ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE SANEAMENTO BÁSICO
E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE MUNIZ FREIRE

**Muniz Freire-ES**

**2017**

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE MUNIZ FREIRE

O presente documento consiste no Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Muniz Freire, resultado da compilação das informações contidas nos Relatórios de Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, de Prognósticos e Alternativas para a Universalização, Condicionantes, Diretrizes, Objetivos e Metas, de Programas, Projetos e Ações, Plano de Execução e Ações para Emergência e Contingência e de Mecanismos e Procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações.

**Muniz Freire-ES**

**2017**

# EXECUÇÃO

LAGESA

**LABORATÓRIO DE GESTÃO DO SANEAMENTO AMBIENTAL**

# REALIZAÇÃO

*GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO*
*Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano*

# APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se à versão preliminar dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMSB/PMGIRS) elaborados para os municípios de Alegre, Castelo, Conceição da Barra, Domingos Martins, Iúna, Jaguaré, Marataízes, Muniz Freire, Nova Venécia, Pinheiros e Sooretama.

RENATO RIBEIRO SIMAN
COORDENADOR DO PROJETO

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MUNIZ FREIRE**
**Prefeito**
Carlos Brahim Bazzarella
**Vice - Prefeito**
**Evandro Paulucio**

**GRUPO DE TRABALHO (GT)**
**Comitê Técnico Executivo**
Haysten Soares Custodio Gomes – Coordenador de Planejamento
João Firmino de Araújo - Pres. Da Assoc. Moradores do Bairro São Vicente de Paula
Marciano Salvador Areias - Sec. Mun. De Planejamento
Carlos Brahim Bazzarella – Prefeito Municipal

**Comitê Consultivo**
Sérgio Ramos de Matos – CESAN
Roberto Paulucio – Câmara Municipal
Layon Cézar de Souza Ribeiro – Sec. Municipal de Planejamento de Desenvolvimento

**EQUIPE TÉCNICA DE CONSULTORES**
**Coordenador Geral**
Renato Ribeiro Siman – DSc. Hidráulica e Saneamento Básico
**Coordenação Técnica**
Daniel Rigo – DSc. Engenharia Oceânica
**Gerenciamento do Projeto**
Renato Meira de Sousa Dutra – MSc. Engenharia e Desenvolvimento Sustentável

**Consultores**
Anthony Fabriz Marchesi - Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Dimaghi Schwamback – Técnico Agrícola
Diogo Costa Buarque – DSc. Recursos Hídricos
Ednilson Silva Felipe – DSc. Economia da Indústria e da Tecnologia
Maria Claudia Lima Couto – MSc. Engenharia Ambiental
Maria Helena Elpídio Abreu – DSc. Educação
Orlindo Francisco Borges – MSc. Ciências Jurídico-ambientais

**Equipe de Apoio**
Alonso De Carli Moro – Estagiário Administração
André Luiz de Oliveira - DSc. Hidráulica e Saneamento Básico
Angelo José Saviatto Filho – Estagiário Economia
Carolina Wassem Galvão – Estagiária Engenharia Ambiental
Clarice Menezes Vieira – DSc. Economia
Gessica Brunhara – Estagiária Engenharia Ambiental
Igor Mielke Onofre – Estagiário Engenharia Ambiental
Jessica Luiza Nogueira Zon – Engenheira Ambiental
Jorge Luiz dos Santos Jr – DSc. Ciencias Sociais
Juliana Carneiro Botelho – MSc. Engenheira e Desenvolvimento Sustentável
Layara Moreira Calixto – Estagiária Engenharia Ambiental
Marcus Camilo Dalvi Garcia – Engenheiro Ambiental
Maria Bernadete Biccas – MSc. Engenharia Ambiental
Mariana Della Valentina – Estagiária Engenharia Ambiental

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1 - Sequência cronológica das etapas de elaboração do PMSB. ..... 21

Figura 4-1 - Localização geográfica do município em questão dentro das divisões administrativas do estado do Espírito Santo com as principais vias de comunicação rodoviárias. ..... 26

Figura 4-2 - Localização geográfica do município e as principais vias de comunicação rodoviárias. ..... 27

Figura 4-3 - Veículos por tipo. ..... 28

Figura 4-4 - Infraestrutura de Transporte. ..... 29

Figura 4-5 - Casas e apartamentos no município. ..... 30

Figura 4-6 - Condições da ocupação. ..... 31

Figura 4-7 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal. ..... 34

Figura 4-8 - Urbanização (%) do município. ..... 35

Figura 4-9 - Média de moradores em domicílios particulares ocupados. ..... 36

Figura 4-10 - Evolução da taxa média anula de crescimento geométrico: Muniz Freire, ES, Microrregião Caparaó (%). ..... 38

Figura 4-11 - População projetada para Muniz Freire (2015-2037) - Cenários selecionados. ..... 51

Figura 4-12 - Taxa média geométrica de crescimento (2015-2037) – Cenários selecionados. ..... 51

Figura 4-13 - Evolução do IDHM em Muniz Freire (ES). ..... 55

Figura 4-14 - Produto Interno Bruto - Em valores correntes - R$ Milhões. ..... 55

Figura 4-15 - Valor adicionado do município por setor de atividade econômica 2012 – Percentual. ..... 56

Figura 4-16 - Comparação da evolução da receita e despesa total – 2010-2013 (em R$ correntes). ..... 57

Figura 4-17 - Organograma da Prefeitura Municipal de Muniz Freire – Secretarias ligadas ao saneamento. ..... 59

Figura 4-18 - Sub bacias urbanas da Sede e seus bairros. .....104

Figura 4-19 - Distribuição espacial do indicador %DBBL do Município.....105

Figura 4-20 – Responsáveis pelos serviços de limpeza urbana no município. .109

Figura 4-21 – Contenedores de resíduos do município de Muniz Freire.....111

Figura 4-22 - Aterro controlado municipal. .....113

Figura 4-23 – Lixão desativado. .....116

Figura 4-24 – Equipamentos da ACAGERR. .....117

Figura 4-25 - Histórico de quantidade de resíduos comercializados.....118

Figura 4-26 – Gerenciamento de resíduos em Muniz Freire, por tipologia.....119

Figura 4-27 - Área utilizada para disposição de RCC no município Muniz Freire. .....120

Figura 4-28 - Histórico da geração de RSS no município. .....120

Figura 4-29 - Representatividade por setores em reunião. .....132

Figura 4-30 - Representatividade por localidades em reunião. .....132

Figura 4-31 - Mapa colaborativo confeccionado em reunião.....133

Figura 5-1 - Área Urbanizada distrito de Alto Norte.....193

Figura 6-1 - Visão estratégica do Plano Municipal de Saneamento Básico. .....232

Figura 8-1 - Estrutura esquemática de uma rede de monitoramento e previsão de alerta. .....304

## LISTA DE QUADROS

Quadro 4-1 - Menor distância rodoviária aos centros urbanos de maior relevância. ..... 25

Quadro 4-2 - Descrição geral dos Cenários (deve ser adaptada por município). 46

Quadro 4-3 - Responsáveis pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. ..... 61

Quadro 4-4 - Modelo de gestão do saneamento em Muniz Freire. ..... 62

Quadro 4-5 - Resumo do SAA de Muniz Freire. ..... 80

Quadro 4-6 - Situação dos mananciais em relação à outorga de captação..... 81

Quadro 4-7 - Situação do licenciamento ambiental do Sistema de Abastecimento de Água (SAA). ..... 81

Quadro 4-8 - Resumo da identificação dos domicílios de Muniz Freire. ..... 82

Quadro 4-9 - Licenças Ambientais. ..... 98

Quadro 4-10 - Equações para estimativa da vazão per capita. ..... 99

Quadro 4-11 - Quadro resumo abrangendo as demandas técnicas identificadas. ..... 107

Quadro 4-12 - Quadro resumo abrangendo as demandas apontadas pela mobilização social. ..... 108

Quadro 4-13 - Horário de Coleta de RSU em Muniz Freire. ..... 112

Quadro 4-14 – Quadro de horários da coleta seletiva. ..... 112

Quadro 4-15 - Equipamentos utilizados no transporte de resíduos sólidos. ..... 114

Quadro 4-16 - Área inadequada de recebimentos de resíduos a serem recuperadas. ..... 115

Quadro 4-17 - Demandas observadas no diagnóstico de Muniz Freire. ..... 121

Quadro 4-18 - Recursos humanos disponíveis para a ESF. ..... 125

Quadro 4-19 - Doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado e o modo de transmissão. ..... 126

Quadro 4-20 - Mortalidade segundo a causa de óbito por capítulo, 2012 a 2014. .....127

Quadro 4-21 - Quadro Síntese da reunião de Mobilização da Fase de Diagnóstico Participativo.....131

Quadro 4-22 - Prioridades eleitas com a população. .....134

Quadro 5-1 - Objetivos e metas para o município de Muniz Freire .....147

Quadro 5-2 - Objetivos e Metas – Distrito Sede.....169

Quadro 5-3 - Objetivos e Metas – Distrito Piaçu. .....170

Quadro 5-4 - Objetivos e Metas – Distrito Alto Norte. .....172

Quadro 5-5 - Objetivos e Metas – Distrito Itaici.....172

Quadro 5-6 - Objetivos e Metas – Distrito Menino Jesus. .....173

Quadro 5-7 - Objetivos e Metas – Distrito São Pedro. .....174

Quadro 5-8 - Objetivos e Metas – Distrito Vieira Machado. .....174

Quadro 5-9 - Características dos principais níveis de tratamento dos esgotos.183

Quadro 5-10 – Aspectos prognósticos para as áreas urbanas de Muniz Freire. .....197

Quadro 5-11 - Medidas mitigadoras a serem implementadas no sistema de drenagem e suas prioridades no Município.....200

Quadro 5-12 – Demandas observadas no diagnóstico de Muniz Freire.....201

Quadro 5-13 - Alternativas para atendimento das demandas nos serviços de limpeza e manejo de resíduos. .....212

Quadro 5-14 - Cenários Prospectivos para o Sistema de Saneamento Básico de Muniz Freire. .....218

Quadro 5-15 - Cenários Prospectivos em Participação Social.....223

Quadro 5-16 - Cenários Prospectivos em Educação Ambiental. .....224

Quadro 6-1 - Lista Sintética dos Programas e Projetos Propostos. .....229

Quadro 6-2 - Relação entre os problemas e desafios do Sistema de Abastecimento de Água e os programas propostos no PMSB. .....238

Quadro 6-3 - Relação entre os problemas e desafios do Sistema de Esgotamento Sanitário e os programas propostos no PMSB. ..... 239

Quadro 6-4 - Relação entre os problemas e desafios do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas e os programas propostos no PMSB..... 241

Quadro 6-5 - Relação entre os problemas e desafios do Sistema de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos e os programas propostos no PMSB. 242

Quadro 6-6 - Pontuação para cada critério utilizado na elaboração da Matriz de Prioridades..... 244

Quadro 6-7 - Matriz de priorização dos Programas. ..... 246

Quadro 6-8 - Ordenamento dos Programas por Grau de Priorização..... 248

Quadro 6-9 - Matriz de priorização dos Projetos..... 249

Quadro 6-10 - Ordenamento dos Projetos por Grau de Priorização. ..... 252

Quadro 7-1 - Custo Global do PMSB. ..... 255

Quadro 7-2 - Plano de execução físico-financeiro 2018 a 2037 (continua) ..... 259

Quadro 7-3 - Principais fontes de financiamento disponíveis para o setor de saneamento básico do Brasil. ..... 282

Quadro 7-4 - Descrição detalhada das fontes de financiamento na esfera Federal. ..... 283

Quadro 7-5 - Descrição detalhada das fontes de financiamento na esfera Estadual. ..... 286

Quadro 8-1 - Possíveis situações emergenciais ou contingenciais e respectivas propostas de ações..... 290

Quadro 8-2 - Doenças de veiculação hídrica. ..... 297

Quadro 8-3 - Identificação das principais ocorrências, origens e ações de contingência para os SAA. ..... 300

Quadro 8-4 - Medidas a serem tomadas para determinados tipos de ocorrência. ..... 306

Quadro 8-5 - Plano de Emergência e Contingência do Sistema de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos. ..... 308

## LISTA DE TABELAS

Tabela 4-1 - Tipo de habitações por número de domicílios.....30

Tabela 4-2 - Condição da ocupação por número de domicílios. .....31

Tabela 4-3 - Acesso à energia elétrica por número de domicílios.....31

Tabela 4-4 - Situação do entorno das habitações.....31

Tabela 4-5 - Área, população total, densidade demográfica, população urbana (%) e IDHM. .....33

Tabela 4-6 - População urbano-rural por distrito.....34

Tabela 4-7 - Média de moradores em domicílios particulares ocupados. .....35

Tabela 4-8 - Taxa média anual de Crescimento Geométrico nos municípios do Projeto Sedurb (%).....37

Tabela 4-9 - Taxa média anual de Crescimento Geométrico (%). .....37

Tabela 4-10 - H1. Esperança de vida média, fecundidade média, migração nula (Cenário 1). .....41

Tabela 4-11 - H2. Esperança de vida mais baixa, fecundidade mais alta, migração nula (Cenário 2). .....41

Tabela 4-12 - H3. Esperança de vida mais alta, fecundidade mais baixa, migração nula (Cenário 3). .....42

Tabela 4-13 - H4. Esperança de vida média, fecundidade média, migração decrescente (Cenário 4).....42

Tabela 4-14 - H5. Esperança de vida média, fecundidade média, migração mais fraca e decrescente (Cenário 5).....42

Tabela 4-15 - H6. Esperança de vida média, fecundidade média, migração mais forte, crescente (Cenário 6).....42

Tabela 4-16 - H7. Esperança de vida média, fecundidade média, migração crescente e, a seguir decrescente (Cenário 7).....43

Tabela 4-17 - Projeções da população do ES (2015-2040) – Cenários 1 a 7. ....43

Tabela 4-18 - Projeções da população de Muniz Freire (2015-2037) – Cenários 1 a 11. ..... 50

Tabela 4-19 - Taxa média geométrica de crescimento - Muniz Freire (2015-2037) - Cenários 1 a 11. ..... 50

Tabela 4-20 - Características dos cenários selecionados. ..... 51

Tabela 4-21 - Ocupação da população de 18 anos ou mais - Muniz Freire - ES - %. ..... 53

Tabela 4-22 - Margem de despesa de exploração, CESAN/Muniz Freire (R$/Ano), 2014. ..... 58

Tabela 4-23 - Estimativa das demandas domésticas para 100% de atendido ao município. ..... 79

Tabela 4-24 - Estimativa das demandas domésticas para 100% de atendido à área urbana município. ..... 79

Tabela 4-25 - Evolução da extensão da rede coletora de esgotos (2012 - 2014). ..... 85

Tabela 4-26 - Quantidade de ligações e economias nas localidades atendidas pela Cesan. ..... 85

Tabela 4-27 - Evolução da quantidade de ligações e economias no município - Série Histórica (2012 - 2014). ..... 86

Tabela 4-28 - Domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio com rede geral de esgoto ou pluvial como tipo de esgotamento sanitário. ..... 86

Tabela 4-29 - Domicílios particulares permanentes (DPP), por situação do domicílio e o tipo de esgotamento sanitário. ..... 87

Tabela 4-30 - Domicílios particulares permanentes (DPP) da região urbana, por situação do domicílio e o tipo individual de esgotamento sanitário. ..... 88

Tabela 4-31 - Domicílios particulares permanentes (DPP), por situação do domicílio e o tipo individual de esgotamento sanitário nos demais distritos e comunidades. ..... 88

Tabela 4-32 - Domicílios particulares permanentes (DPP), por situação do domicílio e o tipo individual de esgotamento sanitário em áreas rurais. .....90

Tabela 4-33 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido ao atendimento com água (%) - Série Histórica (2012 - 2014). .....92

Tabela 4-34 - Índices de cobertura e atendimento em maio/2016. .....93

Tabela 4-35 - Índices de coleta e tratamento de esgoto - Série Histórica (2012 - 2014). .....93

Tabela 4-36 - Índice de coleta e tratamento de esgoto. .....94

Tabela 4-37 - Dados de monitoramento na ETE Sede.....95

Tabela 4-38 - Dados de monitoramento na ETE Piaçu. .....96

Tabela 4-39 - Vazões de esgotos sanitários da população urbana em Muniz Freire. .....101

Tabela 4-40 - Dimensionamento equipe operacional do SLUMRS. .....115

Tabela 4-41 - Principais geradores de RSS no município de Muniz Freire. .....121

Tabela 4-42 - Morbidade Hospitalar por doenças relacionadas ao saneamento inadequado no município de Muniz Freire, 2013-2015. .....127

Tabela 5-1 - Estimativa de demanda urbana. .....143

Tabela 5-2 - Estimativa de demanda rural. .....144

Tabela 5-3 - Cenário para evolução do índice de atendimento. .....145

Tabela 5-4 - Cenário para evolução do índice de atendimento nas áreas rurais dos distritos. .....146

Tabela 5-5 - Alternativas para o atendimento da demanda urbana do sistema sede – Crescimento populacional médio – Cenário 1. .....152

Tabela 5-6 - Alternativas para o atendimento da demanda urbana de Alto Norte – Crescimento populacional médio – Cenário 1. .....154

Tabela 5-7 - Alternativas para o atendimento da demanda urbana de Itaici – Crescimento populacional médio – Cenário 1. .....155

Tabela 5-8 - Alternativas para o atendimento da demanda urbana de Menino Jesus – Crescimento populacional médio – Cenário 1 ..... 156

Tabela 5-9 - Alternativas para o atendimento da demanda urbana de Piaçu – Crescimento populacional médio – Cenário 1 ..... 157

Tabela 5-10 - Alternativas para o atendimento da demanda urbana de São Pedro – Crescimento populacional médio – Cenário 1 ..... 158

Tabela 5-11 - Alternativas para o atendimento da demanda urbana de Vieira Machado – Crescimento populacional médio – Cenário 1..... 159

Tabela 5-12 - Alternativas para o atendimento da demanda rural da Sede – Crescimento populacional médio – Cenário 1. ..... 161

Tabela 5-13 - Alternativas para o atendimento da demanda rural de Alto Norte – Crescimento populacional médio – Cenário 1. ..... 162

Tabela 5-14 - Alternativas para o atendimento da demanda rural de Itaici – Crescimento populacional médio – Cenário 1. ..... 163

Tabela 5-15 - Alternativas para o atendimento da demanda rural de Menino Jesus – Crescimento populacional médio – Cenário 1. ..... 164

Tabela 5-16 - Alternativas para o atendimento da demanda rural de Piaçu – Crescimento populacional médio – Cenário 1. ..... 165

Tabela 5-17 - Alternativas para o atendimento da demanda rural de São Pedro – Crescimento populacional médio – Cenário 1. ..... 166

Tabela 5-18 - Alternativas para o atendimento da demanda rural de Vieira Machado – Crescimento populacional médio – Cenário 1..... 167

Tabela 5-19 - Vazão de esgotos do município de Muniz Freire. ..... 177

Tabela 5-20 - Vazão de esgotos do distrito Sede - Muniz Freire. ..... 177

Tabela 5-21 - Vazão de esgotos do distrito Alto Norte - Muniz Freire..... 177

Tabela 5-22 - Vazão de esgotos do distrito Itaici - Muniz Freire. ..... 178

Tabela 5-23 - Vazão de esgotos do distrito Menino Jesus - Muniz Freire. ..... 178

Tabela 5-24 - Vazão de esgotos do distrito Piaçu - Muniz Freire. ..... 178

Tabela 5-25 - Vazão de esgotos do distrito São Pedro - Muniz Freire..... 179

Tabela 5-26 - Vazão de esgotos do distrito Vieira Machado - Muniz Freire. .....179

Tabela 5-27 - Valores típicos de concentração e contribuição per capita dos principais parâmetros físicos, químicos e biológicos dos esgotos domésticos. 180

Tabela 5-28 - Carga de DBO municipal e por distrito (kg/dia). .....181

Tabela 5-29 - Carga de DQO municipal e por distrito (kg/dia). .....181

Tabela 5-30 - Carga de Sólidos Suspensos municipal e por distrito (kg/dia). ...181

Tabela 5-31 - Carga de Nitrogênio Total municipal e por distrito (kg/dia). .....181

Tabela 5-32 - Carga de Fósforo Total municipal e por distrito (kg/dia).....182

Tabela 5-33 - Carga de Coliformes Totais municipal e por distrito (NMP/dia)...182

Tabela 5-34 - Carga de DBO municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 80%. .....187

Tabela 5-35 - Carga de DBO municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 90%. .....187

Tabela 5-36 - Carga de DQO municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 70%. .....187

Tabela 5-37 - Carga de DQO municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 80%. .....188

Tabela 5-38 - Carga de Sólidos Suspensos municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 80%. .....188

Tabela 5-39 - Carga de Sólidos Suspensos municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 90%. .....188

Tabela 5-40 - Carga de Nitrogênio Total municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 50%. .....189

Tabela 5-41 - Carga de Fósforo Total municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 30%. .....189

Tabela 5-42 - Carga de Coliformes Totais municipal e por distrito (NMP/dia) após tratamento com eficiência de 2 unidade Log. .....189

Tabela 5-43 – Expansão da área impermeável por distrito para Muniz Freire – ES. .....195

Tabela 5-44 - Metas de alcance das taxas de materiais recicláveis na parcela de RSU – Secos. ..... 204

Tabela 5-45 - Metas de alcance das taxas de materiais compostáveis na parcela de RSU – Úmidos. ..... 204

Tabela 5-46 - Estimativa de geração de RSU e previsão de atendimento pelo SMLPU – Cenário 1. ..... 205

Tabela 5-47 - Estimativa de geração de RSU e previsão de atendimento pelo SMLPU – Cenário 2. ..... 206

Tabela 5-48 - Estimativa de geração de RSU e previsão de atendimento pelo SMLPU – Cenário 3. ..... 207

Tabela 5-49 - Estimativa anual de volume de RSU – Cenário 1. ..... 209

Tabela 5-50 - Estimativa anual de volume de RSU – Cenário 2. ..... 210

Tabela 5-51 - Estimativa anual de volume de RSU – Cenário 3. ..... 211

Tabela 5-52 - Apuração dos Indicadores Gerenciais das Finanças Públicas Municipais de Muniz Freire-ES. ..... 214

Tabela 7-1 - Indicadores da situação Fiscal dos Municípios selecionados. ..... 271

Tabela 7-2 - Projeções de Valores para Operações de Crédito do Município de Muniz Freire (em R$1,00). ..... 275

Tabela 7-3 - Gastos com pessoal em relação à Receita Corrente Líquida. ..... 276

Tabela 7-4 - Percentual da Dívida Consolidada Líquida sobre a Receita Corrente Líquida dos Municípios selecionados. ..... 276

**SUMÁRIO**

1 INTRODUÇÃO ..... 19

2 TRABALHO DE ELABORAÇÃO DOS PLANOS ..... 20

3 DIRETRIZES GERAIS ABORDADAS ..... 22

4 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO ..... 24

4.1 DIAGNÓSTICO DE CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DAS UNIDADES TERRITORIAIS DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO (UTAPs) ..... 25

4.2 EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA DO MUNICÍPIO ..... 32

4.3 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO ..... 53

4.4 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL ..... 58

4.5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) ..... 63

4.6 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) ..... 84

4.7 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (SDMAPU) ..... 103

4.8 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SLUMRS) ..... 109

4.9 DIAGNÓSTICO DA SAÚDE ..... 124

4.10 DIAGNÓSTICO DA PARTICIPAÇÃO SOCIAL ..... 131

4.11 REFERÊNCIAS ..... 134

5 PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO, CONDICIONANTES, DIRETRIZES, OBJETIVOS E METAS ..... 139

5.1 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) ... 140

5.2 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) .. 168

5.3 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (SDMAPU) ..... 193

5.4 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SLUMRS) ..... 201

5.5 PROGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ECONÔMICA..... 214

5.6 PROGNÓSTICO E PROPOSTA DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL..... 222

5.7 REFERÊNCIAS..... 225

6 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES ..... 228

6.1 ESTRATÉGIA DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO ..... 231

6.2 RELAÇÃO ENTRE OS DESAFIOS E OS PROGRAMAS ..... 238

6.3 DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS E DOS PROJETOS ..... 243

6.4 MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS E PROJETOS..... 244

7 PLANO DE EXECUÇÃO..... 254

7.1 CUSTO TOTAL DO PMSBI ..... 255

7.2 EXECUÇÃO FÍSICO E FINANCEIRA DOS PROJETOS ..... 257

7.3 CAPACIDADE DE INVESTIMENTO PÚBLICO ..... 267

7.4 REFERÊNCIAS..... 287

8 PLANO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS ..... 288

8.1 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)..... 289

8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) ..... 295

8.3 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (SDMAPU) ..... 303

8.4 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SLUMRS) ..... 308

8.5 REFERÊNCIAS..... 309

9 FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCECIMENTOS DE AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA DO PMSB ..... 310

9.1 PLANEJAMENTO DO PMSB ..... 310

9.2 EXECUÇÃO DO PMSB..... 311

9.3 ACOMPANHAMENTO, MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO PMSB..... 313

9.4 REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO ..... 314

9.5 AVALIAÇÃO DOS MECANISMOS LEGAIS PARA EXECUÇÃO DOS PMSB ..... 314

9.6 INDICADORES SELECIONADOS PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO PLANO ..... 315

9.7 REFERÊNCIAS ..... 318

APÊNDICE A ..... 319

APÊNDICE B ..... 320

APÊNDICE C ..... 321

# 1 INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) são instrumentos exigidos pelas Leis Federais nº 11.445/2007 (regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.217/2010) e nº 12.305/2010 (regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010) que instituíram, respectivamente, as Políticas Nacionais de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos. Suas implementações possibilitarão planejar as ações de Saneamento Básico dos municípios na direção da universalização do atendimento. Os PMSB, abrangerão os serviços de:

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e
- Manejo das águas pluviais e drenagem.

A partir do Acordo de Cooperação Técnica firmado entre a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) com a Associação dos Municípios do Estado do Espírito Santo (AMUNES) foi celebrado entre a UFES e a Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano (SEDURB) o Contrato de Prestação de Serviço nº 007/2015 assinado no dia 29 de outubro de 2015, fundamentado na dispensa de licitação, com base no art. 24, inciso VIII da Lei 8.666/1993. O objeto do referido contrato é a elaboração dos PMSB para os municípios de Alegre, Castelo, Conceição da Barra, Domingos Martins, Iúna, Jaguaré, Marataízes, Muniz Freire, Nova Venécia, Pinheiros e Sooretama.

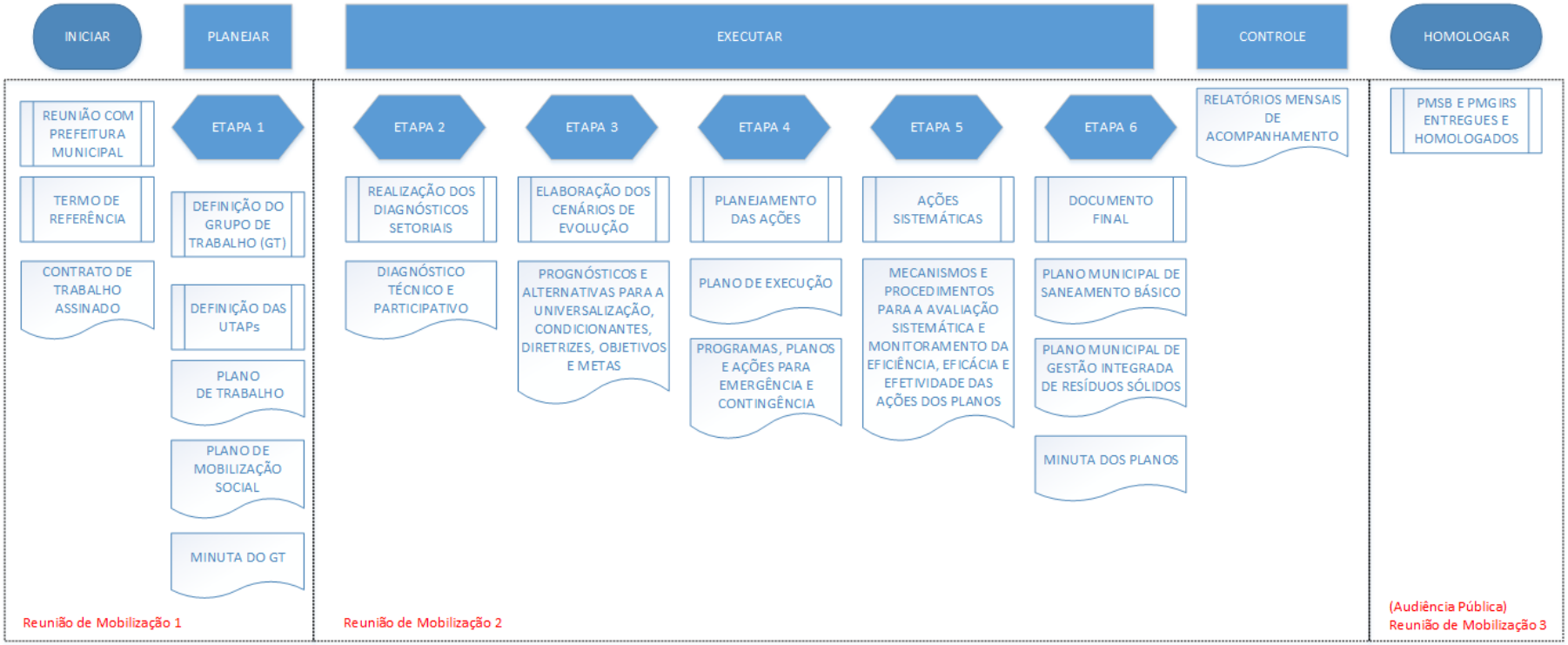
# 2 TRABALHO DE ELABORAÇÃO DOS PLANOS

Na Figura 2-1 pode ser visualizado o fluxograma simplificado com a sequência cronológica das etapas necessárias para a elaboração dos Planos. O fluxograma foi produzido a partir de adaptações do fluxograma básico apresentado pelo Ministério das Cidades (BRASIL/MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009) ao Termo de Referência apresentado pela Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB (SEDURB, 2015).

A metodologia proposta para elaboração dos Planos garantiu a participação social em todas as suas etapas de execução, atendendo ao princípio fundamental do controle social previsto na Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB), assegurando ampla divulgação das propostas dos planos e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências e/ou consultas públicas (§ 5º, do art. 19, da Lei 11.445/07), conforme descrito no Plano de Mobilização Social.

O Plano de Trabalho para execução dos Planos foi gerenciado através da metodologia de projetos que tem como fundamento o *Project Management Institute* (PMI) e foi fundamentado basicamente em 5 (cinco) FASES contemplando 6 (seis) ETAPAS de execução.

Figura 2-1 - Sequência cronológica das etapas de elaboração do PMSB.




Fonte: Adaptado de Brasil/Ministério das Cidades (2009).

# 3 DIRETRIZES GERAIS ABORDADAS

As diretrizes do PMSB definidas na Lei 11.445/07 são:

- O PMSB é instrumento fundamental para implementação da Política Municipal de Saneamento Básico;
- O PMSB deverá fazer parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade;
- O PMSB deverá ser desenvolvido para um horizonte temporal da ordem de vinte anos e ser revisado e atualizado a cada quatro anos. A promoção de ações de educação sanitária e ambiental como instrumento de sensibilização e conscientização da população deve ser realizada permanentemente;
- A participação e controle social devem ser assegurados na formulação e avaliação do PMSB;
- A disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico deve ser assegurada a toda população do município (urbana e rural).

As diretrizes para a elaboração do PGIRS definidas na Lei 12.305/10 são:

- Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental;
- Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do SISNAMA, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei 12.305/2010;
- A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), articulado com o SINIS e o SINIMA;

- Incumbe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do SINIR todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pode estar inserido no Plano de Saneamento Básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do caput e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo.

# 4 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

O presente diagnóstico foi produzido com finalidade de identificar, qualificar e quantificar a realidade do saneamento básico do município de Muniz Freire, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, relacionando, desse modo, os problemas a partir das suas respectivas causas.

É importante ressaltar que o diagnóstico foi elaborado com base nas informações obtidas junto às concessionárias de saneamento básico e secretarias municipais, de trabalhos científicos, de estudos de caso, de experiências desenvolvidas no âmbito do município, de experiências de outros municípios, bem como de demais documentos ou informações correlatas, porém sempre a partir de dados secundários fornecidos pela municipalidade e consolidados pela CONTRATADA.

Estão explicitados em detalhes os dados empregados na elaboração do diagnóstico, ressaltando suas falhas e limitações que, de algum modo, determinem simplificações e influenciem nas decisões importantes. Assim, podem-se direcionar ações que consigam, em um futuro próximo, sanar a carência de informações e permitir uma nova versão, mais fundamentada, do PMSB.

Foram abordadas, também, questões de natureza complementar, tais como: jurídico-legais, administrativas, institucionais, modelo de gestão entre outras, de modo a estabelecer horizontes para melhoria da gestão e institucionalização da Política de Saneamento.

Este diagnóstico é fundamental para evitar o alto índice de decisões equivocadas que oneram desnecessariamente todo o processo de planejamento. Dessa forma, foi considerado, integralmente, todo o território do município, contemplando sede municipal e área rural.

## 4.1 DIAGNÓSTICO DE CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DAS UNIDADES TERRITORIAIS DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO (UTAPS)

O município de Muniz Freire localiza-se no Estado do Espírito Santo, na região administrativa denominada como Litoral Sul (Lei nº 9.768 de 28/12/2011). Possui uma extensão territorial de 678,80 km² (IBGE, 2016). Além da sede municipal, o município possui outros quatro distritos: Itaici, Menino Jesus, Piaçu e Vieira Machado.

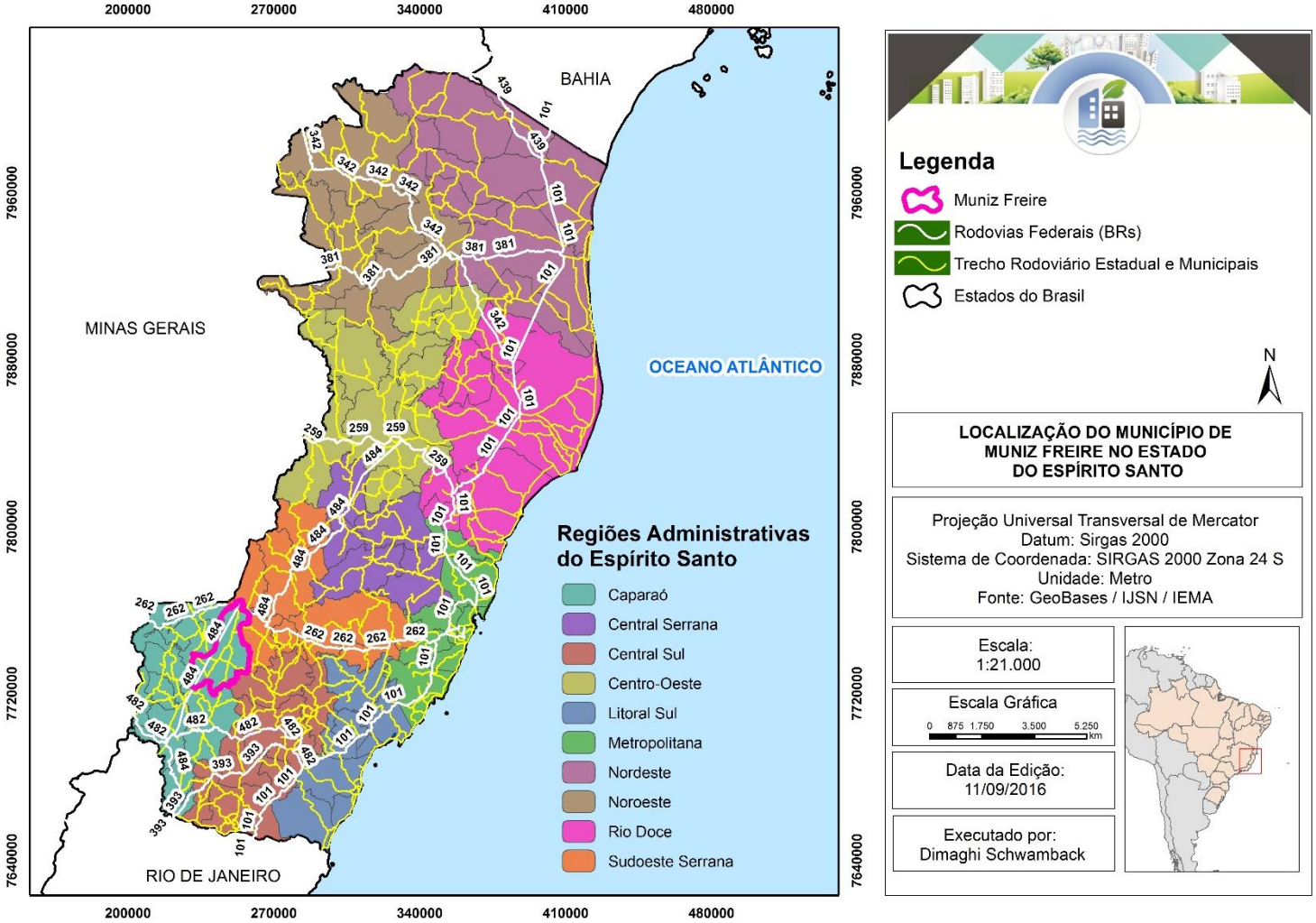
O Quadro 4-1 a seguir descreve a distância de sua sede para a capital do Estado do Espírito Santo, demais capitais da região sudeste do Brasil e ao centro urbano de maior relevância mais próximo. A Figura 4-1 ilustra a localização geográfica do município em questão dentro das divisões administrativas do estado do Espírito Santo com as principais vias de comunicação rodoviárias, enquanto a Figura 4-2 vem situar o município quanto a algumas capitais da região sudeste do Brasil, Belo Horizonte, Rio de Janeiro e Vitória.

Quadro 4-1 - Menor distância rodoviária aos centros urbanos de maior relevância.

| **Município** | **Menor distância rodoviária aproximada (km)** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Belo Horizonte | Rio de Janeiro | Vitória | Cachoeiro de Itapemirim |
| **Muniz Freire** | 384 | 458 | 179 | 93 |

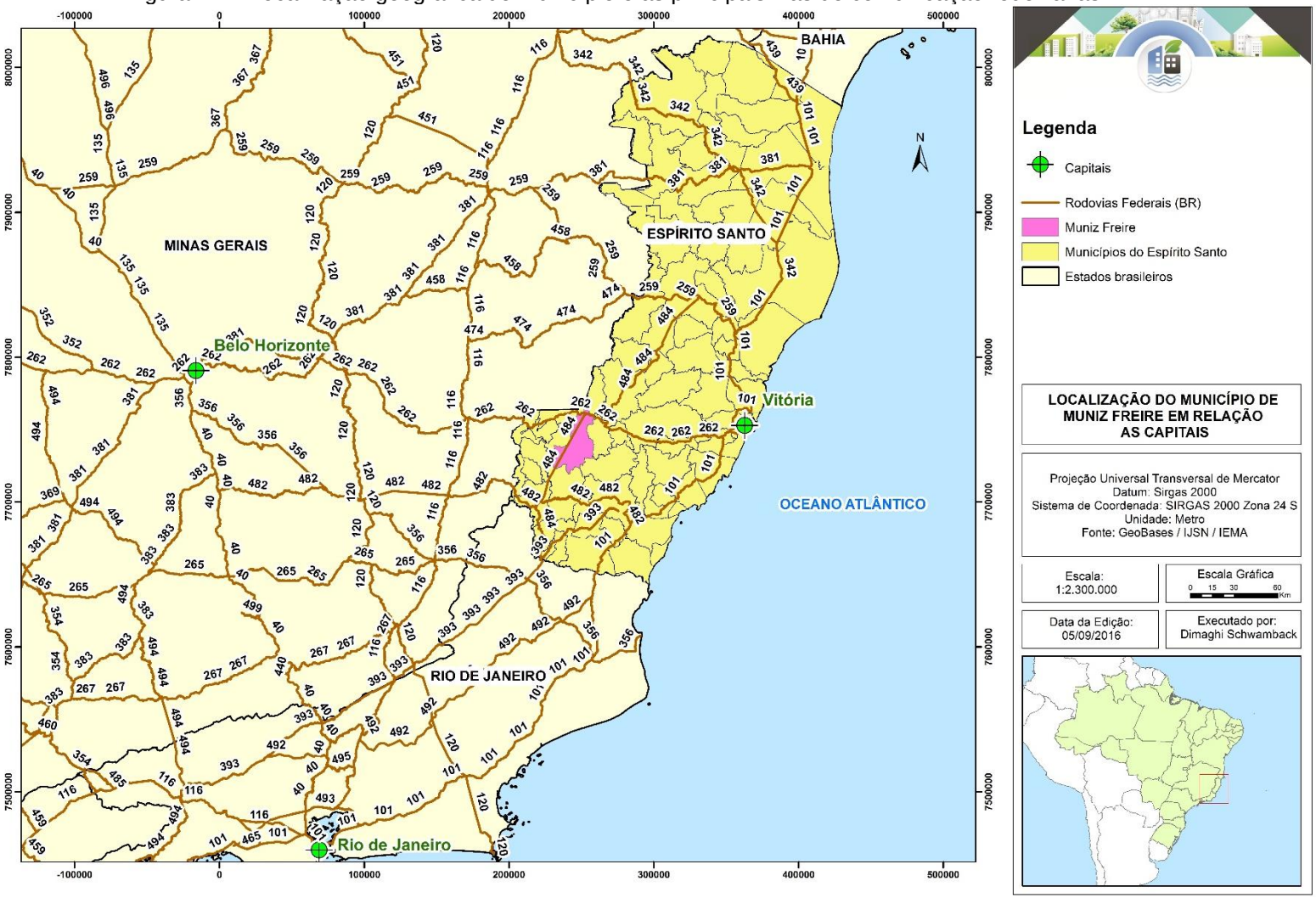
Fonte: IBGE (2016).

