			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Incentivar a manutenção de áreas verdes e Áreas de Preservação Permanente na área urbana			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitação de Educadores Ambientais	160	Hora Biólogo ou Engenheiro Sanitarista e Ambiental/ Ano	76,30	221.400,00			12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00
Teatro educacional	31	Escola/ Ano	3.000,00		765.000,00			45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00
Promover a inserção da Educação Ambiental no projeto político-pedagógico das escolas públicas			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboração e aplicação de material didático sobre o saneamento básico	12.000	Folders/ materiais gerais/ Ano	0,50	84.000,00							6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00

Programa 04: COMUNIDADES INDÍGENAS E QUILOMBOLAS COM SANEAMENTO BÁSICO																							
Ação	Qtd.	Und.	Preço Unitário (R$)	Total (R$)	ANO																		
					Imediato			Curto					Médio				Longo						
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Levantamento das características pertinentes aos eixos do saneamento básico nas comunidades tradicionais			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elencar metodologias que garantam a eficácia da prestação dos serviços correlatos ao saneamento básico			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aplicação das metodologias adotadas			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Capacitação de educadores ambientais voltados para ações em comunidades tradicionais	160	Hora Biólogo/ Engenheiro Sanitarista e Ambiental/ Pedagogo)	76,30	221.400,00			12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00	12.300,00
Desenvolver projetos socioambientais e culturais voltados para comunidades tradicionais			Não necessita de investimentos, pois será executada pelo corpo técnico do município				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Empresa Executora (2020)

5. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA

5.1. ACOMPANHAMENTO DA EFETIVIDADE DAS AÇÕES PROPOSTAS

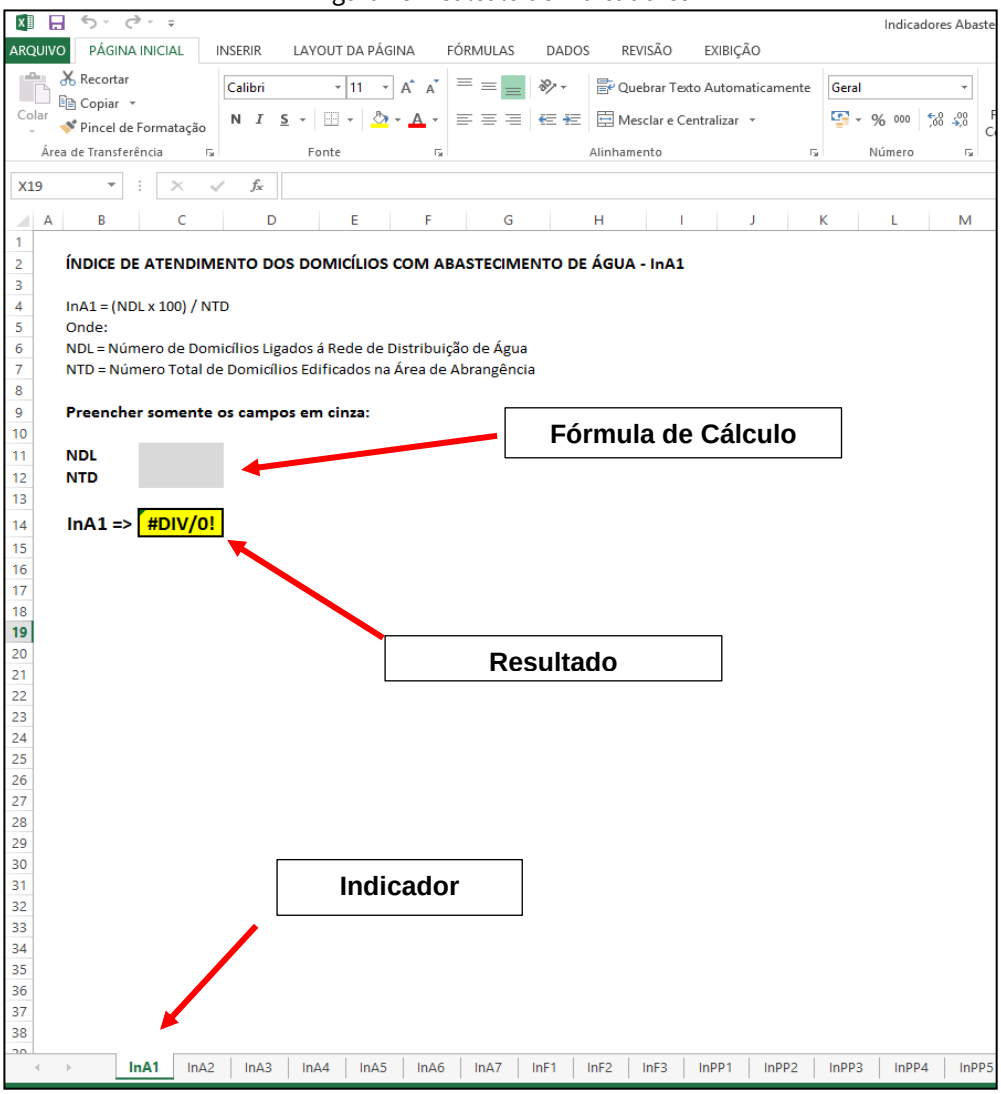
O acompanhamento da efetividade das ações propostas deve ser feito a partir de indicadores de desempenho do Saneamento Básico, os quais consistem em medidas mensuráveis, utilizadas para regular o desempenho das secretarias municipais e demais entidades públicas e privadas responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento no município. Ainda, os mesmos podem ser utilizados como instrumento de apoio à fiscalização e monitoramento da eficiência do PMSB, assim como na avalição e cumprimento das metas e ações pré-estabelecidas para os quatro eixos do saneamento básico.

Os resultados dos indicadores serão consequência direta da alimentação do sistema com as variáveis inseridas dentro do Sistema de Informações, sendo que os mesmos devem ser dispostos conforme periodicidade pré-definida, com base nos dados sempre ao período anterior ao mês de referência. Ainda, o sistema poderá ser incrementado e aperfeiçoado ao longo de sua utilização.

Conforme prevê o Art. 9° da Lei Federal n° 11.445/2007, o sistema de informação dos planos municipais de saneamento básico deve ser estruturado e implantado de acordo com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA), porém, este ainda não está plenamente estabelecido, ou seja, a referência atual é o SNIS.

Para a operacionalização dos indicadores, é apresentado o Sistema de Informações para Auxílio na Tomada de Decisões, um sistema informatizado com informações em modelos de planilhas eletrônicas de Microsoft Excel, onde são encontrados todos os indicadores em planilhas distintas, contendo a fórmula de cálculo e simultaneamente gerando os resultados. Na Figura 15 é demostrado o layout da página utilizada.

Figura 15 – Cálculo de indicadores



Fonte: Empresa Executora (2020).

Conforme o Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, criado pela FUNASA, os indicadores devem possuir os seguintes elementos básicos:

- ✓ Nomear o indicador;
- ✓ Definir seu objetivo;
- ✓ Estabelecer sua periodicidade de cálculo;
- ✓ Indicar o responsável pela geração e divulgação;
- ✓ Definir sua fórmula de cálculo;
- ✓ Indicar seu intervalo de validade;
- ✓ Listar as variáveis que permitem o cálculo;
- ✓ Identificar a fonte de origem dos dados.

O responsável pelo preenchimento poderá realizar a alimentação do sistema com as variáveis solicitadas, em suas abas pré-estabelecidas. Após adicionadas as informações de cada indicador, serão exibidos os resultados oriundos das informações primárias, conforme a frequência exigida no Plano Municipal de Saneamento Básico.

Para o eixo de abastecimento de água, o responsável pelo sistema deverá cadastrar as informações individualmente por solução alternativa coletiva ou sistema de abastecimento de água, e para tanto, deverão ser buscadas tais informações junto às associações de abastecimento de água e/ou órgão municipal responsável pelo abastecimento de água.

Para o correto desempenho dos indicadores é necessário seu uso apropriado, assim como as informações dispostas no sistema devem ser confiáveis e com a exata situação operacional dos serviços prestados. Conclui-se que de nada adianta estabelecer uma lista complexa indicadores se as informações primárias não correspondem ao nível de precisão necessária.

Assim, cabe ao responsável pelo preenchimento dos dados no sistema de saneamento a responsabilidade e a obrigação de zelar pela geração correta, confiável e oportuna de cada variável que compõem os diversos indicadores propostos.

Nas Tabelas 134 a 137 são apresentados os indicadores que auxiliarão no acompanhamento do PMSB, sendo que, para cada eixo do saneamento, foram criados indicadores de atendimento, custo e faturamento, produção e perdas, planejamento e qualidade, além de indicadores de controle social e regulação.