Figura 4-1 - Localização geográfica do município em questão dentro das divisões administrativas do estado do Espírito Santo com as principais vias de comunicação rodoviárias.




Fonte: Autoria própria.

Figura 4-2 - Localização geográfica do município e as principais vias de comunicação rodoviárias.



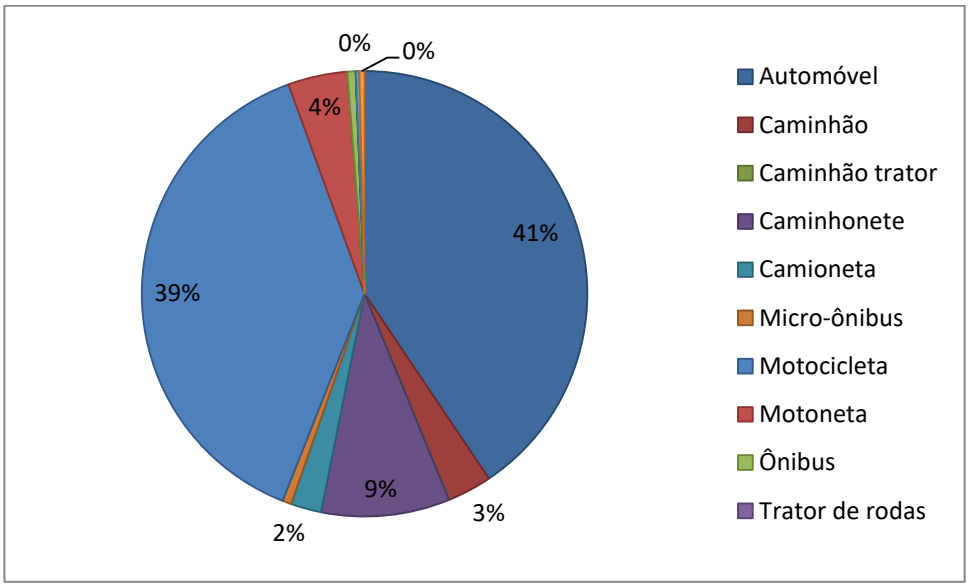

Fonte: Autoria própria.

### 4.1.1 Vias de Acesso

De acordo com o Instituto Jones Santos Neves (IJSN), o município de Muniz Freire se encontra a 157,19 km de distância por via rodoviária da capital do estado. A principal rodovia federal pavimentada que dá acesso ao município é a ES-181, que chega ao município pelo Sul, cruza a Sede e segue cruzando os distritos até se encontrar ao norte com a BR-262, próximo a Brejetuba. O município conta ainda com diversas outras rodovias, Federais e Estaduais, em sua grande maioria não pavimentada, como a BR-484, a ES-379 e a ES-472.

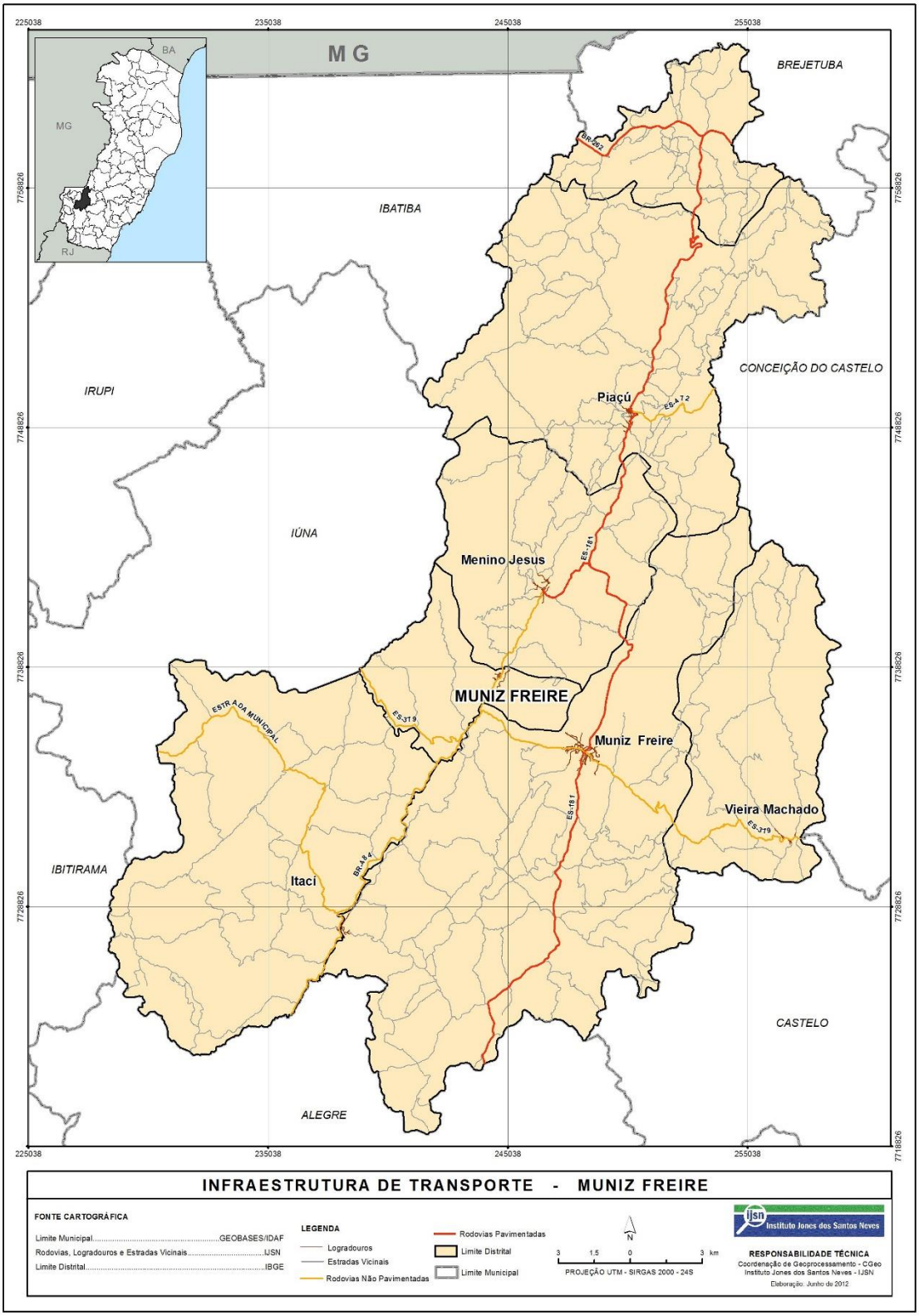
Segundo o IBGE, o município contava em 2015 com uma frota de 8.264 veículos, sendo destes 3.353 automóveis e 3.178 motocicletas.

Figura 4-3 - Veículos por tipo.




Fonte: DENATRAN (2015).

Figura 4-4 - Infraestrutura de Transporte.




Fonte: IJSN (2012).

### 4.1.2 Infraestrutura Disponível

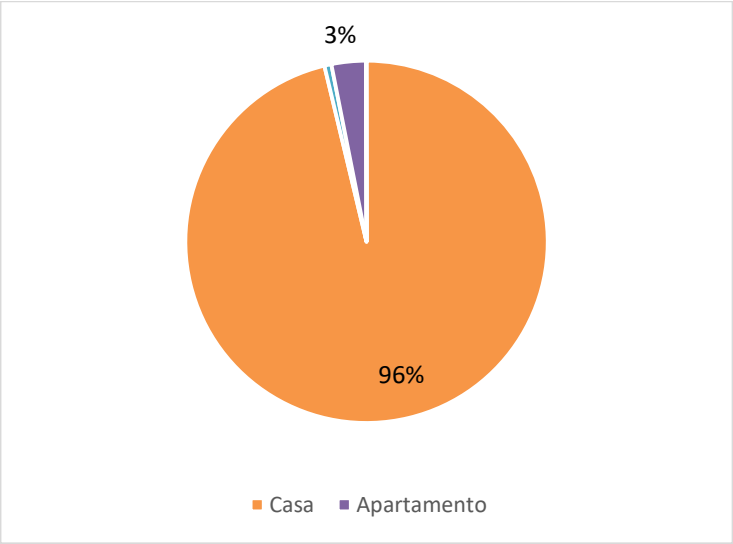
Dados do último Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), mostra diversas informações pertinentes com relação à infraestrutura disponível no município. Na pesquisa, um total de 5.614 habitações permanentes foi analisado, e destas, podemos notar que a grande maioria é composta por casas, com 3% de apartamentos, conforme Tabela e Figura abaixo.

Tabela 4-1 - Tipo de habitações por número de domicílios.

| Tipo de habitação | Domicílios |
|---|---|
| Casa | 5.404 |
| Casa em vila ou condomínio | 35 |
| Apartamento | 173 |
| Casa de cômodos, cortiço ou cabeça de porco | 2 |

Fonte: IBGE (2010).

Figura 4-5 - Casas e apartamentos no município.




Fonte: IBGE (2010).

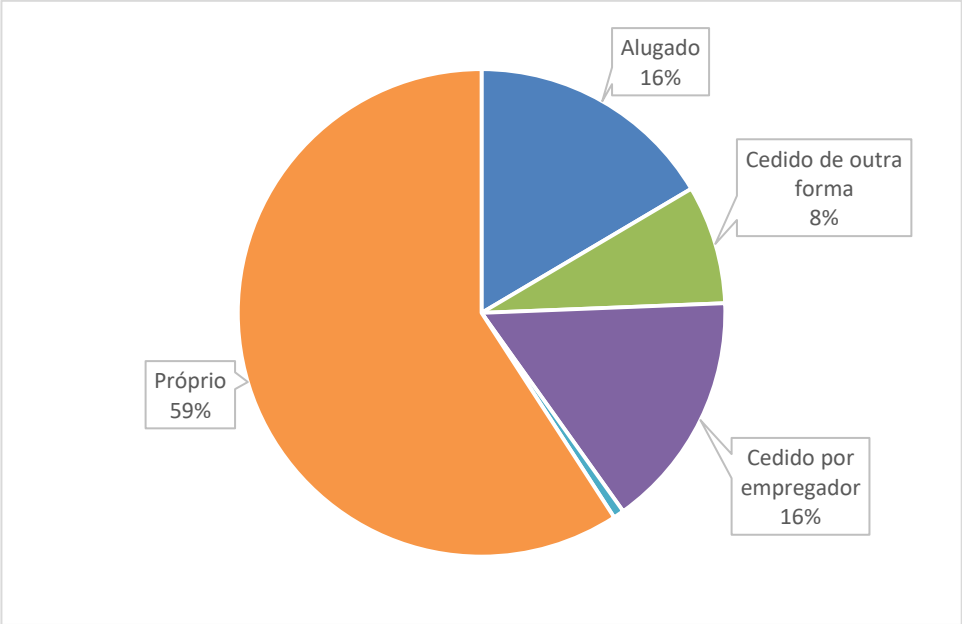
Outra questão abordada pelo instituto e exposta neste diagnóstico é que cinquenta e nove por cento das habitações do município são de propriedade de seus moradores. Podemos, ainda, verificar que apenas 13 de todas as habitações não possuem acesso à rede de energia elétrica.

Tabela 4-2 - Condição da ocupação por número de domicílios.

| Condição da ocupação | Domicílios |
|---|---|
| Alugado | 926 |
| Cedido | 1.327 |
| Cedido de outra forma | 442 |
| Cedido por empregador | 885 |
| Outra condição | 40 |
| Próprio | 3.321 |
| Próprio em aquisição | 132 |
| Próprio já quitado | 3.189 |

Fonte: IBGE (2010).

Figura 4-6 - Condições da ocupação.




Fonte: IBGE (2010).

Tabela 4-3 - Acesso à energia elétrica por número de domicílios.

| Domicílios com acesso à energia elétrica | Sim | Não |
|---|---|---|
| Acesso à energia elétrica | 5.601 | 13 |

Fonte: IBGE (2010).

Tabela 4-4 - Situação do entorno das habitações.

| Pavimentação dos logradouros | | Calçamento | | Iluminação Pública | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sim | 2.207 | Sim | 1.721 | Sim | 2.369 |
| Não | 251 | Não | 737 | Não | 89 |

Fonte: IBGE (2010).

## 4.2 EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

Neste capítulo são apresentadas algumas variáveis demográficas importantes para a determinação das projeções populacionais. Inicia-se com um breve, mas útil, resumo histórico dos municípios. Na seção 4.2.1 apresenta-se um breve resumo da formação histórico/administrativa do Município. Nas seções 4.2.2 a 4.2.4, analisa-se algumas características interessantes para se verificar a evolução demográfica municipal: a população total, a situação urbano-rural, média de moradores por domicílio, e taxa média anual de crescimento geométrico.

### 4.2.1 Brevíssimo histórico (formação histórico/administrativa) do Município

O início da colonização de Muniz Freire data de 1846 e teve como primeiros desbravadores o Capitão Machado Santiago Louzada, um veterano da Guerra dos Farrapos, e Domingos Apolinário, um aventureiro que gostava de lutar com feras e que possuía terras nas áreas vizinhas à atual Serra do Apolinário. A fertilidade do solo para o cultivo do café e de cereais, além das condições climáticas, foi a causa do movimento migratório que, anos mais tarde, propiciou à região um desenvolvimento de vulto. Em dezembro de 1891, deu-se o desmembramento de Muniz Freire do Município de Cachoeiro do Itapemirim, quando sua sede foi elevada à categoria de cidade, época na qual recebeu a atual denominação, uma homenagem prestada ao republicano Muniz Freire, várias vezes Presidente da Assembleia Legislativa, Senador e Governador do Estado. Através da divisão territorial-administrativa de 1933, o município ficou composto de quatro distritos: Muniz Freire, Itaipava, Conceição do Norte e Vieira Machado. O município viveu praticamente isolado do resto do Estado devido às condições geográficas e pelas escassas vias de acesso. A construção da estrada de rodagem ES-379, ligando Muniz Freire a Castelo, só foi viabilizada na década de 20. A sede municipal surgiu por estar no centro das rotas das tropas que transportavam a produção local. Muniz Freire foi colonizada por imigrantes italianos, vindos para substituir o trabalho escravo nas lavouras de café. O maior impulso econômico experimentado no município deveu-se à inauguração da BR-262, ligando Vitória a Belo Horizonte. Elevado à categoria de vila com a denominação de Espírito Santo do

Rio Pardo, em 30-11-1890, desmembrado de Cachoeiro do Itapemirim. Por lei estadual de 30-11-1896, o município de Espírito Santo do Rio Pardo passou a denominar-se Muniz Freire. Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o município é constituído de 4 distritos: Muniz Freire, Conceição do Norte (posteriormente Piaçu), Itaipava (depois Itaici) e Vieira Machado. Em 1964, é criado o distrito de Menino Jesus e anexado ao município de Muniz Freire. Em divisão territorial datada de 01-01-1979, o município é constituído de 5 distritos: Muniz Freire, Itaici, Menino Jesus, Piaçu e Vieira Machado. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2005. Em divisão territorial datada de 2007, o município é constituído de 7 distritos: Muniz Freire, Alto Norte, Itaici, Menino Jesus, Piaçu, São Pedro e Vieira Machado.

### 4.2.2 A população total e densidade populacional do Município

Na Tabela 4-5 encontram-se alguns dados demográficos globais do município. Optou-se por colocar nessa Tabela a área do município referente ao censo 2010, mesmo não sendo a área real em censos anteriores.

Tabela 4-5 - Área, população total, densidade demográfica, população urbana (%) e IDHM.

| Ano | Área (2010) ($km^2$) | População (hab) | Densidade populacional ($hab/km^2$) | População urbana (%) | IDHM |
|---|---|---|---|---|---|
| 1991 | 679,323 | 20.156 | 29,67 | 30,68 | 0,399 |
| 2000 | | 19.689 | 28,98 | 36,62 | 0,540 |
| 2010 | | 18.397 | 27,08 | 47,13 | 0,645 |

Fontes:(i) IDHM nova formulação. (ii) Outros: IBGE (2010).

**Comentários:**

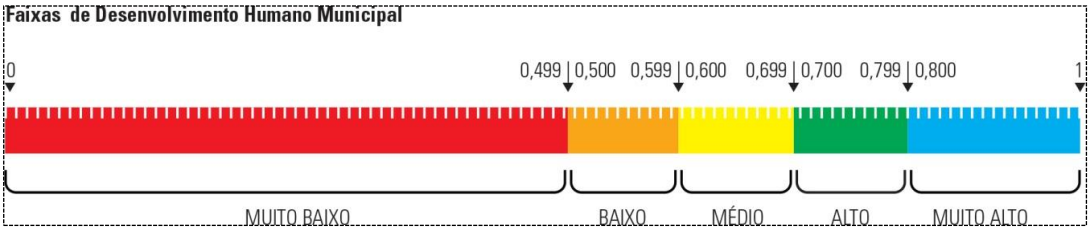
(1) Observe-se que, dentre os onze municípios do estudo, os maiores percentuais de população Urbana são: Marataízes, Conceição da Barra, Pinheiros e Sooretama (mais de 70%). Sendo que, Marataízes, possui a maior densidade populacional (256,6 $hab/km^2$), que é expressiva. Para comparação, a densidade populacional do Espírito Santo é 76,25 $hab/km^2$ (2010); e, a do município de Vitória é 3328 $hab/km^2$ (2010).

(2) O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) calculado com uma nova metodologia, PNUD (2013), não é diretamente comparável ao IDH Global dos países. De outro lado, o índice também considera três tópicos: (i) Vida longa e saudável, mensurada pela Esperança de vida ao nascer; (ii) Acesso ao

conhecimento, mensurado pela escolaridade da população adulta e fluxo escolar da população jovem; e, (iii) Padrão de vida, mensurado pela Renda mensal per capita (os valores foram ajustados para R$ ago/2010, em todos os anos considerados).

A régua do IDHM - O IDHM é um número que varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano de um município.

Figura 4-7 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal.




Fonte: IDHM nova formulação (2010).

Os municípios do estudo com maiores IDHM, em 2010, são: Castelo (0,721), Alegre (0,721) e Nova Venécia (0,712). Todos os outros são classificados com IDHM médio. Ressalte-se que o maior IDHM do Estado é o do município de Vitória (0,845).

### 4.2.3 População urbano-rural do Município (por Distrito)

A Tabela 4-6 apresenta a população urbana e rural por distrito nos censos de 2000 e 2010. Refletem a situação administrativa atual.

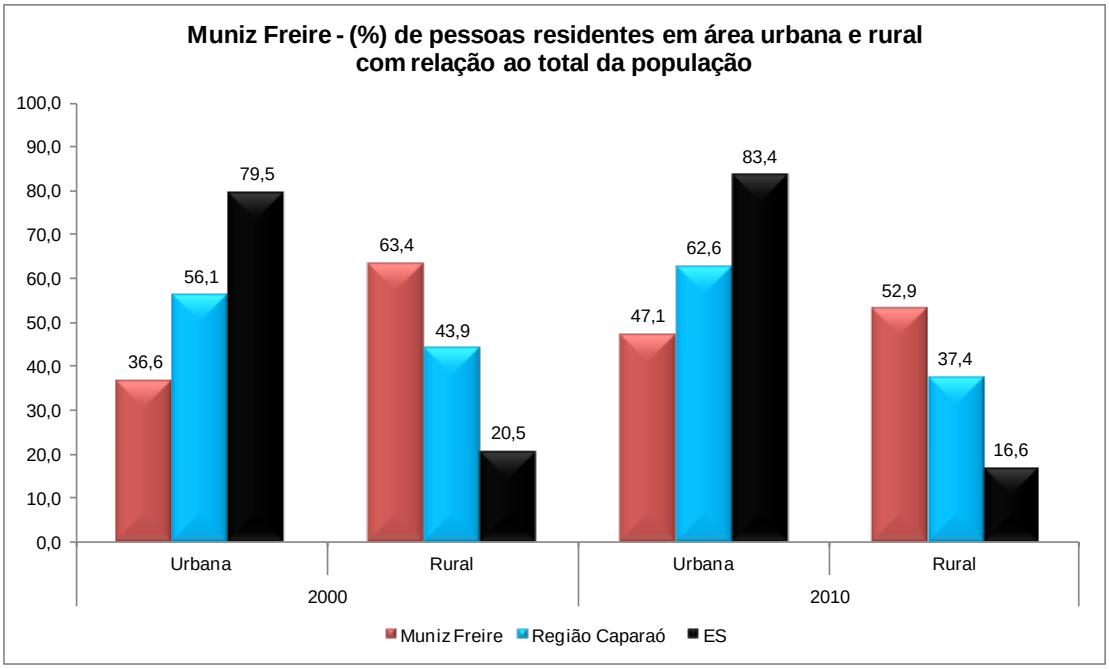
Tabela 4-6 - População urbano-rural por distrito.

| Muniz Freire | 2000 | | | | | 2010 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Distritos | Total | Urbana | (%) | Rural | (%) | Total | Urbana | (%) | Rural | (%) |
| Alto Norte | ---- | ---- | 0,0 | ---- | 0,0 | 1.727 | 254 | 1,4 | 1.473 | 8,0 |
| Itaici | 1.242 | 138 | 0,7 | 1.104 | 5,6 | 1.045 | 113 | 0,6 | 932 | 5,1 |
| Menino Jesus | 3.003 | 571 | 2,9 | 2.432 | 12,4 | 1.659 | 552 | 3,0 | 1.107 | 6,0 |
| Muniz Freire - Sede | 7.785 | 4.803 | 24,4 | 2.982 | 15,1 | 8.266 | 5.753 | 31,3 | 2.513 | 13,7 |
| Piaçu | 6.192 | 1.492 | 7,6 | 4.700 | 23,9 | 3.930 | 1.522 | 8,3 | 2.408 | 13,1 |
| São Pedro | ---- | ---- | 0,0 | ---- | 0,0 | 724 | 299 | 1,6 | 425 | 2,3 |
| Vieira Machado | 1.467 | 207 | 1,1 | 1.260 | 6,4 | 1.046 | 177 | 1,0 | 869 | 4,7 |
| Total do município | 19.689 | 7.211 | 36,6 | 12.478 | 63,4 | 18.397 | 8.670 | 47,1 | 9.727 | 52,9 |

Fonte: IBGE (2010).

Ilustrativamente a Figura 4-8 mostra o percentual de pessoas residentes em áreas urbanas e rurais, comparativamente à Microrregião onde o município está inserido e ao Espírito Santo como um todo. É interessante observar o padrão, em especial para a população Rural.

Figura 4-8 - Urbanização (%) do município.




Fonte: Autoria própria.

## 4.2.4 Média de moradores por domicilio no Município

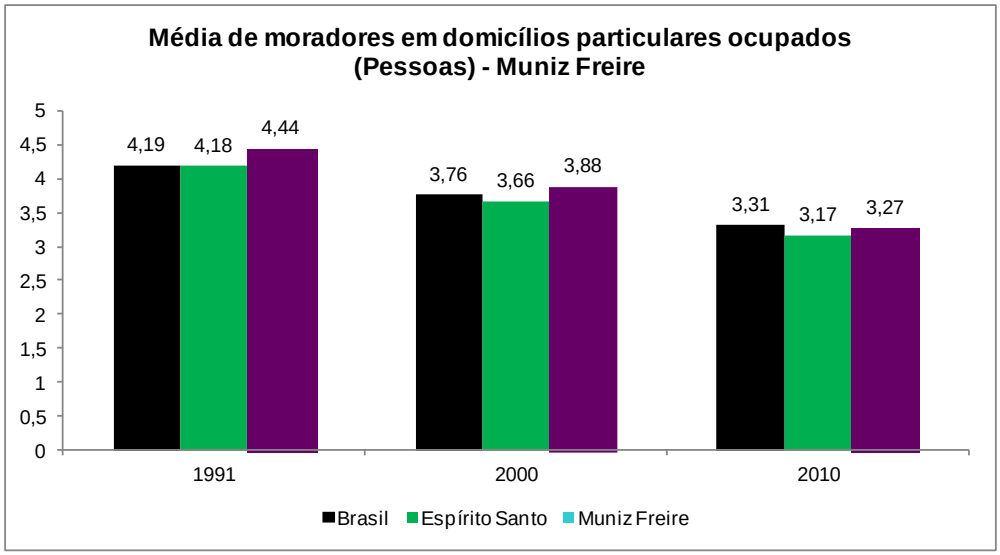
Na Tabela 4-7 tem-se o número médio de moradores por domicílio para o município do Estudo; também inclui-se os dados para todo o ES e o Brasil, para comparabilidade. Observa-se um decrescimento de 1991 a 2010 em todas as unidades consideradas. A Figura 4-9 apresenta os mesmos resultados em forma gráfica.

Tabela 4-7 - Média de moradores em domicílios particulares ocupados.

| Média de moradores em domicílios particulares ocupados (Pessoas) - Muniz Freire | | | |
|---|---|---|---|
| | **1991** | **2000** | **2010** |
| Brasil | 4,19 | 3,76 | 3,31 |
| Espírito Santo | 4,18 | 3,66 | 3,17 |
| Muniz Freire | 4,44 | 3,88 | 3,27 |

Fonte: IBGE (2010).

Figura 4-9 - Média de moradores em domicílios particulares ocupados.




Fonte: IBGE (2010).

### 4.2.5 Taxa média anual de Crescimento Geométrico do Município

A Tabela 4-8 mostra a evolução da taxa média geométrica de crescimento anual percentual de 1970 a 2010 para todos os municípios da pesquisa, pois é importante se ter uma visão comparativa. Também foram incluídas na Tabela as taxas para o ES e o Brasil. Observe-se que a Tabela 4-8 apresenta a Evolução da Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual para as microrregiões do Estado. Deve-se considerar que as taxas de crescimento são (foram) influenciadas muitas vezes pela perda populacional devido a desmembramentos no município (com a consequente criação de novos municípios). Também se observa que pode existir nos novos municípios criados, um certo período para que se manifeste seu próprio padrão de crescimento populacional.

Tabela 4-8 - Taxa média anual de Crescimento Geométrico nos municípios do Projeto Sedurb (%).

| Ano | 1970 | 1980 | 1991 | 2000 | 2010 |
|---|---|---|---|---|---|
| Alegre | -2,13 | -1,83 | -0,88 | 0,47 | -0,30 |
| Castelo | -4,19 | 0,05 | 1,22 | 1,15 | 0,59 |
| Conceição da Barra | 0,12 | -1,22 | -2,18 | 1,96 | 0,71 |
| Domingos Martins | 1,52 | 1,21 | 2,35 | -1,70 | 0,41 |
| Iúna | 0,04 | 1,67 | -1,32 | -2,43 | 0,46 |
| Jaguaré | --- | --- | --- | 1,54 | 2,36 |
| Marataízes | --- | --- | --- | --- | 1,10 |
| Muniz Freire | -1,41 | 0,09 | 0,56 | -0,26 | -0,68 |
| Nova Venécia | 0,99 | -0,39 | 0,38 | -1,14 | 0,68 |
| Pinheiros | --- | -0,54 | 0,56 | 0,01 | 1,15 |
| Sooretama | --- | --- | --- | --- | 2,70 |
| ES | 3,17 | 2,38 | 2,31 | 1,98 | 1,27 |
| Brasil | 2,89 | 2,48 | 1,93 | 1,64 | 1,17 |
| | 1970/1960 | 1980/1970 | 1991/1980 | 2000/1991 | 2010/2000 |

Fonte: IBGE (2010).

**Comentários**

- De modo geral, observa-se decrescimento nas taxas de crescimento populacional. Existe crescimento destacado apenas nos municípios (a média estadual é de 1,27%): Jaguaré (2,36%) e Sooretama (2,70%).
- Observa-se também uma taxa crescente, onde houve grande perda populacional, possivelmente devido a desmembramentos e criação de novos municípios.

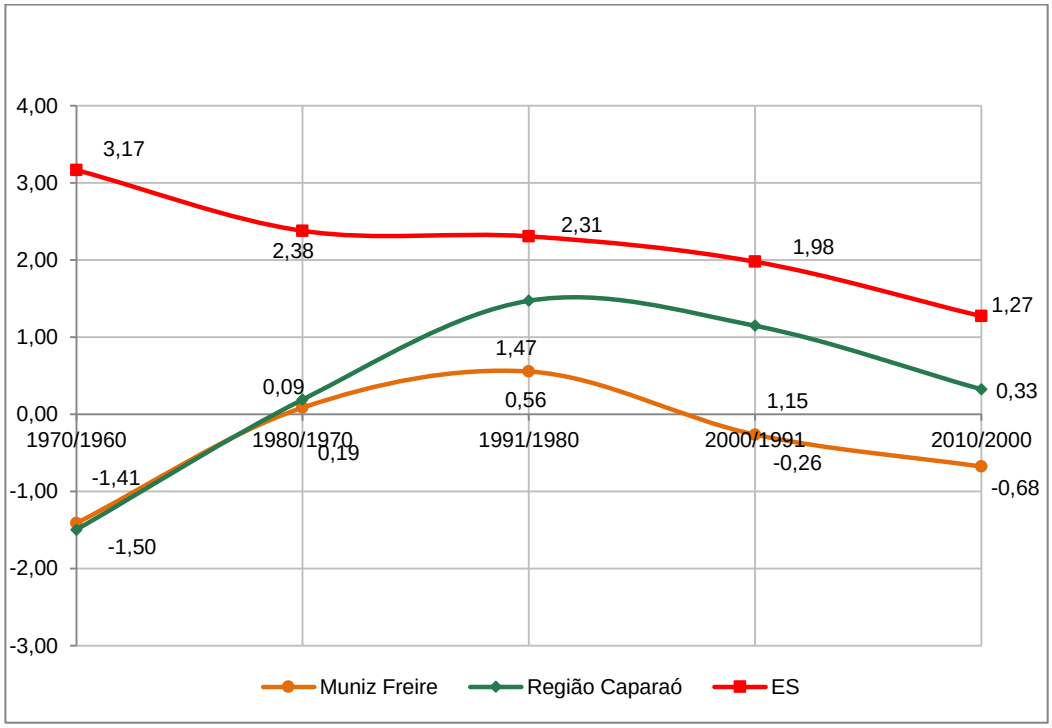
Apresenta-se na Tabela 4-9 a taxa média anual de crescimento geométrico do município, das microrregiões, do ES e do Brasil, de 1970 a 2010. Na Figura 4-10 encontra-se o respectivo gráfico (onde se excluiu Brasil para tornar o gráfico mais "leve").

Tabela 4-9 - Taxa média anual de Crescimento Geométrico (%).

| Taxa média anual de Crescimento Geométrico (%) - Muniz Freire | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Ano** | **1970** | **1980** | **1991** | **2000** | **2010** |
| Muniz Freire | -1,41 | 0,09 | 0,56 | -0,26 | -0,68 |
| Região Caparaó | -1,50 | 0,19 | 1,47 | 1,15 | 0,33 |
| ES | 3,17 | 2,38 | 2,31 | 1,98 | 1,27 |
| Brasil | 2,89 | 2,48 | 1,93 | 1,64 | 1,17 |
| | 1970/1960 | 1980/1970 | 1991/1980 | 2000/1991 | 2010/2000 |

Fonte: IBGE (2010).

Figura 4-10 - Evolução da taxa média anula de crescimento geométrico: Muniz Freire, ES, Microrregião Caparaó (%).




Fonte: IBGE (2010).

## 4.2.6 Projeções populacionais para os municípios

### 4.2.6.1 Introdução e Metodologia Geral

Existem argumentos que indicam que a performance dos modelos estatísticos de previsão é tanto melhor quanto menor for o horizonte de previsão e maior for o nível de agregação dos dados; Brasil, Castiglioni e Felipe (2013). Além disso, os diversos modelos existentes dependem da quantidade/qualidade dos dados disponíveis e também do seu nível de agregação. Assim não é tarefa simples a projeção no nível municipal.

Como apresentado anteriormente, a taxa geométrica de crescimento vem caindo nos últimos quarenta anos (apesar do decaimento mais lento em alguns poucos municípios, por exemplo, Jaguaré e Sooretama). O mesmo ocorre com as taxas de natalidade e mortalidade, como apresentado em Brasil, Castiglioni e Felipe (2013). Assim, as hipóteses razoáveis para construir os cenários alternativos devem considerar um “crescimento a taxas decrescentes" para a maioria dos municípios. De outro lado podem existir saldos migratórios positivos no período 2005-2010 (e posterior ao censo de 2010). Mas a migração está em

decrescimento (em termos de microrregião). A partir dessas considerações foram elaborados dois grupos de cenários para a população:

(i) **sete cenários** baseados no método das componentes demográficas para todo o Estado. As projeções foram elaboradas para todo o Estado do Espírito Santo, subdivididas entre as microrregiões pelo método $A_iB_i$ e redivididas entre os municípios estudados pelo mesmo método;

(ii) **quatro "cenários"** baseados em modelos matemáticos de curvas de crescimento, que são apropriadas quando se dispõe de poucos dados (censos), como é o caso da maioria dos municípios desse estudo. Não é possível o uso de modelos estatísticos de regressão em grande parte dos casos.

Foram adotados os seguintes procedimentos para realizar mais eficientemente as análises estatísticas apropriadas.

(1) Obter estimativas e/ou fazer as interpolações necessárias, quando possível, para possibilitar avaliar tendências de crescimento com base em séries históricas maiores das populações municipais nos anos censitários (apenas quando existirem menos de três dados censitários).

(2) Determinar os indicadores demográficos mais importantes, por município, no sentido de identificar o crescimento populacional "inercial", ou o "cenário tendencial", para cada município.

(3) **Obtenção dos cenários 1 a 7**. Estabelecer as projeções populacionais (método demográfico). Uma das técnicas muito utilizadas em estudos similares, é o chamado "Método $A_iB_i$", que é também adotado pelo IBGE; Madeira e Simões (1972). Para complementar e, de certa forma, validar as projeções, foram estabelecidas projeções através de fórmulas matemáticas. Essas trajetórias (curvas de crescimento) não são cenários propriamente, e sim extrapolações de curvas ou simples modelos estatisticamente ajustados (quando se utilizam modelos de regressão).

(4) **Obtenção dos cenários 8 a 11**. Por causa da pequena quantidade de dados disponível por município utilizou-se os seguintes modelos:

(a) Projeção aritmética (crescimento populacional segundo uma taxa constante).

(b) Projeção geométrica (crescimento populacional segundo uma taxa geométrica).

(c) Taxa decrescente de crescimento (premissa de que, à medida em que a população cresce, a taxa de crescimento torna-se menor).

(d) Crescimento logístico (o crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de S. A população tende assintoticamente a um valor de saturação - usam-se três pontos no cálculo, representados pelos três últimos censos).

(5) Elaboração de outros modelos alternativos onde não se consegue as condições descritas nos itens (3) e (4).

Em resumo obtiveram-se projeções: (i) pelo método "$A_iB_i$"; (ii) através das quatro curvas de crescimento listadas acima.

#### 4.2.6.2 Cenários via método das componentes demográficas (cenários 1 a 7)

A construção dos cenários 1 a 7 utiliza o método das componentes demográficas. Conforme mencionado anteriormente, é necessário determinar-se as projeções populacionais para todo o Espírito Santo. As projeções da população do Espírito Santo por sexo e grupos de idade foram elaboradas para um intervalo de 20 anos, entre os anos de 2016 a 2036 (acrescentou-se o ano 2037); no entanto, nesse estudo, usa-se a população total. O método das componentes demográficas, aplicado neste trabalho, utiliza modelos que traduzem as tendências do comportamento da mortalidade, da fecundidade e da migração para estimar a população em um horizonte determinado. A população é projetada, no intervalo considerado, mediante a aplicação da equação expressa por:

$P_{t+n} = P_t + (N_{t+n} - M_{t+n}) + (I_{t+n} – E_{t+n})$

Onde:

- $P_t$ e $P_{t+n}$: são as populações inicial e final do período considerado;
- $N_{t+n}$ e $M_{t+n}$: são os nascimentos e óbitos ocorridos no período considerado;
- $I_{t+n}$ e $E_{t+n}$: são as imigrações e as emigrações ocorridas no período considerado;

- $_t$: tempo inicial;
- $_n$: intervalo.

As projeções de população tiveram como referência as populações do Espírito Santo, enumeradas nos censos de 2000 e de 2010 pelo IBGE, retroprojetadas para 1º de julho. (Nota: nesse método de cálculo usam-se como referência as populações por sexo e grupos de idade quinquenais, posteriormente agregados). Os cenários 1 a 7 foram elaborados para todo o ES de acordo com hipóteses demográficas estabelecidas (descritas sucintamente nas Tabelas 4-10 a 4-16), incluindo migração (utilizam informações sobre fecundidade, mortalidade e migração). As previsões mais agregadas são, usualmente, mais precisas. O método AiBi subdivide a população total do Estado nas dez regiões, e considera os fluxos populacionais verificados em cada região nos últimos censos. Essa é uma boa estratégia.

### As hipóteses para as projeções

As hipóteses que nortearam a elaboração das projeções, combinando níveis e padrões de fecundidade, mortalidade e migrações, estão especificadas nas Tabelas 4-10 a 4-16.

Tabela 4-10 - H1. Esperança de vida média, fecundidade média, migração nula (Cenário 1).

| Período | $E_0$ | | TEF | Migração |
|---|---|---|---|---|
| | Homens | Mulheres | | |
| 2010-2015 | 71,1 | 78,6 | 1,62 | Saldo migratório nulo |
| 2015-2020 | 72,5 | 79,8 | 1,58 | |
| 2020-2025 | 73,7 | 80,9 | 1,55 | |
| 2025-2030 | 74,8 | 81,8 | 1,51 | |
| 2030-2035 | 75,8 | 82,6 | 1,48 | |
| 2035-2040 | 77,5 | 84,7 | 1,45 | |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4-11 - H2. Esperança de vida mais baixa, fecundidade mais alta, migração nula (Cenário 2).

| Período | $E_0$ | | TEF | Migração |
|---|---|---|---|---|
| | Homens | Mulheres | | |
| 2010-2015 | 68,1 | 75,8 | 2,10 | Saldo migratório nulo |
| 2015-2020 | 69,7 | 77,3 | 1,98 | |
| 2020-2025 | 70,6 | 77,7 | 1,95 | |
| 2025-2030 | 71,1 | 78,6 | 1,90 | |
| 2030-2035 | 72,5 | 79,8 | 1,77 | |
| 2035-2040 | 73,7 | 80,9 | 1,62 | |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4-12 - H3. Esperança de vida mais alta, fecundidade mais baixa, migração nula (Cenário 3).

| Período | $E_0$ | | TEF | Migração |
|---|---|---|---|---|
| | Homens | Mulheres | | |
| 2010-2015 | 73,7 | 80,9 | 1,55 | Saldo migratório nulo |
| 2015-2020 | 74,8 | 81,8 | 1,51 | |
| 2020-2025 | 75,8 | 82,6 | 1,48 | |
| 2025-2030 | 76,7 | 83,4 | 1,45 | |
| 2030-2035 | 77,5 | 84,7 | 1,43 | |
| 2035-2040 | 79,1 | 85,4 | 1,43 | |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4-13 - H4. Esperança de vida média, fecundidade média, migração decrescente (Cenário 4).

| Período | $E_0$ | | TEF | Migração |
|---|---|---|---|---|
| | Homens | Mulheres | | |
| 2010-2015 | 71,1 | 78,6 | 1,62 | M1 |
| 2015-2020 | 72,5 | 79,8 | 1,58 | |
| 2020-2025 | 73,7 | 80,9 | 1,55 | |
| 2025-2030 | 74,8 | 81,8 | 1,51 | |
| 2030-2035 | 75,8 | 82,6 | 1,48 | |
| 2035-2040 | 77,5 | 84,7 | 1,45 | |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4-14 - H5. Esperança de vida média, fecundidade média, migração mais fraca e decrescente (Cenário 5).

| Período | $E_0$ | | TEF | Migração |
|---|---|---|---|---|
| | Homens | Mulheres | | |
| 2010-2015 | 71,1 | 78,6 | 1,62 | M2 |
| 2015-2020 | 72,5 | 79,8 | 1,58 | |
| 2020-2025 | 73,7 | 80,9 | 1,55 | |
| 2025-2030 | 74,8 | 81,8 | 1,51 | |
| 2030-2035 | 75,8 | 82,6 | 1,48 | |
| 2035-2040 | 77,5 | 84,7 | 1,45 | |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4-15 - H6. Esperança de vida média, fecundidade média, migração mais forte, crescente (Cenário 6).

| Período | $E_0$ | | TEF | Migração |
|---|---|---|---|---|
| | Homens | Mulheres | | |
| 2010-2015 | 71,1 | 78,6 | 1,62 | M3 |
| 2015-2020 | 72,5 | 79,8 | 1,58 | |
| 2020-2025 | 73,7 | 80,9 | 1,55 | |
| 2025-2030 | 74,8 | 81,8 | 1,51 | |
| 2030-2035 | 75,8 | 82,6 | 1,48 | |
| 2035-2040 | 77,5 | 84,7 | 1,45 | |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4-16 - H7. Esperança de vida média, fecundidade média, migração crescente e, a seguir decrescente (Cenário 7).

| Período | $E_0$ | | TEF | Migração |
|---|---|---|---|---|
| | Homens | Mulheres | | |
| 2010-2015 | 71,1 | 78,6 | 1,62 | M4 |
| 2015-2020 | 72,5 | 79,8 | 1,58 | |
| 2020-2025 | 73,7 | 80,9 | 1,55 | |
| 2025-2030 | 74,8 | 81,8 | 1,51 | |
| 2030-2035 | 75,8 | 82,6 | 1,48 | |
| 2035-2040 | 77,5 | 84,7 | 1,45 | |

Fonte: Autoria própria.

Hipóteses sobre a migração (M1, M2, M3 e M4) estão baseadas no que ocorreu na última década captado pelo Censo demográfico realizado em 2010; basicamente saldo migratório e proporção de migrantes. A partir dessa base compõe-se as hipóteses (componente migração) dos cenários 4 a 7: (i) M1-migração decrescente; (ii) M2-migração mais fraca e decrescente; (iii) M3-migração crescente; e, (iv) M4-migração crescente por um período de dez anos e decrescente nos anos subsequentes.

A partir dessas hipóteses foram construídos os cenários 1 a 7 para o Estado do Espírito santo. Essas projeções estão sintetizadas na Tabela 4-17. Ressalte-se que as projeções foram feitas com o método das componentes demográficas para o ano 2040. Os valores de 2036 e 2037 foram obtidos por interpolação aritmética entre os dados de 2035 e 2040.

Cabe uma observação sobre todos os cenários desenvolvidos nesse estudo. Os cenários foram desenvolvidos tomando como base os censos de 1991, 2000 e 2010 divulgados pelo IBGE, no pressuposto de que representam realmente a população existente na época de sua divulgação. Ou seja, pressupõe-se que representam a realidade.

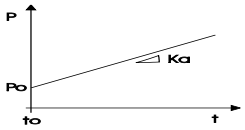
Tabela 4-17 - Projeções da população do ES (2015-2040) – Cenários 1 a 7.

| Ano | Cenário 1 | Cenário 2 | Cenário 3 | Cenário 4 | Cenário 5 | Cenário 6 | Cenário 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2000** | 3.091.690 | 3.091.690 | 3.091.690 | 3.091.690 | 3.091.690 | 3.091.690 | 3.091.690 |
| **2010** | 3.510.587 | 3.510.587 | 3.510.587 | 3.510.587 | 3.510.587 | 3.510.587 | 3.510.587 |
| **2015** | 3.647.586 | 3.699.812 | 3.652.553 | 3.698.431 | 3.685.720 | 3.717.498 | 3.723.854 |
| **2020** | 3.764.186 | 3.856.720 | 3.771.948 | 3.859.063 | 3.823.916 | 3.922.573 | 3.952.208 |
| **2025** | 3.857.394 | 3.983.012 | 3.867.768 | 3.990.516 | 3.928.299 | 4.134.427 | 4.142.377 |
| **2030** | 3.919.453 | 4.076.336 | 3.932.741 | 4.085.505 | 3.996.088 | 4.364.178 | 4.279.647 |
| **2035** | 3.949.942 | 4.138.659 | 3.963.236 | 4.144.091 | 4.029.867 | 4.645.750 | 4.362.647 |
| **2036** | 3.951.546 | 4.144.222 | 3.963.580 | 4.150.489 | 4.031.924 | 4.701.280 | 4.371.056 |
| **2037** | 3.953.150 | 4.149.785 | 3.963.924 | 4.156.888 | 4.033.983 | 4.756.809 | 4.379.465 |
| **2040** | 3.957.965 | 4.166.474 | 3.964.957 | 4.176.083 | 4.040.158 | 4.923.397 | 4.404.692 |

Fonte: IBGE (2010).

### 4.2.6.3 Modelos matemáticos de curvas de crescimento (cenários 8 a 11)

**Projeção aritmética -** Crescimento populacional segundo uma taxa constante. Método utilizado para estimativas de menor prazo. De outro lado, propicia uma visão de uma projeção constante, baseada no crescimento verificado nos últimos três censos.

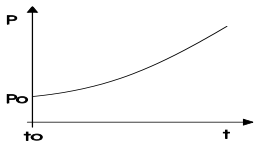



$$\frac{dP}{dt} = K_a \qquad P_t = P_0 + K_a.(t - t_0)$$

$$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$$

**Projeção geométrica** - Crescimento populacional função da população existente a cada instante. Utilizado para estimativas de menor prazo. De outro lado, propicia uma visão de uma projeção de crescimento geométrico, baseada no crescimento verificado nos últimos três censos.

$$P_t = P_0.e^{K_g.(t-t_0)} \text{ ou } P_t = P_0.(1+i)^{(t-t_0)}$$

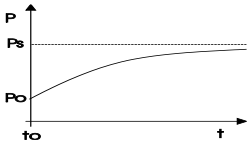



$$\frac{dP}{dt} = K_g.P$$

$$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0} \text{ ou } i = e^{K_g} - 1$$

**Taxa decrescente de crescimento** - Premissa de que, à medida em que a população cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear. A fórmula para taxa decrescente exige valores equidistantes (ajustes feitos nos cálculos).

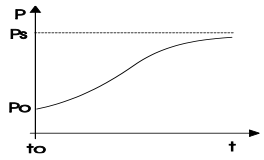
$$\frac{dP}{dt} = K_d.(P_s - P) \qquad P_s = \frac{2.P_0.P_1.P_2 - P_1^2.(P_0 + P_2)}{P_0.P_2 - P_1^2}$$




$$P_t = P_0 + (P_s - P_0).$$
$$.[1 - e^{-K_d.(t-t_0)}]$$

$$K_d = \frac{-\ln[(P_s - P_2)/(P_s - P_0)]}{t_2 - t_0}$$

**Crescimento logístico -** O crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de *S*. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear. Condições necessárias: $P_0 < P_1 < P_2$ e $P_0.P_2 < P_1^2$. A fórmula para o crescimento logístico exige valores equidistantes. O ponto de inflexão na curva ocorre no tempo $[to-\ln(c)/K_1]$ e com $P_t = P_s/2$. Se as condições não forem verificadas os cálculos não valem (ou não podem ser calculados).




$$\frac{dP}{dt} = K_l.P.\frac{(P_s - P)}{P} \qquad P_t = \frac{P_s}{1 + c.e^{K_l.(t-t_0)}} \qquad c = (P_s - P_0)/P_0$$

$$P_t = \frac{P_s}{1 + c.e^{K_l.(t-t_0)}} \qquad P_s = \frac{2.P_0.P_1.P_2 - P_1^2.(P_0 + P_2)}{P_0.P_2 - P_1^2}$$

$$K_l = \frac{1}{t_2 - t_1}.\ln[\frac{P_0.(P_s - P_1)}{P_1.(P_s - P_0)}]$$

**Para todas as curvas:**

- dP/dt = taxa de crescimento da população em função do tempo.
- $P_o$, $P_1$, $P_2$ = populações nos anos $t_0$, $t_1$ , $t_2$ (as fórmulas para taxa decrescente e crescimento logístico exigem valores equidistantes, caso não sejam baseadas na análise da regressão) (habitantes).
- $P_t$ = população estimada no ano t (habitantes); $P_s$ = população de saturação (habitantes).
- $K_a$, $K_g$, $K_d$, $K_l$, i, c, r, s = coeficientes (a obtenção dos coeficientes pela análise da regressão é preferível, já que se pode utilizar toda a série de dados existentes, e não apenas $P_0$, $P_1$ e $P_2$). Mas exige maior quantidade de dados, nem sempre disponíveis.

**Comentários**:

- No que se segue utiliza-se a seguinte denominação para as projeções das curvas: (i) Aritmética (Cenário 8), Geométrica (Cenário 9), Decrescente (Cenário 10) e, Logística (Cenário 11).
- Observe-se que as trajetórias aqui referidas como "cenários 8 a 11" não são cenários propriamente, e sim extrapolações de curvas ou simples modelos estatisticamente ajustados.

### 4.2.6.4 Projeções Populacionais Municipais

***Descrição geral dos cenários***

Conforme já descrito, determinam-se sete cenários via método das componentes demográficas (cenários 1 a 7). Através de modelos matemáticos para curvas de crescimento, obtém-se projeções denominadas de cenários 8 a 11. O Quadro abaixo exibe uma breve descrição geral dos cenários elaborados para os municípios e o usuário das projeções pode selecionar algum deles de acordo com sua conveniência. São apresentadas sugestões.

Quadro 4-2 - Descrição geral dos Cenários (deve ser adaptada por município).

| Cenários - Descrição | Característica | Cenário selecionado |
|---|---|---|
| **Cenário 1** - Tendência média (esperança de vida média, fecundidade média), saldo migratório nulo. Isso gera uma população em 2035 maior que em 2010 mas não muito maior, exceto para os municípios com grandes taxas média geométricas em 2010. (Ex: Jaguaré e Sooretama). | Variante de crescimento (muito) baixo | |
| **Cenário 2** - Tendência com fecundidade mais alta (esperança de vida mais baixa, fecundidade mais alta), saldo migratório nulo. A população em 2035 deve ser maior que a do cenário 1. Espera-se taxas médias geométricas baixas em 2035. | Variante de crescimento baixo | |
| **Cenário 3** - Tendência com fecundidade mais baixa (esperança de vida mais alta, fecundidade mais baixa), saldo migratório nulo. Isso gera uma população em 2035 maior que em 2010 mas não muito maior, exceto para os municípios com grandes taxas média geométricas em 2010. Similar ao cenário 1, mas ligeiramente maior. | Variante de crescimento (muito) baixo | |
| **Cenário 4** - Tendência média (esperança de vida média, fecundidade média). Pressupõe migração decrescente, relativamente a 2005-2010, em 20% a cada quinquênio. População em 2035 maiores que os cenários 1 e 3. Cenário similar aos 10 e 11(Curvas decrescente e logística), mas depende do município. A diferença para o Cenário 2 fica por conta da distribuição dos grupos etários em 2035 (maior percentual na faixa 0-14 anos no cenário 2) não importantes neste estudo. | Variante de crescimento médio | |

| Cenários - Descrição | Característica | Cenário selecionado |
|---|---|---|
| **Cenário 5** - Tendência média (esperança de vida média, fecundidade média), com migração decrescente (relativamente a 2005-2010) mais fraca de 40% a 30% no último quinquênio. População em 2035 maior que a dos cenários 1, 2, e 3. Cenário similar ao 4, em 2035. Apenas permite uma leve migração nos quatro quinquênios; mas chega em 2035 com uma população menor que o cenário 4. | Variante de crescimento médio | |
| **Cenário 6** - Tendência média (esperança de vida média, fecundidade média), com migração crescente nos quinquênios de 2015 a 2035. População em 2035, bem maior que nos cenários 1 a 5. Similar ao cenário 8 (crescimento geométrico) em boa parte dos casos (municípios) | Variante de crescimento alto | |
| **Cenário 7** - Tendência média (esperança de vida média, fecundidade média), com migração crescente inicial (a mesma do cenário 6) e decrescente nos últimos quinquênios. Uma alternativa de crescimento ato, mas menor que a do cenário 6. | Variante de crescimento médio-alto | |
| **Cenário 8** - Curva de crescimento aritmético (determinada a partir de três pontos). O crescimento será tanto maior quanto for o "salto" populacional entre os censos de 1991 e 2010 (ver as fórmulas na seção 4.3). Pode ser similar a qualquer um dos cenários 1 a 7. | Variante de crescimento alto | |
| **Cenário 9** - Curva de crescimento geométrico (determinada a partir de três pontos). O crescimento será tanto maior quanto for o "salto" populacional entre os censos de 1991 e 2010 (ver as fórmulas na seção 4.3); no entanto tem efeito de crescimento exponencial. Pode ser similar a qualquer um dos cenários 1 a 7. | Variante de crescimento muito alto | |
| **Cenário 10** - Curva de crescimento decrescente (determinada a partir de três pontos). Nesse caso, a taxa de decrescimento diminui, mas tende a um valor assintótico. Apresenta usualmente um crescimento maior do que os cenários 8 e similar ao 9. Essa curva tem várias restrições matemáticas para uso. | Variante de crescimento médio | |
| **Cenário 11** - Curva de crescimento logístico (determinada a partir de três pontos). Nesse caso, a taxa de decrescimento decai mas em um formato de curva em S invertido, tendendo a um valor assintótico. Essa curva tem várias restrições matemáticas para uso. | Variante de crescimento médio-alto | |

*Nota: As características dos cenários podem variar dependendo dos dados.

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

**Nota**: os cenários descritos no Quadro 4-2, constituem uma visão geral do que representam, de acordo com as hipóteses apresentadas. Não necessariamente serão os mesmos selecionados em todos os municípios. Cada município tem seu padrão de crescimento populacional.

***Casos especiais***

A seção 4.2.1 apresentou uma breve descrição sobre a formação dos municípios. Observa-se que alguns municípios foram desmembrados de outros entre 1991 e 2010. Além disso, os métodos utilizados possuem restrições para uso. O método das componentes foi utilizado para projetar a população total do ES, sendo o

método AiBi empregado para repartir essas projeções entre a microrregiões e, dessas, para os municípios pertinentes. Ocorrem incongruências quando no processo de repartição das projeções das microrregiões para os municípios existe decréscimo na população de 2000 para 2010. Mesmo o uso de modelos matemáticos (curvas de crescimento) tem restrições: (i) necessita-se de três pontos (censos); (ii) existem restrições numéricas para as curvas decrescente e logística; (iii) os resultados não são significativos, para alguns métodos, quando existe decréscimo populacional. Se existirem dados suficientes pode-se usar modelos de regressão, no entanto os dados são poucos para se tenha uma boa estimação; caso contrário outros artifícios devem ser considerados.

Assim, os cenários 1 a 11 não são apropriados para as projeções populacionais dos seguintes municípios (dois): Alegre e Muniz Freire. Mesmo assim as projeções foram apresentadas, sendo obtidos cenários através de outros métodos.

Para estes dois municípios adotou-se o seguinte procedimento para determinação dos cenários baixo, médio e alto: (i) "Cenário baixo" - um compromisso entre a taxa de crescimento geométrico do município e da microrregião onde está inserido. (ii) "Cenário médio" - um compromisso entre a taxa de crescimento geométrico do eleitorado (usado como proxy) e do crescimento geométrico médio da microrregião onde o município está localizado; Brasil et al (2013, capítulo 2); e, (iii) "Cenário alto" - taxa de crescimento geométrico médio do eleitorado do município de 2002 a 2014 com decaimento quinquenal.

No caso dos municípios de Marataízes e Sooretama, para os quais se dispõe de no máximo dois dados censitários, obteve-se estimativas para o censo de 1991 através do histórico dos distritos formadores do município.

***Padrão de apresentação dos cenários para cada um dos municípios***

Apresenta-se subsequentemente as projeções obtidas para os municípios. O padrão de apresentação é o seguinte:

(i) uma Tabela sintetiza as projeções municipais dos 11 cenários. A última linha dessa Tabela mostra a taxa de crescimento (%) populacional no período 2010-2037, que pode ser considerada na seleção do cenário a ser usado no planejamento.

(ii) Uma outra Tabela mostra a taxa média geométrica de crescimento em cada período (usualmente quinquenal) para os 11 cenários.

A seguir encontram-se duas Figuras: (i) População projetada para o município (2015-2037) - Cenários 1 a 11; e, (ii) Taxa média geométrica de crescimento (2015-2037) – Cenários 1 a 7 - para o município.

**Sugestão de cenários**. Finalmente, para cada município sugere-se três cenários com as características: crescimento baixo, médio e alto. Deve-se ressaltar as observações feitas no final da introdução e nas considerações finais sobre a "conciliação demográfica" realizada pelo IBGE em 2013. Com essa recomendação, sugere-se que sejam escolhidos os cenários classificados como médio ou alto.

Para o município de Muniz Freire adotou-se o seguinte procedimento para determinação dos cenários baixo, médio e alto: (i) "Cenário baixo" - um compromisso entre a taxa de crescimento geométrico populacional do município e da microrregião onde está inserido. (ii) "Cenário médio" - um compromisso entre a taxa de crescimento geométrico do eleitorado (usado como proxy) e do crescimento geométrico médio da microrregião onde o município está localizado, com decaimento quinquenal; e, (iii) "Cenário alto" - taxa de crescimento geométrico médio do eleitorado do município de 2014 a 2016 com decaimento quinquenal.

## Cenários para o município:

Tabela 4-18 - Projeções da população de Muniz Freire (2015-2037) – Cenários 1 a 11.

| Ano | Cenário 1 | Cenário 2 | Cenário 3 | Cenário 4 | Cenário 5 | Cenário 6 | Cenário 7 | Cenário 8 | Cenário 9 | Cenário 10 | Cenário 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2000** | 19.693 | 19.693 | 19.693 | 19.693 | 19.693 | 19.693 | 19.693 | 19.693 | 19.693 | 19.693 | 19.693 |
| **2010** | 18.407 | 18.407 | 18.407 | 18.407 | 18.407 | 18.407 | 18.407 | 18.407 | 18.407 | 18.407 | 18.407 |
| **2015** | 17.988 | 17.826 | 17.972 | 17.830 | 17.869 | 17.771 | 17.751 | 18.003 | 18.024 | Nd | Nd |
| **2020** | 17.626 | 17.338 | 17.601 | 17.331 | 17.440 | 17.133 | 17.041 | 17.598 | 17.648 | Nd | Nd |
| **2025** | 17.336 | 16.946 | 17.304 | 16.922 | 17.116 | 16.475 | 16.450 | 17.193 | 17.280 | Nd | Nd |
| **2030** | 17.143 | 16.656 | 17.102 | 16.627 | 16.905 | 15.761 | 16.024 | 16.789 | 16.920 | Nd | Nd |
| **2035** | 17.048 | 16.462 | 17.007 | 16.445 | 16.800 | 14.886 | 15.766 | 16.384 | 16.567 | Nd | Nd |
| **2036** | 17.043 | 16.445 | 17.006 | 16.425 | 16.794 | 14.714 | 15.740 | 16.303 | 16.497 | Nd | Nd |
| **2037** | 17.038 | 16.427 | 17.005 | 16.405 | 16.787 | 14.541 | 15.714 | 16.222 | 16.428 | Nd | Nd |
| **Cresc (%) 2037/2010** | -7,44 | -10,76 | -7,62 | -10,88 | -8,80 | -21,00 | -14,63 | -11,87 | -10,75 | Nd | Nd |

*Nota: Anos 2000-2010, censos IBGE. Cenário 8 (curva Aritmética), Cenário 9 (Geométrica), Cenário 10 (Decrescente) e, Cenário 11 (Logística). População em 01/julho. Nd: não disponível.

Fonte: Adaptado de IBGE (2000, 2010).

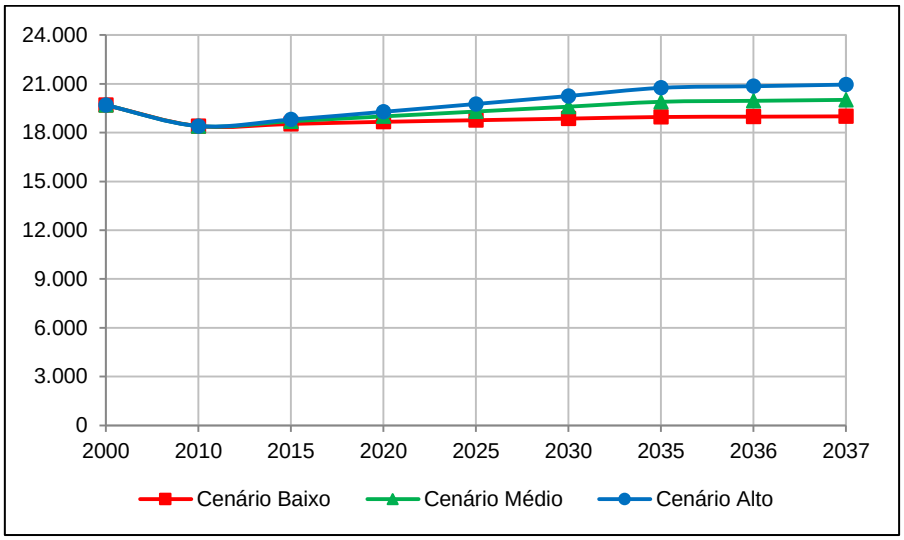
Tabela 4-19 - Taxa média geométrica de crescimento - Muniz Freire (2015-2037) - Cenários 1 a 11.

| Ano | Cenário 1 | Cenário 2 | Cenário 3 | Cenário 4 | Cenário 5 | Cenário 6 | Cenário 7 | Cenário 8 | Cenário 9 | Cenário 10 | Cenário 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2000** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **2010** | -0,67 | -0,67 | -0,67 | -0,67 | -0,67 | -0,67 | -0,67 | -0,67 | -0,67 | -0,67 | -0,67 |
| **2015** | -0,46 | -0,64 | -0,48 | -0,64 | -0,59 | -0,70 | -0,72 | -0,44 | -0,42 | Nd | Nd |
| **2020** | -0,41 | -0,55 | -0,42 | -0,57 | -0,49 | -0,73 | -0,81 | -0,45 | -0,42 | Nd | Nd |
| **2025** | -0,33 | -0,46 | -0,34 | -0,48 | -0,37 | -0,78 | -0,70 | -0,46 | -0,42 | Nd | Nd |
| **2030** | -0,22 | -0,34 | -0,23 | -0,35 | -0,25 | -0,88 | -0,52 | -0,48 | -0,42 | Nd | Nd |
| **2035** | -0,11 | -0,23 | -0,11 | -0,22 | -0,12 | -1,14 | -0,32 | -0,49 | -0,42 | Nd | Nd |
| **2036** | -0,03 | -0,10 | -0,01 | -0,12 | -0,04 | -1,16 | -0,17 | -0,49 | -0,42 | Nd | Nd |
| **2037** | -0,03 | -0,11 | -0,01 | -0,12 | -0,04 | -1,17 | -0,17 | -0,50 | -0,42 | Nd | Nd |

*Nota: Anos 2000-2010, censos IBGE. Cenário 8 (curva Aritmética), Cenário 9 (Geométrica), Cenário 10 (Decrescente) e, Cenário 11 (Logística). População em 01/julho. Nd: não disponível.

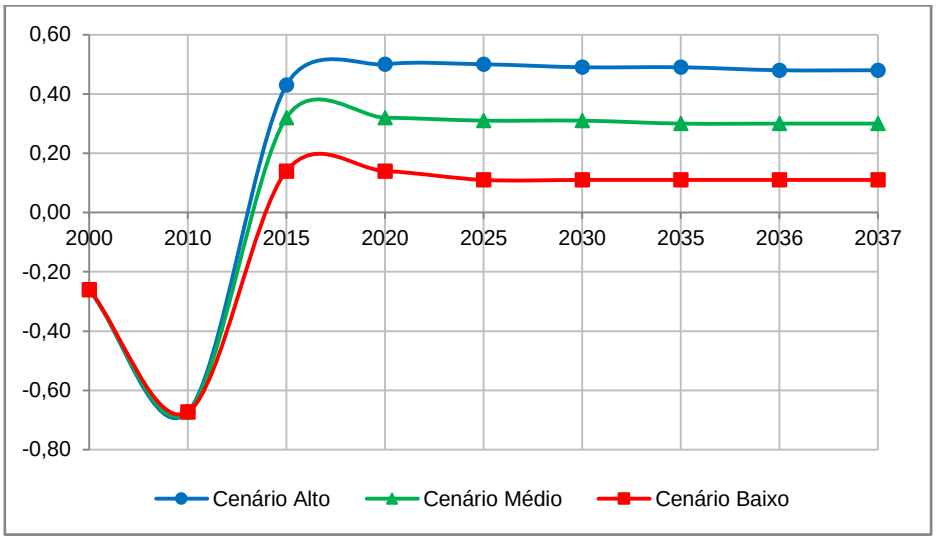
Fonte: Adaptado de IBGE (2000, 2010).

Figura 4-11 - População projetada para Muniz Freire (2015-2037) - Cenários selecionados.




Fonte: Autoria própria.

Figura 4-12 - Taxa média geométrica de crescimento (2015-2037) – Cenários selecionados.




Fonte: Autoria própria.

Tabela 4-20 - Características dos cenários selecionados.

| Ano | Cenário Baixo | Cenário Médio | Cenário Alto |
|---|---|---|---|
| 2000 | 19.693 | 19.693 | 19.693 |
| 2010 | 18.407 | 18.407 | 18.407 |
| 2015 | 18.537 | 18.704 | 18.807 |
| 2020 | 18.667 | 19.001 | 19.281 |
| 2025 | 18.765 | 19.299 | 19.764 |
| 2030 | 18.864 | 19.599 | 20.255 |
| 2035 | 18.963 | 19.898 | 20.755 |
| 2036 | 18.983 | 19.958 | 20.855 |
| 2037 | 19.003 | 20.017 | 20.955 |
| Cresc (%) 2037/2010 | 3,23 | 8,74 | 13,84 |
| Tx média geo. 2037 | 0,11 | 0,30 | 0,48 |
| Cresc. populacional 2010 - 2037 | 595 | 1.610 | 2.548 |

*Nota: População em 01/julho.

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

### 4.2.7 Considerações finais

Os cenários foram desenvolvidos tomando como base os censos de 1991, 2000 e 2010 divulgados pelo IBGE, no pressuposto de que representam realmente a população existente na época de sua divulgação. Ou seja, pressupõe-se que representam a realidade. Não se dispõe de condições de incorporar as alterações descritas em IBGE (2013a, b).

Os "cenários 1 a 7" foram elaborados para todo o ES de acordo com hipóteses demográficas estabelecidas, incluindo migração (utilizam informações sobre fecundidade, mortalidade e migração). As previsões mais agregadas são, usualmente, mais precisas. O método AiBi subdivide a população total do Estado nas dez regiões, e considera os fluxos populacionais verificados em cada região nos últimos censos. A partir dessa desagregação, determinou-se sete cenários para os municípios (cenários 1 a 7).

As trajetórias aqui referidas como "cenários 8 a 11" não são cenários propriamente, e sim extrapolações de curvas ou simples modelos estatisticamente ajustados. Por causa da pequena quantidade de dados disponível por município utilizou-se vários modelos, nem sempre com sucesso. Isso exigiu a utilização de metodologias alternativas para se obter resultados nos municípios onde existiam apenas dois censos disponíveis.

Em pós-escrito, Brasil, Castiglioni e Felipe (2013) comentam resultados de projeções do IBGE divulgadas no final de 2013: "O IBGE divulgou em 29/08/2013 a 'Revisão 2013 da Projeção da População do Brasil, das Unidades da Federação e Estimativas da População dos Municípios'. Pela primeira vez as projeções populacionais das Unidades da Federação foram elaboradas pelo método das componentes demográficas, levando em consideração os perfis de fecundidade, mortalidade e migração de cada uma delas". Além disso, foi utilizada uma conciliação demográfica. "O método da conciliação demográfica foi realizado com o principal objetivo de ajustar a população de partida da projeção populacional por sexo e idade para o Brasil, ou seja, a população enumerada no Censo Demográfico 2000. Para tal, as populações de 1990 e 2010 foram, respectivamente, projetadas e retroprojetadas para o ano 2000 – utilizando as

estimativas de fecundidade e mortalidade – com o objetivo de compará-las com a população observada no censo desse mesmo ano"; IBGE (2013 a, p.19).

As projeções divulgadas pelo IBGE em de 2013 a 2015 indicam que essas alterações foram definitivamente incorporadas; IBGE (2014, 2015). Ocorre que dispomos apenas dos censos divulgados para os anos de 1991, 2000 e 2010, sobre os quais foram elaboradas as projeções desse documento. Assim a escolha do cenário pelos planejadores a ser adotado no projeto deve ser refletir também essas novas alterações (que precisam ser confirmadas). Por isso, por conservadorismo, pode-se escolher entre os cenários médio e alto sugeridos.

De qualquer forma, tem-se que esperar um novo censo ou uma contagem populacional, que já está anunciada para 2016, como ocorreu nas duas últimas décadas (em 1996 e 2007).

## 4.3 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO

No município de Muniz Freire, entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 72,90% em 2000 para 66,79% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 1,95% em 2000 para 4,03% em 2010 (PNUD, 2013). Esses dados mostram que houve no município uma redução na população capacitada para o trabalho, o que pode ser explicado por emigração de jovens. Por outro lado, aumentou a taxa de desocupação, o que revela uma piora no mercado de trabalho do município nesse período.

Tabela 4-21 - Ocupação da população de 18 anos ou mais - Muniz Freire - ES - %.

| | **2000** | **2010** |
|---|---|---|
| Taxa de atividade - 18 anos ou mais | 72,90 | 66,79 |
| Taxa de desocupação - 18 anos ou mais | 1,95 | 4,03 |
| Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais | 29,56 | 33,86 |

Fonte: Pnud, Ipea e FJP (2016).

No processo de geração de emprego e renda verificou-se, de acordo com os dados da RAIS – Relação Anual de Informações Sociais – em 31 de dezembro de 2014, o número de empregos formais em Muniz Freire era de 1.836, sendo a maior parte deles ocupada por mulheres (863). A maior parte dos postos de trabalho

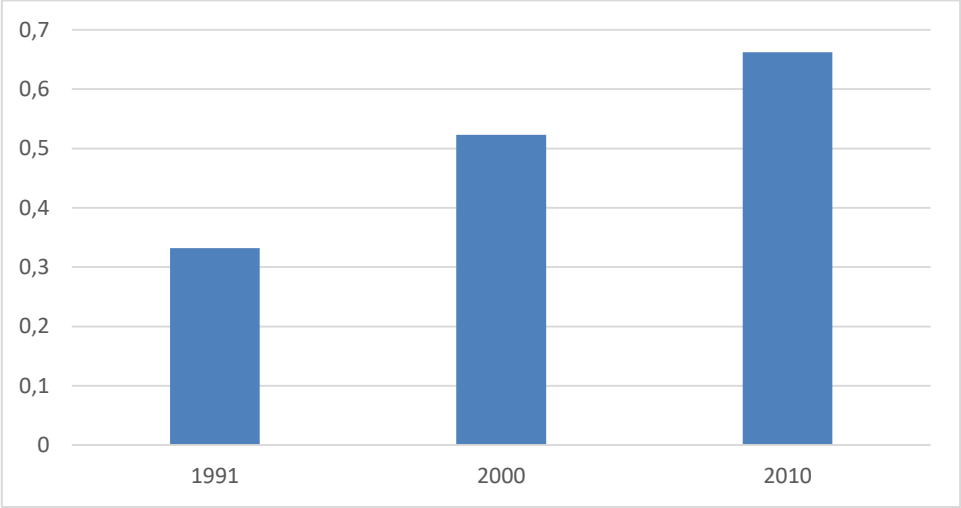
formal estava na Administração Pública (652). Em segundo lugar, o setor Comércio (469) e em terceiro, o setor de Serviços (281). O baixo volume de empregos formais pode indicar alto grau de informalidade do trabalho na região, sobretudo com empregos temporários ligados à agropecuária, o que ajuda a explicar a disparidade entre os números apurados em 2010 e 2014.

Em relação a escolarização, de acordo com os dados dos Censos demográficos, no município, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola era de 82,69%, em 2010. Naquele mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental era de 87,0%. Já a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 49,49% e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 36,24% (ATLAS DOS MUNICÍPIOS, 2016).

De acordo com os dados da PNUD, com base no Censo de 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Muniz Freire foi de 0,645, o que coloca o município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,6 e 0,699). Esse valor é resultado de uma evolução muito significativa desde 1991, quando o índice era de 0,399. Ao longo das duas últimas décadas o IDHM de Muniz Freire cresceu 61,65%, o que o coloca acima do crescimento das médias nacional (47%) e estadual (46%), para o mesmo período. Assim, o hiato de desenvolvimento humano, que se configura na distância entre o IDHM obtido pelo município e o máximo possível de se obter neste índice (1,0), foi reduzido em 59,07% entre 1991 e 2010.

O IDHM é medido a partir de três dimensões: educação, longevidade e renda. A dimensão que mais contribuiu para o crescimento do IDHM em Muniz Freire, entre 2000 e 2010, foi a educação, que cresceu em termos absolutos 0,331, seguida da longevidade com majoração de 0,135, e renda com crescimento de 0,119.

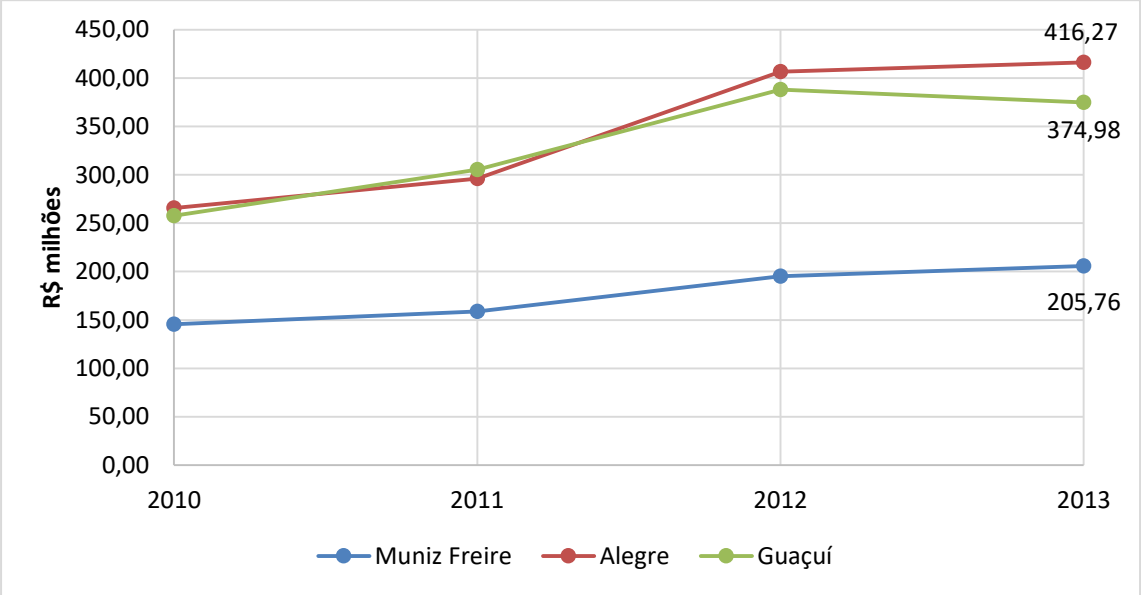
Figura 4-13 - Evolução do IDHM em Muniz Freire (ES).




Fonte: Adaptado de PNUD (2013).

Do ponto de visto do produto econômico, em 2013 o Produto Interno Bruto (PIB) de Muniz Freire foi de R$ 205,7 milhões, o que representa 9,6% do PIB da Região Caparaó (R$ 2,1 bilhões), a qual o município faz parte. Compõem a Região Caparaó onze municípios, dos quais Muniz Freire obteve a quarta maior participação no valor do PIB regional, atrás de Alegre, Guaçuí e Ibatiba.

Figura 4-14 - Produto Interno Bruto - Em valores correntes - R$ Milhões.



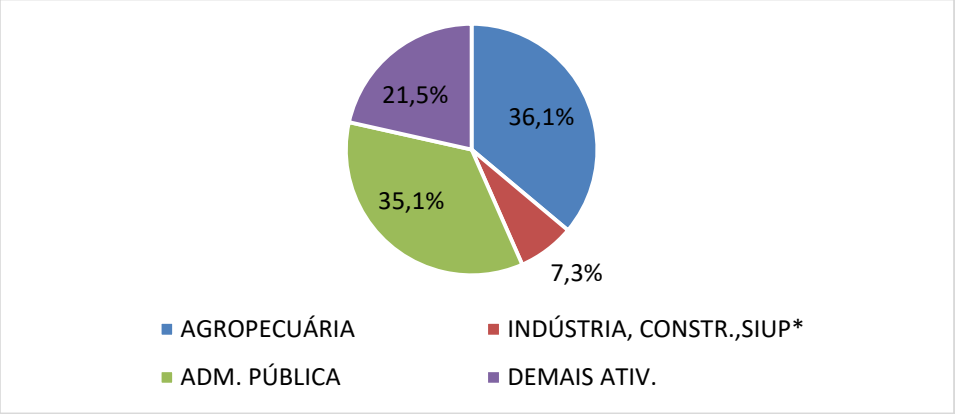

Fonte: Adaptado de IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos (2013).

Em nível estadual, o PIB de Muniz Freire representou, nesse período, 0,18% do total do PIB capixaba. Neste contexto, o município está em posição de pouco

destaque na participação relativa na composição do PIB estadual, na 48ª colocação.

A Figura abaixo apresenta a participação relativa de cada setor da economia no valor adicionado de Muniz Freire no ano de 2012. Nesse ano a Agropecuária foi o setor que obteve maior participação na formação do município (36,1%), resultado muito próximo ao apresentado pela Administração Pública (35,1%). Em seguida, aparece a os demais setores com 21,5% de participação, consolidando sua terceira colocação no valor adicionado por setor de atividade e, por fim, a Indústria, com 7,3%.

Figura 4-15 - Valor adicionado do município por setor de atividade econômica 2012 – Percentual.

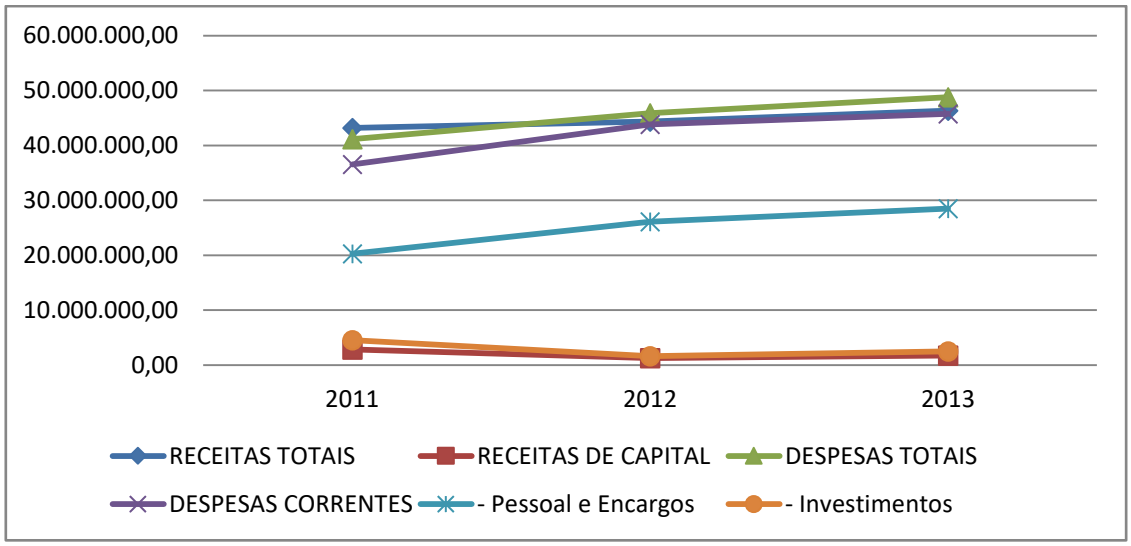



Fonte: Adaptado de IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos (2013).

No que tange à indústria, está presente na região a Indústria de móveis, bem como um campo de mineração de minério de ferro. Há também uma importante indústria de confecção de estofados.

Analisando as finanças públicas, a fim de sumarizar o comportamento das receitas e despesas totais, bem como dos elementos mais críticos dessas, apresenta-se um quadro mostrando a tendência dos valores na série histórica 2011 a 2013.

Figura 4-16 - Comparação da evolução da receita e despesa total – 2010-2013 (em R$ correntes).




Fonte: Autoria própria.

Por meio da Figura acima é possível perceber que a receita e a despesa total do município de Muniz Freire vêm apresentando leve crescimento, mas com destaque para o crescimento das despesas acima das receitas. Como já destacado, para este período as despesas apresentaram taxa de crescimento superior à receita.

Em relação aos serviços no âmbito do saneamento básico municipal, em Muniz Freire, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário estão a cargo da Cesan. Para alguns serviços os dados disponíveis não permitiram conclusões precisas, mas forneceram elementos que possibilitaram algumas considerações relevantes para esse diagnóstico.

No que tange ao abastecimento de água, a cobrança é feita mês a mês de acordo com a quantidade de água consumida pelos usuários do serviço. Esse tipo de cobrança é indispensável para a sustentabilidade do sistema, haja vista a baixa folga financeira existente na Prefeitura em relação às receitas correntes e de capital.

A análise das despesas totais relacionadas à prestação de serviços de água e esgoto pelo sistema Cesan-Muniz Freire revelou um importante superávit no que tange ao desempenho do sistema, mostrando um grau importante de sustentabilidade.