Tabela 134 – Indicadores para Abastecimento de Água

INDICADORES DE ATENDIMENTO - InA						
Nome dos Indicadores	**Objetivo**	**Período de Cálculo e Validade**	**Unidade**	**Fórmula de Cálculo**	**Variáveis**	**Origem dos Dados**
InA1. Índice de atendimento dos domicílios com abastecimento de água	Avaliar o percentual (%) dos domicílios atendidos com abastecimento de água	Trimestral	%	InA1 = (NDL X 100) / NTD	NDL: Número de domicílios ligados à rede de distribuição de água NTD: Número total de domicílios edificados na área de abrangência; Quanto o NTD, não serão considerados os imóveis que não estejam ligados à rede de distribuição, como também aqueles abastecidos exclusivamente por fontes próprias de abastecimento de água	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InA2. Índice de regularidade de abastecimento na produção de água	Avaliar a regularidade no abastecimento de água	Trimestral	%	InA2 = (THP / THPR) X 100	THP: Total de horas paradas por problemas operacionais na produção THPR: Total de horas de produção	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InA3. Índice de reclamações relativas a qualidade dos serviços prestados no abastecimento de água	Avaliar a quantidade de reclamações objeto dos serviços de abastecimento de água	Trimestral	%	InA3 = (NRAP / POPTA) X 100	NRAP: Número de reclamações atendidas no período POPTA: População total abastecida	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InA4. Número de sistemas/soluções de abastecimento no município que possuem tratamento de acordo com parâmetros exigidos	Avaliar o percentual (%) dos sistemas/soluções que possuem tratamento	Trimestral	%	InA4 = (NSSRT / NTSS) X 100	NSSRT: Número de sistemas/soluções que recebem tratamento adequado NTSS: Número total de sistemas/soluções do município	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InA5. Poços com outorga emitida pelo DRH	Avaliar o percentual (%) de poços artesianos que possuem	Trimestral	%	InA5 = (NPOUT / NTP) X 100	NPOUT: Número de poços com outorga existentes no município NTP: Número total de poços existentes no município	Município/ Associações de Abastecimento de Água

	outorga emitida pelo Departamento de Recursos Hídricos do Estado (DRH)					
InA6. Índice de satisfação do cliente	Avaliar o percentual (%) de satisfação do consumidor, perante o serviço prestado	Mensal	%	InA6 = (QPCPB / QCP) X 100	QPCPB: Quantidade pesquisada com padrão bom QCP: Quantidade de consumidores pesquisada	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InA7. Índice de extensão de rede de água por ligação	Avaliar a extensão de rede por ligação	Mensal	m/ligação	InA7 = (ETR / NLI)	ETR: Extensão total da rede (m) NLI: Número de ligações	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InA8. Índice de Proteção Sanitária	Avaliar o percentual (%) de Poços tubulares com proteção sanitária	Anual	%	InA8 = (NPTPS X 100) / NTPT	NPTPS: Número de poços tubulares com proteção sanitária NTPT: Número total de poços tubulares profundos	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InA9. Índice de cercamento nos sistemas/soluções de abastecimento de água	Avaliar o percentual (%) de sistemas/soluções com cercamento	Anual	%	InA9 = (NSSC / NTSS) X 100	NSSC: Número de sistemas/soluções com cercamento NTSS: Número total de sistemas/soluções do município	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InA10. Índice da adequação das caixas de tomada	Avaliar o percentual (%) de caixas de tomada adequadas conforme FUNASA (2007)	Anual	%	InA10 = (NCTACF / NTCT) X 100	NCTACF: Número de caixas de tomada adequadas conforme FUNASA (2007) NTCT: Número total de caixas de tomada do município	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InA11. Índice de lotes dos sistemas/soluções com averbação em matrícula	Avaliar o percentual (%) de lotes dos sistemas/soluções de abastecimento	Anual	%	InA11 = (NLSSAM / NTLSS) X 100	NLSSAM: Número de lotes dos sistemas/soluções de abastecimento de água com averbação em matrícula NTLSS: Número total de lotes dos sistemas/soluções do município	Município/ Associações de Abastecimento de Água

	de água com averbação em matrícula					
InA12. Índice do mapeamento das redes de abastecimento	Avaliar o percentual (%) de sistemas/soluções com mapeamento da rede de abastecimento de água	Anual	%	InA12 = (NSSMRA / NTSS) X 100	NSSMRA: Número de sistemas /soluções que possuem mapeamento das redes de abastecimento de água NTSS: Número total de sistemas/soluções do município	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InA13. Índice de sistemas/soluções com CCO	Avaliar o percentual (%) de sistemas/soluções que possuem Centro de Controle Operacional (CCO)	Anual	%	InA13 = (NSSCCO / NTSS) X 100	NSSCCO: Número de SAAs e SACs que possuem CCO NTSS: Número total de SAAs e SACs do município	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InA14. Índice de Associações de abastecimento de água regularizadas	Avaliar o percentual (%) de Associações de abastecimento de Água regularizadas	Anual	%	InA14 = (NASAR / NTASA) X 100	NASAR: Número de Associações e Sociedades de Água regularizadas NTASA: Número total de Associações e Sociedades de Água no município	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InA15. Índice de horas paradas por falta de energia elétrica	Avaliar o percentual (%) de horas paradas no abastecimento de água por falta de energia elétrica	Mensal	%	InA15 = (NTHPFE / NTHPPO) X 100	NTHPFE: Número total de horas paradas em decorrência da falta de energia NTHPPO: Número total de horas paradas por problemas operacionais	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InA16. Índice da falta de energia elétrica nos sistemas/soluções de abastecimento de água	Avaliar o percentual (%) de sistema/soluções que possuem frequentes faltas de energia elétrica	Trimestral	%	InA16 = (NSSFFEE / NTSS) X 100	NSSFFEE: Número de sistema/soluções com frequentes faltas de energia elétrica NTSS: Número total de sistemas/soluções do município	Município/ Associações de Abastecimento de Água

INDICADORES FINANCEIROS – InF						
Nome dos Indicadores	**Objetivo**	**Período de Cálculo e Validade**	**Unidade**	**Fórmula de Cálculo**	**Variáveis**	**Origem dos Dados**
InF1. Índice de despesa total com os serviços por m³ produzido/água	Avaliar o custo de produção de água	Mensal	R$/m³	InF1 = (DEST / VAPR)	DEST: Despesa total com os serviços de produção de água (R$) VAPR: Volume de água produzido (m³)	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InF2. Índice de consumo de energia elétrica em Sistemas/Soluções de abastecimento de água	Avaliar o consumo de energia (WH) em relação com m³ de água produzido no período	Mensal	WH/m³	InF2 = (CWH / VAPR)	CWH: Consumo de energia (WH) VAPR: Volume de água produzido(m³)	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InF3. Índice de desempenho financeiro dos serviços de abastecimento de água	Avaliar o desempenho financeiro	Mensal	R$	InF3 = (VLTAR - DEST)	VLTAR: Valor total arrecadado (R$) DEST: Despesa total com os serviços de produção de água (R$)	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InF4. Índice de inadimplência	Avaliar o percentual (%) de inadimplência	Mensal	%	InF4 = (NEI / NTEUS) X 100	NEI: Número de economias inadimplentes NTEUS: Número total de economias que utilizam o serviço	Município/ Associações de Abastecimento de Água
INDICADORES DE PRODUÇÃO E PERDAS – InPP						
Nome dos Indicadores	**Objetivo**	**Período de Cálculo e Validade**	**Unidade**	**Fórmula de Cálculo**	**Variáveis**	**Origem dos Dados**
InPP1. Índice de produção de água	Avaliar o percentual (%) de volume produzido em relação ao volume projetado para o consumo pela população residente. Obs: Este cálculo deve ser efetuado por cada	Semestral	%	InPP1 = (VTPR / VTPROJ) X 100	VTPR: Volume total produzido no período (m³) VTPROJ: Volume total projetado no período (m³)	Município/ Associações de Abastecimento de Água

	sistema/solução de abastecimento					
InPP2. Índice de perdas de faturamento	Avaliar o percentual (%) de perdas por faturamento, indicando o equilíbrio	Mensal	%	InPP2 = ((VTAF - VTAP) / VTAP) X 100	VTAP: Volume total de água produzida (m^3) VTAF: Volume total de água faturada (m^3)	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InPP3. Índice de perdas na distribuição	Avaliar o percentual (%) de perdas na produção, indicando o volume disponibilizado pelo volume micromedido	Mensal	%	InPP3 = (VTAMI X 100) / VTADIS	VTADIS: Volume total de água disponibilizado (m^3) VTAMI: Volume total de água micromedido (m^3)	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InPP4. Índice de hidrometração	Avaliar o percentual (%) de cobertura da micromedição, com o objetivo de controlar a quantidade de água consumida	Trimestral	%	InPP4 = (QLAA / QLAAM) X 100	QLAA: Quantidade de ligações ativas de água QLAAM: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InPP5. Volume de água disponibilizado por economia	Avaliar o consumo médio micromedido nas economias	Mensal	m^3/mês. economia	InPP5 = (VTAM / NTE)	VTAM: Volume total de água micromedida (m^3) NTE: Número total de economias	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InPP6. Consumo médio per capita de água (L/hab.dia)	Avaliar o consumo médio per capita	Mensal	L/hab. dia	InPP6 = (VTAMD / POPTA)	VTAMD: Volume total de água disponibilizado por dia (L/dia) POPTA: População total abastecida	Município/ Associações de Abastecimento de Água

InPP7. Índice de macromedidores nos mananciais	Avaliar o percentual (%) da quantidade de macromedidores nos mananciais	Anual	%	InPP7 = (NMM X 100) / NTM	NMM: Número de mananciais com macromedidor NTM: Número total de mananciais no município	Município/ Associações de Abastecimento de Água
INDICADORES DE QUALIDADE – InQ						
Nome dos Indicadores	**Objetivo**	**Período de Cálculo e Validade**	**Unidade**	**Fórmula de Cálculo**	**Variáveis**	**Origem dos Dados**
InQ1. Índice de qualidade da água	Avaliar o percentual (%) da qualidade de água distribuída considerando os parâmetros estabelecidos na Portaria de Consolidação n° 5/2017 Anexo XX	Mensal	%	InQ1 = (NAMOFP / NTAMOA) X 100	NAMOFP: Número de amostras de água fora dos parâmetros estabelecidos na Portaria NTAMOA: Número total de amostras de água	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InQ2. Índice da limpeza dos reservatórios	Avaliar o percentual da limpeza dos reservatórios	Semestral	%	InQ2 = (NRL / NRE) X 100	NRL: Número de reservatórios limpos NRE: Número de reservatórios existentes	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InQ3. Índice de abrigos químicos	Avaliar o percentual da quantidade de sistemas/soluções que possuem abrigos químicos	Anual	%	InQ3 = (NSSCAQ / NTSS) X 100	NSSCAQ: Número de sistemas/soluções que possuem abrigos químicos NTSS: Número total de sistemas/soluções no município	Município/ Associações de Abastecimento de Água
InQ4. Índice de identificação dos sistemas/soluções de abastecimento de água	Avaliar o percentual da quantidade de sistemas/soluções que possuem identificação	Anual	%	InQ4 = (NSSPI / NTSS) X 100	NSSPI: Número de sistemas/soluções que possuem identificação NTSS: Número total de sistemas/soluções no município	Município/ Associações de Abastecimento de Água

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 135 – Indicadores para Esgotamento Sanitário

INDICADORES DE ATENDIMENTO - InA						
Nome dos Indicadores	**Objetivo**	**Período de Cálculo e Validade**	**Unidade**	**Fórmula de Cálculo**	**Variáveis**	**Origem dos Dados**
InA1. Índice de atendimento dos domicílios com esgotamento sanitário adequado	Avaliar o percentual (%) da população atendida com esgotamento sanitário	Trimestral	%	InA1 = (NDLE / NTD) X 100	NDLE: Número ligados a rede de esgoto NTD: Número total de domicílios edificados na área de abrangência	Município e/ou órgão/autarquia definida pela municipalidade
InA2. Índice de esgoto tratado referido a água consumida	Avaliar o percentual	Trimestral	%	InA2 = (VETR / VTAGDIS) X 100	VETR: Volume de esgoto Tratado VTAGDIS: Volume total de água disponibilizado	Município e/ou órgão/autarquia definida pela municipalidade
InA3. Extensão de rede de esgoto por ligação	Avaliar o percentual	Trimestral	m/ligação	InA3 = (ETRE / TLIGES) X 100	TLIGES: Total de ligações de esgoto ETRE: Extensão total de rede de esgoto (m)	Município e/ou órgão/autarquia definida pela municipalidade
InA4. Índice de satisfação do cliente com relação aos serviços do eixo de esgotamento sanitário prestados	Avaliar o percentual (%) de satisfação do consumidor, perante o serviço prestado	Mensal	%	InA4 = (QPCPB / QCP) X 100	QPCPB: Quantidade pesquisada com padrão bom QCP: Quantidade de consumidores pesquisada	Município e/ou órgão/autarquia definida pela municipalidade
InA5. Índice limpeza dos sistemas fossa - filtro	Avaliar o percentual (%) de limpeza dos sistemas fossa-filtro	Anual	%	InA5 = (NTSFFLIM / NTSFF) X 100	NTSFFLIM: Número total de sistemas fossa-filtro sumidouro limpos NTSFF: Número total de sistemas fossa -filtro na área de abrangência	Município e/ou órgão/autarquia definida pela municipalidade
InA6. Índice de economias atendidas com educação ambiental	Avaliar o percentual (%) de economias que receberam educação ambiental	Anual	%	InA6 = (NTEAEA / NTD) X 100	NTEAEA: Número de economias atendidas com a educação ambiental NTD: Número total de economias na área de abrangência	Município e/ou órgão/autarquia definida pela municipalidade

INDICADORES FINANCEIROS – InF.						
Nome dos Indicadores	**Objetivo**	**Período de Cálculo e Validade**	**Unidade**	**Fórmula de Cálculo**	**Variáveis**	**Origem dos Dados**
InF1. Índice de despesa total com os serviços por m^3 de esgoto tratado	Avaliar o custo de produção de esgoto	Mensal	R$/$m^3$	InF1 = (DESTES / VETR)	DESTE: Despesa Total com os serviços de tratamento de esgoto (R$) VETR: Volume de esgoto tratado (m^3)	Município e/ou órgão/autarquia definida pela municipalidade
InF2. Índice de consumo de energia elétrica por volume tratado de esgoto	Avaliar o consumo de WH em relação com m^3 de esgoto tratado	Mensal	WH/m^3	InF2 = (CWH / VATR)	CWH: Consumo de WH VETR: Volume de esgoto tratado (m^3)	Município e/ou órgão/autarquia definida pela municipalidade
InF3. Índice de desempenho financeiro em esgotamento sanitário	Avaliar o desempenho financeiro	Mensal	R$	InF3 = (VLTAR – DESTE)	VLTAR: Valor total arrecadado (R$) DESTE: Despesa Total com os serviços de tratamento de esgoto (R$)	Município e/ou órgão/autarquia definida pela municipalidade
INDICADORES DE PRODUÇÃO E PERDAS – InPP.						
Nome dos Indicadores	**Objetivo**	**Período de Cálculo e Validade**	**Unidade**	**Fórmula de Cálculo**	**Variáveis**	**Origem dos Dados**
InPP1. Extravasamentos de esgotos por extensão de redes	Avaliar o extravasamento de esgoto por extensão de rede	Trimestral	Extravasamento/ m	InPP1 = (QEXER / ETRE)	QEXER: Quantidade de extravasamento de esgoto registrado (m^3) ETRE: Extensão total de rede de esgoto (m)	Município e/ou órgão/autarquia definida pela municipalidade
InPP2. Produção de esgoto por economia	Avaliar a produção média de esgoto por economia	Trimestral	m^3/dia. economia	InPP2 = (PTES / NTECOES)	PTES: Produção Total de Esgoto (m^3/dia) NTECOES: Número total de economias que possuem tratamento individual de esgoto	Município e/ou órgão/autarquia definida pela municipalidade

INDICADORES DE QUALIDADE – InQ.						
Nome dos Indicadores	**Objetivo**	**Período de Cálculo e Validade**	**Unidade**	**Fórmula de Cálculo**	**Variáveis**	**Origem dos Dados**
InQ1. Qualidade do Esgoto Tratado	Medir o percentual de esgoto tratado fora dos padrões a ser lançado ao meio ambiente	Mensal	%	InQ1 = (NACFP / NACDP) X 100	NACFP: Número de amostras coletadas fora dos padrões NACDP: Número total de amostras coletadas	Município e/ou órgão/autarquia definida pela municipalidade
InQ2. Índice de Ligações de Esgoto Irregulares	Avaliar o percentual (%) do número de ligações de esgoto clandestinas	Trimestral	%	InQ2 = (NTLIGECL / NTD) X 100	NTLIGECL: Número total de ligações de esgoto clandestinas NTD: Número total de domicílios edificados na área de abrangência	Município e/ou órgão/autarquia definida pela municipalidade

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 136 – Indicadores para Drenagem Pluvial e Manejo de Águas Pluviais

INDICADORES DE ATENDIMENTO - InA						
Nome dos Indicadores	**Objetivo**	**Período de Cálculo e Validade**	**Unidade**	**Fórmula de Cálculo**	**Variáveis**	**Origem dos Dados**
InA1. Índice de incidência de alagamentos no município	Avaliar a incidência de alagamentos no município	Semestral	dia/ alagamento	InA1 = (IALPER) X 1	IALPER: Incidência de alagamento (dias) no período	Município
InA2. Indicador da quantidade de estações pluviométricas no município	Avaliar a quantidade de unidades de estações pluviométricas por km² de área do município	Semestral	unidades/ km²	InA2 = (EMONPLUE / KMMUN)	EMONPLUE: Estações de monitoramento pluviométricas existentes KMMUN: Km² do Município	Município
InA3. Índice de cobertura dos sistemas de microdrenagem	Avaliar o percentual (%) de cobertura dos sistemas de microdrenagem	Semestral	%	InA3 = (EVUPMI / ETVUP) X 100	EVUPMI: Extensão de vias urbanas pavimentadas com existência de sistema de microdrenagem ETVUP: Extensão total de vias urbanas pavimentadas	Município