A fim de visualizar o tamanho do superávit, calculou-se a margem de despesa de exploração que é um indicador auferido por meio da divisão entre as despesas de exploração e a receita operacional direta proveniente dos serviços de água e esgoto.

Tabela 4-22 - Margem de despesa de exploração, CESAN/Muniz Freire (R$/Ano), 2014.

| Referências | Valores |
|---|---|
| Despesas de Exploração (DEX) (R$/ano) | 825.011,20 |
| Receita operacional direta total | 1.358.921,03 |
| **Margem de despesa de exploração** | **60,71%** |

Fonte: Base de dados do SNIS (2014).

Na leitura desse indicador, quando o valor encontrado é maior que 100%, aparece a indicação de déficit operacional, quando é menor indica superávit operacional. No caso do sistema CESAN-Muniz Freire, o valor encontrado foi de 60,71% apontando um considerável superávit.

## 4.4 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

A Lei Orgânica Municipal (Texto promulgado em 05/04/1990 com as alterações das Emendas 1/91 e 45/15) afirma a competência do município para organizar a prestar diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços de abastecimento de água, esgoto, construção e conservação de ruas, praças e estradas municipais; e fiscalização sanitária com o apoio do Estado, entre outros (Art. 7). O Art. 158 da mesma lei afirma que são atribuições do município a oferta, a execução, a manutenção e o controle de qualidade dos serviços de saneamento básico, especificando: fornecimento de água potável; instituição, manutenção e controle de sistemas de coleta, tratamento e disposição do esgoto sanitário e domiciliar; instituição, manutenção e controle de sistemas de limpeza pública, de coleta e disposição adequada do lixo domiciliar e industrial; instituição, manutenção e controle de sistemas de coleta, disposição e drenagem de águas pluviais; instituição, manutenção e controle de sistemas de coleta do lixo hospitalar, assim como o seu destino.

Os órgãos de relevância no âmbito do controle e da fiscalização dos serviços de saneamento ambiental no município são definidos por legislações específicas. Cabe à Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transportes a

fiscalização para o cumprimento do Código Municipal de Limpeza Pública, com a colaboração dos demais órgãos da Administração Municipal (Lei 2125/2010). À Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, como órgão executivo da Política Municipal de Meio Ambiente, compete o controle e a fiscalização da adoção dos preceitos daquela Política (Lei 1850/2006), cabendo papel relevante igualmente para seu órgão colegiado, o Conselho Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – COMMA-RH. Cabe ao Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano e Rural (COMDUR), criado pelo Plano Diretor do Município (Lei 2006/2008) o papel de fiscalização, acompanhamento e assessoramento das políticas urbanas municipais.

As autoridades sanitárias do município, de forma geral, cumprem também uma função de fiscalização, pois ao realizarem vistorias e inspeções podem lavrar autos de infração quando o agente econômico está descumprindo com as normas relativas ao saneamento básico.

O município não possui estruturas específicas de fiscalização ou regulação ou convênio com agência reguladora para a fiscalização de nenhum dos serviços de saneamento ambiental.

A estrutura administrativa da Prefeitura Municipal de Muniz Freire contempla três Secretarias Municipais diretamente relacionadas com o tema de saneamento: a Secretaria Municipal de Saúde e Saneamento, a Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transportes e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Figura 4-17 - Organograma da Prefeitura Municipal de Muniz Freire – Secretarias ligadas ao saneamento.

Fonte: Autoria própria.

No que tange aos canais de Canais de integração e articulação intersetorial salvo em projetos específicos, não se verifica a existência de ações sistemáticas de planejamento para a integração intersetorial voltada para o saneamento do município. Esta integração está presente apenas em ações consoantes a Planos que envolvam mais de um ente da municipalidade. Em especial, esta integração está presente na composição dos Conselhos Municipais responsáveis para aplicação de Políticas e Planos do Município.

Destaca-se o papel do Sistema de Gestão e Planejamento do Desenvolvimento do Município que deve, segundo o Plano Diretor Municipal, elaborar, desenvolver e compatibilizar planos e programas que envolvam a participação conjunta de órgãos, empresas e autarquias da Administração Municipal e de outros níveis de governo. E do Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano e Rural (COMDUR) que deve monitorar a gestão do Plano.

Para além destes órgãos, é preciso que o município vislumbre soluções que visem a integração intra-setorial da gestão dos serviços de saneamento básico. A articulação entre as secretarias municipais com ligações diretas ao saneamento e dessas com outras entidades / organizações com ligação aos temas de saneamento deve evidenciar que a integração das ações pode propiciar substanciais ganhos operacionais e econômicos para a administração, além dos benefícios decorrentes para toda a sociedade.

Ao longo do diagnóstico buscou-se identificar as interações entre as questões ligadas ao saneamento básico e os projetos de desenvolvimento urbano, habitação, mobilidade urbana, gestão de recursos hídricos e meio ambiente em Muniz Freire.

O município de Muniz Freire não dispõe de programas específicos nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, mobilidade urbana, gestão de recursos hídricos e meio ambiente. A lei n. 2006-2008/2006, porém, que institui o Plano Diretor Municipal, abarca questões amplas ligadas àquelas áreas.

De especial importância, no âmbito do Plano, é a definição de Políticas Municipais específicas, como a Política de Desenvolvimento Econômico, de Desenvolvimento Rural, de Meio Ambiente e de Saneamento Ambiental, de Espaços Públicos e Infraestrutura entre outras. E, igualmente, a indicação de que o Município deve

elaborar diversos Planos Complementares, com destaque para: o Plano Municipal de Drenagem; o Plano Municipal de Esgotamento Sanitário; o Plano Municipal de Desenvolvimento Econômico; o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; e o Plano Municipal de Habitação.

Em relação às características do órgão operador local/prestador do serviço apurou-se que o município de Muniz Freire é atendido pela CESAN – Companhia Espírito Santense de Saneamento para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A Cesan foi criada pela lei estadual nº 2.282 de 8 de fevereiro de 1967. É uma empresa de capital misto com sede em Vitória-ES, sendo seu objetivo "planejar, projetar, executar, ampliar, remodelar e explorar industrialmente serviços de abastecimento de água e esgotos sanitários". Foi modificada por meio das Leis n. 2.295/67 e regulamentada pelo Decreto n. 4809 de 20 de setembro de 1967.

Os serviços relacionados à drenagem urbana e limpeza pública são executados pela Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transportes. Os serviços de manejo de Resíduos Sólidos são prestados em parte pela municipalidade e em parte por empresas privadas, mediante contrato de prestação de serviços. O quadro com esses serviços é apresentado abaixo:

Quadro 4-3 - Responsáveis pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

| Serviços | Empresa/Secretaria |
|---|---|
| Coleta de RSU | Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transportes |
| Transporte de RSU | |
| Destinação de RSU | |
| Coleta de RCC | Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transportes |
| Transporte de RCC | |
| Destinação de RCC | |
| Coleta, Transporte e Destinação de RSS | Fortaleza Ambiental |
| Varrição | Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transportes |
| Acondicionamento | Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transportes |
| Limpeza de Boca de Lobo | Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transportes |
| Limpeza de Sarjeta e Pintura de Meio Fio | Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transportes |
| Limpeza de Feiras | Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transportes |
| Limpeza de Cemitérios | Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transportes |
| Poda, capina, roçada | Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transportes |

Fonte: Autoria própria.

Os serviços relativos à drenagem e limpeza pública são prestados diretamente pela municipalidade através da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transportes. No que diz respeito ao manejo de resíduos sólidos, os serviços são

prestados em parte pela municipalidade, através da mesma Secretaria, e em parte por empresas privadas, mediante contrato de prestação de serviços.

A ausência de planejamento, com a fragmentação e a desarticulação das ações de saneamento ambiental, pode trazer graves consequências para a população do município, tais como o desperdício de recursos e degradação da salubridade ambiental. Essa possibilidade impõe a necessidade de uma escolha sempre eficiente do modelo de gestão do saneamento ambiental para o município.

Assim, o gerenciamento do saneamento básico deve ser institucionalizado segundo um modelo de gestão que, na medida do possível e da realidade local, seja capaz de promover a sustentabilidade econômica das operações, preservar o meio ambiente e a qualidade de vida da população, hoje e no futuro.

Em todos os segmentos operacionais do saneamento deverão ser escolhidas as melhores alternativas que atendam simultaneamente a duas condições fundamentais: que sejam as mais econômicas e que sejam tecnicamente corretas para o ambiente e para a população.

O modelo de gestão dos eixos do saneamento ambiental, no município, é apresentado no quadro abaixo:

Quadro 4-4 - Modelo de gestão do saneamento em Muniz Freire.

| **Serviço do Saneamento Básico** | **Modelo de Gestão** |
|---|---|
| Abastecimento de Água | Gestão Pública, através de concessão empresa de economia mista, de regime jurídico de direito privado, sociedade anônima. O acionista majoritário é o Governo do Estado do Espírito Santo. |
| Esgotamento Sanitário | Gestão Pública, através de concessão empresa de economia mista, de regime jurídico de direito privado, sociedade anônima. O acionista majoritário é o Governo do Estado do Espírito Santo. |
| Drenagem Urbana | Gestão Pública, municipal, através de órgão da administração direta |
| Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos | Gestão Pública, municipal, através de órgão da administração direta e concessão de Serviço Público a empresa privada |

Fonte: Autoria própria.

Para o município de Muniz Freire, não foram observadas ações específicas e sistematizadas que pudessem ser entendidas como ações intersetoriais que visagem uma maior eficiência na gestão dos serviços de saneamento básico ambiental. Destaca-se, apenas, as ações planejadas no âmbito no Plano Diretor Municipal.

O Decreto Presidencial 7.217/2010, em seu 2º artigo, estabeleceu que são soluções individuais todas e quaisquer soluções alternativas de saneamento básico que atendam a apenas uma unidade de consumo. Sendo assim, soluções compartilhadas são aquelas que atendem a mais de uma unidade de consumo. Porém no escopo desse trabalhado também serão considerados soluções compartilhas a gestão associada e as prestações regionalizadas de serviços de saneamento básico.

Pertencendo ao Sul Espírito-santense e à Microrregião Alegre, Muniz Freire é limítrofe a diversos municípios do Estado e assim, possui potencial para desenvolver ações cooperadas. A criação de convênios vem sendo estimulada em âmbito estadual, tendo sido disponibilizado recentemente, inclusive, um Portal de Convênios on line no intuito de facilitar as atividades relativas aos mesmos. Por se tratar de um município de pequeno porte, convênios específicos nas atividades relacionadas ao manejo de resíduos sólidos se destacam como alternativa relevante para o sistema, bem como ações na área de regulação dos diversos serviços do mesmo.

## 4.5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)

### 4.5.1 Caracterização operacional do SAA

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Muniz Freire é operado pela CESAN - Companhia Espírito Santense de Saneamento. A CESAN atende o distrito da Sede e o distrito de Piaçu. No entanto, há algumas localidades onde não há abastecimento de água feito pela CESAN, nesses distritos a captação é feita diretamente de corpos hídricos, ou poços artesianos, muitas vezes sem interferência ou participação direta da companhia ou mesmo da Prefeitura.

#### 4.5.1.1 Mananciais

O abastecimento de água para Muniz Freire é feito através de captações em mananciais de superfície e poços artesianos. O principal rio que passa no município é o Rio Braço Norte Esquerdo, situado na bacia do rio Itapemirim. Sendo

a captação da Sede realizada em barragem no Córrego Vargem Grande no qual é afluente do rio Braço Norte Esquerdo.

Em seu estado natural, a água, na maioria das vezes, não atende aos requisitos de qualidade para fins potáveis, sendo necessária a aplicação de métodos de tratamento adequados em função qualidade da água captada. Para isso, a concessionária de abastecimento realiza monitoramento da qualidade da água nos mananciais de captação.

#### 4.5.1.2 Captação, Estação Elevatória de Água Bruta e Adução de Água Bruta

A tomada de água é feita por diversos tipos de captações, sendo por captações em mananciais de superfície ou poços artesianos.

Segundo dados da CESAN, a tomada de água da Sede do município é feita de forma indireta no manancial de superfície, através de barramento.

Para o abastecimento de água da Sede do município de Muniz Freire, a CESAN optou por realizar a captação no córrego Vargem Grande, e para que não houvesse problemas com o desabastecimento criou-se então um barramento em um ponto especifico do manancial para que seu volume sempre estivesse regularizado.

Durante a visita de campo, foi informado que a captação de água bruta para o abastecimento da Sede de Muniz Freire possui gradeamento, além disso, o volume captado equivale a cerca de 70% do volume do córrego, segundo os funcionários da Prefeitura Municipal e Muniz Freire (PMMF) e CESAN.

Ao redor da região de captação, o relevo é ondulado e a calha do rio encontra-se assoreada e parcialmente ocupada por vegetação invasora. A captação está localizada à montante do perímetro urbano da Sede, logo após, o Córrego Vargem Grande atravessa toda a Sede, recebendo todo o esgoto in natura de seus habitantes. Na margem oposta à captação, há pastagens e cultivo de café e banana, inclusive na Área de Preservação Permanente das margens do manancial.

Para o abastecimento da Sede do município, é captada uma vazão cerca de 19,0 L/s, em que a outorga de captação é de até 21,3 L/s (CESAN, 2016). A captação é feita por recalque, através de uma Estação Elevatória de Água Bruta.

A estação elevatória de água bruta conta com poço de sucção, e Bombas Centrífugas. Não foi informado acerca da adutora de água bruta.

No distrito de Piaçu a captação é realizada no córrego Mata Pau (córrego São José), onde a vazão outorgada é de 10,8 L/s. Para que não houvesse problemas com o desabastecimento criou-se um barramento em um ponto especifico do manancial para que seu volume sempre estivesse regularizado. A captação é localizada abaixo de plantações de tomate e seu transporte é realizado por adutora de água bruta com um diâmetro de 200mm.

Em Itaici a captação é realizada no córrego Santa Cruz, dentro de uma propriedade particular e atualmente opera com uma liminar da justiça. Foi necessário realizar um desvio no córrego para a captação, além disso, construiu-se uma barragem com intuito de minimizar problemas no abastecimento. Não foram informados os dados da adutora de água bruta.

No distrito de Alto Norte a captação é realizada no córrego de Alto Norte, no qual foi necessária a criação de um barramento a fim de evitar problemas no abastecimento. Foi verificado ainda que o nível da barragem está muito baixo. Não foram informados os dados da adutora de água bruta

A captação para o distrito de São Pedro é realizada no córrego Santo Antônio, está localizada a cerca de 1 km da ETA, é abastecida por gravidade e está com nível de captação muito baixo. Não foram informados os dados da adutora de água bruta.

Para os demais distritos a captação é realizada via poço artesiano, e não foi informado a respeito de estação elevatória de água bruta, e adutora de água bruta.

### 4.5.1.3 Processo de Tratamento

***ETA Sede***

A ETA Sede é do tipo convencional completa em estrutura de concreto armado, sua vazão de projeto é de 10 L/s, porém está operando com uma vazão de 19 L/s. Segundo informações de técnicos da CESAN, a vazão de operação da ETA acima da vazão nominal não está provocando uma sobrecarga na estação, de forma que a mesma continua operando com eficiência adequada. Desta forma, a sobrecarga em relação a vazão nominal de projeto não está implicando em sobrecarga do sistema e impactos na qualidade da água tratada. De fato, nos relatórios de qualidade de água, mesmo com a sobrecarga, a água atende aos padrões de potabilidade. Atualmente, a ETA opera normalmente das 06h às 0h, ou seja, 18 horas de funcionamento, exceto no verão quando opera até às 2h.

A ETA possui tratamento convencional, sendo composto pelas etapas de floculação, decantação, filtração, cloração e fluoretação. O sistema de tratamento da água bruta utilizado na ETA em operação é constituído por: calha parshall, 01 floculador, 02 decantadores, 02 filtros e tanque de contato.

São gerados efluentes na limpeza dos decantadores, dos filtros e dos tanques de preparação de soluções químicas da sala de dosagem, os quais são lançados sem tratamento na rede pluvial.

Não há informações passadas a esta equipe a respeito das características técnicas do conjunto elevatório de água tratada da ETA, como o modelo, potência e rendimento das suas bombas hidráulicas.

A ETA Muniz Freire Sede está em bom estado de conservação, a mesma está cercada, o laboratório organizado, pinturas recentes, e guarda corpo instalados.

***ETA Piaçu***

A ETA de Piaçu apresenta tratamento convencional com calha parshall, floculador, decantador e 2 filtros. A Estação foi inaugurada no ano de 1993 e opera 14 horas por dia com vazão média de 7,5 L/s, podendo chegar no verão de 8,5 a 10,8 L/s.
A ETA Piaçu está em bom estado de conservação, está cercada, o laboratório organizado, e guarda corpo instalados, necessitando apenas de pinturas.

***ETA Itaici***

A ETA de Itaici opera desde 1996 com tratamento convencional e não possui fluoretação. Os produtos químicos utilizados são fornecidos pela CESAN. Possui um reservatório enterrado de 42 m³ que funciona como tanque de contato, um de 20 m³ fora da área da ETA e outro de 10 m³ para lavagem do filtro.

A vazão de projeto desta estação de tratamento de água é de 3.6 L/s, a qual é responsável por abastecer cerca de 130 casas. A ETA é operada por dois funcionários, sendo um da Prefeitura Municipal de Muniz Freire e o outro é pago através da taxa de R$15,00 paga pelos moradores da região à associação de moradores.

A limpeza das unidades é feita normalmente a cada 30 dias, porém, há 5 meses não é realizada. A ETA Itaici apresenta pontos degradados, portanto, está visivelmente precisando de manutenção, assim como há necessidade de limpeza, organização, capina, reforma nas estruturas e pintura.

***ETA São Pedro***

E ETA do distrito de São Pedro opera com tratamento convencional, não possui fluoretação e os produtos químicos utilizados são fornecidos pela CESAN.

A vazão de projeto desta estação de tratamento de água é de 2.7 L/s, a qual é responsável pelo abastecimento de aproximadamente 105 casas que pagam taxa de R$15 para a associação de moradores. Esse valor recebido é utilizado para pagar o salário do operador da ETA

A limpeza do filtro é feita normalmente diariamente, porém, devido à escassez de água, essa frequência foi reduzida. A estação de tratamento está em razoável estado de conservação, necessitando de pequenas reformas e pintura.

***ETA Alto Norte***

A ETA de Alto Norte opera com tratamento convencional, não possui fluoretação e os produtos químicos utilizados são fornecidos pela CESAN. Possui um reservatório enterrado de 70 m³ que funciona como tanque de contato e outro de 10 m³ para lavagem do filtro. A vazão de projeto desta estação de tratamento de água é de 1.5 L/s, a qual abastece cerca de 100 imóveis que pagam taxa de R$

10 para a associação de moradores, esse valor é utilizado para pagar um operador.

A ETA foi ampliada e reformada no ano de 2002 e a limpeza das unidades é feita a cada 3 meses, mas com a escassez de água essa periodicidade foi reduzida. A mesma encontra-se em bom estado de conservação, as estruturas estão pintadas e não estão desgastadas.

***ETA Assunção***

A ETA Assunção encontra-se abandonada, tomada pela vegetação e com acesso difícil. Quando inaugurada, abastecia apenas criador de tilápia, que fechou.

***ETA Menino Jesus***

A ETA do distrito de Menino Jesus opera com tratamento convencional e não possui fluoretação e os produtos químicos utilizados no tratamento de água são fornecidos pela CESAN. Sua vazão de projeto é de 2,7 L/s e a captação é realizada a cerca de 2 km da ETA.

Abastece cerca de 300 imóveis que pagam taxa de R$18 para a associação de moradores que paga 2 operadores, essa verba também é utilizada para outros fins.

Possui 2 reservatórios de 20 m³ que funcionam como tanque de contato, sendo que um precisa de manutenção com urgência e mais um reservatório de 10 m³ para lavagem do filtro.

A limpeza das unidades é feita a cada 15 dias, mas com a escassez de água, essa frequência foi reduzida. A mesma está e bom estado de conservação, está limpa e organizada.

***ETA Vieira Machado***

A estação de Vieira Machado opera com tratamento convencional, não possui fluoretação e os produtos químicos são fornecidos pela CESAN. A vazão de projeto da ETA é de 1,4 L/s, a qual abastece mais de 60 imóveis que pagam taxa de R$ 20 para a associação de moradores que paga um operador. Possui 2 reservatórios que funcionam como tanque de contato, sendo um de 20 m³ e outro

de 10 m³ para abastecimento, e um terceiro reservatório de 10 m³ para lavagem do filtro. A limpeza da unidade é feita a cada 15 dias, e do filtro a cada 3 dias. Não foi relatado problema com a escassez de água, porém grande parte das casas não possui reservatório, por isso a ETA opera quase 24 horas.

#### 4.5.1.4 Adutora de água tratada

No sistema de abastecimento de água do município de Muniz Freire não foi disponibilizada nenhuma informação acerca das adutoras de água tratada, tanto da Sede, quando dos distritos.

#### 4.5.1.5 Reservação

***Sede***

A CESAN em Muniz Freire Sede possui dois reservatórios, localizados na área da ETA, sendo um reservatório de 100m³ e o outro de 270m³. Os dois reservatórios são interligados numa única saída da ETA e abastece toda a Sede. Os reservatórios atendem satisfatoriamente a demanda da população que o sistema atende, e por estarem dentro da área da ETA estão em constante cuidado e manutenção da CESAN.

***Piaçu***

O sistema de abastecimento do distrito de Piaçu possui cinco reservatórios, todos localizados dentro da área da ETA, sendo três reservatórios de 20 m³ do tipo apoiado em fibra de vidro, um de 50 m³ do tipo semienterrado, em concreto armado. O quinto reservatório é do tipo elevado com capacidade de reservar 15 m³ de água para lavagem diária do filtro. Os reservatórios estão em bom estado de conservação aparentemente, sendo que os reservatórios de concreto armado necessitam de pintura.

***Itaici***

O sistema de reservação do distrito de Itaici possui três reservatórios de distribuição de água potável, um deles é do tipo enterrado e possui volume de 42 $m^3$ em concreto armado, que funciona como tanque de contato. O segundo está localizado fora da área da ETA, com a capacidade para armazenar 20 $m^3$ e o terceiro reservatório é do tipo elevado, construído em material metálico, possui um volume de reservação de 10 $m^3$, e é utilizado para lavagem do filtro. Os reservatórios estão em bom estado de conservação aparentemente, no entanto, os mesmos necessitam de reformas e pinturas. O reservatório metálico encontra-se um pouco enferrujado.

***Alto Norte***

O distrito de Alto Norte possui dois reservatórios, os quais estão localizados na área da ETA Alto Norte, o primeiro reservatório é do tipo semi enterrado de 70 $m^3$ em concreto armado, que funciona como tanque de contato. O segundo reservatório possui capacidade de armazenamento de 10 $m^3$ utilizado para lavagem do filtro.

***Menino Jesus***

O distrito de Menino Jesus conta com dois reservatórios com 20$m^3$ cada, do tipo apoiado metálico, os quais funcionam como tanque de contato. Há também um terceiro reservatório, com capacidade de 10 $m^3$ utilizados para lavagem do filtro. Os reservatórios precisam de manutenção, visto que grande parte encontra-se enferrujado.

***Vieira Machado***

O distrito de Vieira Machado possui dois reservatórios que funcionam como tanque de contato do tipo apoiado em fibra de vidro, sendo o primeiro com capacidade de 20 $m^3$ e o segundo de 10 $m^3$. Além disso, a região também conta com um reservatório apoiado, em uma cota mais elevada utilizado para lavagem do filtro, com volume de armazenamento de 10 $m^3$. Os reservatórios estão em razoável estado de conservação, necessitando de pintura.

***São Pedro***

O distrito de São Pedro possui um reservatório do tipo semi enterrado de 25 m³, o qual funciona como tanque de contato e um outro reservatório, do tipo elevado, de 10 m³ para lavagem do filtro, sendo ambos instalados na área da ETA São Pedro. Segundo a equipe de campo, já foi disponibilizado um novo reservatório para a região, porém ainda não foi instalado.

### 4.5.1.6 Estações Elevatórias de Água Tratada

***Booster Santa Bárbara***

A Sede de Muniz Freire possui uma EEAT do tipo booster localizada no bairro Santa Bárbara, o qual está localizado em um local coberto, garantindo as condições necessárias para o seu funcionamento. O Booster possui duas bombas de 2,0 cv cada, responsáveis por abastecer o bairro Santa Bárbara. Segundo a equipe de campo, no local foi encontrado dois registros com vazamento, um externo que abastece o caminhão, e outro interno. As paredes e estruturas do booster estão bem desgastadas necessitando de pequenas reformas.

***Booster COHAB***

O booster denominado COHAB está localizado dentro da área da ETA, possui duas bombas de 5,0 cv cada, responsável por abastecer o Conjunto Residencial São Francisco, ou COHAB.O mesmo encontra-se em bom estado de conservação.

### 4.5.1.7 Redes de distribuição

Atualmente o sistema de distribuição de água de Muniz Freire possui aproximadamente 63,3 km de rede de distribuição no município (SNIS, 2014). Segundo dados da CESAN, as redes de distribuição do sistema de Muniz Freire Sede apresentam bom estado de conservação sendo executada em PVC e Ferro dúctil, com comprimento total de 17,2 km, e diâmetro variando de 12 à 150 mm. (CESAN, 2016).

Não foram disponibilizadas características, nem informações quantitativas sobre as redes de abastecimento de água existentes nos demais distritos.

#### 4.5.1.8 Consumo per capita de água

No município de Muniz Freire, foi informado pela CESAN que o consumo per capita efetivo da Sede é de 142, 42 L/hab.dia. A partir da formulação dos dados disponíveis no SNIS, calcula-se um consumo per capita de 164,59 L/hab.dia, valor acima do disponibilizado.

#### 4.5.1.9 Cobertura do Sistema de Abastecimento

Segundo os dados da CESAN, o serviço de abastecimento de água em setembro de 2014 atendeu a 96,4% da população de Muniz Freire Sede, no entanto a cobertura disponível é de 100%. Isso significa que 3.6% da população é alcançada pelo serviço de abastecimento de água, porém ainda não está ligada ao sistema.

As informações acerca dos índices de cobertura e de atendimento, do número de ligações e de economias de forma distinta entre os distritos, sejam operadas pela CESAN ou não, não foram fornecidos para a elaboração deste diagnóstico.

#### 4.5.1.10 Índice de perdas

O índice de perdas na distribuição fornecido pela CESAN no ano de 2015 foi de 12.3%. Já o SNIS apresentou para o ano de 2014 um índice de perdas na distribuição de 3,32%. Em 2016, segundo informações da CESAN, o índice de perdas médio anual na distribuição é de 22,80%.

O índice de perdas no faturamento apresentado pela CESAN foi de -3,9% para o ano de 2015. Já o SNIS apresentou para o ano de 2014 um índice de perdas no faturamento de -6,39%. O índice de perdas médio na produção apresentado pela CESAN no ano de 2016 até o mês de abril, foi de 9,6%.

#### 4.5.1.11 Soluções Alternativas de Abastecimento de Água

A CESAN atende o município de Muniz Freire atendendo tanto o distrito da Sede quanto no distrito de Piaçu. No entanto, há algumas pequenas localidades onde não há abastecimento de água feito pela CESAN. Nesses distritos a captação é feita diretamente de corpos hídricos, ou poços artesianos, muitas vezes sem interferência ou participação direta da companhia ou mesmo da Prefeitura.

Devido à dificuldade da CESAN de atender toda a população do município, a principal solução encontrada pela autarquia responsável pela distribuição de água é a utilização de poços para suprir o consumo da população que não é atendida pelo sistema de abastecimento.

#### 4.5.1.12 Abastecimento de água em localidades rurais

Devido à dificuldade da CESAN de atender toda a população do município, em certas comunidades rurais o sistema de água é implantado a partir do modelo Pró Rural, o qual foi criado pela CESAN em 1991, por meio da Resolução nº 2745/91.

O projeto Pró Rural, que estabeleceu nas regiões rurais não atendidas seis estações de tratamento de água: ETA Itaici (666 habitantes beneficiados), ETA Alto Norte (400 habitantes beneficiados), ETA Menino Jesus (750 habitantes beneficiados), ETA Vieira Machado (370 habitantes beneficiados), ETA Assunção (201 habitantes beneficiados) e ETA São Pedro (790 habitantes beneficiados) com mecanismos mais econômicos e simples para serem operados pela comunidade.

#### 4.5.1.13 Sistemas de controle e vigilância da qualidade da água

Há controle da produção e da qualidade do processo de tratamento, com operadores devidamente treinados e laboratório adequado para realização das análises físico-químicas, principais análises de rotina. Os exames bacteriológicos são realizados de acordo com a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde utilizando o laboratório central da CESAN (CESAN, 2016).

Além das atividades diretas de operação do processo de tratamento da água pela ETA, também são realizadas análises da qualidade da água por ela recebida e

produzida levando-se em conta os parâmetros: pH, Turbidez, Cor, Flúor, Cloro, Alumínio, etc. O controle operacional é realizado, entre outros, por meio de Jar-Test, Taxa de Filtração e Taxa de Expansão de Filtros.

Apresentou-se as análises realizadas no município de Muniz Freire Sede, por parâmetro, e quantidade destas em conformidade com a portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde. Observou-se que praticamente em todos os meses, para todos os parâmetros, o percentual de conformidade é de 100%, sendo o menor em torno de 91%. No mês de Julho de 2016 as análises físico-químicas e bacteriológicas obtiveram os seguintes resultados para os parâmetros cor, turbidez e cloro residual. Observou-se que os valores médios dos parâmetros cor e turbidez são inferiores aos limites máximos estabelecidos pela portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde. Já o parâmetro cloro residual teve seu valor entre os valores mínimos e máximos permitidos.

Segundo a CESAN, nas ETAs Sede e Piaçu, há o monitoramento da água distribuída. Foi informado que as ETAs Alto Norte, São Pedro, e Menino Jesus também há monitoramento da água pelo programa Vigiágua. No entanto, no mês de janeiro de 2016, a ETA São Pedro mostrou resultados insatisfatórios da água distribuída. As demais ETAs situadas no município que não são operadas pela CESAN não foi informado se há controle da água distribuída.

Para verificar os resultados das ETAs operadas pela CESAN, basta acessar o site: www.cesan.com.br.

#### 4.5.1.14 Monitoramento da qualidade da água bruta captada

Foram avaliados os resultados obtidos no período referente a maio de 2014 a dezembro de 2015.

***Sede***

No ponto de captação do Córrego Vargem Grande para o abastecimento da região da Sede, os parâmetros de oxigênio dissolvido, pH, Sólidos Totais, turbidez, Escherichia Coli, DBO, nitrogênio amoniacal total, e fósforo total atendem perfeitamente os parâmetros da CONAMA 357/2005. No entanto, os parâmetros Escherichia Coli, oxigênio dissolvido e cloro residual não atenderam à legislação.

***Piaçu***

No ponto de captação do Córrego Mata Pau para o abastecimento da região de Piaçu, os parâmetros de oxigênio dissolvido, pH, Sólidos Totais, turbidez, Escherichia Coli, DBO, nitrogênio amoniacal total, e fósforo total atendem perfeitamente os parâmetros da CONAMA 357/2005. No entanto, o cloro residual no mês de novembro de 2014 não atendeu à legislação.

#### 4.5.1.15 Monitoramento da água tratada

Foram avaliados os resultados obtidos no período referente a janeiro de 2014 a junho de 2016.

***Sede***

Na ETA Sede, o parâmetro Cloro Residual atende, na maioria das análises, aos limites estabelecidos pela portaria, o que também se repete para o parâmetro turbidez. Em relação ao Fluoreto, todos os valores obtidos da série histórica de dados ficaram abaixo do máximo estabelecido. No que se refere ao parâmetro Cor Aparente, os valores apresentados são menores que 5 UC, estando esses abaixo do limite de 15 UC estabelecido pela referida portaria. Quanto aos coliformes, praticamente 100% das amostras apresentam ausência deste parâmetro.

***Piaçu***

Na ETA Piaçu, o parâmetro Cloro Residual atende, na maioria das análises, aos limites estabelecidos pela portaria, o que também se repete para o parâmetro turbidez. Em relação ao Fluoreto, todos os valores obtidos da série histórica de dados ficaram abaixo do máximo estabelecido. No que se refere ao parâmetro Cor Aparente, os valores apresentados são menores que 5 UC, estando esses abaixo do limite de 15 UC estabelecido pela referida portaria. Quanto aos coliformes, praticamente 100% das amostras apresentam ausência deste parâmetro.

### 4.5.2 Levantamento e avaliação das condições atuais da bacia

#### 4.5.2.1 Instrumentos de proteção de mananciais

O município de Muniz Freire está localizado da Bacia do Itapemirim. O principal rio que abastece o município de Muniz Freire é o rio Braço do Norte Esquerdo, afluente do rio Itapemirim. A Bacia do Rio Itapemirim é um dos poucos exemplos do país em que a Agência Nacional de Águas (ANA) emitiu uma nota técnica na qual reconhece que, apesar de possuir cursos d'água em dois estados (no caso Espírito Santo e Minas Gerais), a gestão dos recursos hídricos cabe a um comitê estadual (AGERH-ES, 2016).

#### 4.5.2.2 Uso e ocupação do Solo

As principais atividades econômicas são a agropecuária incluindo-se a produção de álcool e celulose, indústrias de mineração (extração de granito), exploração mineral e florestal. Na atividade de exploração mineral destacam-se as prospecções de petróleo e gás natural, a exploração de jazidas de sal-gema e a extração de granito para exportação, entre outras (AGERH-ES, 2016).

O rio Itapemirim é de importância crucial para o desenvolvimento do sul do Estado do Espírito Santo, pois é o manancial abastecedor de várias cidades e de diversos projetos da região, mas também é o corpo receptor dos esgotos domésticos e industriais destas localidades. Por conta dessa exploração, a bacia hoje além de sofrer com a crise hídrica brasileira, se encontra deteriorada, poluída por diversos tipos de efluentes e assoreada devido a retirada de sua mata ciliar. (AGERH-ES, 2016).

#### 4.5.2.3 Contribuição de esgotos sanitários

Não há estudos acerca das contribuições de esgotos sanitários da Bacia do Rio Itapemirim, contendo o município de Muniz Freire.

#### 4.5.2.4 Produção Agrícola

O café é a principal cultura produzida no município de Muniz Freire, devido a fertilidade do solo para o cultivo. No entanto, também são produzidos no município Banana, palmito, pêssego, tangerina, arroz, batata inglesa, feijão, mandioca, milho e tomate (PREFEITURA DE MUNIZ FREIRE, 2016).

#### 4.5.2.5 Consumidores especiais

Não foi informado se na Bacia do Rio Itapemirim no município de Muniz Freire há consumidores especiais ou singulares.

#### 4.5.2.6 Estudo de demanda e disponibilidade de água

O abastecimento de água através de mananciais é algumas vezes inviável, pois os alguns mananciais do município apresentam vazões incompatíveis com as necessidades de captação para atendimento da população. Dessa forma, a alternativa para o abastecimento gera a necessidade de captação em poços para atender a demanda de água da população que era atendida pela captação superficial. Não foi apresentado estudos da capacidade dos poços do município.

Porém, para atendimento da população do distrito Sede, a captação no rio Ribeirão Vargem Grande, ainda atende à demanda pela vazão apresentada ao longo do ano, segundo informações da CESAN.

Não foram disponibilizados estudos da capacidade hídrica do município de Muniz Freire.

#### 4.5.2.7 Avaliação da capacidade de atendimento

Segundo dados do SNIS 2016, ano base 2014, o município possuía um sistema de abastecimento de água com índice de atendimento de apenas 38,0% da população total. Considerando apenas a população urbana, o índice de atendimento sobe para 80,0%, o que mostra que grande parte da população do município vive em áreas rurais sem acesso ao sistema de abastecimento. De

acordo com dados da CESAN, a vazão de projeto da ETA da Sede é de 10,0 L/s mas a vazão média mensal é da ordem de 18,0 L/s, o que indica uma sobre carga do sistema chegando a um nível de utilização de 180%.

A demanda pelo serviço, em termos de vazão necessária para atendimento, foi estimada considerando uma projeção populacional com base nos dados censitários do IBGE dos anos de 2000 e 2010. Para projeção futura foram adotados três cenários com as características de crescimento baixo, médio e alto. Assim é possível verificar a projeção da demanda por água potável ao longo dos 20 anos de horizonte de tempo do plano, considerando a universalização dos serviços, ou seja, considerando que 100% do município seja atendido pelo SAA.

Considerando que todo sistema é projetado para atender uma determinada demanda de projeto, é necessário avaliar se os SAA atuais a tendem a demanda e verificar, via projeção populacional e da demanda, quando o mesmo atingirá sua capacidade máxima. Para isso, são necessárias informações de projeto, como captação máxima, máxima capacidade de tratamento, demanda máxima de projeto das redes, entre outros, que não estão disponíveis. Segundo dados da CESAN, a vazão de projeto da ETA da Sede de Muniz Freire é de 10 L/s e a vazão média mensal de operação tem sido da ordem de 18 L/s, o que indica um nível de utilização do sistema de quase 180%. Como se observa, em termos numéricos a vazão de projeto não seria suficiente para atender toda a demanda doméstica atual, mas o sistema tem operado acima dessa capacidade sem comprometer o sistema de tratamento da água. Conforme explicado anteriormente, segundo informações de técnicos da CESAN, a vazão de operação da ETA acima da vazão nominal não está provocando uma sobrecarga na estação, de forma que a mesma continua operando com eficiência adequada. Porém, certamente o sistema não comportaria a universalização do atendimento. A seguir são apresentadas as estimativas de demandas atuais e futuras

A Tabela 4-23 apresenta as estimativas de vazão doméstica em todo o município e a Tabela 4-24 apresenta as estimativas para as áreas urbanas.

Tabela 4-23 - Estimativa das demandas domésticas para 100% de atendido ao município.

| Ano | População | | | Vazão doméstica média (l/s) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cenário Baixo | Cenário Médio | Cenário Alto | Cenário Baixo | Cenário Médio | Cenário Alto |
| 2000 | 19693 | | | 65,6 | | |
| 2010 | 18407 | | | 61,4 | | |
| 2015 | 18537 | 18704 | 18807 | 61,8 | 62,3 | 62,7 |
| 2020 | 18667 | 19001 | 19281 | 62,2 | 63,3 | 64,3 |
| 2025 | 18765 | 19299 | 19764 | 62,6 | 64,3 | 65,9 |
| 2030 | 18864 | 19599 | 20255 | 62,9 | 65,3 | 67,5 |
| 2035 | 18963 | 19898 | 20755 | 63,2 | 66,3 | 69,2 |
| 2036 | 18983 | 19958 | 20855 | 63,3 | 66,5 | 69,5 |
| 2037 | 19003 | 20017 | 20955 | 63,3 | 66,7 | 69,9 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4-24 - Estimativa das demandas domésticas para 100% de atendido à área urbana município.

| Ano | População urbana | | | Vazão doméstica média (l/s) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cenário Baixo | Cenário Médio | Cenário Alto | Cenário Baixo | Cenário Médio | Cenário Alto |
| 2000 | 9256 | | | 30,9 | | |
| 2010 | 8651 | | | 28,8 | | |
| 2015 | 8712 | 8791 | 8839 | 29,0 | 29,3 | 29,5 |
| 2020 | 8773 | 8930 | 9062 | 29,2 | 29,8 | 30,2 |
| 2025 | 8820 | 9071 | 9289 | 29,4 | 30,2 | 31,0 |
| 2030 | 8866 | 9212 | 9520 | 29,6 | 30,7 | 31,7 |
| 2035 | 8913 | 9352 | 9755 | 29,7 | 31,2 | 32,5 |
| 2036 | 8922 | 9380 | 9802 | 29,7 | 31,3 | 32,7 |
| 2037 | 8931 | 9408 | 9849 | 29,8 | 31,4 | 32,8 |

Fonte: Autoria própria.

## 4.5.3 Caracterização Institucional do SAA

### 4.5.3.1 Indicadores técnicos, operacionais e financeiros

O SAA de Muniz Freire apresenta uma série de estruturas como captação, ETAs, Boosters, Reservatórios para que a população seja abastecida. Essas estruturas e o sistema como um todo, geram indicadores operacionais, econômicos, financeiros e administrativos que serão apresentados nesse item.

O Quadro 4-5 retrata as principais unidades do SAA de Muniz Freire, operados pela CESAN, bem como diversos indicadores do sistema, segundo o SNIS, no ano de 2014.

Quadro 4-5 - Resumo do SAA de Muniz Freire.

| | |
|---|---|
| População Total Abastecida | 7.166 habitantes |
| População Urbana Abastecida | 7.166 habitantes |
| Índice de Atendimento urbano de água | 80,06% |
| Índice de Atendimento total de água* | 37,73% |
| Ligações Ativas Micromedidas | 2 553 ligações |
| Economias Ativas Micromedidas | 2 970 economias |
| Habitantes por ligação | 2,81 hab/lig. |
| Habitantes por economia | 2,41 hab/econ. |
| Consumo médio por economia | 12,36 m³/mês/econ. |
| Consumo médio per Capita de água | 160,81 L/hab.dia |
| Volume produzido | 449 380 m³/ano |
| Volume macromedido | 259 650 m³/ano |
| Volume micromedido | 434 200 m³/ano |
| Volume faturado | 478 090 m³/ano |
| Extensão da Rede | 26,58 km |
| Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água | 0,57 kWh/m³ |
| Índice de faturamento de água | 106,39% |
| Índice de perdas faturamento | -6,39% |
| Índice de Perdas na distribuição | 3,32% |
| Índice de perdas por ligação | 16,30 L/dia/lig. |
| Índice de Hidrometração | 100% |
| Índice de macromedição | 57,78% |
| Despesa de exploração por m³ faturado | 1,84 R$/m³ |
| Tarifa média praticada de água | 2,66 R$/m³ |
| Indicador de desempenho financeiro | 139,19% |
| Índice de suficiência de caixa | 134,85% |
| Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos | 0,29 R$/kWh |

Fonte: SNIS (2014).