InA4. Índice de eficiência dos sistemas de microdrenagem	Avaliar o percentual (%) de eficiência dos sistemas de microdrenagem	Semestral	%	InA4 = (PSMIF / PTSMI) X 100	PSMIF: Pontos dos sistemas de microdrenagem com deficiência no final do período PTSMI: Pontos totais dos sistemas de microdrenagem com deficiências identificados em medições de referência	Município
InA5. Índice de eficiência dos sistemas de macrodrenagem	Medir o percentual (%) de eficiência dos sistemas de macrodrenagem	Semestral	%	InA5 = (PSMAF / PTSMA) X 100	PSMAF: Pontos dos sistemas de macrodrenagem com deficiência no final do período PTSMA: Pontos totais dos sistemas de macrodrenagem com deficiências identificados em medições de referência	Município
InA6. Índice de satisfação do cliente	Avaliar o percentual (%) de satisfação do consumidor, perante o serviço prestado	Mensal	%	InA6 = (QPCPB / QTP) X 100	QPCPB: quantidade pesquisada com padrão bom QTP: quantidade total pesquisada	Município
InA7. 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 aos anteriores	Trimestral	%	InA7 = (NIAT / NIATA) X 100	NIAT: Número de imóveis atingidos NIATA: Número de imóveis anteriormente atingidos por inundação	Município
InA8. Índice de cobertura dos sistemas de microdrenagem em área rural	Avaliar o percentual (%) de cobertura dos sistemas de microdrenagem em área rural	Semestral	%	InA8 = (EEMI / ETE) X 100	EEMI: Extensão de estradas com existência de sistema de microdrenagem ETE: Extensão total de estradas	Município

InA9. Índice de cobertura de tubulação de drenagem	Avaliar o percentual (%) de cobertura dos sistemas de microdrenagem	Semestral	%	InA9 = (MTDI / MVAU) X 100	MTDI: Metragem de tubulação de drenagem instalada MVAU: Metragem de vias abertas na área urbana	Município
InA10. Índice de redes de micro e macrodrenagem georreferenciadas e cadastradas em um Sistema de Informação Geográfica (SIG)	Avaliar o percentual (%) de redes de micro e macrodrenagem mapeadas	Anual	%	InA10 = (RMMDGC / ETVAU) X 100	RMMDGC: Redes de micro e macrodrenagem georreferenciadas e cadastradas ETVAU: Extensão total de vias existentes na área urbana	Município
INDICADORES FINANCEIROS – InF						
Nome dos Indicadores	**Objetivo**	**Período de Cálculo e Validade**	**Unidade**	**Fórmula de Cálculo**	**Variáveis**	**Origem dos Dados**
InF1. Autossuficiência financeira com a coleta de água pluvial	Indicar a autossuficiência financeira com serviços de drenagem pluvial	Semestral	R$	InF1 = (RARCOAPL – DESTCAPL)	RARCOAPL: Receita arrecadada com a coleta das águas pluviais DESTCAPL: Despesa total com a coleta das águas pluviais	Município
InF2. Investimentos per capita em drenagem	Indicar investimentos per capita em drenagem urbana	Semestral	R$	InF2 = (VINDRE / POPTM)	VINDRE: Valor investido em drenagem POPTM: População total do Município	Município
INDICADORES DE QUALIDADE – InQ						
Nome dos Indicadores	**Objetivo**	**Período de Cálculo e Validade**	**Unidade**	**Fórmula de Cálculo**	**Variáveis**	**Origem dos Dados**
InQ1. Incidência de leptospirose	Indicar o percentual (%) de incidência de leptospirose sobre a população total	Trimestral	%	InQ1 = (NHABLEP / NTOHA) X 100	NHABLEP: Número de habitantes com leptospirose NTOHA: Número total de habitantes	Município

InQ2. Incidência de outras doenças de veiculação hídrica	Indicar o percentual (%) de incidência de outras doenças de veiculação hídrica obre a população total	Trimestral	%	InQ2 = (NHADVH / NTOHA) X 100	NHADVH: Número de habitantes com doenças de veiculação hídrica NTOHA: Número total de habitantes	Município
InQ3. Índice de atendimento da qualidade dos recursos hídricos	Indicar o percentual (%) de qualidade nos pontos de coleta dos recursos hídricos	Trimestral	%	InQ3 = (NRECHM / NRECHPQA) X 100	NRECHM: Número de cursos hídricos monitorados NRECHPQA: Número de cursos hídricos com padrões de qualidade adequados	Município
InQ4. Índice de ligações clandestinas de esgoto em rede de drenagem	Avaliar o percentual (%) de ligações clandestinas de esgoto em rede de drenagem	Semestral	%	InQ4 = (QLCERD / QLCEE) X 100	QLCERD: Quantidade de ligações clandestinas de esgoto em rede de drenagem QLCEE: quantidade de ligações clandestinas de esgoto eliminadas	Município
InQ5. Indicador de eficiência quanto a fiscalização de ligações clandestinas de esgoto em rede de drenagem	Avaliar a eficiência da fiscalização de ligação clandestinas de esgoto em rede de drenagem	Semestral	%	InQ5 = (QLCEE / QTLCED) X 100	QLCEE: Quantidade de ligações clandestinas de esgoto eliminados QTLCED: Quantidade total de ligações clandestinas de esgoto diagnosticadas	Município
InQ6. Indicador de fiscalização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Avaliar o percentual (%) de atendimento das metas do PGIRS	Semestral	%	InQ6 = (MPMIGRSR / TMPMIGRS) X 100	MPMIGRSR: Quantidade de metas do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos realizadas TMPMIGRS: Total de metas previstas	Município
InQ7. Indicador para limpeza de dispositivos de retenção de sedimentos	Avaliar o percentual (%) de limpeza de dispositivos de retenção de sedimentos	Semestral	%	InQ7 = (QDRSL / TDIEX) X 100	QDRSL: Quantidade de dispositivos de retenção de sedimentos limpos TDIEX: Total de dispositivos existentes na área de abrangência	Município
InQ8. Índice de recuperação de matas ciliares	Avaliar o percentual (%) de recuperação de matas ciliares	Semestral	%	InQ8 = (AMCREC / EMCRH) X 100	AMCREC: Área de mata ciliar recuperada EMCRH: Extensão de matas ciliares dos recursos hídrico existentes na área de abrangência	Município

InQ9. Indicador de regularização de atividades em fundos de vale	Avaliar o percentual (%) de atividades regularizadas	Semestral	%	InQ9 = (AREG / LOAMFVI) X 100	AREG: Quantidade de atividades regularizadas no período LOAMFVI: Quantidade de atividades em margens de fundos de vale identificados	Município
InQ10. Indicador de qualidade do solo em emissários	Mapear os emissários em fundos de vale e os sinais de erosão ou compactação do solo	Semestral	%	InQ10 = (QEECS / TEMI) X 100	QEECS: Quantidade de emissários com sinais de erosão e compactação do solo TEMI: Total de emissários identificados	Município

Fonte: Empresa Executora (2020).

Tabela 137 – Indicadores para Manejo de Resíduos Sólidos

INDICADORES DE ATENDIMENTO - InA						
Nome dos Indicadores	**Objetivo**	**Período de Cálculo e Validade**	**Unidade**	**Fórmula de Cálculo**	**Variáveis**	**Origem dos Dados**
InA1. Índice de atendimento dos domicílios com coleta convencional de resíduos sólidos	Avaliar o percentual (%) da população atendida através da coleta convencional de resíduos sólidos, devendo o mesmo ser realizado separadamente nas áreas urbanas e rural	Trimestral	%	InA1 = (NDACC / NTDA) X 100	NDACC: Número de domicílios atendidos pela coleta convencional NTDA: Número total de domicílios na área de abrangência	Município
InA2. Índice de atendimento dos domicílios com coleta seletiva	Avaliar o percentual (%) da população atendida através da coleta seletiva de resíduos sólidos, devendo o mesmo índice ser calculado separadamente na área urbana e rural	Trimestral	%	InA2 = (NDACS / NTDA) X 100	NDACS: Número de domicílios atendidos pela coleta seletiva NTDA: Número total de domicílios na área de abrangência	Município

InA3. Índice de atendimento dos serviços de limpeza pública	Avaliar o percentual (%) de Km de vias atendidas com os serviços de limpeza pública	Trimestral	%	InA3 = (NVUA / NTVUE) X 100	NVUA: Km de vias urbanas atendidas NTVUE: Km total de vias urbanas existentes	Município
InA4. Índice de geração per capita de resíduos domiciliares	Avaliar o índice de geração de resíduos domiciliares per capita	Mensal	kg/hab.dia	InA4 = (GDIARDC/ POPTAC)	GDIARDC: Geração diária de resíduos domiciliares coletados (kg/dia) POPTAC: População total atingida pela coleta	Município
InA5. Índice de reciclagem dos resíduos secos	Avaliar o percentual (%) de resíduos secos reciclados	Mensal	%	InA5 = (QRSRCOM/ QRSRGER) X 100	QRSRCOM: Quantidade de resíduos secos recicláveis comercializados (Kg) QRSRGER: Quantidade de resíduos secos recicláveis gerados (Kg)	Município
InA6. Índice de reciclagem dos resíduos orgânicos	Avaliar o percentual (%) de resíduos orgânicos	Mensal	%	InA6 = (QRSORES/ QRSOGER) X 100	QRSORES: Quantidade de resíduos orgânicos reciclados (kg) QRSOGER: Quantidade de resíduos orgânicos gerados (kg)	Município
InA7. Atendimento das metas do PGIRS	Avaliar o percentual de atendimento das metas do PGIRS	Semestral	%	InA7 = (QMETAT/QTMET) X100	QMETAT: Quantidade das metas atingidas QTMET: Quantidade total das metas	Município
InA8. Índice de 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 domiciliares	Trimestral	%	InA8 = (NREATP/ POPTATCR) X100	NREATP: Número de reclamações atendidas no período POPTATCR: População total atendida pela coleta dos resíduos domiciliares	Município
InA9. Índice de satisfação do cliente	Avaliar o percentual (%) de satisfação do consumidor, perante o serviço prestado	Mensal	%	InA9 = (QPECPB / QTE) X100	QPECPB: Quantidade de pessoas entrevistadas com padrão bom QTE: Quantidade total de pessoas entrevistadas	Município
InA10. Índice de empreendimentos	Medir o percentual de empreendimentos licenciados	Anual	%	InA10 = (NTEL / NEC) x 100	NTEL: Número total de empreendimentos licenciados	Município