### 4.5.3.2 Outorga e licenciamento ambiental

Atualmente, o sistema de abastecimento de água da Sede do município de Muniz Freire tem como manancial de captação o Rio Braço Norte Esquerdo, situado na bacia do Itapemirim. Para o abastecimento da Sede do município, são captados uma vazão cerca de 19,0 L/s (CESAN, 2016). Já no distrito de Piaçu, captação é realizada no córrego Mata Pau (córrego São José).

Quanto à outorga de captação, a CESAN possuía as outorgas constantes no Quadro 4-6.

Quadro 4-6 - Situação dos mananciais em relação à outorga de captação.

| Localidade | Manancial | Coordenadas Utm (Wgs 84) | | Outorga | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Longitude | Latitude | Situação | N° | DATA | Vazão outorgada (l/s) |
| Muniz Freire - Piaçu | Córrego Mata Pau (Córrego São José) | 250.498 | 7.752.236 | Certificado | 1079/ 2011 | 21/12/11 | 10,8 |
| Muniz Freire - Sede | Ribeirão Vargem Grande | 249.283 | 7.734.687 | Certificado | 286/ 2008 | 19/07/08 | 21,3 |

Fonte: CESAN (2016).

Quanto ao licenciamento ambiental das unidades do Sistema de abastecimento de água de Muniz Freire, Quadro 4-7, a CESAN possui as seguintes licenças:

Quadro 4-7 - Situação do licenciamento ambiental do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).

| SEDE URBANA ATENDIDA | ETA | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) |
|---|---|---|
| Muniz Freire | SEDE | Processo nº: 63366045 – Requerimento de Licença Ambiental de Regularização de Saneamento (LARS) em 30/07/2014.<br>Declaração de Dispensa n°0471/08 (ETA).<br>Declaração de Dispensa n°3117/11 (Captação e Adução). |
| | PIAÇU | Processo nº: 63365340 – Requerimento de Licença Ambiental de Regularização de Saneamento (LARS) em 30/07/2014.<br>Declaração de Dispensa n°0472/08 (ETA). |

Fonte: CESAN (2016).

### 4.5.4 Identificação dos domicílios sem canalização interna

Segundo o IBGE, no Brasil no ano de 1991, existiam 8.952.676 residências sem canalização interna, e no município de Muniz Freire 1.279 residências sem canalização interna.

Para o CENSO de 2000 e 2010, o IBGE não divulgou o dado de residências sem canalização interna. Então como forma de apresentar a situação sanitária das residências brasileiras no município de Muniz Freire, segundo o IBGE, CENSO DE 2010, foram obtidos os seguintes dados apresentados no Quadro 4-8.

Quadro 4-8 - Resumo da identificação dos domicílios de Muniz Freire.

| | Sede | Alto Norte | Itaici | Menino Jesus | Piaçu | São Pedro | Vieira Machado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Domicílios particulares e domicílios coletivos | 2 665 | 491 | 296 | 492 | 1 167 | 219 | 289 |
| Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral | 1 742 | 95 | 36 | 6 | 470 | 91 | 59 |
| Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade | 746 | 321 | 192 | 243 | 577 | 110 | 200 |
| Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Domicílios particulares permanentes com outra forma de abastecimento de água | 175 | 75 | 67 | 242 | 119 | 18 | 30 |
| Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário | 2 656 | 483 | 295 | 490 | 1 159 | 218 | 289 |
| Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores | 2 629 | 473 | 292 | 488 | 1 155 | 218 | 282 |

Fonte: IBGE (2010).

### 4.5.5 Análise crítica do plano diretor de abastecimento de água

O município de Muniz Freire não possui Plano Diretor de Abastecimento de Água. Há apenas um diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água do município, elaborado pela CESAN no início de 2016. Trata-se de um diagnóstico simplificado das unidades do sistema e operacionalização, contemplando apenas as unidades operadas pela CESAN, nos eixos Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, o que corresponde às áreas urbanas dos distritos atendidos pela companhia. Sendo assim, o diagnóstico não traz nenhuma informação sobre os sistemas existentes nas áreas rurais do Município. Por ser um diagnóstico, o documento apenas caracteriza o SAA urbano nas suas condições atuais, sem nenhum planejamento de ações futuras ou metas a serem atendidas.

De acordo com a Companhia, as informações apresentadas no seu diagnóstico são atuais, refletindo e complementando a situação que está sendo diagnosticada no presente Plano Municipal de Saneamento Básico.

### 4.5.6 Diagnóstico Participativo do SAA

O município de Muniz Freire apresenta alguns problemas no que diz respeito ao acesso quantitativo e qualitativo da água de consumo. Na sede o município, por exemplo, não há sistema de abastecimento de água em Cristal, Amorim, São Simão, Santo Antônio Amorim, Córrego Rico, Águas Claras, Ipê Peroba, Boa Esperança e Guaribu, fazendo com que a captação de água dessa população ocorra em poços e nascentes e que realizem a filtragem da água. Apesar de usar as mesmas formas para obtenção de água, outras populações não contam com cuidados sanitários, colocando em risco os consumidores da água, como acontece em loteamento Vargem Grande, em todo o distrito de Alto Norte, nas comunidades rurais do Distrito de São Pedro e em Mata Pau (Distrito de Piaçu).

Além disso, algumas localidades sofrem com a irregularidade na oferta de água, são os casos da Sede do Distrito de Alto Norte e da comunidade Assunção no Distrito de Alto Norte, fazendo com algumas famílias comprem água mineral ou recorram aos vizinhos que possuam poços artesianos. Essa situação também é verificada na Sede do distrito de São Pedro e na Sede do distrito de Menino Jesus, onde os moradores são atendidos pelo Pró-Rural e têm de recorrer ao uso de poços artesianos para mitigar o problema. A frequência no abastecimento de água também foi apontada na Sede do Distrito de Itaici, próximo às Ruas Manoel Pires Ramos e Remi Luiz Alves, onde o abastecimento é irregular no período vespertino.

As localidades que sofrem com as doenças relacionadas à qualidade ou quantidade da água marcam o quadro epidemiológico do município. A ocorrência de diarreia, cólicas intestinais e verminoses é uma realidade na sede do município (Amorim, São Vicente de Paula, São Simão, Santo Antônio Amorim, Córrego Rico, Águas Claras, Ipê Peroba, Boa Esperança e Guaribu). Já no distrito de Alto, a ocorrência generalizada de verminoses e diarreia acometem as populações da Sede, Assunção, Afarac, Alto Cachoeirinha e Córrego Furquia. A Sede do distrito de Menino Jesus e o Distrito de São Pedro (Sede, Terra Corrida e Alto Cachoeiro), por sua vez, contam com a ocorrência de esquistossomose, Amiloidose e giárdia. Enquanto que no Distrito de Piaçu (Mata Pau, Tombos e Sossego) o adoecimento tem sido por verminoses, esquistossomose, amarelão, oxiúros e ascaridíase.

# 4.6 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

## 4.6.1 Caracterização Operacional SES

No município de Muniz Freire a Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN) é responsável pelos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição de esgotos sanitários na Sede e/ou em quaisquer localidades situadas em sua área territorial que apresentem viabilidade técnica e econômica, com validade indeterminada.

O município de Muniz Freire tem como principal bacia de contribuição o Rio Itapemirim que recebe cargas d'água do Ribeirão Vargem Grande e dos Córregos que cortam o município.

O sistema de coleta, transporte e tratamento de esgotos foi atualizado em 2014 e possui cerca de 6,4 km de rede coletora que permite cobertura de mais de 70% das áreas urbanas atendidas pela CESAN. O sistema de esgotamento sanitário da Sede conta com uma ETE com capacidade de 10,0 L/s, do tipo Lodo Ativado com aeração prolongada e duas estações elevatórias de esgoto bruto. Parte do esgoto doméstico da Sede atualmente ainda é lançado, in natura, nos cursos d'água da região, por falta de adesão da população.

No distrito de Piaçu o sistema de esgotamento sanitário também é operado pela CESAN. Conta com uma ETE com capacidade nominal de tratamento de 6,00 L/s do tipo UASB com Biofiltro e decantador.

No município há lançamentos diretos das residências em mananciais e em galerias de águas pluviais, contaminando os rios onde estas galerias deságuam.

### 4.6.1.1 Redes Coletoras e Ligações Prediais

***Rede Coletora***

Segundo o SNIS (2016), entre 2012 e 2014 a extensão da rede coletora de esgotos foi de 5.200 metros. Entretanto a extensão por ligação diminuiu significativamente, caindo de 29,6 m/ligação para 3,0 m/ligação, evidenciando o

aumento do número de ligações nestes 3 anos, conforme mostrado na Tabela 4-25.

Tabela 4-25 - Evolução da extensão da rede coletora de esgotos (2012 - 2014).

| Ano de Referência | Extensão da rede de esgotos (km) | Extensão da rede de esgoto por ligação (m/lig) |
|---|---|---|
| 2014 | 5,20 | 2,95 |
| 2013 | 5,20 | 18,71 |
| 2012 | 5,20 | 29,55 |

Fonte: SNIS (2016).

Em 2016 existiam aproximadamente 6.400 metros de rede coletora de esgotos presente nas áreas urbanas da Sede e em Piaçu, sistemas com ETE.

### *Ramais Prediais*

Os ramais prediais dos domicílios ligados às redes coletoras implantadas são predominantemente compostos por tubulações em PVC com diâmetro DN 150 mm com caixa de inspeção com tampa de ferro fundido.

Entretanto, para redes mais antigas, os ramais prediais podem variar de diâmetro e material, podendo inclusive estar ligados diretamente em Poços de Visita (PV).

### *Ligações Domiciliares*

Segundo a CESAN, em maio de 2016 cerca de 528 ligações e 630 economias estavam na rede coletora, das quais 576 economias eram residenciais com distritos Sede e Piaçu, como mostra a Tabela 4-26.

Tabela 4-26 - Quantidade de ligações e economias nas localidades atendidas pela Cesan.

| Localidade | Ligações Totais Esgoto | Economias Totais Esgoto | Economias Res. Esgoto | Volume Coletado Esgoto (m³) | Volume Tratado Esgoto (m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Sede** | 244 | 284 | 251 | 2,313 | 12,960 |
| **Piaçu** | 284 | 346 | 325 | 2,729 | 7,776 |
| **Total** | 528 | 630 | 576 | 5,042 | 20,736 |

Fonte: CESAN (2016).

A Tabela abaixo resume os números de ligações e economias na rede de coleta de esgotos para todo o município de Muniz Freire.

Tabela 4-27 - Evolução da quantidade de ligações e economias no município - Série Histórica (2012 - 2014).

| Ano de Referência | Quantidade de ligações totais de esgotos | Quantidade de ligações ativas de esgotos | Quantidade de economias ativas de esgotos | Quantidade de economias residenciais ativas de esgotos |
|---|---|---|---|---|
| 2014 | 1.763 | 293 | 362 | 329 |
| 2013 | 278 | 278 | 332 | 324 |
| 2012 | 176 | 176 | 210 | 205 |

Fonte: SNIS (2014).

A Tabela 4-28 apresenta a quantidade de domicílios particulares permanentes (DPP) com rede geral de esgoto ou pluvial como tipo de esgotamento sanitário existente em 2010.

Tabela 4-28 - Domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio com rede geral de esgoto ou pluvial como tipo de esgotamento sanitário.

| Município e Distrito | Situação do domicílio | Domicílios particulares permanentes (Unidades) | Domicílios particulares permanentes (Percentual) | % |
|---|---|---|---|---|
| Muniz Freire - ES | Urbana | 1704 | 30,35 | 99,71 |
| | Rural | 5 | 0,09 | 0,29 |
| Sede - Muniz Freire - ES | Urbana | 1336 | 50,17 | 99,70 |
| | Rural | 4 | 0,15 | 0,30 |
| Alto Norte - Muniz Freire - ES | Urbana | 67 | 13,65 | 100 |
| | Rural | - | - | - |
| Itaici - Muniz Freire - ES | Urbana | 2 | 0,68 | 100 |
| | Rural | - | - | - |
| Menino Jesus - Muniz Freire - ES | Urbana | 1 | 0,2 | 100 |
| | Rural | - | - | - |
| Piaçu - Muniz Freire - ES | Urbana | 209 | 17,92 | 99,52 |
| | Rural | 1 | 0,09 | 0,48 |
| São Pedro - Muniz Freire - ES | Urbana | 79 | 36,07 | 100 |
| | Rural | - | - | - |
| Vieira Machado - Muniz Freire - ES | Urbana | 10 | 3,46 | 100 |
| | Rural | - | - | - |

Fonte: Sistema de Recuperação Automática - IBGE (2010).

### 4.6.1.2 Estações Elevatórias de Esgoto – EEE

Há duas Estações Elevatórias de Esgoto Bruto – EEEB na área urbana da Sede de Muniz Freire que encaminham para a ETE Sede: EEEB Rodoviária e EEEB Exposição. Essas EEEB se encontram em bom estado de conservação, recebendo apenas manutenções corretivas. A EEEB Rodoviária, está localizada em uma área sem cercamento, por solicitação do proprietário, ao lado do antigo córrego onde hoje é lançada grande quantidade de esgoto *in natura* pela

população, provocando mal cheiro no local. Não há dados de modelos, potência, especificações do poço ou se há conjunto moto-bomba reserva.

No distrito de Piaçu também há uma EEEB, em área cercada pela CESAN, em bom estado de conservação.

O consumo de energia elétrica em Muniz Freire foi de 61.560 kW em 2014, segundo o SNIS.

### 4.6.1.3 Sistemas de Tratamento de Esgoto

Os sistemas de tratamento de esgotos sanitários coletivos presentes no município de Muniz Freire se encontram na Sede do município com um Sistema do tipo Lodos Ativados com Aeração Prolongada no distrito de Piaçu está presente um Sistema de Tratamento de Esgoto do tipo Reator UASB + Biofiltro + Decantador. Esses sistemas são de responsabilidade da CESAN.

A Tabela 4-29 apresenta os dados do Censo 2010 registrados no SIDRA sobre o tipo de esgotamento sanitário utilizados pelo número de domicílios de Muniz Freire e o percentual que este número representa sobre o total de domicílios particulares permanentes do mesmo.

Tabela 4-29 - Domicílios particulares permanentes (DPP), por situação do domicílio e o tipo de esgotamento sanitário.

| Município | Situação do domicílio | Tipo de esgotamento sanitário | DPP (Unid.) | DPP (%) | Percentual (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Muniz Freire - ES | Urbana | Rede geral de esgoto ou pluvial | 1.704 | 30,35 | 59,94 |
| | | Fossa séptica | 11 | 0,2 | 0,39 |
| | | Fossa rudimentar | 51 | 0,91 | 1,79 |
| | | Vala | 12 | 0,21 | 0,42 |
| | | Rio, lago ou mar | 1.061 | 18,9 | 37,32 |
| | | Outro tipo | 1 | 0,02 | 0,04 |
| | | Não tinham | 3 | 0,05 | 0,11 |
| | Rural | Rede geral de esgoto ou pluvial | 5 | 0,09 | 0,18 |
| | | Fossa séptica | 766 | 13,64 | 27,64 |
| | | Fossa rudimentar | 895 | 15,94 | 32,30 |
| | | Vala | 293 | 5,22 | 10,57 |
| | | Rio, lago ou mar | 719 | 12,81 | 25,95 |
| | | Outro tipo | 72 | 1,28 | 2,60 |
| | | Não tinham | 21 | 0,37 | 0,76 |

Fonte: SIDRA, IBGE (2010).

### 4.6.1.4 Sistemas Individuais de Tratamento

***Distrito Sede***

Segundo o Censo 2010, apenas 10 domicílios da área urbana, cerca de 0,38**%** da Sede do município lançam seus efluentes domésticos em fossa séptica, considerada uma forma de tratamento individual de esgoto sanitário (Tabela 4-30).

Tabela 4-30 - Domicílios particulares permanentes (DPP) da região urbana, por situação do domicílio e o tipo individual de esgotamento sanitário.

| Município e Distrito | Situação do domicílio | Tipo de esgotamento sanitário | DPP (Unid.) | DPP (%) | Percentual (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Sede - Muniz Freire - ES | Urbana | Fossa séptica | 10 | 0,38 | 1,73 |
| | | Fossa rudimentar | 14 | 0,53 | 2,42 |
| | | Vala | 2 | 0,08 | 0,35 |
| | | Rio, lago ou mar | 549 | 20,62 | 94,98 |
| | | Outro tipo | 1 | 0,04 | 0,17 |
| | | Não tinham | 2 | 0,08 | 0,35 |

Fonte: SIDRA, IBGE (2010).

***Distritos e Comunidades***

Na Tabela 4-31 são apresentados quantitativos de domicílios particulares permanentes, por situação e tipo de esgotamento sanitário, nos demais distritos e comunidades urbanas de Muniz Freire.

Apenas no distrito de Piaçu, com um domicílio, foi registrado uso de fossa séptica, correspondendo a 0,09% do município. Nos demais distritos não foi registrado nenhum domicilio que faz uso deste tipo de esgotamento.

Tabela 4-31 - Domicílios particulares permanentes (DPP), por situação do domicílio e o tipo individual de esgotamento sanitário nos demais distritos e comunidades.

| Município e Distrito | Situação do domicílio | Tipo de esgotamento sanitário | DPP (Unid.) | DPP (%) | Percentual (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Alto Norte - Muniz Freire - ES | Urbana | Fossa séptica | - | - | - |
| | | Fossa rudimentar | 19 | 3,87 | 100 |
| | | Vala | - | - | - |
| | | Rio, lago ou mar | - | - | - |
| | | Outro tipo | - | - | - |
| | | Não tinham | - | - | - |
| Itaici - Muniz Freire - ES | Urbana | Fossa séptica | - | - | - |
| | | Fossa rudimentar | - | - | - |
| | | Vala | - | - | - |
| | | Rio, lago ou mar | 37 | 12,54 | 100 |
| | | Outro tipo | - | - | - |
| | | Não tinham | - | - | - |

| Município e Distrito | Situação do domicílio | Tipo de esgotamento sanitário | DPP (Unid.) | DPP (%) | Percentual (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Menino Jesus - Muniz Freire - ES | Urbana | Fossa séptica | - | - | - |
| | | Fossa rudimentar | 3 | 0,61 | 1,75 |
| | | Vala | 1 | 0,2 | 0,58 |
| | | Rio, lago ou mar | 167 | 34,01 | 97,66 |
| | | Outro tipo | - | - | - |
| | | Não tinham | - | - | - |
| Piaçu - Muniz Freire - ES | Urbana | Fossa séptica | 1 | 0,09 | 0,36 |
| | | Fossa rudimentar | 10 | 0,86 | 3,65 |
| | | Vala | 8 | 0,69 | 2,92 |
| | | Rio, lago ou mar | 255 | 21,87 | 93,07 |
| | | Outro tipo | - | - | - |
| | | Não tinham | - | - | - |
| São Pedro - Muniz Freire - ES | Urbana | Fossa séptica | - | - | - |
| | | Fossa rudimentar | 5 | 2,28 | 38,46 |
| | | Vala | 1 | 0,46 | 7,69 |
| | | Rio, lago ou mar | 6 | 2,74 | 46,15 |
| | | Outro tipo | - | - | - |
| | | Não tinham | 1 | 0,46 | 7,69 |
| Vieira Machado - Muniz Freire - ES | Urbana | Fossa séptica | - | - | - |
| | | Fossa rudimentar | - | - | - |
| | | Vala | - | - | - |
| | | Rio, lago ou mar | 47 | 16,26 | 100 |
| | | Outro tipo | - | - | - |
| | | Não tinham | - | - | - |

Fonte: SIDRA, IBGE (2010).

### 4.6.1.5 Sistemas Coletivos de Tratamento

***Distrito Sede***

A sede de Muniz Freire possui um Sistema de Tratamento de Esgoto do tipo Lodos Ativado com Aeração Prolongada. A ETE é contemplada com gradeamento, caixa de areia, sistema de lodos ativados (tanque de aeração, decantador e tanque de contato).

O sistema possui três aeradores, porém só utiliza dois, pois um está em manutenção. A ETE tem uma capacidade nominal de tratamento de 10 L/s A Sede tem uma cobertura de 70% de rede de esgoto, faturando cerca de 25%, porém só está ligada a esta rede 40% da população.

***Distritos e Comunidades***

No distrito de Piaçu, existe um Sistema de Tratamento de Esgoto do tipo UASB + Biofiltro + Decantador.

A ETE UASB está em manutenção, e parte do seu sistema, o reator e a câmara de gás, não estão funcionando, além disso, o leito de secagem do lodo encontra-se descoberto. O sistema possui uma vazão de 6 L/s, e todo lodo gerado é direcionado para uma empresa terceirizada em Aracruz.

### 4.6.1.6 Soluções Alternativas de Esgotamento Sanitário

Segundo as Tabelas apresentadas anteriormente, a solução alternativa de esgotamento sanitário mais utilizada na região urbana, tanto na Sede quanto nos demais distritos, é o lançamento direto, com exceção do distrito de Alto Norte, o qual todos os 19 domicílios fazem uso de fossa rudimentar.

### 4.6.1.7 Esgotamento Sanitário em Localidades Rurais

Nas áreas rurais de Muniz Freire, as alternativas de tratamento/lançamento de esgotos sanitário por domicílio na região rural, e sua representatividade percentual por distrito, estão apresentadas na Tabela 4-32.

Tabela 4-32 - Domicílios particulares permanentes (DPP), por situação do domicílio e o tipo individual de esgotamento sanitário em áreas rurais.

| Município e Distrito | Situação do domicílio | Tipo de esgotamento sanitário | DPP (Unid.) | DPP (%) | Percentual (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Sede - Muniz Freire - ES | Rural | Rede geral de esgoto ou pluvial | 4 | 0,15 | 0,53 |
| | | Fossa séptica | 153 | 5,75 | 20,43 |
| | | Fossa rudimentar | 164 | 6,16 | 21,90 |
| | | Vala | 85 | 3,19 | 11,35 |
| | | Rio, lago ou mar | 334 | 12,54 | 44,59 |
| | | Outro tipo | 4 | 0,15 | 0,53 |
| | | Não tinham | 5 | 0,19 | 0,67 |
| Alto Norte - Muniz Freire - ES | Rural | Rede geral de esgoto ou pluvial | - | - | - |
| | | Fossa séptica | 279 | 56,82 | 68,89 |
| | | Fossa rudimentar | 92 | 18,74 | 22,72 |
| | | Vala | 1 | 0,2 | 0,25 |
| | | Rio, lago ou mar | 23 | 4,68 | 5,68 |
| | | Outro tipo | 2 | 0,41 | 0,49 |
| | | Não tinham | 8 | 1,63 | 1,98 |
| Itaici - Muniz Freire - ES | Rural | Rede geral de esgoto ou pluvial | - | - | - |

| Município e Distrito | Situação do domicílio | Tipo de esgotamento sanitário | DPP (Unid.) | DPP (%) | Percentual (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Fossa séptica | 23 | 7,8 | 8,98 |
| | | Fossa rudimentar | 102 | 34,58 | 39,84 |
| | | Vala | 25 | 8,47 | 9,77 |
| | | Rio, lago ou mar | 72 | 24,41 | 28,13 |
| | | Outro tipo | 34 | 11,53 | 13,28 |
| | | Não tinham | - | - | - |
| Menino Jesus - Muniz Freire - ES | Rural | Rede geral de esgoto ou pluvial | - | - | - |
| | | Fossa séptica | 9 | 1,83 | 2,82 |
| | | Fossa rudimentar | 170 | 34,62 | 53,29 |
| | | Vala | 98 | 19,96 | 30,72 |
| | | Rio, lago ou mar | 39 | 7,94 | 12,23 |
| | | Outro tipo | 2 | 0,41 | 0,63 |
| | | Não tinham | 1 | 0,2 | 0,31 |
| Piaçu - Muniz Freire - ES | Rural | Rede geral de esgoto ou pluvial | 1 | 0,09 | 0,15 |
| | | Fossa séptica | 106 | 9,09 | 15,52 |
| | | Fossa rudimentar | 302 | 25,9 | 44,22 |
| | | Vala | 67 | 5,75 | 9,81 |
| | | Rio, lago ou mar | 178 | 15,27 | 26,06 |
| | | Outro tipo | 22 | 1,89 | 3,22 |
| | | Não tinham | 7 | 0,6 | 1,02 |
| São Pedro - Muniz Freire - ES | Rural | Rede geral de esgoto ou pluvial | - | - | - |
| | | Fossa séptica | 120 | 54,79 | 94,49 |
| | | Fossa rudimentar | 3 | 1,37 | 2,36 |
| | | Vala | - | - | - |
| | | Rio, lago ou mar | 4 | 1,83 | 3,15 |
| | | Outro tipo | - | - | - |
| | | Não tinham | - | - | - |
| Vieira Machado - Muniz Freire - ES | Rural | Rede geral de esgoto ou pluvial | - | - | - |
| | | Fossa séptica | 76 | 26,3 | 32,76 |
| | | Fossa rudimentar | 62 | 21,45 | 26,72 |
| | | Vala | 17 | 5,88 | 7,33 |
| | | Rio, lago ou mar | 69 | 23,88 | 29,74 |
| | | Outro tipo | 8 | 2,77 | 3,45 |
| | | Não tinham | - | - | - |

Fonte: SNIS (2016).

### 4.6.1.8 Corpos Receptores de Esgoto

***Ribeirão Vargem Grande***

O Ribeirão recebe a contribuição de esgoto da sede do município. O trecho do Ribeirão que passa pela sede recebe o efluente da ETE Muniz Freire. Também recebe esgoto in natura gerados pelas residências próximas, as quais não são ligadas a rede coletora de esgoto.

***Córrego Lajinha***

Trata-se de um corpo receptor de efluentes de baixa vazão que passa na sede do município e recebe lançamentos de esgoto *in natura* de residências que não são ligadas a rede de esgoto.

Por se tratar de um corpo receptor de menor porte em relação aos outros (menor vazão), esta condição acaba ocasionando odor e um aspecto visual ruim.

***Braço Esquerdo Norte do Rio Itapemirim***

No trecho do Rio que passa pela parte urbana do Distrito de Piaçu, recebe o efluente da ETE Piaçu. Também recebe esgoto in natura gerados pelas residências próximas, as quais não são ligadas a rede coletora de esgoto.

### 4.6.1.9 Cobertura por Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário

***Atendimento***

Os dados do SNIS e da CESAN apontam para um percentual de atendimento muito inferior à meta de universalização.

Segundo o SNIS em 2014, o atendimento relativo no período de 2012 a 2014, como mostrado na Tabela 4-33, foi inferior a 10%. A CESAN afirma que em 2016 houve uma melhora: em todo o município cerca de 20,1% da população era atendida, sendo que 76,2% estava coberta com redes coletoras. Na Sede, cerca de 82,4% da população estava coberta com redes, mas apenas 11,5% dos moradores estava ligada. Em Piaçu, 52,6% da população estava coberta e atendida, como mostra a Tabela 4-34.

Tabela 4-33 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido ao atendimento com água (%) - Série Histórica (2012 - 2014).

| Ano de Referência | Índice de Atendimento (%) |
|---|---|
| 2014 | 9,13 |
| 2013 | 8,83 |
| 2012 | 5,86 |

Fonte: SNIS (2014).

Tabela 4-34 - Índices de cobertura e atendimento em maio/2016.

| Localidade | População Urbana Existente (hab.) | População Coberta Esgoto (hab.) | População Atendida Esgoto (hab.) | % Cobertura | % Atendimento |
|---|---|---|---|---|---|
| Sede | 5.800 | 4.782 | 666 | 82,4% | 11,5% |
| Piaçu | 1.534 | 807 | 807 | 52,6% | 52,6% |
| Total | 7.334 | 5.589 | 1.473 | 76,2% | 20,1% |

Fonte: CESAN (2016).

### *Esgoto tratado*

Segundo o SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento em 2014 cerca de 817 habitantes da área urbana eram atendidos pelo tratamento de esgoto sanitário no município de Muniz Freire fornecido pela CESAN, sendo que aproximadamente 11,17% da população é atendida, 0,31% a mais do que o ano 2013.

Conforme a Tabela 4-35 reproduzida a seguir, relativa aos dados da série histórica de coleta e tratamento de esgoto no município de Muniz Freire, vê-se que os volumes de esgoto coletado e tratado apresentaram significativa variação entre os anos de 2012 e 2014.

Tabela 4-35 - Índices de coleta e tratamento de esgoto - Série Histórica (2012 - 2014).

| Ano | População total atendida com esgotamento sanitário (habitantes) | Volume de esgotos coletado (1.000m³/ano) | Volume de esgotos tratado (1.000m³/ano) | Índice de coleta de esgoto (%) | Índice de tratamento de esgoto (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2014 | 817 | 103,68 | 103,68 | 23,87 | 100,00 |
| 2013 | 794 | 41,47 | 41,47 | 10,23 | 100,00 |
| 2012 | 503 | 36,29 | 36,29 | 9,15 | 100,00 |

Fonte: SNIS (2014).

Em 2014 foram coletados pela rede pública da CESAN, cerca de 103.680,00 m³ de esgoto bruto, dos quais 103.680,00 m³ foram tratados, ou seja, 100% do esgoto coletado foram tratados pela CESAN em Muniz Freire.

### *Qualidade do tratamento*

Na ETE de Lodos Ativados da Sede, a capacidade de atendimento é de 10 L/s. Nas análises realizadas do esgoto bruto na entrada na ETE, foram encontrados

680 mg/L de DBO e 750 mg/L de DQO, após o tratamento do efluente foram realizadas novas análises que detectaram 140 mg/L de DBO e 390 mg/L de DQO, ou seja, o tratamento não está sendo eficaz, portanto a eficiência da ETE não está conforme as literaturas. O monitoramento é realizado periodicamente pela CESAN.

No distrito de Piaçu a ETE de Reator UASB, tem uma capacidade de atendimento de 6,0 L/s. Nas análises realizadas do esgoto bruto na entrada na ETE, foram encontrados 900 mg/L de DBO e 1000 mg/L de DQO, após o tratamento do efluente foram realizadas novas analises que detectaram 44 mg/L de DBO e 100 mg/L de DQO, ou seja, o tratamento está sendo eficaz. O monitoramento é realizado periodicamente pela CESAN.

### 4.6.1.10 Déficit de Instalações Hidrossanitárias

Segundo o SIDRA (2010), nas áreas urbanizadas do município de Muniz Freire foram contabilizados 2.840 domicílios com acesso a instalações hidrossanitárias, seja de uso exclusivo ou coletivo, representando cerca de 50,0% dos domicílios municipais. Na área rural municipal 0,37% dos domicílios municipais (21 domicílios) não tinha nem banheiro de uso exclusivo nem sanitário.

De acordo com o IBGE (2010) a categoria “banheiro de uso exclusivo” foi a que apresentou maiores valores, tanto na área urbana quanto na área rural.

### 4.6.1.11 Sistemas de Monitoramento

***Quantidade de Efluentes***

A Tabela 4-36 apresenta o quantitativo de esgoto coletado e tratado dos anos de 2012 a 2014

Tabela 4-36 - Índice de coleta e tratamento de esgoto.

| Ano | Esgoto Coletado (m³/ano) | Esgoto Tratado (m³/ano) |
|---|---|---|
| 2014 | 103.680 | 103.680 |
| 2013 | 41.470 | 41.470 |
| 2012 | 36.290 | 36.290 |

Fonte: SNIS (2016).

***Qualidade dos Efluentes***

Durante o ano de 2015 até o mês de maio de 2016, o monitoramento da ETE, indicou uma eficiência de tratamento quase sempre superior a 60%, valor mínimo exigido pela resolução CONAMA 430/2011 para remoção de DBO. Em um dos monitoramentos a eficiência ficou abaixo de 60%, atingindo um mínimo de 50% de remoção de DBO no mês de novembro de 2015.

Tabela 4-37 - Dados de monitoramento na ETE Sede.

| Mês | Elemento | DQO (mg/L) | Fósforo Total (mg/L) | Nitrogênio Total (mg/L) | Escherichia Coli (NMP/100 mL) | DBO (mg/L) | Remoção de DBO (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **fev/15** | Afluente | 800 | 7,2 | - | 24196000 | 420 | 86,90 |
| | Efluente | 200 | 5,45 | - | 648800 | 55 | |
| | Montante | - | 0,29 | 3,8 | 620000 | 12 | |
| | Jusante | 45 | 0,6 | 5,6 | 115300 | 17 | |
| **mai/15** | Afluente | 800 | 8,16 | - | 12590000 | 650 | 88,46 |
| | Efluente | 280 | 5,75 | - | 1732900 | 75 | |
| | Montante | - | - | - | - | - | |
| | Jusante | - | - | - | - | - | |
| **set/15** | Afluente | 850 | 8,26 | - | 8820000 | 700 | 70,00 |
| | Efluente | 500 | 7,51 | - | 1607000 | 210 | |
| | Montante | 35 | 0,63 | 6,8 | 10 | 12 | |
| | Jusante | 60 | 0,84 | 9,1 | 129970 | 29 | |
| **nov/15** | Afluente | 900 | 9,7 | - | 14136000 | 360 | 50,00 |
| | Efluente | 460 | 7,46 | - | 479000 | 180 | |
| | Montante | - | - | - | - | - | |
| | Jusante | - | - | - | - | - | |
| **fev/16** | Afluente | 1100 | 5,14 | - | 17890000 | 550 | 74,55 |
| | Efluente | 380 | 6,42 | - | 2489000 | 140 | |
| | Montante | 60 | 0,18 | <5,0 | 866400 | 12 | |
| | Jusante | 50 | 0,32 | <5,0 | 410600 | 12 | |
| **mai/16** | Afluente | 750 | 6,32 | - | 4430000 | 650 | 78,46 |
| | Efluente | 390 | 7,18 | - | 613000 | 140 | |
| | Montante | - | - | - | - | - | |
| | Jusante | - | - | - | - | - | |

Fonte: CESAN (2016).

A CESAN também realiza o monitoramento da ETE de Piaçu. Foram realizadas 15 (quinze) campanhas de monitoramento durante o ano de 2015 até o mês de maio de 2016, as quais resultaram em uma eficiência de tratamento sempre superior a 60%.

Tabela 4-38 - Dados de monitoramento na ETE Piaçu.

| Mês | Elemento | DQO (mg/L) | Fósforo Total (mg/L) | Nitrogênio Total (mg/L) | Escherichia Coli (NMP/100 mL) | DBO (mg/L) | Remoção de DBO (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| jan/15 | Afluente | 1000 | 7,18 | 60 | 155310000 | 600 | 93,67 |
| | Efluente | 130 | 10,4 | 60 | 866400 | 38 | |
| | Montante | <20 | 0,05 | 0,6 | 1190 | <2 | |
| | Jusante | <20 | 0,07 | 0,8 | 5210 | <2 | |
| fev/15 | Afluente | 850 | 8,3 | 75 | 28800000 | 420 | 91,19 |
| | Efluente | 90 | 4,33 | 55 | 2723000 | 37 | |
| | Montante | <20 | 0,08 | <5 | 15531 | <2 | |
| | Jusante | <20 | 0,13 | <5 | 12997 | 2 | |
| mar/15 | Afluente | 1150 | 9,20 | 80,0 | 17230000 | 900 | 97,11 |
| | Efluente | 100 | 4,36 | 33,0 | 39500 | 26 | |
| | Montante | <20 | 0,29 | 0,9 | 7270 | <2 | |
| | Jusante | <20 | 0,24 | 1,1 | 9208 | 2 | |
| abr/15 | Afluente | 1850 | 10,81 | 43 | 29870000 | 1050 | 96,95 |
| | Efluente | 190 | 7,02 | 55 | 197000 | 32 | |
| | Montante | <20 | 0,05 | 0,7 | 8360 | <2 | |
| | Jusante | <20 | 0,07 | 1 | 10500 | 2 | |
| mai/15 | Afluente | 850 | 5,13 | 45 | 9090000 | 600 | 93,83 |
| | Efluente | 130 | 7,07 | 70 | >24192000 | 37 | |
| | Montante | <20 | 0,06 | 0,6 | 3255 | 2 | |
| | Jusante | <20 | 0,07 | 0,8 | 6090 | <2 | |
| jun/15 | Afluente | 650 | 7,75 | 75 | 12360000 | 500 | 92,40 |
| | Efluente | 140 | 6,87 | 70 | 300000 | 38 | |
| | Montante | 25 | 0,05 | 0,8 | 6131 | 3 | |
| | Jusante | 35 | 0,04 | 0,8 | 6488 | 4 | |
| jul/15 | Afluente | 950 | 8,22 | - | 14390000 | 420 | 88,57 |
| | Efluente | 160 | 6,05 | - | 1986300 | 48 | |
| | Montante | <20 | 0,05 | 0,7 | 11199 | 2 | |
| | Jusante | <20 | 0,04 | 0,4 | 8164 | <2 | |
| set/15 | Afluente | 600 | 2,61 | 47 | 2489000 | 360 | 95,83 |
| | Efluente | 70 | 7,87 | 19 | 35000 | 15 | |
| | Montante | <20 | 0,12 | 2,3 | 34480 | 3 | |
| | Jusante | <20 | 0,06 | 1,7 | 14136 | 2 | |
| out/15 | Afluente | 950 | 3,39 | 31 | 850000 | 650 | 96,15 |
| | Efluente | 70 | 5,6 | 65 | 120330 | 25 | |
| | Montante | <20 | 0,35 | 1,1 | 41060 | 4 | |
| | Jusante | <20 | 0,05 | 0,9 | 21430 | 3 | |
| nov/15 | Afluente | 700 | 3,09 | 43 | 2909000 | 380 | 95,53 |
| | Efluente | 80 | 5,94 | 60 | >241920 | 17 | |
| | Montante | <20 | 0,07 | 1,3 | 27478 | 2 | |
| | Jusante | <20 | 0,06 | 1 | 15531 | 2 | |
| dez/15 | Afluente | 900 | 3,18 | 32 | 6867000 | 550 | 90,00 |
| | Efluente | 110 | 6,56 | 55 | 920800 | 55 | |
| | Montante | 35 | 0,41 | 2 | 9050 | 3 | |
| | Jusante | <20 | 0,1 | 1,3 | 7710 | 3 | |
| jan/16 | Afluente | 4150 | 19,34 | 150 | 30760000 | 2000 | 97,25 |
| | Efluente | 160 | 4,95 | 50 | 980400 | 55 | |
| | Montante | 25 | 0,09 | 0,7 | 5794 | <2 | |
| | Jusante | 25 | 0,09 | 1 | 1956 | 2 | |
| fev/16 | Afluente | 1750 | 7,23 | 49 | 6500000 | 700 | 98,86 |
| | Efluente | 90 | 5,63 | 44 | 83600 | 8 | |
| | Montante | 25 | 0,09 | 0,9 | 36540 | 3 | |
| | Jusante | 60 | 0,08 | 0,9 | 29090 | 3 | |

| Mês | Elemento | DQO (mg/L) | Fósforo Total (mg/L) | Nitrogênio Total (mg/L) | Escherichia Coli (NMP/100 mL) | DBO (mg/L) | Remoção de DBO (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| abr/16 | Afluente | - | - | - | - | 650 | 94,31 |
| | Efluente | - | - | - | - | 37 | |
| | Montante | - | - | - | - | - | |
| | Jusante | - | - | - | - | - | |
| mai/16 | Afluente | 1000 | 8,87 | - | 8600000 | 900 | 95,11 |
| | Efluente | 100 | 5,61 | - | 250000 | 44 | |
| | Montante | 30 | 0,06 | 0,5 | 3255 | 7 | |
| | Jusante | 25 | 0,12 | 0,7 | 6867 | 3 | |

Fonte: CESAN (2016).

#### 4.6.1.12 Áreas de Risco de Contaminação

Há ocorrência de lançamentos de esgotos *in natura* nos rios e córregos locais, especialmente no Rio Itapemirim, Ribeirão Vargem Grande e no Córrego Laginha, assim como o uso de soluções individuais pouco eficientes no tratamento, como é o caso de fossas sépticas e fossas rudimentares nas áreas rurais e também na Sede do município.

### 4.6.2 Caracterização Institucional e da Prestação do Serviço do SES

No município de Muniz Freire a prestação de serviço de esgotamento sanitário é da CESAN – Companhia Espirito Santense de Saneamento. A CESAN tem a responsabilidade de operar a ETE de Lodos Ativado com Aeração Prolongada na Sede do município e a ETE de Reator UASB + Biofiltro + Decantador no distrito de Piaçu.

### 4.6.3 Caracterização de Planos, Programas e Projetos

O município não possui ou não foi passado nenhum plano, programa ou projetos finalizados nos últimos anos ou em execução no SES.

### 4.6.3.1 Licenças Ambientais

O Quadro 4-9 apresenta as informações das licenças ambientais válidas no setor de esgotamento sanitário, todas relativas à Estações de Tratamento de Esgotos cujo empreendedor é a Prefeitura Municipal de Muniz Freire e a Companhia Espirito Santense de Saneamento – CESAN.

Quadro 4-9 - Licenças Ambientais.

| N° da Licença | Data de Validade | Atividade licenciada | Empreendedor | Localização | Situação |
|---|---|---|---|---|---|
| LI 116/2002 | 19/05/2006 | Sistema de esgotamento sanitário na Sede | Município de Muniz Freire | Rua Pedro Deps, 09 - Centro | Vencida |
| LP 145/2002 | 19/05/2006 | Sistema de esgotamento sanitário na Sede | Prefeitura Municipal de Muniz Freire | Rua Pedro Deps - 09 - Centro | Vencida |
| LARS 3/2015 | 06/05/2023 | Estação de Tratamento de Esgoto de Muniz Freire, município de Muniz Freire, localizada às coordenadas UTM 24 (DATUM WGS84) 247247 e / 7735498 n. | Companhia Espírito Santense de Saneamento - Cesan | Rua Pedro Deps - 09 - Centro | Válida |
| LS 206/2008 | 13/08/2012 | Estação de Tratamento de Esgoto de Piaçu, disposição final de efluente tratado, SES Piaçu. | Companhia Espirito Santense de Saneamento - Cesan | Piaçu | Inválida |
| LS 229/2012 | 07/05/2016 | Estação de tratamento de esgoto, sem lagoa - Sistema de Esgotamento Sanitário de Piaçu | Companhia Espírito Santense De Saneamento - Cesan | Piaçu - S/N - Piaçu | Vencida |

Fonte: IEMA (2016).

## 4.6.4 Diagnósticos das Demandas

### 4.6.4.1 Avaliação do Atendimento e Produção Per Capita

***População Atendida***

Para estimar vazões de esgotos adotou-se como população atendida aquela ligada à rede coletora de esgotos, conforme informado pelo SNIS. Esta população foi de 817 habitantes.

***Taxa de contribuição de infiltração***

Devido às características da rede que se encontram recentemente implantadas na área do SES Sede, foi fixada uma taxa de infiltração baixa de 0,15 L/s.km ainda a extensão da rede de 5.200 metros. Para estimar a contribuição *per capita* "q" de água, consideram-se as formulações apresentadas no Quadro 4-10. O valor de consumo de água per capita em Muniz Freire foi de 184 litros diários.

Quadro 4-10 - Equações para estimativa da vazão per capita.

| Variável | Formulação |
|---|---|
| Vazão anual coletada: | $Q_{esg} = Q_{inf} + Q_d$ |
| Vazão de infiltração ($Q_{inf}$): | $Q_{inf} = L \times i$ |
| Vazão doméstica ($Q_d$): | $Q_d = \frac{P \times q_{cp} \times C_R \times k1 \times k2}{86400}$ |
| $Q_{esg}$ [L/s] = vazão anual de esgoto coletado<br>$Q_{inf}$ [L/s] = vazão de infiltração de esgoto<br>$Q_d$ [L/s]= vazão doméstica<br>L [m] = comprimento de rede<br>I [L/s.km] = taxa de infiltração de esgoto<br>P [hab] = população<br>q [L/hab.dia] = consumo de água *per capta*<br>$C_R$ [-] = coeficiente de retorno esgoto/água<br>K1 = coeficiente do dia de maior consumo (geralmente igual a 1,2)<br>K2 = coeficiente da hora do dia de maior consumo (geralmente igual a 1,5) | |

Fonte: Autoria própria.

## 4.6.4.2 Contribuição de Esgoto e Capacidade Atual do Sistema

Em Muniz Freire, cerca de 23.100 metros de redes seriam necessários para cobrir todas as áreas urbanizadas atuais do município. A projeção populacional possuía uma taxa negativa de crescimento, diminuindo a população em 2036. Desta forma, considerou-se que para os próximos 20 anos, a rede que atenderia 100% da população hoje seria suficiente, aproximadamente 15.500 metros a mais do informado pela CESAN em 2016.

A Tabela 4-39 apresenta as estimativas de vazão em todo o município e por distrito. Os SES Sede e Piaçu possuem respectivamente 10,0 L/s e 6,0 L/s de capacidade de tratamento de esgotos sanitários. Observa-se que em ambos os distritos estão aquém da capacidade de tratamento de sua população, sendo necessário ampliar significativamente suas ETEs.

Os demais SES não tiveram suas capacidades de tratamento informadas, não sendo possível estimar o déficit de tratamento nos distritos de Alto Norte, Itaici,

menino Jesus, São Pedro e Vieira Machado. Sabe-se apenas que, independentemente do tamanho da população que forma os núcleos urbanos no município, deverão existir sistemas de esgotamento sanitário, de acordo com as características locais, com viabilidade técnica e financeira, projetados para suprir a demanda para os próximos 20 anos, de modo que se alcance a universalização dos serviços de esgotamento sanitário em todo o município.

Tabela 4-39 - Vazões de esgotos sanitários da população urbana em Muniz Freire.

| Ano | | Extensão de Rede (m) | População Urbana (habitantes) | | | | | | | | Vazão de Esgotos Sanitários (l/s) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Total | Sede | Alto Norte | Itaici | Menino Jesus | Piaçu | São Pedro | Vieira Machado | Total | Sede | Alto Norte | Itaici | Menino Jesus | Piaçu | São Pedro | Vieira Machado |
| 0 | 2000 | | 19689 | 7785 | - | 1242 | 3003 | 6192 | - | 1467 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 0 | 2010 | | 18397 | 8266 | 1727 | 1045 | 1659 | 3930 | 724 | 1046 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 0 | 2016 | 6400 | 17663 | 7936 | 1658 | 1003 | 1593 | 3773 | 695 | 1004 | 48.1 | 21.6 | 4.5 | 2.7 | 4.3 | 10.3 | 1.9 | 2.7 |
| 1 | 2017 | 7214 | 17543 | 7882 | 1647 | 997 | 1582 | 3748 | 690 | 997 | 47.9 | 21.5 | 4.5 | 2.7 | 4.3 | 10.2 | 1.9 | 2.7 |
| 2 | 2018 | 8027 | 17425 | 7829 | 1636 | 990 | 1571 | 3722 | 686 | 991 | 47.7 | 21.4 | 4.5 | 2.7 | 4.3 | 10.2 | 1.9 | 2.7 |
| 3 | 2019 | 8841 | 17307 | 7776 | 1625 | 983 | 1561 | 3697 | 681 | 984 | 47.5 | 21.3 | 4.5 | 2.7 | 4.3 | 10.1 | 1.9 | 2.7 |
| 4 | 2020 | 9655 | 17190 | 7724 | 1614 | 976 | 1550 | 3672 | 676 | 977 | 47.3 | 21.2 | 4.4 | 2.7 | 4.3 | 10.1 | 1.9 | 2.7 |
| 5 | 2021 | 10468 | 17074 | 7671 | 1603 | 970 | 1540 | 3647 | 672 | 971 | 47.1 | 21.2 | 4.4 | 2.7 | 4.2 | 10.1 | 1.9 | 2.7 |
| 6 | 2022 | 11282 | 16958 | 7619 | 1592 | 963 | 1529 | 3623 | 667 | 964 | 46.9 | 21.1 | 4.4 | 2.7 | 4.2 | 10.0 | 1.8 | 2.7 |
| 7 | 2023 | 12095 | 16843 | 7568 | 1581 | 957 | 1519 | 3598 | 663 | 958 | 46.7 | 21.0 | 4.4 | 2.7 | 4.2 | 10.0 | 1.8 | 2.7 |
| 8 | 2024 | 12909 | 16729 | 7517 | 1570 | 950 | 1509 | 3574 | 658 | 951 | 46.5 | 20.9 | 4.4 | 2.6 | 4.2 | 9.9 | 1.8 | 2.6 |
| 9 | 2025 | 13723 | 16616 | 7466 | 1560 | 944 | 1498 | 3550 | 654 | 945 | 46.4 | 20.8 | 4.4 | 2.6 | 4.2 | 9.9 | 1.8 | 2.6 |
| 10 | 2026 | 14536 | 16504 | 7415 | 1549 | 937 | 1488 | 3526 | 649 | 938 | 46.2 | 20.8 | 4.3 | 2.6 | 4.2 | 9.9 | 1.8 | 2.6 |
| 11 | 2027 | 15350 | 16392 | 7365 | 1539 | 931 | 1478 | 3502 | 645 | 932 | 46.0 | 20.7 | 4.3 | 2.6 | 4.1 | 9.8 | 1.8 | 2.6 |
| 12 | 2028 | 16164 | 16281 | 7315 | 1528 | 925 | 1468 | 3478 | 641 | 926 | 45.8 | 20.6 | 4.3 | 2.6 | 4.1 | 9.8 | 1.8 | 2.6 |
| 13 | 2029 | 16977 | 16171 | 7266 | 1518 | 919 | 1458 | 3455 | 636 | 919 | 45.7 | 20.5 | 4.3 | 2.6 | 4.1 | 9.8 | 1.8 | 2.6 |
| 14 | 2030 | 17791 | 16062 | 7217 | 1508 | 912 | 1448 | 3431 | 632 | 913 | 45.5 | 20.4 | 4.3 | 2.6 | 4.1 | 9.7 | 1.8 | 2.6 |
| 15 | 2031 | 18605 | 15953 | 7168 | 1498 | 906 | 1439 | 3408 | 628 | 907 | 45.3 | 20.4 | 4.3 | 2.6 | 4.1 | 9.7 | 1.8 | 2.6 |
| 16 | 2032 | 19418 | 15845 | 7119 | 1487 | 900 | 1429 | 3385 | 624 | 901 | 45.2 | 20.3 | 4.2 | 2.6 | 4.1 | 9.6 | 1.8 | 2.6 |
| 17 | 2033 | 20232 | 15738 | 7071 | 1477 | 894 | 1419 | 3362 | 619 | 895 | 45.0 | 20.2 | 4.2 | 2.6 | 4.1 | 9.6 | 1.8 | 2.6 |
| 18 | 2034 | 21045 | 15632 | 7023 | 1467 | 888 | 1410 | 3339 | 615 | 889 | 44.8 | 20.1 | 4.2 | 2.5 | 4.0 | 9.6 | 1.8 | 2.5 |
| 19 | 2035 | 21859 | 15526 | 6976 | 1457 | 882 | 1400 | 3317 | 611 | 883 | 44.7 | 20.1 | 4.2 | 2.5 | 4.0 | 9.5 | 1.8 | 2.5 |
| 20 | 2036 | 23100 | 15421 | 6929 | 1448 | 876 | 1391 | 3294 | 607 | 877 | 44.6 | 20.0 | 4.2 | 2.5 | 4.0 | 9.5 | 1.8 | 2.5 |

Fonte: CESAN (2016).

### 4.6.5 Diagnóstico Participativo do SES

O município de Muniz Freire conta com muitas localidades sem o sistema de esgotamento sanitário, prevalecendo o uso de fossas sépticas ou sumidouros, casos verificados inclusive na própria sede do município (Amorim, São Simão, Guaribu, Santo Antônio Amorim, Córrego Rico, Cristal e Águas Claras). Ainda, na sede, há localidades que há rede de esgoto, mas que não funciona, como ocorre em Ipê Peroba e Boa Esperança. O lançamento dos dejetos nos corpos d'água também se constitui como uma das alternativas utilizadas pelos moradores de Mata Pau e Sossego (Distrito de Piaçu), Margens do Rio Vargem Grande, Distrito de Itaici (Sede e Guaribu). É necessário destacar que há denúncias de que existe um abatedouro de frango e de porco em Piaçu que lançam seus efluentes no recurso hídrico que abastece a sede do município.

Além destas formas alternativas, há locais aonde o esgoto é lançado a céu aberto, em vias públicas ou no pasto - no fundo de vale (nos casos de zonas rurais do município), situações verificadas na Rua Lino Ribeiro (no centro da sede) e nos distritos Piaçu (Águas Claras e Tombos), Alto Norte e Itaici (Barra do Amorim, Cruz Coberta e Assentamento Atrol). Esta situação é percebida pelos moradores como causadora de doenças, maus cheiro, contaminação ambiental e poluição visual, fato que é corroborado pela ocorrência de doenças relacionadas ao esgotamento sanitário inadequado na região, sobretudo nas Sedes do distrito de Menino Jesus e de São Pedro, onde se registram casos de dermatites, esquistossomose e outras verminoses.

É importante assinalar que no município verificam-se alguns casos de domicílios sem banheiro, situações que conformam uma situação de vulnerabilidade socioambiental tanto na sede do município (Amorim, São Simão e Córrego Rico), quanto na zona rural, a saber: em Mata Pau (distrito de Piaçu) e Barra do Amorim (Distrito de Itaici). Vale ressaltar também que a existência de rede mista de esgoto é uma situação verificada nas Sedes dos distritos de Alto Norte, Menino Jesus, São Pedro e Itaici, o que ocasiona o retorno do esgoto em dias de chuva. Outro ponto que merece atenção é a existência de uma experiência comunitária de uma estação coletiva de tratamento de esgoto na comunidade de Mata Pau (distrito de Piaçu), de pequeno porte voltada apenas para o atendimento de poucas famílias locais.

## 4.7 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (SDMAPU)

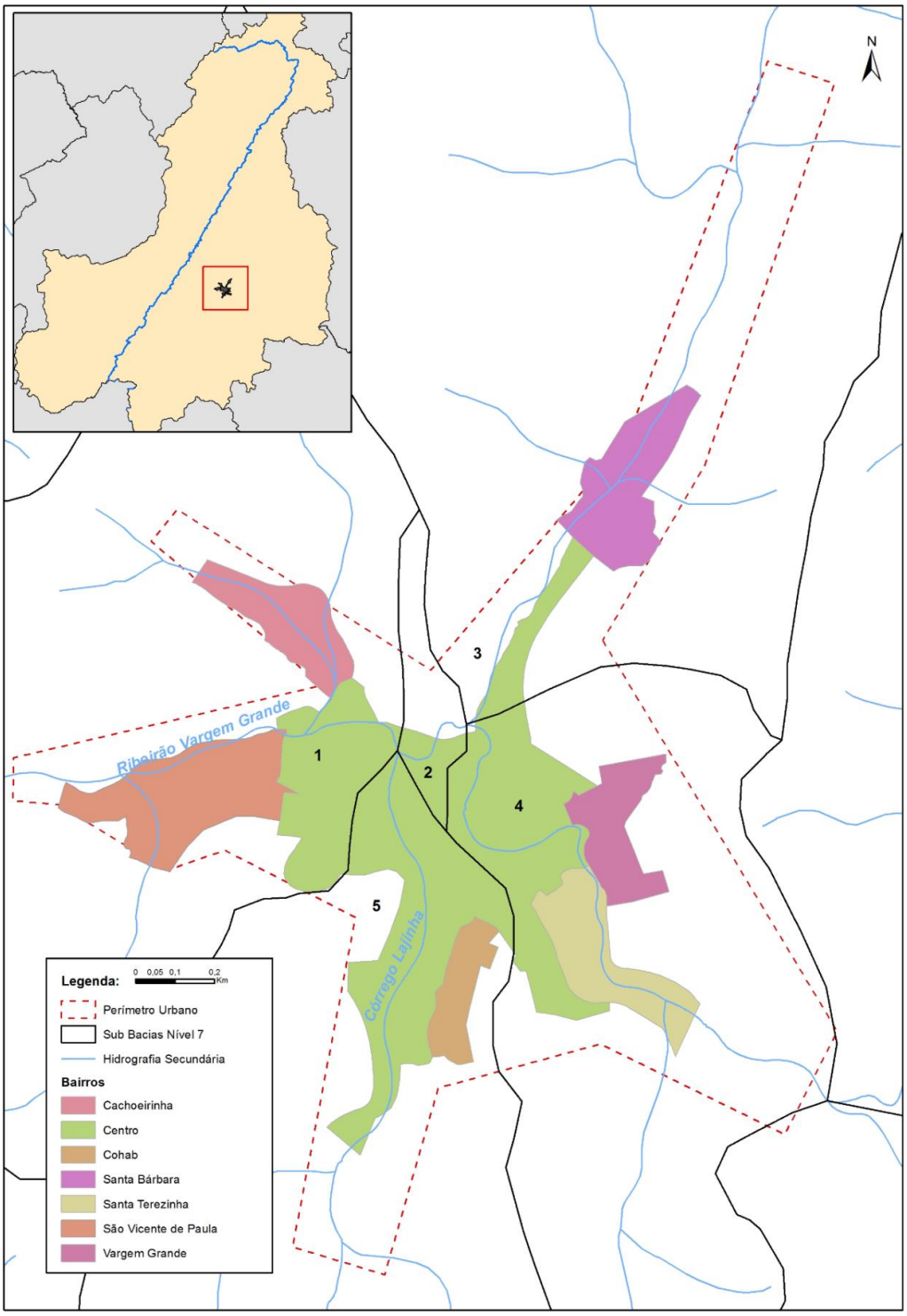
### 4.7.1 Caracterização operacional do SDMAPU

#### 4.7.1.1 Sistema de Macrodrenagem

A área urbana da Sede do município de Muniz Freire, está mais precisamente inserida nas bacias hidrográficas (Ottobacia nível 7) números 1, 2, 3, 4 e 5, conforme a Figura 4-18 a seguir. Os bairros da Sede do Município são cortados principalmente pelo Ribeirão Vargem Grande, o qual recebe contribuição das águas do Córrego Lajinha e outros quatro afluentes. Estes cursos d'água, ao passar pelo perímetro urbano, apresentam trechos com baixa declividade quando comparado com a declividade média do curso d'água na bacia hidrográfica. Além disso, o relevo do Município cria 5 sub bacias dentro do perímetro urbano e vizinhança.

.

Figura 4-18 - Sub bacias urbanas da Sede e seus bairros.



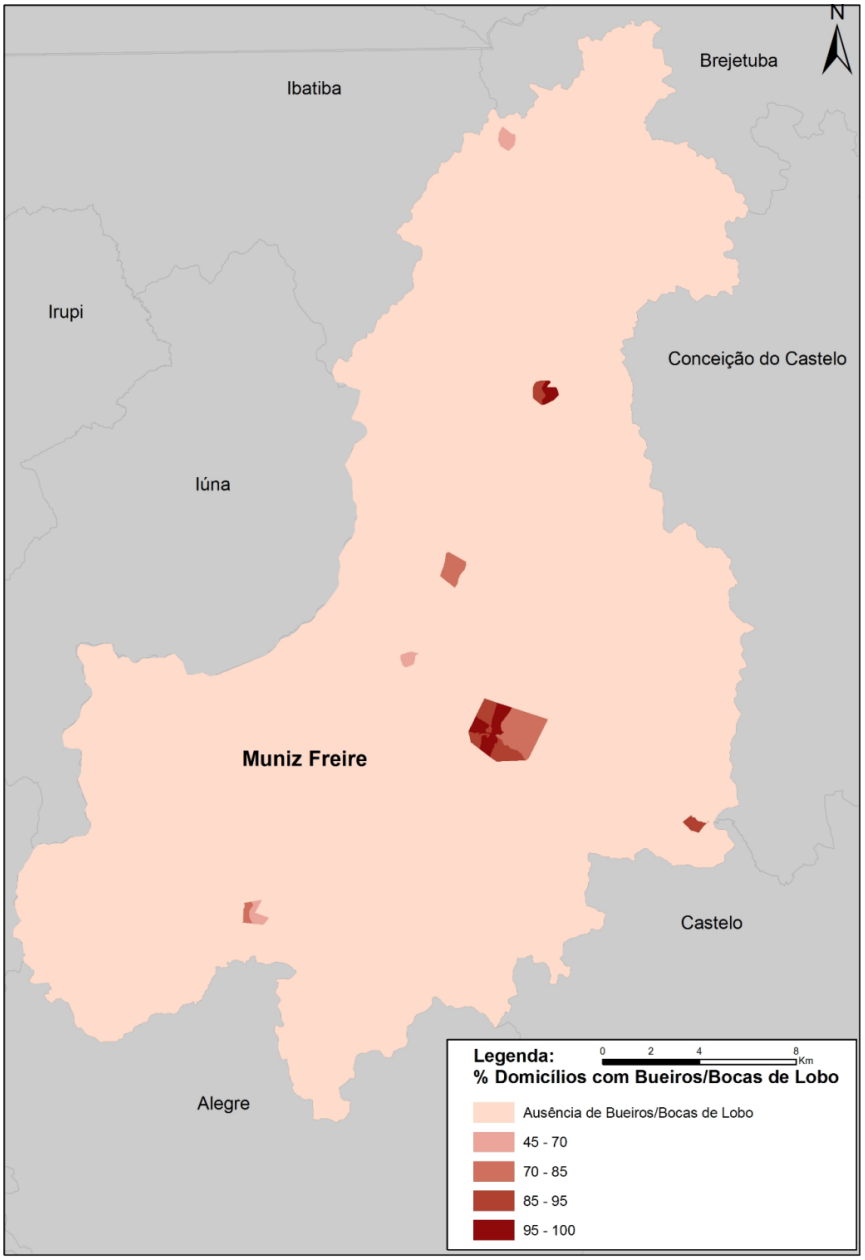

Fonte: Autoria própria.

A Prefeitura não possui o cadastramento das redes de drenagem existentes para a Sede e demais áreas urbanas consolidadas, sendo que desta forma, as análises a seguir contemplaram informações de campo, de mobilização social. As referidas informações de campo foram colhidas em reuniões técnicas realizadas junto com funcionários da Prefeitura e da Defesa Civil.

### 4.7.1.2 Sistema de Microdrenagem

Para caracterização do município de Muniz Freire foram utilizados os dados obtidos na Base de Informações do Censo Demográfico 2010 (BRASIL, 2011), uma vez que o Município não conta com cadastro de redes de drenagem. A microdrenagem do setor censitário de determinada região é visualmente identificada pela presença de estruturas como bueiros ou bocas de lobo. Através do cálculo do percentual de domicílios que possuem bueiros ou bocas de lobos (%DBBL) foi obtida a Figura 4-19.

Figura 4-19 - Distribuição espacial do indicador %DBBL do Município.




Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Desta forma, o Município possui rede de microdrenagem (presença de Bueiros e Bocas de Lobo) com atendimento próximo a 80% nas áreas do perímetro urbanos de Menino Jesus; 90 % em Vieira Machado; 60 % em São Pedro; de 45% a 85% em Itaici; de 85 a 100% em Piaçu; e, por fim, no distrito Sede variando de 70 a 100%.

#### 4.7.1.3 Separação entre os sistemas de Drenagem e de Esgotamento Sanitário

Com base no diagnóstico realizado em campo, e nos projetos disponibilizados pela Prefeitura, observou-se que o Município não dispõe de um cadastro da rede de drenagem pluvial existente, deste modo, torna-se difícil estabelecer indicadores de cobertura e características que representem a realidade local. Em todas as ruas da Sede existem rede de esgoto funcionando o que diminui a pressão de lançamentos indevidos de efluentes sanitários na rede de drenagem. As redes de esgotamento sanitário são do tipo separador absoluto. O que ocorre, porém, segundo relatos da equipe da Prefeitura e das reuniões de mobilização social, é a existência de diversos pontos com o lançamento de esgotos domésticos na rede de drenagem urbana.

### 4.7.2 Caracterização Institucional do SDMAPU

O principal responsável pelas atividades de manutenção das redes de drenagem é a Secretaria Municipal de Obras. Informou também que existem ações preventivas antes dos períodos das chuvas, de setembro a outubro e também ações corretivas de acordo com a demanda da população ou pela detecção de condições precárias de operação da infraestrutura de drenagem. Além disso, as informações também indicaram que a Prefeitura realiza limpeza anual na desobstrução de galerias, informando que a última manutenção foi entre setembro e outubro de 2015 e faz uso de uma retroescavadeira e um carro pipa da Prefeitura para tais obras. Em relação a limpeza ou dragagem dos corpos d’água também foi informado ser anual. Foi informado que a última limpeza do Ribeirão Vargem Grande foi entre setembro e outubro de 2015.

A Prefeitura informou que os maiores problemas de convivência com o sistema de drenagem estão relacionados a drenagens antigas e pouca manutenção da rede. Foi informado que há previsão de implantação de rede de drenagem em todas as ruas da Sede ainda não atendidas. Algumas ruas não pavimentadas próximo as áreas urbanas contribuem para o assoreamento da rede de drenagem, ou mesmo para a sobrecarga do sistema a jusante.

Ainda, conforme informações coletadas na reunião técnica com a Prefeitura, a coleta de resíduos é realizada nas áreas urbanas da Sede e de Piaçu de segunda à sábado, nos distritos de Vieira Machado, Itaici, São Pedro e Alto Norte a coleta de resíduos sólidos é feita duas vezes por semana e em Menino de Jesus três vezes na semana. Assim, a pressão exercida pelo impacto da destinação inadequada de resíduos sólidos na rede de drenagem é minimizada no Município.

A Prefeitura informou que não ocorre entupimentos de rede de drenagem devidos à presença de resíduos sólidos urbanos.

Por outro lado, foi informado que, em alguns trechos dos córregos e rios da Sede, ocorre obstruções por construção de casas e pontes.

### 4.7.3 Demandas do SDMAPU

O Quadro 4-11 apresenta as principais demandas identificadas de forma técnica para o Município, listando as possíveis causas levantadas apesar da escassez de dados base.

Quadro 4-11 - Quadro resumo abrangendo as demandas técnicas identificadas.

| Distrito | Perímetro urbano/ comunidade | Demandas apontadas pela reunião técnica / visita a campo | Demandas levantadas segundo dados secundários (CPRM, PDAP, ...) | Possíveis causas |
|---|---|---|---|---|
| SEDE | SEDE | | Inundação às margens de um afluente do Córrego Vargem Grande (CPRM, 2014) | Ocupação indevida às margens do córrego, risco de inundação agravado pelo assoreamento da manilha sob a ponte. |
| | | Obstrução de rede no bairro Centro no caminhamento do Córrego Lajinha | | Estreitamento do córrego devido a presença de ocupações indevidas. |

| Distrito | Perímetro urbano/ comunidade | Demandas apontadas pela reunião técnica / visita a campo | Demandas levantadas segundo dados secundários (CPRM, PDAP, ...) | Possíveis causas |
|---|---|---|---|---|
| MENINO JESUS | MENINO JESUS | | Inundação e solapamento de margens do córrego Polígono localizado nas adjacências do Rio Braço Norte Esquerdo (CPRM, 2014) | Ocupações indevidas às margens do córrego |

Fonte: Autoria própria.

### 4.7.4 Diagnóstico Participativo do SDMAPU

O Quadro 4-12 apresenta as principais demandas identificadas pela mobilização social para o Município, listando as possíveis causas levantadas apesar da escassez de dados base.

Quadro 4-12 - Quadro resumo abrangendo as demandas apontadas pela mobilização social.

| Distrito | Perímetro urbano/ comunidade | Mobilização social | Possíveis causas |
|---|---|---|---|
| SEDE | SEDE | Obstrução da rede na rua Manoel Alonso Portela, bairro Centro | Obstrução de rede devido ao lançamento de resíduos |
| | | Alagamento na Rua Con. José Bazzarella em frente ao posto de saúde. | Prefeitura não possui cadastramento da rede, portanto não é possível diagnosticar a sua capacidade de atendimento |
| | LOCALIDADE PEDRA BONITA | Alagamento na região quando há ocorrência de chuvas intensas impedindo o acesso a escolas e hospitais da região | Não foi possível precisar o local citado |
| MENINO JESUS | MENINO JESUS | Inundação próximo a ponte quando há a ocorrência de chuvas de alta intensidade, atrapalhando o acesso a equipamentos públicos. | Ocupações indevidas às margens do córrego |

Fonte: Autoria própria.

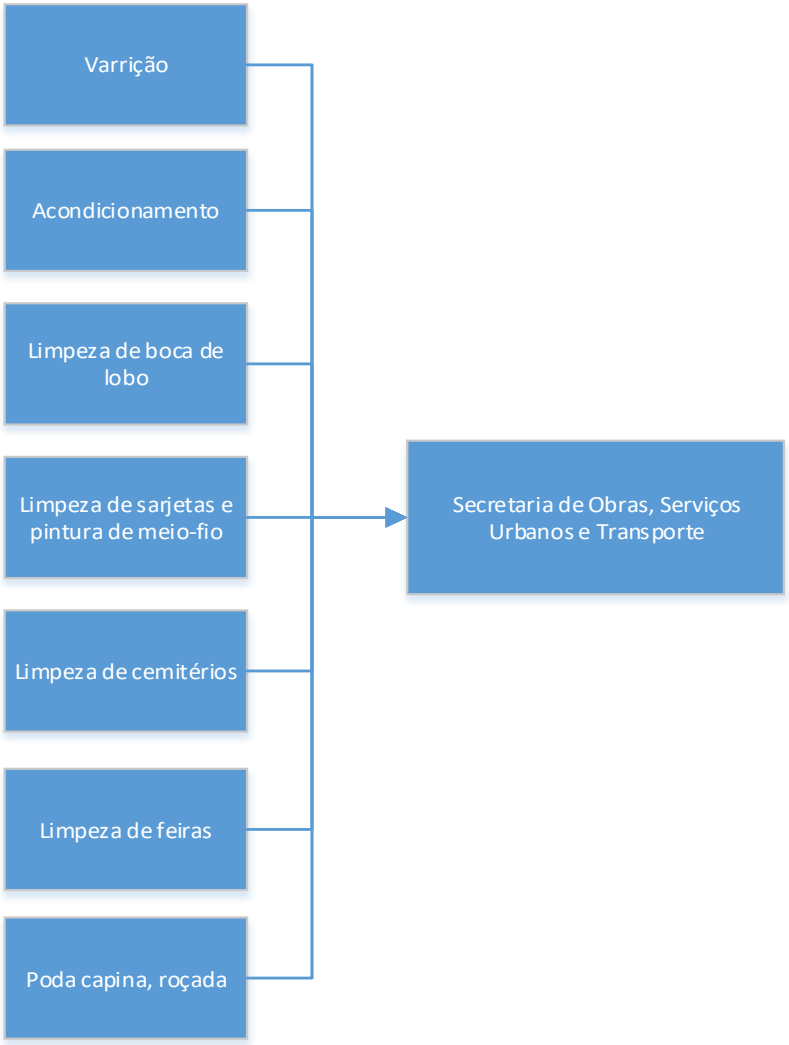
# 4.8 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SLUMRS)

## 4.8.1 Caracterização operacional do SLUMRS

### 4.8.1.1 Limpeza de pública

O serviço de limpeza pública engloba os serviços de varrição de vias e logradouros públicos e serviços especiais como, capina, poda, limpeza de cemitérios, dentre outros. A Figura 4-20 apresenta as atividades do serviço de limpeza pública informando os responsáveis pela execução no município.

Figura 4-20 – Responsáveis pelos serviços de limpeza urbana no município.




Fonte: Autoria própria.

### 4.8.2 Varrição de vias e logradouros públicos

O serviço de varrição de vias logradouros públicos, feito de forma manual ou mecânica tem a finalidade de remover do ambiente público os resíduos dispostos por vias naturais como folhas e galhos de árvores, areia e terra advindas de terrenos vizinhos ou pelas águas da chuva e por via antrópica como guimbas de cigarro, embalagens, papéis, entre outros.

No município de Muniz Freire, o serviço de varrição de logradouros públicos é realizado por agentes públicos vinculados a Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transporte. O serviço de varrição é executado de segunda à sábado de 05h às 11h na Sede e nos distritos. Os resíduos coletados são encaminhados para a aterro controlado no próprio município, segundo estimativa da Prefeitura são gerados cerca de 36 $m^3$ por mês de resíduos de varrição. A Prefeitura informou não possuir Plano de Varrição.

### 4.8.3 Serviços especiais

No município de Muniz Freire o serviço de Limpeza de praças e feiras consiste na varrição manual, coleta e transporte dos resíduos gerados nas praças e logradouros públicos. O serviço de limpeza de feiras é executado por um gari e ocorre Parque de Exposições Dyrcéo Santos, às sextas-feiras após às 19 horas. Os resíduos coletados são acondicionados em sacos plásticos para posterior encaminhamento para o aterro controlado.

Os serviços de capina, roçada são executados cerca de 3 vezes por ano enquanto a pintura de meio-fio ocorre cerca de 2 vezes por ano, sendo executados por 4 agentes públicos.

Os outros serviços especiais também são realizados pela Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transporte, porém não possuem cronograma e são realizados de acordo com a demanda.

### 4.8.4 Acondicionamento

No município de Muniz Freire os RSU ficam acondicionados em sacos plásticos que geralmente ficam dispostos no chão e em alguns locais existe uma estrutura metálica que faz com que os resíduos fiquem suspensos, em bags e PEVs (recicláveis) ou em caixas estacionárias (entulhos), existindo ainda lixeiras públicas para pequenos volumes.

Figura 4-21 – Contenedores de resíduos do município de Muniz Freire.

(a) Sacos plásticos dispostos nas ruas.

(b) PEVs para coleta seletiva.

(c) Bags para coleta de recicláveis.

Fonte: Autoria própria.

## 4.8.5 Coleta, transporte e transbordo

### 4.8.5.1 Coleta

No município de Muniz Freire, a coleta convencional é realizada pela Prefeitura Municipal com uma equipe de 2 motoristas e 4 coletadores. Já a coleta seletiva é realizada pela associação de catadores com uma equipe de 1 motorista e 4 coletadores. A Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transporte não possui nenhum sistema de controle de quilometragem e velocidade percorrida pelos veículos coletores.

### 4.8.5.2 Roteiros de Coleta

No município de Muniz Freire não existe um roteiro de coleta definido, o que existe é uma Tabela de horários da coleta, e a rota na prática feita pelo motorista do caminhão. O Quadro apresenta os locais e horários de coleta de RSU no município.

Quadro 4-13 - Horário de Coleta de RSU em Muniz Freire.

| Distribuição Geográfica | Frequência de Coleta | Horário |
|---|---|---|
| Sede | Segunda a Sexta | 15:00 as 19:00 |
| Sede | Sábado | 13:00 as 17:00 |
| Vieira Machado | Terça e Sexta | 13:00 as 14:00 |
| Piaçu | Segunda a Sábado | 09:00 as 13:00 |
| Itaici | Segunda e Sexta | 07:00 as 08:00 |
| Menino Jesus | Segunda, Quarta e Sexta | 08:00 as 09:00 |
| São Pedro | Segunda e Sexta | 08:00 as 09:00 |
| Alto Norte | Quinta Feira | 07:00 as 09:00 |

Fonte: Prefeitura Municipal de Muniz Freire (2016).

### 4.8.5.3 Coleta seletiva e reciclagem

No município de Muniz Freire, a coleta seletiva é realizada pela associação de catadores nos bairros Santa Terezinha, Cohab, São Vicente e Centro. O Quadro 4-14 apresenta os horários da coleta seletiva por localidade.

Quadro 4-14 – Quadro de horários da coleta seletiva.

| Distribuição Geográfica | Frequência de Coleta | Horário |
|---|---|---|
| Santa Terezinha, Cohab, São Vicente e Centro | Segunda e Quinta | 09:00 as 13:00 |
| Centro | Segunda a Sexta | 16:30 as 19:00 |

Fonte: PMMF (2016).

### 4.8.5.4 Transbordo

No município, os resíduos coletados são levados diretamente para o aterro sanitário pelos próprios caminhões compactadores quando estes de encontram cheios.

### 4.8.5.5 Transporte

Em Muniz Freire, o serviço de transporte de resíduos é realizado pela Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transporte, até o aterro controlado do município.

## 4.8.6 Tratamento e disposição de RSU

No município de Muniz Freire os RSU coletados pela coleta convencional são destinados diretamente para o local de disposição final, sem nenhum tratamento prévio. Os Resíduos secos coletados seletivamente são destinados à associação de catadores.

## 4.8.7 Disposição final dos rejeitos

A forma de disposição final dos RSU do município é em aterro controlado de propriedade do município (coordenadas: WGS 84 - Zona 24 K - 249552 E / 7740206 S), conforme mostram as figuras abaixo. O município não possui controle da massa aterrada por dia.

Figura 4-22 - Aterro controlado municipal.

(a) Placa de sinalização

(b) Pilhas de resíduos

(c) Area do aterro

(d) Pilha de resíduos

Fonte: Autoria própria.

## 4.8.8 Resumo da infraestrutura dos SLUMRS

Para uma correta gestão do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos (SLUMRS) é necessária uma infraestrutura mínima de equipamentos e recursos humanos que abarquem as atividades de limpeza pública, coleta, transbordo e transporte dos resíduos sólidos.

### 4.8.8.1 Equipamentos

São considerados equipamentos do SLUMRS os veículos utilizados para a limpeza urbana e para a coleta de resíduos como, por exemplo, caminhões compactadores, baú, basculantes, poliguindaste, tratores e carretas.

O Quadro 4-15 apresenta os equipamentos utilizados no SLUMRS de Muniz Freire.

Quadro 4-15 - Equipamentos utilizados no transporte de resíduos sólidos.

| **Tipo de resíduos** | **Descrição do tipo de veículo** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Quantidade** | **Modelos** | **Ano** | **Capacidade** |
| Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) | 01 Compactor | Volkswagen 15/190 | 2010/2011 | 10 m³ |
| Limpeza Pública | 01 Retroscavadeira e 01 Caminhão Caçamba | Volkswagen 13/180 | 1989 | 06 m³ |
| Construção Civil | 01 caminhão com guindaste | Mercedes | 83/83 | 03 m³ |
| Resíduos de Saúde | 01 Caminhão Baú | - | - | - |
| Coleta seletiva | 01 Caminhão Baú | Mercedes 608 | 1989 | - |

Fonte: PMMF (2016).

#### 4.8.8.2 Equipe operacional

A equipe operacional do SLUMRS compreende os servidores próprios e privados que executam os serviços de limpeza urbana, coleta e destinação de resíduos sólidos. A quantidade total de pessoas envolvidas no manejo de RSU em Muniz Freire é estimada em 29 pessoas, tanto do setor administrativo quanto do setor operacional. A Tabela 4-40 apresenta o resumo das informações sobre a equipe operacional do SLUMRS do município.

Tabela 4-40 - Dimensionamento equipe operacional do SLUMRS.

| Atividades | Número de funcionários |
|---|---|
| Coleta e Transporte de RSU | 6 |
| Limpeza Pública (Varrição) | 17 |
| Limpeza Pública (Capina, Roçada e pintura de meio-fio) | 4 |
| Setor Administrativo | 2 |

Fonte: Autoria própria.

### 4.8.9 Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas

#### 4.8.9.1 Lixões

Existem no município três áreas que já foram utilizadas como lixão, mas que estão desativadas e em processo de recuperação e uma quarta área transformada em aterro controlado, mas que também representa uma área contaminada.

Quadro 4-16 - Área inadequada de recebimentos de resíduos a serem recuperadas.

| Descrição | Localização | Coordenadas |
|---|---|---|
| Lixão desativado | Distrito Vieira Machado, Zona Rural, s/n | 256032 E / 7731989 S |
| Lixão desativado | Distrito Itaici, Zona Rural, s/n | 238111 E / 7727577 S |
| Lixão desativado | Sede, Zona Rural, s/n | 250019 E / 7739921 S |
| Aterro Controlado | | 249552 E / 7740206 S |

Fonte: Autoria própria.

Figura 4-23 – Lixão desativado.

(a) Distrito Vieira Machado

(b) Distrito Itaici

(c) Sede

Fonte: Autoria própria.

## 4.8.9.2 Pontos viciados

Pontos viciados são aqueles locais comumente utilizados pela população para descarte e acúmulo de resíduos sem, no entanto, conter as estruturas necessárias

para condicionar os resíduos. Em geral, ocorrem em terrenos desocupados e calçadas prejudicando o paisagismo da cidade e atraindo animais.

Durante a visita de campo não foram constatados pontos viciados no município de Muniz Freire. Entretanto, a população relatou a presença de alguns pontos viciados nos Distritos.

### 4.8.10 Aspectos sociais relativos à inclusão social no manejo de resíduos

A inclusão dos catadores de materiais recicláveis é uma premissa da PNRS, requerendo das Prefeituras municipais o comprometimento com a inclusão desses trabalhadores a sua inserção efetiva nos programas de coleta seletiva, além do conhecimento das externalidades sociais e ambientais envolvidas em sua atividade.

No município de Muniz Freire os resíduos coletados são triados e comercializados pela Associação de Catadores e Gerenciamento de Resíduos Recicláveis (ACAGERR) que está devidamente formalizada. O galpão está localizado na Av Helia de Assis Martins, S/N, Centro (coordenadas UTM WGS 84 – Zona 24 k – 248737 E / 7736062 S). A associação possui como equipamentos: uma prensa, uma balança, uma esteira, um elevador de carga e carrinhos de transporte (Figura 4-24). Dispõem ainda de um caminho com motorista cedido pela Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transporte.

Figura 4-24 – Equipamentos da ACAGERR.