licenciados no município					NEC: Número de empreendimentos cadastrados no Sistema de Informação	
InA11. Índice dos geradores públicos e privados dos resíduos da construção civil	Medir o percentual total de geradores de RCC cadastrados no Sistema de Informação	Anual	%	InA11 = (NGRCC / NTGRCCCA) x 100	NGRCC: Número de geradores de resíduos da construção civil cadastrados no Sistema de Informação NTGRCCC: Número total de geradores de resíduos da construção civil	Município
InA12. Índice de geradores públicos e privados com o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde implantados	Medir o percentual total de geradores de RSS com PGRSS implantados	Anual	%	InA12 = (NTGRSS / NTGRSSI) x 100	NTGRSS: Número total de geradores de resíduos de serviços de saúde NTGRSSI: Número total de geradores de resíduos de serviços de saúde com PGRSS implantados	Município
InA13. Índice de cadastramento de todos os empreendimentos que comercializam materiais passíveis de logística reversa	Medir o percentual de empreendimentos que comercializam materiais passíveis de logística reversa cadastrados no Sistema de Informação	Anual	%	InA13 = (NTECMLR / NTECCMLR) x 100	NTECMLR: Número total de empreendimentos que comercializam produtos de logística reversa NTECCMLR: Número total de empreendimentos cadastrados no Sistema de Informação que comercializam produtos de logística reversa	Município
InA14. Índice de campanhas de educação ambiental desenvolvidas no município	Medir o percentual de campanhas de educação ambiental desenvolvidas pelo município	Anual	%	InA14 = (NCEAPPGIRS / NTCEAR) x 100	NCEAPPIGIRS: Número de campanhas de educação ambiental propostas no PGIRS NTCEAR: Número total de campanhas de educação ambiental realizadas	Município
InA15. Índice de catadores cadastrados	Medir o percentual de catadores existentes no município cadastrados no Sistema de Informação	Anual	%	InA15 = (NTCEM / NTCC) x 100	NTCEM: Número total de catadores existentes no município NTCC: Número total de catadores cadastrados no Sistema de Informação	Município

InA16. Índice de lixeiras implantadas	Medir o percentual de lixeiras implantadas no município	Anual	%	InA16 = (NLI / NTLNA) x 100	NLI: Número de lixeiras instaladas NTLNA: Número total de lixeiras necessárias na área de abrangência	Município
InA17. Índice de geração de resíduos de limpeza pública	Quantificar a geração de resíduos de limpeza pública	Anual	Kg/km	InA17 = (QRLPG / QVUA) x 100	QRLPG: Quantidade de resíduos de limpeza pública gerados QVUA: Quilometragem de vias urbanas atendidas	Município
InA18. Índice de geração de lodo por fossa	Quantificar a geração de lodo por fossa	Anual	Kg/ fossa	InA18 = (QLG / QFL)	QLG: Quantidade de lodo gerada QFL: Quantidade de fossas limpas	Município
InA19. Índice de destinação de lodo	Quantificar o lodo destinado	Anual	%	InA19 = (QLD / QLG) x 100	QLD: Quantidade de lodo destinada QLG: Quantidade de lodo gerada	Município
InA20. Índice de geração de resíduos por empreendimento	Quantificar a geração de resíduos por empreendimento	Anual	Kg/ empreendimento	InA20 = (QRG / QEE)	QRG: Quantidade de resíduos gerados QEE: Quantidade de empreendimentos existentes	Município
InA21. Índice de geração de resíduos da construção civil per capita	Quantificar a geração de RCC per capita	Anual	Kg/ habitantes	InA21 = (QRCCG / PTM)	QRCCG: Quantidade de RCC gerada PTM: População total do município	Município
InA22. Índice de capacitação de funcionários das unidades de saúde públicas	Avaliar a capacitação dos funcionários das unidades de saúde públicas	Anual	%	InA22 = (QFC / QFUSP) x 100	QFC: Quantidade de funcionários capacitados QFUSP: Quantidade de funcionários nas unidades de saúde públicas	Município
InA23. Índice de geração de resíduos de serviços de saúde por unidade de saúde	Quantificar a geração de RSS	Anual	Kg/unidade de saúde	InA23 = (QRSSG / QUSE)	QRSSG: Quantidade de RSS gerados QUSE: Quantidade de unidades de saúde existentes	Município
InA24. Índice de indústrias licenciadas	Medir o percentual de indústrias licenciadas	Anual	%	InA24 = (NIL / NTIC) x 100	NIL: Número de indústrias licenciadas NTIC: Número total de indústrias cadastradas no Sistema de Informação	Município
InA25. Índice de atividades agrossilvopastoris licenciadas	Medir o percentual de atividades agrossilvopastoris licenciadas	Anual	%	InA25 = (NAAL / NTAAC) x 100	NAAL: Número de atividades agrossilvopastoris licenciadas	Município

					NTAAC: Número total de atividades agrossilvopastoris cadastradas no Sistema de Informação	
InA26. Índice de serviços de transporte cadastrados	Medir o percentual de serviços de transporte cadastrados no Sistema de Informação	Anual	%	InA26 = (NSTC / NSTE) x 100	NSTC: Número de serviços de transporte cadastrados no Sistema de Informação NSTE: Número de serviços de transporte existentes	Município
InA27. Índice de empreendimentos geradores de resíduos perigosos licenciados	Medir o percentual de empreendimentos geradores de resíduos perigosos licenciados	Anual	%	InA27 = (NEGRPL / NTEGRPC) x 100	NEGRPL: Número de empreendimentos geradores de resíduos perigosos licenciados NTEGRPC: Número total de empreendimentos geradores de resíduos perigosos cadastrados no Sistema de Informação	Município
InA28. Índice de cemitérios licenciados	Medir o percentual de cemitérios licenciados	Anual	%	InA28 = (NCL / NTCC) x 100	NCL: Número de cemitérios licenciados NTCC: Número total de cemitérios cadastrados no Sistema de Informação	Município
InA29. Índice de geração de resíduos cemiteriais	Quantificar a geração de resíduos cemiteriais por cemitério	Anual	%	InA29 = (QRC / QCE) x 100	QRC: Quantidade de resíduos cemiteriais QCE: Quantidade de cemitérios existentes	Município
InA30. Índice de atividades que utilizam óleos comestíveis	Medir o percentual de atividades que utilizam óleos comestíveis cadastradas no Sistema de Informação	Anual	%	InA30 = (NAUOCC / NTAUOCE) x 100	NAUOCC: Número de atividades que utilizam óleos comestíveis cadastradas no Sistema de Informação NTAUOCE: Número total de atividades que utilizam óleos comestíveis existentes	Município
InA31. Índice de geração de resíduos de óleos comestíveis	Quantificar a geração de resíduos de óleos comestíveis	Anual	%	InA31 = (QROC / QAGE) x 100	QROC: Quantidade de resíduos de óleos comestíveis QAGE: Quantidade de atividades geradoras existentes	Município

InA32. Índice de estabelecimentos que comercializam materiais passíveis de logística reversa cadastrados	Medir o percentual de estabelecimentos que comercializam materiais passíveis de logística reversa cadastradas no Sistema de Informação	Anual	%	InA32 = (NTECPLRC / NTECPLRE) x 100	NTECPLRC: Número total de estabelecimentos que comercializam produtos de logística reversa cadastrados no Sistema de Informação NTECPLRE: Número total de estabelecimentos que comercializam produtos de logística reversa existentes	Município
InA33. Índice de estabelecimentos que comercializam materiais passíveis de logística reversa com Plano de Gerenciamento de Resíduos implantado	Medir o percentual de estabelecimentos que comercializam materiais passíveis de logística reversa com PGRS implantado	Anual	%	InA33 = (NECMPLRI / NTECPLRC) x 100	NECMPLRI: Número de estabelecimentos que comercializam materiais passíveis de logística reversa com PGRS implantado NTECPLRC: Número total de estabelecimentos que comercializam produtos de logística reversa cadastrados no Sistema de Informação	Município
InA34. Índice de resíduos destinados	Quantificar os resíduos destinados	Anual	%	InA34 = (QRC / QRD) x 100	QRC: Quantidade de resíduos coletada QRD: Quantidade de resíduos destinada	Município
InA35. Eficiência da fiscalização sob os pontos inadequados de descarte de resíduos	Medir a eficiência da fiscalização sob os pontos inadequados de descarte de resíduos	Anual	%	InA35 = (NPCE / NPCR) x 100	NPCE: Número de pontos clandestinos de disposição de resíduos eliminados NPCR: Número de pontos clandestinos de disposição de resíduos	Município
InA36. Índice de empreendimentos comerciais e prestadores de serviços cadastrados	Medir o percentual de empreendimentos comerciais e prestadores de serviços cadastrados no Sistema de Informação	Anual	%	InA36 = (NECPSC / NTECPSE) x 100	NECPSC: Número de empreendimentos comerciais e prestadores de serviços cadastrados no Sistema de Informação NTECPSE: Número total de empreendimentos comerciais e prestadores de serviços existentes	Município
InA37. Índice de indústrias cadastradas	Medir o percentual de indústrias cadastradas no Sistema de Informação	Anual	%	InA37 = (NIC / NTIE) x 100	NIC: Número de indústrias cadastradas no Sistema de Informação NTIE: Número total de indústrias existentes	Município