(a) Balança

(b) Elevador de carga

(c) Prensa

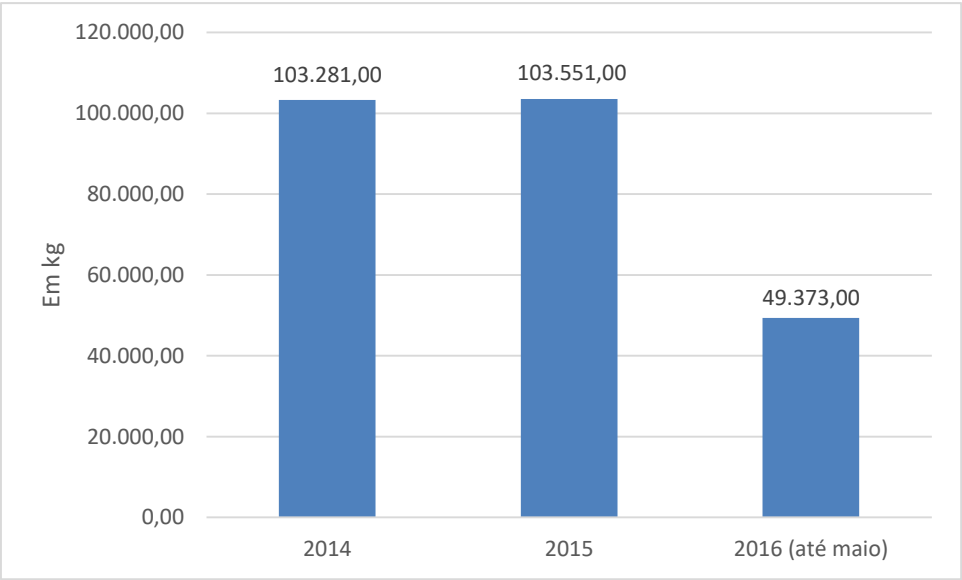
(d) Esteira

Fonte: Autoria própria.

Trabalham na associação 7 catadores, sendo 4 homens e 3 mulheres com uma renda média de R$ 880,00, proveniente exclusivamente da comercialização dos resíduos triados.

Segundo dados da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos foram comercializadas mais de 49 toneladas de resíduos até maio de 2016, conforme mostra a Figura 4-25.

Figura 4-25 - Histórico de quantidade de resíduos comercializados.




Fonte: PMMF (2016).

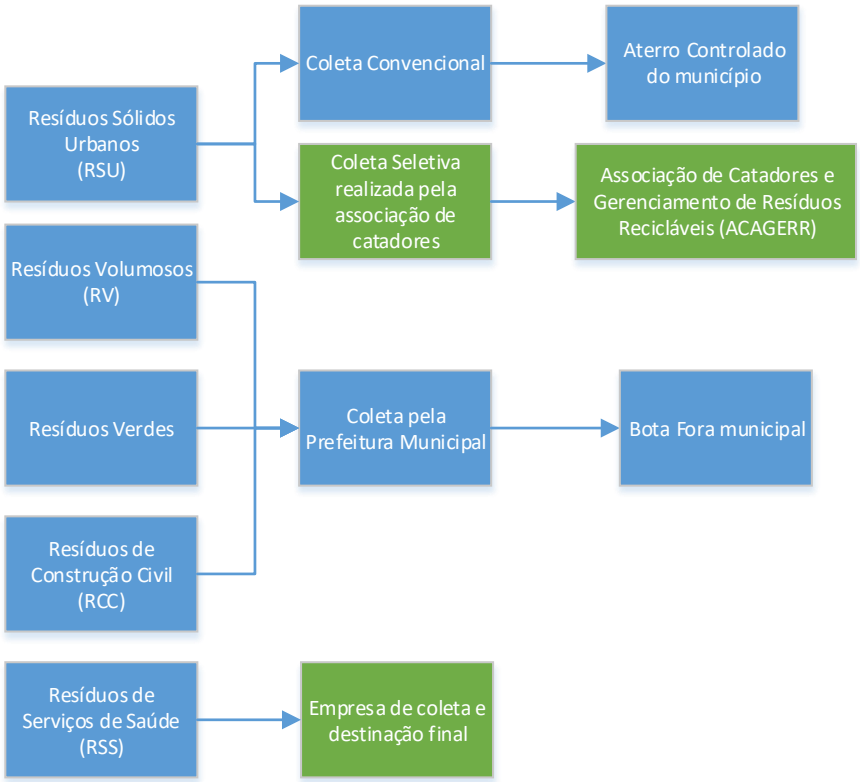
### 4.8.10.1 Caracterização Institucional do SLUMRS

Em Muniz Freire, os serviços de limpeza urbana e manejo de RSU estão sob responsabilidade da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transporte, que possui contratos com as seguintes empresas:

- Fortaleza Ambiental e Gerenciamento de Resíduos LTDA ME, CNPJ nº 31.736.796/0001-79, para coleta, transporte e destinação final de resíduos de serviço de saúde.

A Figura 4-26 apresenta o fluxograma do gerenciamento de resíduos no município de Muniz Freire, por tipologia. Na cor azul estão os processos gerenciados pela Prefeitura Municipal e em verde os serviços prestados por empresas particulares.

Figura 4-26 – Gerenciamento de resíduos em Muniz Freire, por tipologia.




Fonte: Autoria própria.

Os RCC são encaminhados para um bota fora municipal localizado na Rodovia ES 181, Km 6 (coordenadas UTM WGS 84 – Zona 24 k – 249621 E / 7740247 S), conforme mostra a Figura 4-27. Posteriormente os RCC são utilizados na recuperação de estradas vicinais.

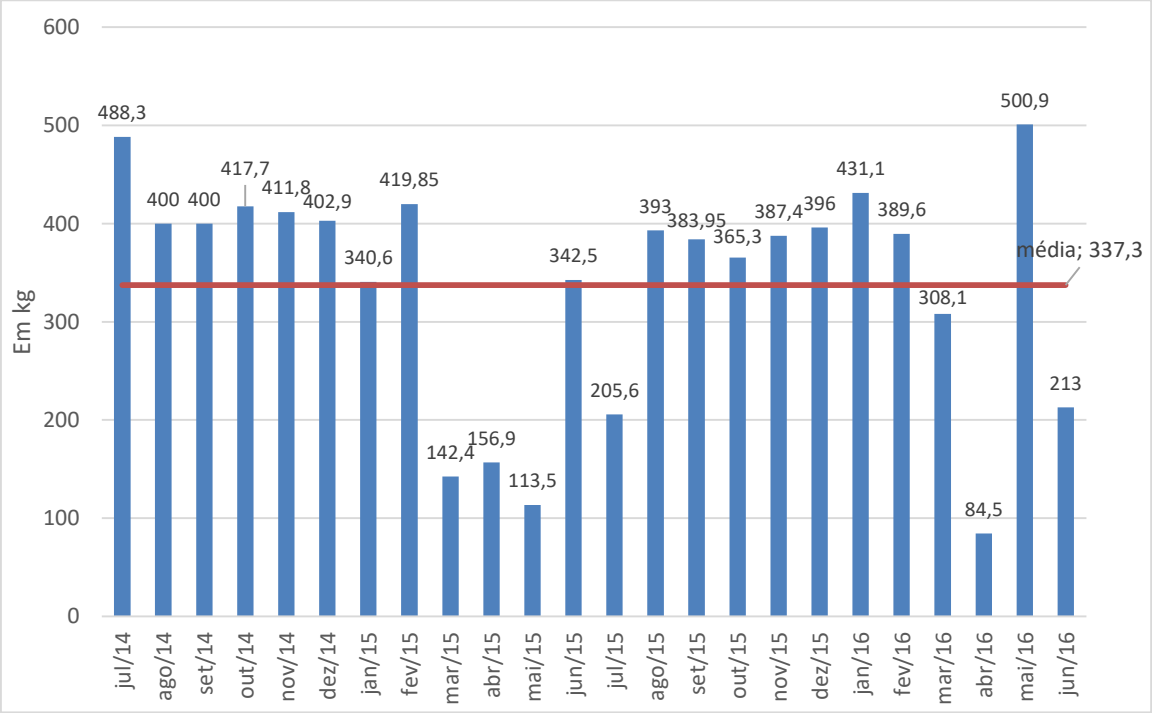
O município estima que sejam geradas cerca de 250 toneladas por ano de RCC e arca com custos da coleta e transporte de RCC dos pequenos e grandes geradores.

Figura 4-27 - Área utilizada para disposição de RCC no município Muniz Freire.

Fonte: Autoria própria.

Já os RSS gerados no município de Muniz Freire são gerenciados pela empresa Fortaleza Ambiental e Gerenciamento de Resíduos LTDA ME que executa as atividades de coleta, transporte e destinação final de RSS. O contrato prevê a realização de 2 coletas mensais num total mensal de 400 kg, com pagamento mensal de R$ 6.400,00.

Figura 4-28 - Histórico da geração de RSS no município.




Fonte: PMMF (2016).

Os Principais geradores de RSS no município são os apresentados na Tabela 4-41. As quantidades de geradores particulares não foram informadas pelo município.

Tabela 4-41 - Principais geradores de RSS no município de Muniz Freire.

| Tipo | Quantidade |
|---|---|
| Hospitais | 01 |
| Unidades básica de atendimento | 08 |
| Farmácias | 10 |
| Clinicas veterinárias | 01 |
| Clinicas médicas | 02 |
| Consultórios médicos | 01 |
| Consultórios odontológicos | 07 |
| Cemitérios | 06 |

Fonte: PMMF (2016).

Embora o serviço de limpeza urbana seja um serviço público de caráter universal, é notório que a cobertura dos serviços, em geral, não atende a toda a população, principalmente em zonas rurais e desagregadas. A Prefeitura de Muniz Freire estima que atende 70% da população, o que representa aproximadamente 13.178 pessoas, do total de 18.826 (IBGE, 2016), coletando cerca de 300 toneladas de RSU por mês.

De forma semelhante, a frequência do serviço de coleta regular de resíduos é realizada, em geral, de maneira irregular, havendo uma maior frequência de coleta em locais de grande geração de resíduos como centro comercias e áreas com aglomeração residencial, e uma menor frequência em locais com densidade populacional baixa e em zonas rurais.

### 4.8.10.2 Demandas do SLUMRS

As lacunas observadas serão listadas no Quadro 4-17 de forma a direcionar as ações que deverão de formuladas nas etapas seguintes do PMGIRS.

Quadro 4-17 - Demandas observadas no diagnóstico de Muniz Freire.

| Demanda | Dimensão da demanda | Prioridade |
|---|---|---|
| **Limpeza Pública:** Os serviços são prestados diretamente pela Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transporte. Não existem programas e projetos específicos para a limpeza pública como projeto de varrição contemplando mapas de varrição e medição de produtividades dos varredores. Estas lacunas fazem com que os não | Elaboração do plano de varrição que contemple mapas de varrição e medição de produtividade dos varredores. | Médio Prazo |

| Demanda | Dimensão da demanda | Prioridade |
|---|---|---|
| tenham uma apuração quanto à efetividade dos serviços prestados e recursos utilizados. | | |
| **Acondicionamento:** Não existem projetos de acondicionamento de resíduos. A maior parte da população dispõe os sacos de lixo em pontos específicos, próximos a suas residências. O projeto de acondicionamento deve prever regras para todas as tipologias de resíduos, considerando pequenos e grandes geradores, bem como regras quanto a localização de pontos fixos de recebimento, mesmo que estes resíduos sejam de responsabilidade do gerador. Desta forma o munícipio propicia uma padronização e facilita a comunicação visual por parte do usuário, bem como pela fiscalização. | Elaboração de projeto de acondicionamento de resíduos. | Curto Prazo |
| **Coleta:** Não existe projeto de coleta com roteirização de forma otimizada do serviço prestado e controle de percursos realizados, mas apenas o quadro de dias e horários da coleta. | Elaboração de roteiro de Coleta | Curto Prazo |
| **Transporte:** Todo o transporte de RSU é realizado pela Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transporte e não existe controle de velocidade e percurso por parte do município. | Elaboração de projeto de controle de velocidade e percurso dos caminhões que realizam o transporte | Longo Prazo |
| **Coleta seletiva:** A coleta seletiva no município abrange a maioria dos bairros da sede e as partes urbanizadas dos demais distritos, porém, a população não tem separado os resíduos e a coleta porta a porta não acorre em muitos bairros. | Elaboração de um projeto de coleta seletiva, adequado que abranja toda a sede e trabalhe educação ambiental com a população local. | Curto Prazo |
| **Destinação final**: A destinação final é feita em aterro controlado. | Elaboração de contrato para destinação em aterro sanitário licenciado. | - |
| **Compostagem:** A compostagem é incipiente e restrita a algumas escolas. A maior parte dos resíduos orgânicos é destinada para aterro sanitário. | Elaboração de um projeto de compostagem. | Curto Prazo |
| **Inclusão social de catadores:** Existe a associação de catadores devidamente formalizada no município que conta com 7 associados, a renda por associado em média é R$ 880,00. Estão todos registrados no CAD Único do Governo Federal. | Elaboração de um projeto de coleta seletiva, adequado a realidade local de contar com um número adequado de catadores de materiais reaproveitáveis. | Curto Prazo |
| **Resíduos de Construção Civil:** O município realiza diretamente a gestão dos RCC gerados. Os RCC coletados são levados até um bota fora municipal e posteriormente são utilizados na recuperação de estradas. | Elaboração de um projeto visando o beneficiamento dos RCC. | Médio Prazo |
| **Resíduos de Serviço de Saúde:** O município faz o gerenciamento dos RSS gerados no município por meio de contratação de empresa terceirizada que coleta, transporta e dá destinação final aos resíduos. O contrato é por mês de serviço prestado e não leva em consideração a quantidade gerada o que não possibilita a avaliação real quanto ao volume gerado e o custo real que deveria ser cobrado. | Revisão do contrato e elaboração de legislação que diferencie pequeno e médio gerador. | Médio Prazo |
| **Resíduos de responsabilidade dos geradores:** O município não tem controle de gestão sobre os resíduos de responsabilidade dos geradores. Não | Elaborar projeto que vise adequação das estruturas do município em termos | Emergencial |

| Demanda | Dimensão da demanda | Prioridade |
|---|---|---|
| possui legislação e instrumento normativo que indique quais atividades necessitam apresentar os Planos de Gerenciamento de Resíduos, quando licenciados pelo município ou quando são licenciados pelo órgão estadual competente, conforme a competência. Não existe sistema de informação de resíduos. | legislativos, pessoal e infraestrutura que permita o controle sobre o gerenciamento dos resíduos por parte dos geradores. | |
| **Resíduos com logística reversa obrigatória:** O município não tem controle de gestão sobre os resíduos com logística reversa obrigatória. | Elaborar planejamento de ação em relação ao acompanhamento do comprimento das obrigatoriedades da logística reversa pelos respectivos responsáveis. | Curto Prazo |
| **Sistematização das informações:** Na etapa de coleta de dados verificou-se que os dados não estão sistematizados, e que parte das informações está sob controle da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transporte. | Implantação de sistema de informação de resíduos que se integre ao SNIR. | Médio Prazo |

Fonte: Autoria própria.

### 4.8.10.3 Diagnóstico Participativo do SLUMRS

Em reunião de mobilização social os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram avaliados pela população como sendo de regularidade e frequência compatível com a demanda de serviço. A população tem conhecimento do horário da coleta dos resíduos e esta é feita de maneira regular.

As prioridades identificadas pela população para o município de Muniz Freire são:

- Educação Ambiental;
- Implantar lixeiras na sede do município e na zona rural;
- Aperfeiçoar o sistema de coleta de resíduos para evitar a perda de resíduos no trajeto;
- Implantação de locais adequados para armazenamento dos lixos domésticos (PEVS de coleta seletiva);
- Conscientização dos trabalhadores da coleta seletiva para coletarem adequadamente;
- Respeitar o horário da coleta;
- Implantação de latões na zona rural;
- Implantação de compostagem;
- Intensificar a coleta da zona rural principalmente em Itaici;
- Ampliar a coleta seletiva para zona rural.

## 4.9 DIAGNÓSTICO DA SAÚDE

Meio ambiente e saúde são indissociáveis. Segundo a Organização Mundial de Saúde, para cada US$1,00 investido em saneamento, US$ 4,00 são economizados com o tratamento de doenças correlacionadas a deficiência desta estrutura (OMS, 2014).

A falta de acesso ao esgotamento sanitário, abastecimento de água, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas repercutem diretamente na saúde da população e principalmente na qualidade de vida humana. As doenças produzidas pela falta de saneamento básico geram um impacto relevante na saúde pública assim como propiciam os afastamentos dos trabalhadores das atividades laborais (KRONEMBERGER, 2013).

Consoante a Lei orgânica da saúde, o meio ambiente e o saneamento básico são, dentre outros, fatores determinantes e condicionantes para a saúde (BRASIL, 1990). Por isso, compete ao Sistema Único de Saúde (SUS), dentre outras atribuições, participar na elaboração de políticas e execução de ações de saneamento básico (BRASIL, 1988).

A caracterização da situação de saúde do município de Muniz Freire possibilita relacionar a situação do saneamento ambiental com os impactos na saúde da população.

### 4.9.1 Programa saúde da família

O Programa de Saúde da Família foi implantado pelo Ministério da Saúde objetivando a reorganização da atenção básica nas comunidades brasileiras. Por não se tratar mais de um programa, o PSF tornou-se Estratégia de Saúde da Família (ESF) e integra o serviço de saúde do município, enriquecendo-o, organizando-o e caracterizando-se como uma estratégia de atenção à saúde integral e resolutiva (BRASIL, 2012).

A Unidade Básica de Saúde (UBS) é o contato preferencial dos usuários e a principal porta de entrada do SUS. É instalada próxima da moradia, trabalho e/ou escola dos munícipes para garantir o acesso à população à saúde (BRASIL, 2012).

O município de Muniz Freire possui oito unidades de saúde da família com cobertura de 100% do território municipal.

A ESF é composta por equipes multiprofissionais. Cada equipe possui médico, enfermeiro, auxiliar ou técnico de enfermagem e agente comunitário de saúde, podendo-se acrescentar o cirurgião dentista e o técnico em saúde bucal. Quatro equipes das unidades saúde da família possuem profissionais de saúde bucal.

Segundo informação disponibilizada pela Secretaria Municipal de Saúde e Saneamento do município, Muniz Freire possui 70 trabalhadores de saúde atuando nas ESF e distribuídos em diversos cargos (Quadro 4-18):

Quadro 4-18 - Recursos humanos disponíveis para a ESF.

| Categoria | Total |
|---|---|
| Médico | 8 |
| Enfermeiro | 8 |
| Dentista | 4 |
| Auxiliar de enfermagem | 8 |
| Auxiliar de saúde bucal | 4 |
| Agentes comunitários de saúde | 38 |
| Total | 70 |

Fonte: Prefeitura municipal de Muniz Freire (2016).

Sete equipes da ESF aderiram ao Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica – PMAQ-AB e seis foram certificadas no primeiro ciclo como ótimas e uma como boa pelo Ministério da Saúde.

### 4.9.2 Morbidade de doenças relacionadas com a falta de Saneamento Básico

Na epidemiologia, morbidade refere-se aos indivíduos que adquiriram doenças em um determinado intervalo de tempo. As doenças e agravos decorrentes do saneamento ambiental precário e insatisfatório foram listadas Quadro 4-19 e ordenadas segundo o capítulo “Algumas Doenças Infecciosas e Parasitárias” da Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - 10ª edição (CID 10).

Quadro 4-19 - Doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado e o modo de transmissão.

| CID-10 | Doença | Categoria |
|---|---|---|
| A00 | Cólera | Doenças de transmissão Fecal-oral |
| A01 | Febres tifoide e paratifóide | |
| A02 | Outras infecções por Salmonella | |
| A03 | Shiguelose | |
| A04 | Outras Infecções bacterianas | |
| A06 | Amebíase | |
| A07 | Outras Doenças Intestinais por protozoários | |
| A08 | Doenças Intestinais virais, outras e as não especificadas | |
| B15 | Hepatite A | |
| A90 | Dengue clássica | Doenças transmitidas por picada de inseto |
| A91 | Febre hemorrágica devida ao vírus da dengue | |
| A95 | Febre Amarela | |
| B55 | Leishmaniose | |
| B74 | Filariose | |
| B50-B54 | Malária | |
| B57 | Doença de Chagas | |
| B65 | Esquistossomose | Doenças transmitidas através do contato com a água contaminada |
| A27 | Leptospirose | |
| A71 | Tracoma | Doenças relacionadas à higiene |
| B35 | Dermatofitoses | |
| B36 | Outras micoses superficiais | |
| B67 | Equinococose | Doenças relacionadas a parasitas intestinais |
| B76 | Ancilostomíase | |
| B77 | Ascarídiase | |
| B78 | Estrongiloidíase | |
| B79 | Tricuríase | |
| B80 | Oxiuríase | |
| B68 | Infestação por *Taenia* | |
| B69 | Cisticercose | |

Fonte: Adaptado de Costa et al. (2002).

Essas doenças estão associadas às condições de higiene precárias, condições inadequadas da água para consumo, infestação de insetos e ao esgotamento sanitário impróprio. De acordo com dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), as principais enfermidades relacionadas com o saneamento básico ocorridas em Muniz Freire nos últimos anos são a dengue, a leptospirose, a gastroenterite e outras infecções bacterianas (Tabela 4-42).

Tabela 4-42 - Morbidade Hospitalar por doenças relacionadas ao saneamento inadequado no município de Muniz Freire, 2013-2015.

| Agravo | 2013 | 2014 | 2015 | Total |
|---|---|---|---|---|
| Dengue | 1 | 1 | 0 | 2 |
| Leptospirose | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Gastroenterite | 14 | 23 | 16 | 53 |
| Outras infecções bacterianas | 3 | 1 | 3 | 7 |
| Total | 18 | 26 | 19 | 63 |

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação (2016).

Na Tabela encontram-se as doenças que tiveram confirmação das notificações realizadas no sistema de informação, exceto os casos de dengue, que segundo o SINAN, em situações de epidemia nem sempre é possível confirmar todas as ocorrências e por isso, constam todas as notificações registradas no sistema (suspeitas e confirmadas).

A mortalidade no ano de 2014 por doenças infecciosas e parasitárias no município de Muniz Freire representa pouco mais de 3% do total de óbitos. O Quadro 4-20 apresenta a mortalidade proporcional segundo a causa do óbito por capítulo da CID 10.

Quadro 4-20 - Mortalidade segundo a causa de óbito por capítulo, 2012 a 2014.

| Capítulo CID-10 | 2012 | 2013 | 2014 | Total |
|---|---|---|---|---|
| Algumas doenças infecciosas e parasitárias | 1 | 1 | 3 | 5 |
| Neoplasias (tumores) | 19 | 22 | 16 | 57 |
| Doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos e alguns transtornos imunitários | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas | 9 | 14 | 9 | 32 |
| Transtornos mentais e comportamentais | 2 | 2 | 1 | 5 |
| Doenças do sistema nervoso | 1 | 6 | 4 | 11 |
| Doenças do aparelho circulatório | 29 | 36 | 32 | 97 |
| Doenças do aparelho respiratório | 11 | 11 | 6 | 28 |
| Doenças do aparelho digestivo | 6 | 1 | 2 | 9 |
| Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo | 1 | 0 | 2 | 3 |
| Doenças do aparelho geniturinário | 1 | 3 | 3 | 7 |
| Algumas afecções originadas no período perinatal | 2 | 5 | 2 | 9 |
| Causas externas de morbidade e mortalidade | 18 | 14 | 16 | 48 |
| Total | **100** | **116** | **96** | **312** |

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM (2016).

As condições de saneamento básico, inadequação do destino do lixo, indisponibilidade de água de boa qualidade, a má disposição dos dejetos, bem

como o comportamento de higiene pessoal e doméstico são responsáveis pelo aumento da taxa de morbidade e mortalidade na população humana. A seguir discutiremos como alguns desses fatores interferem na relação saúde-doença da população.

### 4.9.3 Identificação dos fatores causais das enfermidades

A água, o esgotamento sanitário e o manejo de resíduos sólidos compõem um conjunto de determinantes que visam atingir a salubridade ambiental (VALVASSORI, ALEXRANDE, 2012). A dengue, a leptospirose, a gastroenterite e outras infecções bacterianas são doenças que estão relacionadas com a limpeza urbana e o saneamento ambiental ineficaz (BRASIL, 2010).

A dengue é a uma doença viral transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti* que, para se reproduzir, utiliza a água parada, seja ela limpa, poluída ou de inundações e enchentes. A dengue foi descrita pela primeira vez no Brasil em 1986 e desde então a doença mante-se em endêmica em todo o território nacional. Alguns fatores explicam a permanência e a expansão do mosquito Aedes aegypti, tais como: o processo de urbanização crescente, a eliminação incorreta dos materiais não biodegradáveis, as condições climáticas favoráveis e principalmente a dificuldade dos centros urbanos de manter a coleta e o destino adequado dos resíduos sólidos causando o aumento da produção de reservatórios para o vetor. Tais situações dificultam a erradicação do mosquito transmissor (BRASIL, 2010).

De acordo com a Tabela 4-42, os casos de dengue em Muniz Freire não foram expressivos.

Quanto à leptospirose, é uma doença infecciosa que pode variar desde formas assintomáticas até os quadros graves. Trata-se de uma zoonose cujo principal transmissor são os roedores conhecidos popularmente como ratazanas e camundongos. A infecção aos seres humanos dá-se pelo contato direto ou indireto com a urina desses animais infectados. A água é um importante meio de transmissão da leptospirose ao homem, pois a forma de contágio da doença dá-se a partir da penetração do microrganismo na pele íntegra, ou com lesões,

quando imersa por longos períodos em água contaminada bem como a partir da ingestão de água ou alimentos contaminados com a bactéria (BRASIL, 2010).

A limpeza urbana e o saneamento ambiental ineficazes quando associados as enchentes e inundações, colocam os moradores em uma posição mais vulnerável quanto à exposição ao microorganismo causador da leptospirose facilitando a disseminação da doença.

Já a gastroenterite é caracteriza-se por infecções do aparelho digestivo provocada por vírus, bactérias ou parasitas e que se manifesta por vômitos, diarreias e cólicas intestinais. A contaminação pode ocorrer através do consumo de água contaminada e de alimentos mal preparados ou não higienizados. A ocorrência das gastroenterites é maior nos lactentes, constituindo o principal grupo de risco, devido à pouca defesa do sistema imunológico (DIAS, 2010).

Outras doenças bacterianas do trato gastrointestinal são responsáveis por causar o aumento do número de evacuações, podendo estar acompanhada de vômitos, febre e/ou dores abdominais. As espécies mais comuns de bactérias capazes de provocar essas manifestações são: *Staphyloccocus aureus, Escherichia coli, Salmonella, Shigella e Campylobacter.* Tem incidência elevada principalmente em crianças residentes em áreas com precárias condições de saneamento (BRASIL, 2010).

Em Muniz Freire, os casos de gastroenterite e de outras doenças bacterianas apresentam uma inconstância nos anos analisados. Para uma transformação desses dados, visando à redução da incidência de doenças diarreicas, são necessárias medidas para a melhoria da qualidade da água e para o destino adequado do lixo e dejetos, bem como a realização de ações de educação em saúde para aspectos de higiene pessoal, alimentar e ambiental.

A notificação é a comunicação dos casos de doenças ou agravos à saúde objetivando a aplicação de medidas de controle pertinentes. A Portaria n° 104, de 25 de janeiro de 2011 do Ministério da Saúde apresenta a relação de doenças, agravos e eventos em saúde pública de notificação obrigatória, devendo ser notificados todos os casos suspeitos ou confirmados. As doenças contidas nessa portaria necessitam de intervenções eficazes e algumas vezes imediatas a fim de evitar uma epidemia. Quando ocorre a ausência da notificação das doenças

contidas nessa portaria caracteriza-se uma situação de subnotificação, ou seja, uma notificação abaixo do esperado.

Doenças como a dengue e a leptospirose, são epidêmicas em períodos chuvosos em diversos estados brasileiros (BRASIL, 2010). Considerando que as notificações, dessas e outras doenças, são uma importante fonte de dados para traçar um perfil epidemiológico do município é imprescindível à notificação de todos os casos, suspeitos ou confirmados, das doenças constantes na portaria nº 104.

Tendo em vista a Tabela 4-42, percebe-se que Muniz Freire registrou um número de casos de doenças de notificação compulsória abaixo do esperado no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

### 4.9.4 Análise das políticas e planos locais de saúde

A vigilância em saúde de Muniz Freire, através das vigilâncias sanitária, epidemiológica e ambiental, vem se articulando para desenvolver ações com o propósito reduzir, eliminar, controlar e prevenir doenças transmissíveis, não transmissíveis e os fatores de riscos ambientais e sanitários da saúde (MUNIZ FREIRE, 2014).

Os serviços da vigilância sanitária objetivam eliminar, diminuir ou prevenir os riscos de danos com a saúde resultante da produção e circulação de bens de consumo e serviços que, direta ou indiretamente, se relacionem com a saúde da população (BRASIL, 1990). A vigilância epidemiológica tem o intuito de sugerir medidas de prevenção e controle para doenças ou agravos por meio de ações de detecção das mudanças nos determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva (BRASIL, 1990). E por fim, a vigilância ambiental em saúde abrange um conjunto de ações com o objetivo de identificar as medidas de prevenção e controle dos fatores de risco ambientais relacionados às doenças ou outros agravos que acometem a saúde humana (MS, 2002).

O município não possui programas mais específicos para doenças relacionadas ao saneamento básico.

## 4.10 DIAGNÓSTICO DA PARTICIPAÇÃO SOCIAL

Para levantamento do Diagnóstico da situação do Saneamento Básico no município de Muniz Freire foi realizada uma reunião pública no dia 22 de junho de 2016, às 8 horas. Essa reunião contou com o processo de mobilização social de diferentes atores da sociedade do município, bem como, e, sobretudo, participação de sujeitos estratégicos para a contribuição de informações importantes assim como para a divulgação dos aspectos discutidos em reunião.

Esses sujeitos foram representantes das instituições Sec. Saúde; Sec. Meio Ambiente; Reciclagem; Sec. Planejamento; Sec. Obras; Associação de Moradores; Cesan; Agente da Dengue; Sociedade; Sindicato Trabalhadores Rurais; Psicólogo Assistente; Prefeitura; Sec. Municipal; CRAS, totalizando o quantitativo de 80 pessoas. A forma de divulgação e demais elementos da reunião podem ser apreciados em Quadro 4-21.

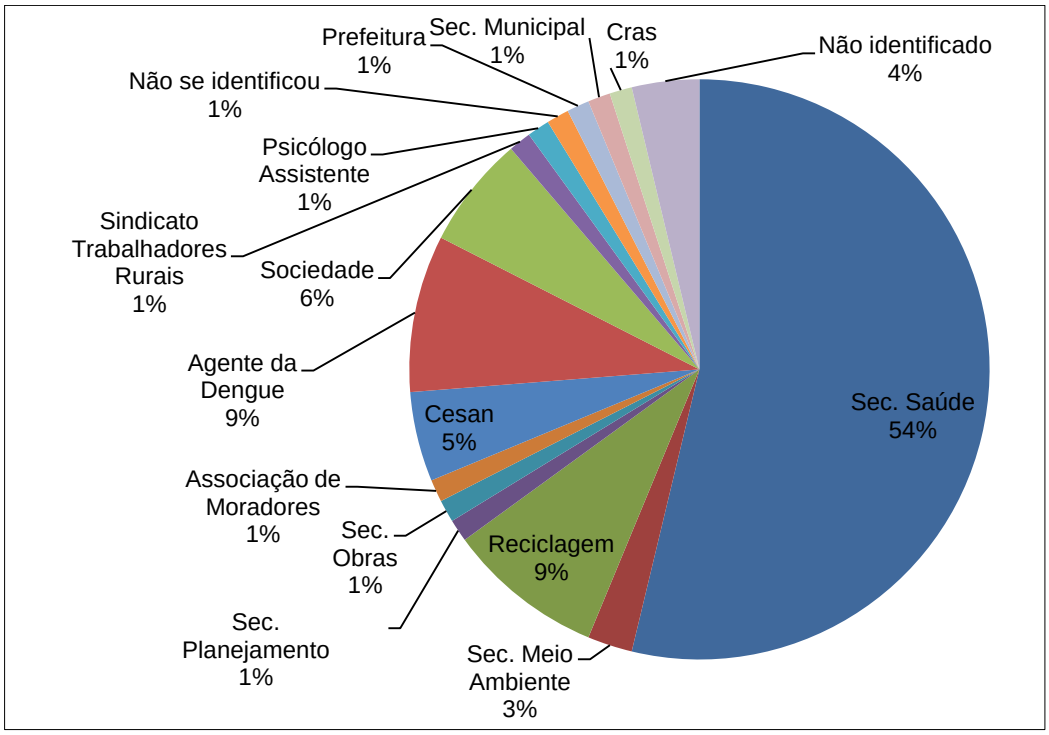
Quadro 4-21 - Quadro Síntese da reunião de Mobilização da Fase de Diagnóstico Participativo.

| | |
|---|---|
| Público: Sec. Saúde; Sec. Meio Ambiente; Reciclagem; Sec. Planejamento; Sec. Obras; Associação de Moradores; Cesan; Agente da Dengue; Sociedade; Sindicato Trabalhadores Rurais; Psicólogo Assistente; Prefeitura; Sec. Municipal; CRAS. | Nº de Participantes: 80 |
| Formas de Divulgação | Cartazes: 15 |
| | Flyer: 300 |
| | Telefonemas: Zero |
| | Faixa: 01 |
| | Banner: 01 |
| Material utilizado em reunião | Blocos: 80 |
| | Pastas: 80 |
| | Fichas de Avaliação: 80 |
| | Folhas de apresentação do evento: 80 |
| | Canetas: 80 |

Fonte: Autoria própria.

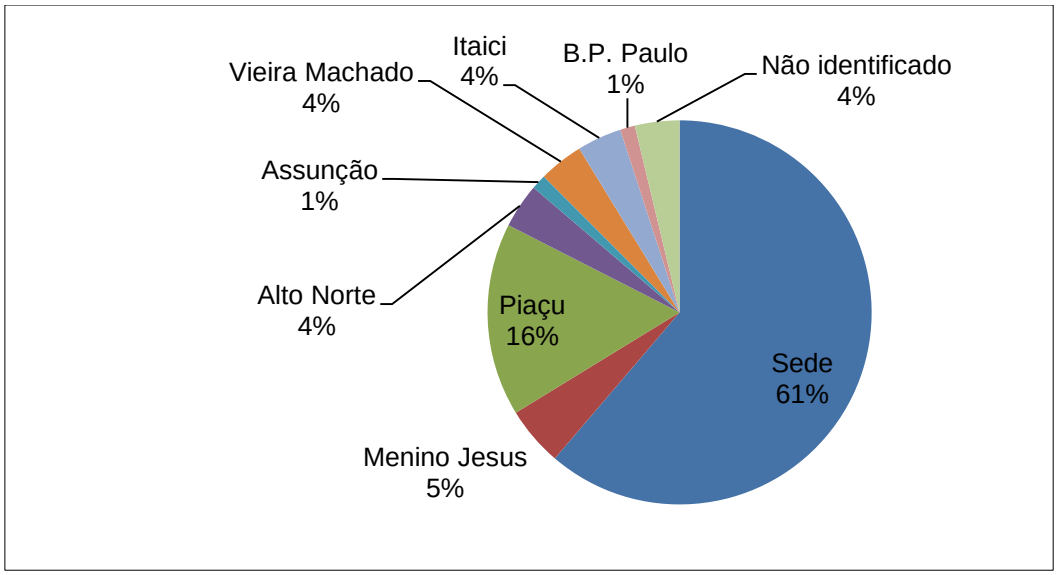
A representatividade de setores da sociedade e de localidades em reunião pode ser visualizada em Figura 4-29 e 4-30:

Figura 4-29 - Representatividade por setores em reunião.




Fonte: Autoria própria.

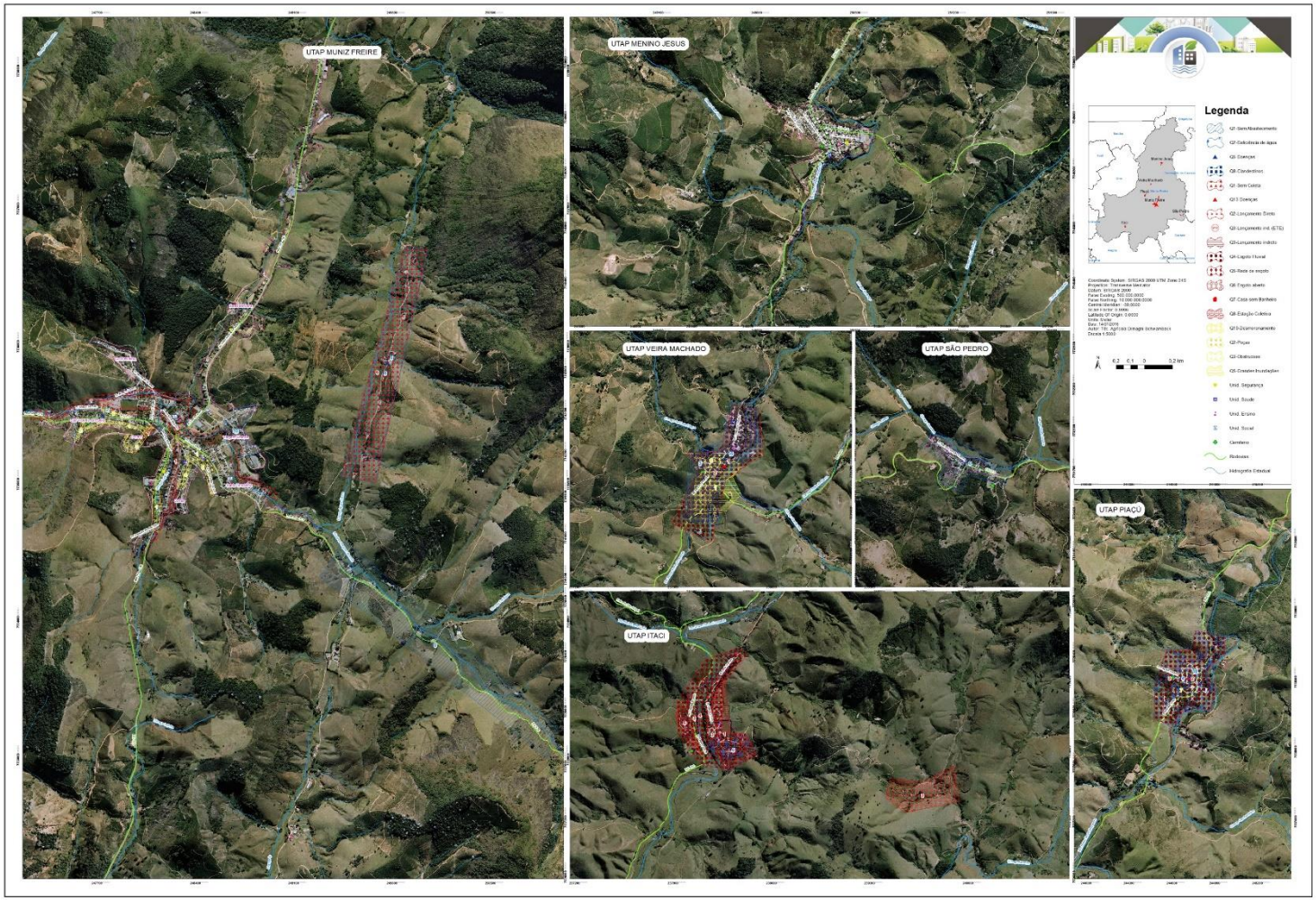
Figura 4-30 - Representatividade por localidades em reunião.




Fonte: Autoria própria.

Por meio de metodologia de desenvolvimento de mapeamento colaborativo motivado por perguntas geradoras referentes ao Saneamento Básico e que estimulavam a discussão fez-se possível a elaboração do mapa da Figura 4-31.

Figura 4-31 - Mapa colaborativo confeccionado em reunião.




Fonte: Autoria própria.

Além do mapa colaborativo, os presentes em reunião elegeram as prioridades para cada eixo do Saneamento Básico, conforme Quadro 4-22.

Quadro 4-22 - Prioridades eleitas com a população.

| | |
|---|---|
| Abastecimento de Água | Reservatório de água; reflorestamento e preservação das nascentes (incentivo para quem preserva); controlar a plantação de eucalipto; proteger as nascentes de agrotóxicos; planejar para prever o crescimento do município; controlar a água usada na agricultura por aspersão; implantar e fortificar as ações que já foram planejadas pelo município; proteger as nascentes de acesso de animais; controlar a criação de animais em sistemas de cativeiros. |
| Esgotamento Sanitário | Coletar e tratar as localidades de ainda não tem coleta e tratamento; Implantação de fossas sépticas individuais na zona rural; Construção da rede nas margens do rio; Construção de unidade de tratamento nas sedes dos distritos; Controle do uso de agrotóxicos com fiscalização rigorosa. |
| Drenagem de águas pluviais urbanas | Construção de caixas secas nas estradas da zona rural; Construção de murro de arrimo nas áreas de desmoronamento (principalmente na Rua Joao batista Mazzon e Rua Aristovo Alberto Soares); Trabalho educativo; Construção de galeria na Sede – Rua Jose Capriano de Aguilar e na Rua Lino Ribeiro Soares; Cobertura florestal nos topos dos morros; Dar mais atenção aos deslizamentos. |
| Resíduos Sólidos | Educação Ambiental; Implantar lixeiras na sede do município e na zona rural; Aperfeiçoar o sistema de coleta e resíduos para evitar a perda de resíduos no trajeto; Implantação de locais adequados para armazenamento dos lixos domésticos (PEVS de coleta seletiva); Conscientização dos trabalhadores da coleta seletiva para coletarem adequadamente; Respeitar o horário da coleta; Implantação de latões na zona rural; Implantação de compostagem; Intensificar a coleta da zona rural principalmente em Itaici; Ampliar a coleta seletiva para zona rural. |

Fonte: Autoria própria.