InA38. Índice de atividades agrossilvopastoris cadastradas	Medir o percentual de atividades agrossilvopastoris cadastradas no Sistema de Informação	Anual	%	InA38 = (NAAC / NTAAE) x 100	NAAC: Número de atividades agrossilvopastoris cadastradas no Sistema de Informação NTAAE: Número total de atividades agrossilvopastoris existentes	Município
InA39. Índice de empreendimentos geradores de resíduos perigosos cadastrados	Medir o percentual de geradores de resíduos perigosos cadastrados no Sistema de Informação	Anual	%	InA39 = (NEGRPC / NTEGRPE) x 100	NEGRPC: Número de empreendimentos geradores de resíduos perigosos cadastrados no Sistema de Informação NTEGRPE: Número total de empreendimentos geradores de resíduos perigosos existentes	Município
InA40. Índice de cemitérios cadastrados	Medir o percentual de cemitérios cadastradas no Sistema de Informação	Anual	%	InA40 = (NCC / NTCE) x 100	NCC: Número de cemitérios cadastrados no Sistema de Informação NTCE: Número total de cemitérios existentes no município	Município
InA41.Índice de coloração de contêineres adequadas	Medir a quantidade de containers com a coloração adequada	Anual	%	InA41 = (NTCCA / NTC) x 100	NTCCA: Número total de contêineres com a coloração adequada na área de abrangência NTC: Número total de contêineres instalados	Município
InA42. Índice de empreendimentos com Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos implantado	Medir o percentual de empreendimentos com PGRS implantado (para cada caso cabível)	Anual	%	InA42 = (NEPGRSI / NTEC) x 100	NEPGRSI: Número de empreendimentos com PGRS implantado NTEC: Número total de empreendimentos cadastrados Sistema de Informação	Município
InA43. Índice de atividades mineradoras cadastradas	Medir o percentual de atividades mineradoras cadastradas no Sistema de Informação	Anual	%	InA43 = (NTAMCSI / NTAME) x 100	NTAMCSI: Número total de atividades mineradoras cadastradas no Sistema de Informação NTAME: Número total de atividades mineradoras existentes	Município
InA44. Índice de geração de resíduos	Quantificar a geração de resíduos minerais	Anual	kg	InA44 = QRMG / NTAME	QRMG: Quantidade de resíduos minerais gerados	Município

por atividade mineradora					NTAME: Número total de atividades mineradoras existentes	
INDICADORES FINANCEIROS – InF						
Nome dos Indicadores	**Objetivo**	**Período de Cálculo e Validade**	**Unidade**	**Fórmula de Cálculo**	**Variáveis**	**Origem dos Dados**
InF1. Índice de autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	Avaliar a autossuficiência	Semestral	R$	InF1 = VLTAR(RSU) - DESTC (RSU)	VLTAR(RSU): Valor total arrecadado (R$) em taxas de coleta e tratamento de RSU DESTC (RSU): Despesa total com os serviços de coleta e destinação adequada de RSU (R$)	Município
InF2. Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população atendida	Avaliar as despesas per capita	Semestral	R$/hab	InF2 = DESTC (RSU)/ POPTA	DESTC (RSU): Despesa total com os serviços de coleta e destinação adequada de RSU (R$) POPTA: População total atendida	Município
InF3. Custo unitário da coleta	Avaliar custo unitário dos serviços de coleta de resíduos	Semestral	R$/Kg	InF3 = (CSCOLDFR/ QTCOLR)	CSCOLDFR: Custo com os serviços de coleta e disposição final dos resíduos QTCOLR: Quantidade total coletada de resíduos (kg)	Município

Fonte: Empresa Executora (2020).

5.1.1 Divulgação dos indicadores

Após a geração dos resultados dos indicadores, os mesmos deverão ser exibidos no site municipal que contará com local apropriado para a sua divulgação. Durante os encontros do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, deverão ser discutidos os resultados e apresentados os motivos caso haja o não cumprimento de alguma meta e/ou ação estabelecida durante a execução do Plano Municipal de Saneamento Básico. Portanto, caberá ao Conselho Municipal realizar a fiscalização quanto ao cumprimento das metas e ações; já ao município, competirá atualizar, manter e realizar a divulgação dos indicadores junto à sociedade local.

5.2 SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÃO

O Sistema de Informações para Auxílio à Tomada de Decisão trata-se de um sistema capaz de coletar, armazenar, processar e produzir informações aos munícipes sobre os quatro eixos do saneamento básico no município. A base legal para a elaboração do sistema de informações é descrita na Lei Federal n° 11.445/2007, em seu Art. 9°:

> Art. 9° O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:
> (...) VI – estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento; (BRASIL, 2007).

Uma das principais funções do Sistema de Informações é monitorar a situação do saneamento no município, além de ser uma importante ferramenta de apoio gerencial à administração pública para a aplicação, implantação e avaliação constante do Plano Municipal de Saneamento Básico.

A transferência de informações no âmbito do setor do saneamento básico, tanto a nível Federal, quanto Estadual e Municipal, configura-se como sendo um grande desafio a ser superado, tendo em vista a recente institucionalização desses serviços.

Um dos objetivos da regulação, listados no Art. 22° da Lei Federal nº 11.445/2007, é a promoção de mecanismos que induzam à eficiência e eficácia dos serviços de saneamento, conforme segue:

> Art. 22 São objetivos da regulação:
> I – estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para satisfação dos usuários; (...) (BRASIL, 2007).

Para atendê-lo, a transferência de informações entre o prestador de serviços e o futuro ente regulador se constitui um requisito indispensável. Assim, a agência reguladora a qual o município fará parte deverá, como forma de fiscalização do cumprimento dos planos de saneamento, avaliar os indicadores gerados, conforme o Parágrafo Único do Art. 20° da Lei n°11.445/2007.

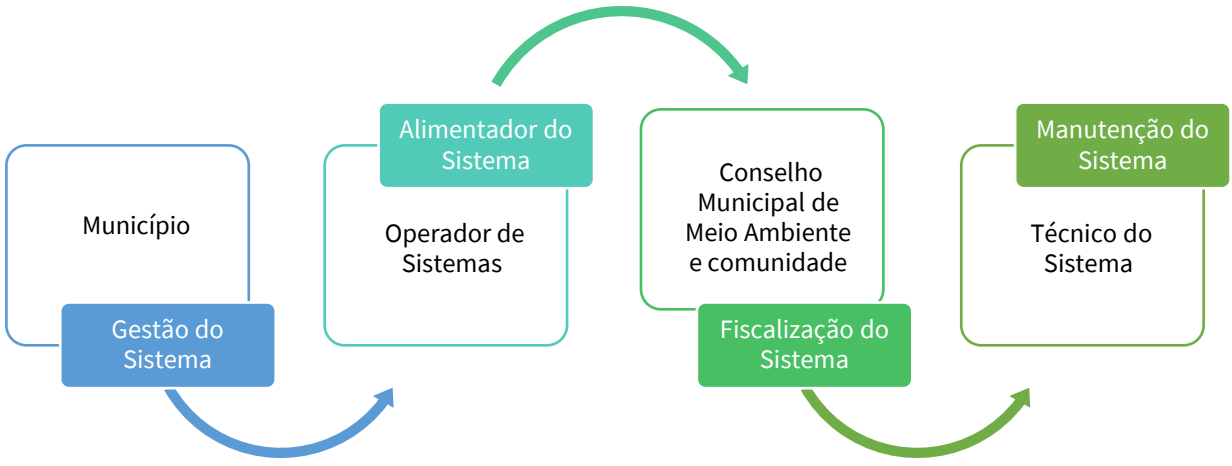
5.3 SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES DO SANEAMENTO BÁSICO (SMISB)

O Sistema Municipal de Informações do Saneamento Básico (SMISB) terá por objetivo organizar os dados e informações do município, nos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo das águas pluviais, e manejo dos resíduos sólidos.

O desenvolvimento do sistema municipal foi construído de maneira objetiva e clara, para que a população possa ter acesso e acompanhamento da gestão do PMSB. A metodologia utilizada para o desenvolvimento dos indicadores, assim como para o sistema de informações, foi extraída do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS.

Na Figura 16 são apresentados os responsáveis pela gestão, alimentação, fiscalização e manutenção do SMISB.

Figura 16 – Responsabilidades pela operacionalização do SMISB

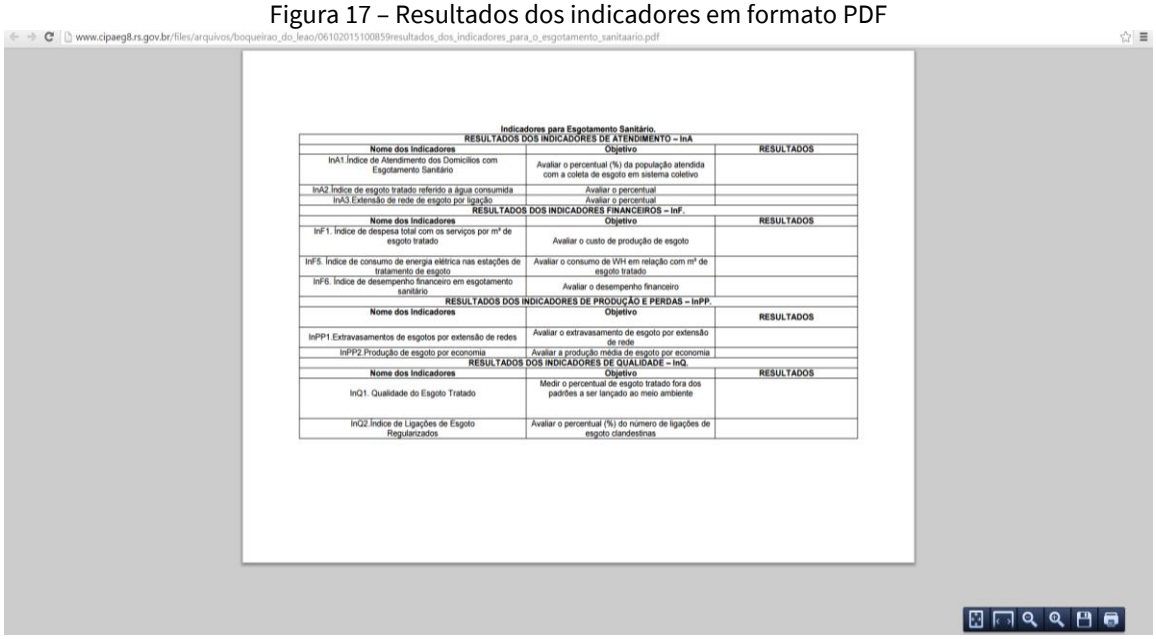


Fonte: Empresa Executora (2020).

5.3.1 Divulgação dos resultados ao público

Após a operacionalização do Relatório de Indicadores de Desempenho Aplicados ao Saneamento, este deve ser salvo em arquivo PDF pelo responsável ao preenchimento dos dados e em seguida deve ser enviado ao operador do sistema para que seja postado no site do município, conforme apresentado na Figura 17.

Figura 17 – Resultados dos indicadores em formato PDF



Indicadores para Esgotamento Sanitário.

RESULTADOS DOS INDICADORES DE ATENDIMENTO – InA		
Nome dos Indicadores	Objetivo	RESULTADOS
InA1.Índice de Atendimento dos Domicílios com Esgotamento Sanitário	Avaliar o percentual (%) da população atendida com a coleta de esgoto em sistema coletivo	
InA2.Índice de esgoto tratado referido a água consumida	Avaliar o percentual	
InA3.Extensão de rede de esgoto por ligação	Avaliar o percentual	
RESULTADOS DOS INDICADORES FINANCEIROS – InF.		
Nome dos Indicadores	Objetivo	RESULTADOS
InF1. Índice de despesa total com os serviços por m³ de esgoto tratado	Avaliar o custo de produção de esgoto	
InF5. Índice de consumo de energia elétrica nas estações de tratamento de esgoto	Avaliar o consumo de WH em relação com m³ de esgoto tratado	
InF6. Índice de desempenho financeiro em esgotamento sanitário	Avaliar o desempenho financeiro	
RESULTADOS DOS INDICADORES DE PRODUÇÃO E PERDAS – InPP.		
Nome dos Indicadores	Objetivo	RESULTADOS
InPP1.Extravasamentos de esgotos por extensão de redes	Avaliar o extravasamento de esgoto por extensão de rede	
InPP2.Produção de esgoto por economia	Avaliar a produção média de esgoto por economia	
RESULTADOS DOS INDICADORES DE QUALIDADE – InQ.		
Nome dos Indicadores	Objetivo	RESULTADOS
InQ1. Qualidade do Esgoto Tratado	Medir o percentual de esgoto tratado fora dos padrões a ser lançado ao meio ambiente	
InQ2.Índice de Ligações de Esgoto Regularizados	Avaliar o percentual (%) do número de ligações de esgoto clandestinas	

Fonte: Empresa Executora (2020).

Os gestores e a população poderão acompanhar o processo de implantação do PMSB elaborado, assim como a evolução e melhoria da qualidade de vida da população. Para tanto, o sistema construído deverá ser constantemente alimentado, adquirindo novos dados e gerando novas informações sempre que necessário.

Portanto, este é um descritivo básico para a operacionalização do SMISB. Cabe ao município definir o operador do sistema, e a este compete a responsabilidade da operacionalização do mesmo.

5.3.2. Acesso público no SMISB

No site do município deve haver um link para o redimensionamento ao portal do Sistema Municipal de Informações do Saneamento Básico Plano Municipal do Saneamento Básico, como é mostrado na Figura 18.

Figura 18 – Link a ser disponibilizado no site do município



Fonte: Empresa Executora (2020).

Nesta página ficarão disponíveis todos os produtos realizados, bem como, as atividades que foram desenvolvidas.

Nesse sentido, o sistema municipal de informação contribuirá para disponibilizar as informações aos cidadãos, bem como para procedimentos organizacionais dentro do município, perante as ações que deverão ser implementadas durante o horizonte de 20 anos do PMSB.

6. NOTA

Ao final da elaboração desde produto, quando já aprovado pelo Comitê Participativo, e prestes a ser apresentado em Audiência Pública, a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), enviou quadro resumo de algumas ações previstas para os eixos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, que podem ser visualizadas na Tabela 138.

Da forma do qual fora apresentado, pouco ou nada impactam na finalização deste relatório, visto que muitas ações já estão previstas direta ou indiretamente, embora estas ações enviadas devam ser consideradas a fim de acompanhamento por parte do município.

Atenta-se que, os ofícios e outros meios de contato oficiais enviados e/ou recebidos, entre o Consórcio e a Companhia, durante todo o processo de atualização e complementação do PMSB e PGIRS do município, encontram-se arquivados na sede do Consórcio Intermunicipal do Vale do Jacuí (CI/JACUÍ).

Tabela 138 – Ações previstas pela CORSAN para os sistemas de Abastecimento de água e Esgotamento Sanitário

Ações	Modalidade SAA ou SES	Curto Prazo (R$)	Médio Prazo (R$)	Longo Prazo (R$)	Total (R$)
Elaborar projeto para implantação e ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário para atender à universalização do sistema	SES	1.327.742	-	-	1.327.742
Executar obras de implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, contribuindo para a coleta e tratamento de esgoto	SES	5.406.561	-	-	5.406.561
Executar obras de ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário com o intuito de atender à universalização do sistema	SES	2.308.376	11.938.483	46.126.697	60.373.556
Promover melhorias na distribuição de água tratada	SAA	609.443	609.443	2.437.772	3.656.659
Aumentar a produção / oferta de água tratada	SAA	-	977.250	830.000	1.807.250
Aumentar a reservação de água	SAA	-	646.000	-	646.000
Controlar, monitorar e otimizar o Sistema de Abastecimento de Água	SAA	978.385	996.728	5.043.390	7.018.502
Promover melhorias na infraestrutura de apoio ao Sistema de Abastecimento de Água	SAA	-	500.000	-	500.000
Promover melhorias que contribuam à universalização do Sistema de Abastecimento de Água	SAA	R$ -	-	17.042.029	17.042.029
Promover soluções ao tratamento e/ou destinação do lodo da Estação de Tratamento de Água	SAA	-	180.000	5.600.000	5.780.000
Total		10.630.508	15.847.904	77.079.888	103.558.300

Prazos: Curto - ano 1 ao 5; Médio - ano 6 ao 10; Longo - 11 ao 30.
Fonte: CORSAN (2020).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 9649, de 30 de novembro de 1986. **Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, RJ, 1986.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 12.211, de 30 de maio de 1992. **Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água - Procedimento**. Rio de Janeiro, RJ, 1992.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 7229, de novembro de 1993. **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos**. Rio de Janeiro, RJ, 1993.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 12.217, de julho de 1994. **Projeto de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público**. Rio de Janeiro, RJ, 1993.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 13.896, de 30 de julho de 1997. **Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, RJ, 1997.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 13.969, de 30 de setembro de 1997. **Tanques sépticos – unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação**. Rio de Janeiro, RJ, 1997.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 10.004, de 31 de maio de 2004. **Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, RJ, 2004.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 15.112, de 30 de junho de 2004. **Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, RJ, 2004.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 15.113, de 30 de junho de 2004. **Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, RJ, 2004.

AGERGS (Agência Estadual de Regulação dos Serviços Delegados do Rio Grande do Sul). Resolução Normativa nº 27, de 18 de outubro de 2016. Sessão nº 69/2016. **Altera e consolida o regimento interno da AGERGS**. Porto Alegre, RS, out. 2016.

AGERGS (Agência Estadual de Regulação dos Serviços Delegados do Rio Grande do Sul). Resolução Normativa nº. 50, de 21 de novembro de 2019. Sessão n.º 88/2019. **Disciplina a prestação do serviço de limpeza programada de sistemas individuais pela CORSAN**. Porto Alegre, RS, nov. 2019.

AGESAN-RS (Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Rio Grande do Sul). Memorando 20200227.048 – GTR. **Complementa e altera o parecer 20191220.07 - GTR do Serviço de limpeza de fossas sépticas, modalidade programada a ser realizado pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN)**. Canoas, RS, 27 fev. 2020.

ANDRADE FILHO, A. G; SZÉLIGA, M. R.; ENEMOTO, C. F. **Estudo de medidas não estruturais para controle de inundações urbanas**. In. Publicatio UEPG. Nº. 6,2000. Pp 69-90.

ANDREOLI, CLEVERSON VITÓRIO (coordenador). **Lodo de fossa e tanque séptico**: caracterização, tecnologias de tratamento, gerenciamento e destino final. Rio de Janeiro: ABES (2009).

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 222, de 28 de março de 2018. **Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências**. Brasília, DF, 29 mar. 2018. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410>. Acesso em: 20 abr. 2020.

BRASIL. Lei n° 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n°s 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 n° 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.** Brasília, DF, 05 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>. Acesso em: 20 abr. 2020.

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**. Brasília, DF, 03 de ago. 2010. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>. Acesso em: 20 abr. 2020.

BRASIL. Resolução Recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009. **Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico**. Brasília, DF, 05 out. 2009. Disponível em: <https://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Res_rec_75_SNSA_conteudos_minimos.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2020.

CAMPOS, J. R. (coordenador). **Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo**. Rio de Janeiro: ABES, 1999. Projeto PROSAB.

CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente). Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Brasília, DF, 17 jul. 2002. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 20 abr. 2020.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CRH). Resolução n° 172, de 15 de julho de 2015. **Aprova o enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí**. Porto Alegre, RS, 2015. Disponível em: < https://drive.google.com/file/d/1x6WfcpukXHNYeIjwHkYiySiDQF96ClN0/view>. Acesso em: 27 jul. 2020.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CRH). Resolução n° 206, de 14 de setembro de 2016. **Aprova o enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã**. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, ano LXXIV, n° 228, 2016. Disponível em:<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15950/TES_PPGEC_2018_YOUNG_JULIANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27jul. 2020

CONSEMA (Conselho Estadual Do Meio Ambiente). Resolução nº 355, de 19 de julho de 2017. **Dispõe sobre os critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos para as fontes geradoras que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, RS, 2017. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201707/19110149-355-2017-criterios-e-padroes-de-emissao-de-efluentes-liquidos.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2020.

CONSEMA (Conselho Estadual do Meio Ambiente). Resolução nº 372, de 2018. **Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental**. Porto Alegre, RS, 2018. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201909/17101650-372-2018-atividades-licenciaveis-compilada.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

FUNASA (Fundação Nacional da Saúde). **Manual de Saneamento**. Brasília, DF. 2007. Disponível em: < https://wp.ufpel.edu.br/ccz/files/2016/03/FUNASA-MANUAL-SANEAMENTO.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

FUNASA (Fundação Nacional da Saúde). **Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico**. Brasília, DF. 2018. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/23919/TR+PMSB+2018+Funasa+WEB.pdf/89aefa32-ee9a-4e96-924d-ad50f98b39c1>. Acesso em: 20 abr. 2020.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Notas metodológicas**. 2019d. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/apps/snig/v1/notas_metodologicas.html?loc=0>. Acesso em: 20 abr. 2020.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. Portaria de Consolidação nº 246, de 17 de outubro de 2000. **Aprova o regulamento técnico metrológico, que com esta baixa, estabelecendo as condições a que devem satisfazer os hidrômetros para água fria, de vazão nominal até quinze metros cúbicos por hora.** Brasília, DF, 2000. Disponível em: <https://sogi8.sogi.com.br/Manager/texto/arquivo/exibir/arquivo?eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9AFFIjAvNTQyMTUvU0dfUmVxdWlzaXRvX0xlZ2FsX1RleHRvLzAvMC9QT1JUQVJJQSBJTk1FVFJPIE7CuiAyNDYsIERFIDE3LTEwLTIwMDAuZG9jeC8wLzAiAFFyd_EkFA6oE0RjNswlsUJ6BFkO81iZuP2g0d11C3aaRA>. Acesso em: 20 abr. 2020.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. Portaria de Consolidação nº 295, de 29 de junho de 2018. **Aprova o Regulamento Técnico Metrológico (RTM)**

estabelecendo as condições a que devem satisfazer os medidores para água potável fria e água quente, doravante denominados medidores de água. Brasília, DF, 2018. Disponível em: < http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002515.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Coleta seletiva**. 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento.html>. Acesso em: 18 mar. 2020.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Norma Regulamentadora (NR) 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI**. Brasília, DF, 1978. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/nr-06-atualizada-2018.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Norma Regulamentadora (NR) 15 – Atividades e operações insalubres**. Brasília, DF, 1978. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-15-atualizada-2019.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Norma Regulamentadora (NR) 24 – Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho**. Brasília, DF, 1978. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR24.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

M.P.B. SANEAMENTO. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básica de Florianópolis/SC. Componente Resíduos Sólidos**. PMF, 2010.

MUNIZ, J. O. **Análise e previsão demográfica utilizando matrizes de crescimento e distribuição populacional intermunicipal**. Revista Brasileira de Estudos de População. Vol. 35, n. 3. São Paulo, SP, 2018. Disponível em: <https://rebep.emnuvens.com.br/revista/article/view/1215>. Acesso em: 10 mar. 2020.

PARANÁ, Governo do Estado. **Manual de Drenagem Urbana – Região Metropolitana de Curitiba – PR**. Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba. Versão 1.0, 2002. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/pddrenagem/volume6/mdu_versao01.pdf >. Acesso em: 12 mar. 2020.

PINTO, T. P.; GONZÁLEZ, J. L. R. Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Brasília: CAIXA, 2005. 196 p.

REIS, A. C. M.; PONTES, A.N. **Diagnóstico e desafios no saneamento básico no Brasil**. Revista Observatorio de La Economía Latinoamericana. Pará, 2019. Disponível em: < https://www.eumed.net/rev/oel/2019/12/saneamento-basico-brasil.html>. Acesso em: 15 abr. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 52.035, de 19 de novembro de 2014**. Altera o Decreto nº 42.047, de 26 de dezembro de 2002, que regulamenta disposições da Lei nº 10.350, de 30 de

dezembro de 1994, com alterações, relativas ao gerenciamento e à conservação das águas subterrâneas e dos aquíferos no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: < https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=356428>. Acesso em: 20 abr. 2020.

RIO GRANDE DO SUL, Secretara do Meio Ambiente. **Planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã**. Disponível em: https://www.sema.rs.gov.br/l030-bacia-hidrografica-do-rio-camaqua. Acesso em 04 mai. 2020.

RIO GRANDE DO SUL, Secretara do Meio Ambiente. **Planejamento da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí**. Disponível em: https://www.sema.rs.gov.br/g070-bacia-hidrografica-do-baixo-jacui. Acesso em 04 mai. 2020.

RIO NEGRO, Prefeitura Municipal. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PGIRS**. Rio Negro, PR, 2008. Disponível em: <https://rionegro.pr.gov.br/downloads/documentos/pgrsmunvol01.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SECRETARIA DO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Resolução n º 172, de 15 de julho de 2015. **Aprova o Enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí**. Porto Alegre, quarta-feira, 12 de agosto de 2015. Disponível em: https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201708/22165509-resolucao-crh-172-2015-aprova-enquadramento-aguas-superficiais-bacia-rio-jacui-12-08.pdf. Acesso em: 04 mai. 2020.

SILVA, A. A. da. **Avaliação dos pontos de apoio (ecopontos) na gestão dos resíduos sólidos urbanos: estudo de caso de São José do Rio Preto – SP**. UFSCar, São Carlos, SP, 2012. 90p. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/4334/4651.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 mar. 2020.

TANQUES SCHERRER. **Combustível – VUC e 3/4**. 2015. Disponível em: <http://www.tanquesscherrer.com.br/ts/combustivel-vuc-e-34/>. Acesso em: 20 abr. 2020.

TECMATER, Equipamentos de proteção individual. **Todos os produtos**. 2020. Disponível em: <http://www.tecmater.com.br/todos-os-produtos/>. Acesso em: 20 abr. 2020.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de Nascentes: Hidrologia e Manejo de Bacias Hidrográficas de Cabeceiras**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2. ed. – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 1996.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 4ª Ed., Vol. 1. Belo Horizonte, 2014.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**: Princípios do tratamento biológico de águas residuais. 3. Ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 2005.



Consórcio Intermunicipal do
Vale do Jacuí