## 4.11 REFERÊNCIAS


ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004:2004**. Resíduos Sólidos: Classificação. Rio de Janeiro. ABNT, 2004.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2011**. São Paulo, 2012.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2014**. São Paulo, 2014.

AMUNES - Associação dos Municípios do Estado do Espírito Santo. **Sistema de Acompanhamento dos TCAs**. Disponível em: <http://www.amunes.com.br/>. Acesso em: 20 ago. 2016.

ANA - Agência Nacional de Águas. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos CD nº 4. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/cd4/index.htm>. Acesso em: 01 set. 2016.

ARAFAT, H.A.; JIJAKLI, K.; AHSAN, A. Environmental performance and energy recovery potential of five processes for municipal solid waste treatment. **Journal of Cleaner Production**, 2013.

BAPTISTA Jr. **Sustentabilidade na indústria da construção: uma logística para a reciclagem dos resíduos de pequenas obra**s. Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management), v. 5, n. 2, p. 27-37, jul./dez. 2013.

BARROS, R. **Elementos de gestão de resíduos sólidos**. Ed Tessitura, BH, 2012, 424 p.

Belo Horizonte. Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte. **Plano Metropolitano dos Resíduos da Construção Civil e Volumosos (RCCV**). Versão para consulta pública. Belo Horizonte. 2015.

Brasil, Gutemberg Hespanha; Castiglioni, Aurélia Hermínia e Felipe, Carlos Umberto, (2013), **Projeções populacionais para o Espírito Santo: 2015-2030**. Relatório Técnico elaborado para o Plano de Desenvolvimento Espírito Santo 2030 - ES-2030. 171 páginas. Governo/ES. (Disponível em: http://www.es2030.com.br/).

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 307, de 05 de Julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002. **Dispõe sobre o inventário nacional de resíduos sólidos industriais**. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 358, de 29 de Abril de 2005. **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 4 de maio de 2005.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988. Lei 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providencias. Brasília, 1990.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Lei no 12.305, e 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**. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 2010.

BRASIL. Lei nº 11.107/2005. **Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, 06 de abril 2005.

BRASIL. Lei nº 12.305/2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Diário Oficial da União, Brasília, 03 de agosto 2010.

BRASIL. Lei nº. 11.445/2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, 05 de janeiro 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Cadastro nacional de estabelecimentos de saúde – CNES. Disponível em: http://cnes.datasus.gov.br/. Acesso em 27 de julho de 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de informática do sistema único de saúde – DATASUS. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/. Acesso em: 27 de julho de 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Doenças infecciosas e parasitárias. Brasília: 8º Ed., 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 1.645, de 2 de outubro de 2015 – Dispõe sobre o Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ-AB). 2015. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2015/prt1645_01_10_2015.html>. Acesso em: 19 ago. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.271, de 6 de junho de 2014. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. 2014. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt1271_06_06_2014.htm> Acesso em: 25 de ago. 2016

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância ambiental em saúde. Brasília: FUNASA, 2002

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, agosto de 2012.

BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento. **Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009.

CAMPOS, A. R de. et al. Tratamento e aproveitamento de resíduos de rochas ornamentais e de revestimento, visando mitigação de impacto ambiental. In: Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste, VII, Novembro de 2009, Fortaleza. **Anais...,** Fortaleza 2009.

CARMO, D.S. **Avaliação da tipologia dos resíduos de construção civil entregues nas usinas de beneficiamento de Belo Horizonte**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 17, n.2, p. 187-192, abr/jun 2012.

CARNEIRO, P.F.N. **Caracterização e avaliação da potencialidade econômica da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos domiciliares gerados nos municípios de Belém e Ananindeua-PA.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Centro Tecnológico da Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Guia da coleta seletiva de lixo** / texto e coordenação André Vilhena; ilustrações Sandro Falsetti – São Paulo: CEMPRE, 2013

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. Coordenação: André Vilhena - 3.ed. São Paulo: CEMPRE, 2010.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Preço do material reciclável**. Disponível em: < http://cempre.org.br/servico/mercado>. Acesso em: 21 ago. 2015.

Centro Nacional de Tecnologias Limpas – CNTL. **Produção Mais Limpa em Edificações**. Porto Alegre. 2007.

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. **Transporte Atual – Exemplo a ser seguido**. Edição Informativa do Sistema CNT ano XV, Número 175. Mar/2010.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo**. Secretaria do Meio Ambiente. 2014, 349 p. Disponível em: < http://s.ambiente.sp.gov.br/cpla/plano-residuos-solidos-sp-2014.pdf >. Acesso em 28/07/2016.

COSTA, A. M. et al. Classificação das doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado (DRSAI) e os sistemas de informações em saúde no Brasil: Possibilidades e limitações de analise epidemiológica em saúde ambiental. In: XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniria Sanitaria y Ambiental, Cancum, México, 2002.

COUTINHO, L. M. (et al.). Geoprocessamento aplicado à avaliação e controle de inundações: o caso da bacia hidrográfica do Rio Itapemirim – ES. XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto- SBSR. p. 5780 -5781, abril, 2013.

COUTINHO, L. M.; CECÍLIO, R. A.; GARCIA, G. de O.; XAVIER, A. C.; ZANNETI, S. S.; MOREIRA, M. C. Cálculo do fator LS da equação universal de perdas de solos (EUPS) para a bacia do Rio da Prata, Castelo - ES. Revista Agro@ambiente, Boa Vista - RR, v. 8, n. 1, p. 01 - 09, 2014. Disponível em: < http://revista.ufrr.br/agroambiente/article/view/1454/1284 >. Acesso em: 13 ago 2016.

COUTO NETO, A. G. **Construção civil sustentável: avaliação da aplicação do modelo de gerenciamento de resíduos da construção civil do SINDUSCON-MG em um canteiro de obras – um estudo de caso**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007. 100p.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa. Muniz Freire, 2014.

DIAS, D. M. et al. Morbimortalidade por gastroenterites no Estado do Pará. Rev. Pan-Amaz Saude; v.1; nº1. Ananindeua; mar. 2010. Disponível em <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232010000100008> Acesso em: 20 ago. 2016

DUTRA, R. M. S. **Avaliação do cenário de compra e venda de resíduos sólidos recicláveis nos municípios do CONDOESTE/ES**. 2016. 209 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.

ESPÍRITO SANTO. Instituto Jones dos Santos Neves. Produto Interno Bruto – 2013. Vitória, 2013.

ESPÍRITO SANTO. Lei Estadual nº 9.264, de 15 de julho de 2009**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências correlatas**. Diário Oficial [do] Estado do Espírito Santo, Vitória, ES, 16 de julho de 2009.

FARIAS, C. E. G. **Mineração e meio ambiente no Brasil:** Relatório preparado para o CGEE PNUD – Contrato 2002/001604. 2002.

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente. 2009. **Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais**. Disponível em: <http://ewasteguide.info/files/Rocha_2009_pt.pdf>. Acesso em: 28 de agosto de 2014.

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Melhorias sanitárias domiciliares (2012). Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/melhorias-sanitarias-domiciliares/ />. Acesso em 01 agosto de 2016.

GEOBASES - Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo. Disponível em: <http://www.geobases.es.gov.br/publico/AcessoNavegador.aspx?id=142&nome=NAVEGADOR_GEOBASES>. Acesso em: 10 set. 2016.

GRAMSCI, Antônio. **Escritos Políticos.**Vol.I e II Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2004.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos** / José Henrique Penido Monteiro [et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: Resultados gerais da amostra.** Disponível em <http://cod.ibge.gov.br/55U>. Acesso em 25 de agosto de 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Cidades**. Disponível em: < http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acesso em: 30 ago. 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em 15 de Junho de 2014.

IBGE (1991). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 1991, (www.ibge.gov.br).

IBGE (2000). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 2000, (www.ibge.gov.br).

IBGE (2010). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 2010, (www.ibge.gov.br).

IBGE (2011), **Evolução da divisão territorial do Brasil, 1872-2010**, Rio de Janeiro, Documentos para disseminação, 2011.

IBGE (2013a), **Projeções da População, Brasil e Unidades da Federação**, Série Relatórios Metodológicos, Volume 40, 41 p., 2013.

IBGE (2013b), **Projeção da população por sexo e idade: Brasil 2000-2060 e Unidades da Federação 2000-2030**, (Apresentação), IBGE / DPE / COPIS, Rio de Janeiro – 29 de Agosto de 2013, 49 slides.

IBGE (2014). **Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2014**. Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS.

IBGE (2015). **Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2015**. Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS.

IBGE, Cidades@: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades do Espírito Santo. Disponível em http://cod.ibge.gov.br/24P acesso em 11 de Setembro de 2016.

IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Atlas de Vulnerabilidade às Inundações do Estado do Espírito Santo. 2013.

IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Relatório sobre a disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado do Espírito Santo**. Relatório Técnico. Cariacica: IEMA, 2014. 6 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Atlas do Saneamento 2011. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm>. Acesso em 11 de Setembro de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Rio de Janeiro, 2010. 218 p. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em 11 de Setembro de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp>. Acesso em 11 de Setembro de 2014.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Caderno de Diagnóstico – Resíduos Sólidos Urbanos.** 2011a. Disponível em:<http://www.cnrh.gov.br/projetos/pnrs/documentos/cadernos/01_CADDIAG_Res_Sol_Urbanos.pdf>. Acesso em: 20 de julho de 2016.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos resíduos sólidos de transportes aéreos e aquaviários**. Relatório de Pesquisa. 2012.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Resíduos agrossilvopastoris I – Resíduos orgânicos**. Caderno de Diagnóstico. 2011c.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Resíduos sólidos de transportes terrestres: rodoviários e ferroviários**. Caderno de Diagnóstico. 2011b.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Resíduos sólidos da atividade de mineração**. Caderno de Diagnóstico. 2011d.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável.** Brasília, 2013

KONDER, Leandro. **O futuro da filosofia da Práxis**. 3ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

KRONEMBERGER, D. Análise dos impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um esgotamento sanitário inadequado dos 100 maiores municípios brasileiros no período 2008-2011. Relatório Final. 2013. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/drsai/Relatorio-FinalTrata-Brasil-Denise-Versao-FINAL.pdf.> Acesso em 30 de julho de 2016.

Lagesa (2016), **Plano de Trabalho para a Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMSB/PMGIRS) para os municípios de Alegre, Castelo, Conceição da Barra, Domingos Martins, Iúna, Jaguaré, Marataízes, Muniz Freire, Muqui, Nova Venécia, Pinheiros e Sooretama**, Universidade Federal do Espírito Santo/Centro Tecnológico, Mestrado Profissional em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, 2016, 157 páginas.

LIMA, Rafael Guimarães Corrêa; FERREIRA, Osmar Mendes. **Resíduos industriais – métodos de tratamento e análise de custos.** Departamento de Engenharia – Engenharia Ambiental. Goiânia, GO, 2007.

Madeira, João Lira e Simões, Celso Cardoso da Silva (1972). **Estimativas preliminares da população urbana e rural segundo as unidades da federação, de 1960/1980 por uma nova metodologia**. Revista Brasileira de Estatística, v.33, n.129, p.3-11, jan./mar. 1972.

MAGACHO, I. et al. **Identificação e gerenciamento dos resíduos gerados em empresas de beneficiamento de rochas ornamentais localizadas no município de Nova Venécia/ES – BRASIL.** In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 30., 2006, Puntadel Este. [S.I.]: [s.n.], 2006.

Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012.

MP Publicidade. **Novos adesivos Lixo Seco e Lixo Úmido**. Disponível em: <http://www.mppublicidade.com.br/#/noticia/19/novos-adesivos-lixo-seco-e-lixo-umido/>. Acesso em: 21 ago. 2015.

MUNIZ FREIRE. Plano Municipal de Saúde 2014-2017. Secretaria Municipal de Saúde, 2014.

**OLIVEIRA T. B.; JÚNIOR A. C. G. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v.21 n.1, p. 55-64, 2016.

OLIVEIRA, B. M. G. et al. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduo Óleo de Cozinha**. Fundação Estadual **do Meio Ambiente, Belo Horizonte, 2009.**

Organização Mundial da Saúde. CID-10 Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. 10a rev. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1997. vol.1

Organização Mundial da Saúde. Investing in water sanitation: increasing access, reducing inequalities. UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water. GLAAS 2014 Report. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/139735/1/9789241508087_eng.pdf?ua=1&ua=1>. Acesso em: 25 ago. 2016

PEREIRA NETO, J. T. **Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais**. Viçosa: UFV, 2007. 129 p.

PNUD (2013), **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro**. Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013.96 p. – (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013). (Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/).

PNUD (2013), **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro**. Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013.96 p. – (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013). (Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/).

ROLNIK, Raquel. **É possível uma política urbana contra a exclusão?**in Revista Serviço Social e Sociedade nº72. Ano XXIII. São Paulo: Cortez, 2002.

SANETAL. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos no município de Valinhos – SP**. Versão preliminar. São Paulo, 2011.

SÃO PAULO. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade de São Paulo**. Prefeitura do Município de São Paulo - Comitê Intersecretarial para a Política Municipal de Resíduos Sólidos, 2014, 456 p. Disponível em: < http://www.Prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/PGIRS-2014.pdf>. Acesso em 27/07/2016.

SCHINDLER, F. **Gestão de resíduos nos portos prevenção, minimização, reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos e experiências europeias**. 2007.

SEDURB - Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano. **Mapa da regionalização do Projeto ES Sem Lixão**. Disponível em: <http://www.sedurb.es.gov.br/download/Mapa_regioes_ESSl_SDN.pdf>. Acesso em: 04 de agosto de 2014.

SILVA, C.E. Caracterização qualitativa dos esgotos. UFSM/CT/DHS, 2004. Disponível em http://jararaca.ufsm.br/websites/ces/download/A1.pdf. Acesso em 01 agosto de 2016.

Silva; Menduina; Seijos. **Assessement of municipal waste compost quality using standarize methods before preparation of plant growth media**. Waste management research, London, n. 25, p.99-108, 2007.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2014**. Brasília: fevereiro de 2016.

SOUZA, M. T. S.; PAULA, M. B.; PINTO, H. S. O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo. **Revista de Administração de Empresas - RAE**. São Paulo: v. 52, n. 2, mar /abr, p. 246-262, 2012.

STEINER P. A. **Gestão de Resíduos Sólidos em Centros Comerciais no Município de Curitiba - PR.** Dissertação de Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Curitiba, 2010.

TRASPADINE, Roberta. **A educação política**. Enecop: 2009. Disponível em http://listas.enec.org.br/pipermail/enec-attachments/20090810/697a7184/attachment-0001.htm. Acesso em 20/01/2012

TUCCI, C. E. M. Drenagem Urbana. Cienc. Cult. [online]. 2003. Em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000400020 >. Acesso em: 08 set. 2016.

VALVASSORI, M. L; ALEXRANDE, N. Z. Aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) para áreas urbanas. Rev. Brasileira de Ciências Ambientais. Nº 25. Set. 2012. Disponível em <abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/25-03_Materia_1_artigos321.pdf> Acesso em: 10 ago 2016.

# 5 PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO, CONDICIONANTES, DIRETRIZES, OBJETIVOS E METAS

O presente Prognóstico tem por objetivo identificar, dimensionar, analisar e prever a implementação de alternativas de intervenção, visando o atendimento das demandas e prioridades da sociedade.

Esta etapa envolve a formulação de estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB, incluindo a organização ou adequação das estruturas municipais para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social, ou ainda, a assistência técnica e, quando for o caso, a promoção da gestão associada, via convênio de cooperação ou consórcio intermunicipal, para o desempenho de uma ou mais destas funções.

É indiscutível a importância da fase de Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, no entanto, será na fase de Prognósticos e Alternativas para a Universalização, Condicionantes, Diretrizes, Objetivos e Metas onde serão efetivamente elaboradas as estratégias de atuação para melhoria das condições dos serviços saneamento para o município. A prospectiva estratégica requer um conjunto de técnicas sobre a resolução de problemas perante a complexidade, a incerteza, os riscos e os conflitos, devidamente caracterizados.

Os cenários da evolução dos sistemas de saneamento para o PMSB do município serão construídos para um horizonte de tempo de 20 anos. Com base nestes elementos e considerando outras condicionantes como ameaças e oportunidades, os cenários serão construídos configurando as seguintes situações: a tendência, a situação possível e a situação desejável.

A partir dos cenários admissíveis, serão propostos os objetivos gerais e específicos, a partir dos quais serão estabelecidos os planos de metas de emergência e contingência, de curto, médio e longo prazos para alcançá-los. As diretrizes, alternativas, objetivos e metas, programas e ações do PMSB contemplarão definições com o detalhamento adequado e suficiente para que seja possível formular os projetos técnicos e operacionais para a sua implementação.

Essas alternativas deverão ser discutidas e pactuadas a partir das reuniões de mobilização nas comunidades, levando em consideração critérios definidos, previamente, tais como:

- Atendimento ao objetivo principal;
- Custos de implantação;
- Impacto da medida quanto aos aspectos de salubridade ambiental;
- Além do grau de aceitação pela população.

A análise custo-efetividade é utilizada quando não é possível ou desejável considerar o valor monetário dos benefícios provenientes das alternativas em análise, comparando os custos de alternativas capazes de alcançar os mesmos benefícios ou um dado objetivo. A análise custo-benefício fornece uma orientação à tomada de decisão quando se dispõe de várias alternativas diferentes, sob o critério de maior eficiência econômica entre os custos e benefícios estimados.

## 5.1 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)

### 5.1.1 Estimativa das Demandas do SAA

O prognóstico visa determinar os objetivos e metas para atendimento ao plano dentro do horizonte estabelecido, no caso, 20 anos. Além disso, visa a expectativa de universalização de 100% dos serviços de abastecimento de água nas áreas urbanas e rurais do município até o final dos 20 anos.

No município de Muniz Freire existem totalizam 7 unidades principais de SAA denominadas Sede, Alto Norte, Itaici, Menino Jesus, Piaçu, São Pedro e Vieira Machado.

Ao analisar o diagnóstico do município apresentado, foram identificadas algumas demandas existentes na área de abastecimento de água:

- Faltam informações sobre alguns sistemas dos distritos,
- Algumas unidades precisam passar por reformas,
- Não existe monitoramento completo da qualidade da água tratada,

- Há necessidade de ampliação do atendimento, principalmente nas áreas rurais,
- Faltam outorgas de licenças de funcionamento de alguns sistemas.

#### 5.1.1.1 Construção de Cenários e Evolução – Prospectiva de Planejamento Estratégico – PPE

***Parâmetros de Projeção das Demandas***

Considerando que o planejamento das ações deverá acontecer para um horizonte de 20 anos, as demandas e respectivas ações necessárias para atendimento às metas propostas estão estratificadas em horizontes parciais de tempo:

- Imediatos ou emergenciais – até 3 anos;
- Curto prazo – entre 4 a 8 anos;
- Médio prazo – entre 9 a 12 anos;
- Longo prazo – entre 13 a 20 anos.

Para estimar as demandas de água foram adotados os seguintes parâmetros e critérios:

- Consumo médio per capita ($q_{pc}$) do município é de 152 L/hab.dia (áreas urbanas e rurais).
- Coeficiente de máxima vazão diária (K1): 1,2;
- Coeficiente de máxima vazão horária (K2): 1,5.

Cálculo da demanda restrito à demanda doméstica devido à falta de informações sobre grandes consumidores no município.

***Projeções Futuras das Demandas por Abastecimento de Água***

A demanda pelo serviço, em termos de vazão necessária para atendimento, foi estimada considerando uma projeção populacional com base nos dados censitários do IBGE dos anos de 2000 e 2010. Para a estimativa da vazão de água no horizonte de 20 anos foram realizados cálculos das vazões considerando apenas o cenário de taxa média de crescimento populacional e demanda para 24 h/dia, no período de 20 anos, conforme as formulações abaixo.

Vazão média: $Qméd = \frac{P\ x\ q}{86400}$, em L/s;

Vazão máxima diária: $Qmáx = Qméd\ x\ K_1$, em L/s;

Vazão máxima horária: $Qmáxh = Qméd\ x\ K_1\ x\ K_2$, em L/s.

Onde:

P= População de projeto segundo o cenário de crescimento média (hab);

q= Consumo per capta (L/hab.dia);

$K_1$= Coeficiente do dia de maior consumo: 1,2;

$K_2$= Coeficiente da hora de maior consumo: 1,5;

Perdas na produção (ETA): 5%

***Estimativa de demanda – Urbana***

A projeção de demanda de vazão para a área urbana foi realizada utilizando-se o consumo per capita de 152,00 (L/hab/dia) e o índice de perdas total no sistema de 12,3%. Os resultados da projeção de demanda urbana dos distritos Sede, Alto Norte, Itaici, Menino Jesus, Piaçu, São Pedro e Vieira Machado são apresentados na Tabela 5-1, considerando-se a universalização dos serviços no curto prazo para a sede e no longo prazo para os demais distritos.

***Estimativa de demanda – Rural***

A projeção de demanda de vazão para a área rural foi realizada utilizando consumo per capita de 152 (L/hab.dia) e o índice de perdas total de 25%. Os resultados da projeção das demandas rurais dos distritos Sede, Alto Norte, Itaici, Menino Jesus, Piaçu, São Pedro e Vieira Machado, são apresentados na Tabela 5-2.

Tabela 5-1 - Estimativa de demanda urbana.

| Ano | Estimativa de Demanda urbana | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sede | | Ato Norte | | Itaici | | Menino Jesus | | Piaçu | | São Pedro | | Vieira Machado | |
| | $P_{urb}$ (hab.) | Qméd (L/s) | $P_{urb}$ (hab.) | Qméd (L/s) | $P_{urb}$ (hab.) | Qméd (L/s) | $P_{urb}$ (hab.) | Qméd (L/s) | $P_{urb}$ (hab.) | Qméd (L/s) | $P_{urb}$ (hab.) | Qméd (L/s) | $P_{urb}$ (hab.) | Qméd (L/s) |
| 0 | 5.551 | 9,4 | 260 | 0,4 | 117 | 0,2 | 443 | 0,6 | 1.263 | 1,8 | 306 | 0,4 | 166 | 0,2 |
| 1 | 5.569 | 9,4 | 261 | 0,4 | 118 | 0,2 | 445 | 0,6 | 1.267 | 1,8 | 307 | 0,4 | 167 | 0,2 |
| 2 | 5.587 | 9,5 | 261 | 0,4 | 118 | 0,2 | 446 | 0,6 | 1.271 | 1,8 | 308 | 0,4 | 167 | 0,2 |
| 3 | 5.604 | 9,7 | 262 | 0,4 | 118 | 0,2 | 448 | 0,6 | 1.275 | 1,8 | 308 | 0,4 | 168 | 0,2 |
| 4 | 5.621 | 9,8 | 263 | 0,4 | 119 | 0,2 | 449 | 0,7 | 1.279 | 1,9 | 310 | 0,5 | 168 | 0,2 |
| 5 | 5.639 | 9,8 | 264 | 0,4 | 119 | 0,2 | 451 | 0,7 | 1.283 | 1,9 | 311 | 0,5 | 169 | 0,2 |
| 6 | 5.657 | 10,0 | 265 | 0,4 | 119 | 0,2 | 452 | 0,7 | 1.287 | 1,9 | 311 | 0,5 | 169 | 0,3 |
| 7 | 5.675 | 10,0 | 265 | 0,4 | 120 | 0,2 | 453 | 0,7 | 1.291 | 2,0 | 313 | 0,5 | 170 | 0,3 |
| 8 | 5.692 | 10,0 | 266 | 0,4 | 120 | 0,2 | 455 | 0,7 | 1.295 | 2,0 | 313 | 0,5 | 170 | 0,3 |
| 9 | 5.710 | 10,0 | 267 | 0,4 | 121 | 0,2 | 456 | 0,7 | 1.299 | 2,0 | 314 | 0,5 | 171 | 0,3 |
| 10 | 5.728 | 10,1 | 268 | 0,4 | 121 | 0,2 | 458 | 0,7 | 1.303 | 2,1 | 316 | 0,5 | 171 | 0,3 |
| 11 | 5.745 | 10,1 | 269 | 0,4 | 117 | 0,2 | 459 | 0,7 | 1.307 | 2,1 | 316 | 0,5 | 172 | 0,3 |
| 12 | 5.763 | 10,1 | 270 | 0,4 | 118 | 0,2 | 460 | 0,7 | 1.311 | 2,1 | 317 | 0,5 | 172 | 0,3 |
| 13 | 5.781 | 10,2 | 270 | 0,4 | 118 | 0,2 | 462 | 0,8 | 1.315 | 2,2 | 318 | 0,5 | 173 | 0,3 |
| 14 | 5.798 | 10,2 | 271 | 0,4 | 118 | 0,2 | 463 | 0,8 | 1.319 | 2,2 | 319 | 0,5 | 173 | 0,3 |
| 15 | 5.816 | 10,2 | 272 | 0,5 | 119 | 0,2 | 465 | 0,8 | 1.323 | 2,2 | 320 | 0,5 | 174 | 0,3 |
| 16 | 5.834 | 10,3 | 273 | 0,5 | 119 | 0,2 | 466 | 0,8 | 1.327 | 2,2 | 321 | 0,5 | 174 | 0,3 |
| 17 | 5.851 | 10,3 | 274 | 0,5 | 119 | 0,2 | 468 | 0,8 | 1.331 | 2,3 | 322 | 0,5 | 175 | 0,3 |
| 18 | 5.869 | 10,3 | 275 | 0,5 | 120 | 0,2 | 469 | 0,8 | 1.335 | 2,3 | 323 | 0,6 | 176 | 0,3 |
| 19 | 5.887 | 10,4 | 275 | 0,5 | 120 | 0,2 | 470 | 0,8 | 1.339 | 2,3 | 324 | 0,6 | 176 | 0,3 |
| 20 | 5.904 | 10,4 | 276 | 0,5 | 121 | 0,2 | 472 | 0,8 | 1.343 | 2,4 | 325 | 0,6 | 177 | 0,3 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-2 - Estimativa de demanda rural.

| Ano | Estimativa de Demanda rural | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sede | | Ato Norte | | Itaici | | Menino Jesus | | Piaçu | | São Pedro | | Vieira Machado | |
| | $P_{urb}$ (hab.) | Qméd (L/s) | $P_{urb}$ (hab.) | Qméd (L/s) | $P_{urb}$ (hab.) | Qméd (L/s) | $P_{urb}$ (hab.) | Qméd (L/s) | $P_{urb}$ (hab.) | Qméd (L/s) | $P_{urb}$ (hab.) | Qméd (L/s) | $P_{urb}$ (hab.) | Qméd (L/s) |
| 0 | 2.905 | 0,0 | 1.507 | 0,0 | 953 | 0,0 | 1.254 | 0,0 | 2.758 | 0,0 | 434 | 0,0 | 905 | 0,0 |
| 1 | 2.914 | 0,0 | 1.512 | 0,0 | 955 | 0,0 | 1.258 | 0,0 | 2.766 | 0,0 | 436 | 0,0 | 907 | 0,0 |
| 2 | 2.923 | 0,3 | 1.517 | 0,1 | 958 | 0,1 | 1.262 | 0,1 | 2.775 | 0,2 | 437 | 0,0 | 910 | 0,1 |
| 3 | 2.933 | 0,6 | 1.522 | 0,3 | 962 | 0,2 | 1.266 | 0,2 | 2.784 | 0,5 | 439 | 0,1 | 913 | 0,2 |
| 4 | 2.942 | 0,8 | 1.526 | 0,4 | 964 | 0,3 | 1.270 | 0,4 | 2.792 | 0,8 | 440 | 0,1 | 916 | 0,3 |
| 5 | 2.951 | 1,1 | 1.531 | 0,6 | 968 | 0,4 | 1.273 | 0,5 | 2.801 | 1,0 | 441 | 0,2 | 919 | 0,3 |
| 6 | 2.960 | 1,4 | 1.536 | 0,7 | 971 | 0,4 | 1.278 | 0,6 | 2.810 | 1,3 | 443 | 0,2 | 922 | 0,4 |
| 7 | 2.969 | 1,7 | 1.541 | 0,9 | 973 | 0,5 | 1.282 | 0,7 | 2.819 | 1,6 | 444 | 0,2 | 924 | 0,5 |
| 8 | 2.979 | 1,9 | 1.546 | 1,0 | 977 | 0,6 | 1.285 | 0,8 | 2.828 | 1,8 | 446 | 0,3 | 928 | 0,6 |
| 9 | 2.988 | 2,2 | 1.550 | 1,1 | 979 | 0,7 | 1.290 | 1,0 | 2.836 | 2,1 | 447 | 0,3 | 930 | 0,7 |
| 10 | 2.997 | 2,5 | 1.555 | 1,3 | 983 | 0,8 | 1.293 | 1,1 | 2.845 | 2,4 | 448 | 0,4 | 934 | 0,8 |
| 11 | 3.006 | 2,8 | 1.560 | 1,5 | 986 | 0,9 | 1.298 | 1,2 | 2.854 | 2,7 | 450 | 0,4 | 936 | 0,9 |
| 12 | 3.015 | 3,1 | 1.564 | 1,6 | 988 | 1,0 | 1.302 | 1,3 | 2.863 | 2,9 | 451 | 0,5 | 939 | 1,0 |
| 13 | 3.025 | 3,4 | 1.570 | 1,7 | 992 | 1,1 | 1.305 | 1,4 | 2.872 | 3,2 | 453 | 0,5 | 942 | 1,0 |
| 14 | 3.034 | 3,6 | 1.574 | 1,9 | 995 | 1,2 | 1.310 | 1,6 | 2.880 | 3,4 | 454 | 0,5 | 945 | 1,1 |
| 15 | 3.043 | 4,0 | 1.579 | 2,1 | 997 | 1,3 | 1.313 | 1,7 | 2.889 | 3,8 | 456 | 0,6 | 948 | 1,2 |
| 16 | 3.052 | 4,2 | 1.584 | 2,2 | 1.001 | 1,4 | 1.318 | 1,8 | 2.898 | 4,0 | 457 | 0,6 | 951 | 1,3 |
| 17 | 3.062 | 4,5 | 1.588 | 2,3 | 1.004 | 1,5 | 1.321 | 2,0 | 2.907 | 4,3 | 458 | 0,7 | 953 | 1,4 |
| 18 | 3.071 | 4,8 | 1.593 | 2,5 | 1.007 | 1,6 | 1.325 | 2,1 | 2.915 | 4,6 | 460 | 0,7 | 956 | 1,5 |
| 19 | 3.080 | 5,1 | 1.599 | 2,7 | 1.010 | 1,7 | 1.330 | 2,2 | 2.924 | 4,9 | 461 | 0,8 | 959 | 1,6 |
| 20 | 3.089 | 5,4 | 1.603 | 2,8 | 1.012 | 1,8 | 1.333 | 2,3 | 2.933 | 5,2 | 462 | 0,8 | 962 | 1,7 |

Fonte: Autoria própria.

## 5.1.2 Alternativas para o Atendimento das Demandas

### 5.1.2.1 Distrito Sede – Demanda Urbana

Sendo o índice de atendimento urbano de 96,4%, traçou-se uma hipótese de que essa variável se elevará até atingir 100% da população atendida, alcançando o objetivo de universalização dos serviços no Ano 6 seguindo evolução apresentada na Tabela 5-3.

Tabela 5-3 - Cenário para evolução do índice de atendimento.

| **Prazo** | **Imediato** | | **Curto Prazo** | | **Médio Prazo** | | **Longo Prazo** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano | Ano 1 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 8 | Ano 9 | Ano 12 | Ano 13 | Ano 20 |
| Atendimento (%) | 96,4 | 98 | 99 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fonte: Autoria própria.

O município de Muniz Freire apresenta um índice per capta de 152 L/hab.dia, desta forma, será considerada a manutenção deste índice a longo prazo (Ano 20).

O índice de perda na distribuição do município em 2014 foi de 12,3%, o qual deverá ser mantido ao longo da projeção dos anos, uma vez que se trata de um índice considerado baixo.

### 5.1.2.2 Demais distritos - Demanda urbana

Aplicam-se para as áreas urbanas de todos os distritos os valores previstos na Tabela 5-3 e valores dos demais índices, ou seja, manutenção do consumo per capita em 152 litros/habitante/dia e manutenção do índice de perdas em 12,3%. Entretanto, considerou-se um índice de atendimento no início de plano de 80,1% cuja universalização deverá ocorrer a longo prazo, no Ano 20.

### 5.1.2.3 Todos os distritos - Demanda rural

Para as áreas rurais dos distritos admitiu-se um atendimento no Ano 1 de 0% com uma estratégia de evolução no atendimento para universalização no Ano 20, conforme ilustra a Tabela 5-4.

Tabela 5-4 - Cenário para evolução do índice de atendimento nas áreas rurais dos distritos.

| **Prazo** | **Imediato** | | **Curto Prazo** | | **Médio Prazo** | | **Longo Prazo** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano | Ano 1 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 8 | Ano 9 | Ano 12 | Ano 13 | Ano 20 |
| Atendimento (%) | 0 | 11 | 16 | 37 | 42 | 58 | 63 | 100 |

Fonte: Autoria própria.

Quanto ao consumo per capita adotou-se o valor de 152 litros/habitante/dia. Já para o índice de perdas, como ainda deverão ser implantados todos os sistemas, admitiu-se um valor de 25%.

### 5.1.2.4 Objetivos e Metas

O Quadro 5-1 apresenta os objetivos e metas pretendidos com a implantação do PMSB para atendimento da demanda do município de Muniz Freire.

Quadro 5-1 - Objetivos e metas para o município de Muniz Freire

| Água | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Demanda** | **Solução** | **Metas (prazo)** | **Prioridade** |
| **Informações gerais** | Não há informações a respeito do comprimento de rede dos distritos | Levantamento de informações de comprimento das redes, assim como material e diâmetro. Elaboração e/ou atualização de cadastro georreferenciado de redes | Curto | Média |
| | Não há informações acerca da EEAB nos distritos | Levantamento e/ou divulgação de informações a respeito da EEAB Prever necessidade de manutenção | Curto | Média |
| | Não há informações acerca da das adutoras de água bruta nos distritos | Levantamento de informações de localização, comprimento, material e diâmetro das adutoras de água bruta existentes | Curto | Média |
| | Não há informações a respeito do índice de cobertura, atendimento, ligações e economias para cada distrito | Levantamento de informações de índice de cobertura, atendimento, ligações e economias para cada distrito | Curto | Média |
| | Não há informações acerca das adutoras de água tratada em todo o município | Levantamento de informações de localização, comprimento, material e diâmetro das adutoras de água tratada existentes | Curto | Média |
| | ETA de Assunção encontra-se desativada | Realizar estudos para verificação da necessidade de sua reativação | Médio | Média |
| | Índice de atendimento urbano sede de 96,4% | Atender 100% da população urbana | Médio | Alta |
| | Índice de atendimento urbano distritos de 80,1% | Atender 100% da população urbana | Longo | Alta |
| | Índice de atendimento rural 0% | Atender 100% da população rural | Longo | Alta |
| | Dificuldade quanto aos nomes das localidades atendidas por cada sistema | Mapeamento das áreas atendidas por cada sistema | Curto | Média |
| | Falta de informações a respeito dos Pró-rurais existentes no município. | Criar banco de dados com informações de forma de vazões captadas, existência de tratamento e de monitoramento. | Curto | Média |

| Distrito | Perímetro urbano / Comunidade | Demanda | Solução | Metas (prazo) | Prioridade |
|---|---|---|---|---|---|
| Sede | Sede | ETA opera com uma vazão de quase o dobro da vazão de projeto | Elaborar estudo para verificar se há necessidade de ampliação ou construção de nova unidade | Curto | Alta |
| | | Vazamentos no Booster Santa Barbara, que se encontra em mau estado de conservação | Manutenção na estrutura física do booster | Curto | Média |
| | | Não há informações a respeito do número de atendimentos | Levantamento de informações a respeito do número de atendimentos | Curto | Média |
| | | Não há informações a respeito do tempo de funcionamento das EEATs | Levantamento e/ou divulgação de informações a respeito das EEATs Prever necessidade de manutenção | Curto | Média |
| | | Não existe monitoramento de todos os parâmetros necessários | Implantar monitoramento dos demais parâmetros exigidos pela portaria. | Médio | Alta |
| | | Alguns parâmetros de monitoramento fora o padrão de potabilidade | Verificar eficiência do tratamento | Curto | Alta |
| Piaçu | Piaçu | ETA encontra-se em mau estado de conservação | Manutenção na estrutura física da ETA; | Curto | Média |
| | | Os reservatórios de concreto armado encontram-se em mau estado de conservação | Manutenção na estrutura física do reservatório | Curto | Média |
| | | Não há informações a respeito da vazão de captação | Levantamento de informações a respeito da vazão que é captada | Curto | Média |
| | | Não há informações a respeito do número de atendimentos | Levantamento de informações a respeito do número de atendimentos | Curto | Média |
| | | Não há informações a respeito da vazão de projeto da ETA | Levantamento de informações a respeito da vazão de projeto da ETA | Curto | Média |
| | | Não existe monitoramento de todos os parâmetros necessários | Implantar monitoramento dos demais parâmetros exigidos pela portaria. | Médio | Alta |
| | | Alguns parâmetros de monitoramento fora o padrão de potabilidade | Verificar eficiência do tratamento | Curto | Alta |
| Alto Norte | Alto Norte | Não há monitoramento de água bruta | Implantar sistema de monitoramento da água bruta | Curto | Média |
| | | Não há informações a respeito da vazão de operação e do tempo de funcionamento da ETA | Levantamento de informações a respeito do tempo de funcionamento e da vazão de operação da ETA | Curto | Média |

| Distrito | Perímetro urbano / Comunidade | Demanda | Solução | Metas (prazo) | Prioridade |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Não há informações a respeito da vazão de captação e da vazão outorgada | Regularização e/ou divulgação da situação da outorga de captação Levantamento de informações a respeito da vazão que é captada | Curto | Média |
| Itaici | Itaici | Não há monitoramento de água bruta | Implantar sistema de monitoramento da água bruta | | |
| | | Não há monitoramento de água tratada | Implantar sistema de monitoramento da água tratada | Curto | Alta |
| | | A ETA necessita de reformas, pintura, capina, limpeza e organização | Manutenção na estrutura física da ETA | Curto | Média |
| | | Os reservatórios encontram-se em mau estado de conservação | Manutenção na estrutura física do reservatório | Curto | Média |
| | | O reservatório metálico encontra-se enferrujado | Manutenção na estrutura física do reservatório | Curto | Média |
| | | Não há informações a respeito da vazão de operação e do tempo de funcionamento da ETA | Levantamento de informações a respeito do tempo de funcionamento e da vazão de operação da ETA | Curto | Média |
| | | Não há informações a respeito da vazão de captação e da vazão outorgada | Regularização e/ou divulgação da situação da outorga de captação Levantamento de informações a respeito da vazão que é captada | Curto | Média |
| Menino Jesus | Menino Jesus | Não há monitoramento de água bruta | Implantar sistema de monitoramento da água bruta | Curto | Média |
| | | Os reservatórios encontram-se enferrujados | Manutenção na estrutura física dos reservatórios | Curto | Média |
| | | Não há informações a respeito da vazão de operação e do tempo de funcionamento da ETA | Levantamento de informações a respeito do tempo de funcionamento e da vazão de operação da ETA | Curto | Média |
| | | Não há informações a respeito da vazão de captação e da vazão outorgada | Regularização e/ou divulgação da situação da outorga de captação; Levantamento de informações a respeito da vazão que é captada | Curto | Média |
| São Pedro | São Pedro | Não há monitoramento de água bruta | Implantar sistema de monitoramento da água bruta | Curto | Média |

| Distrito | Perímetro urbano / Comunidade | Demanda | Solução | Metas (prazo) | Prioridade |
|---|---|---|---|---|---|
| | | A ETA encontra-se em mau estado de conservação | Manutenção na estrutura física da ETA | Curto | Média |
| | | Não há informações a respeito da vazão de operação e do tempo de funcionamento da ETA | Levantamento de informações a respeito do tempo de funcionamento e da vazão de operação da ETA | Curto | Média |
| | | Não há informações a respeito da vazão de captação e da vazão outorgada | Regularização e/ou divulgação da situação da outorga de captação<br>Levantamento de informações a respeito da vazão que é captada | Curto | Média |
| | | Alguns parâmetros de monitoramento fora o padrão de potabilidade | Verificar eficiência do tratamento | Curto | Alta |
| Vieira Machado | Vieira Machado | Não há monitoramento de água bruta | Implantar sistema de monitoramento da água bruta | Curto | Média |
| | | Os reservatórios encontram-se em mau estado de conservação | Manutenção na estrutura física do reservatório | Curto | Média |
| | | Não há monitoramento de água tratada | Implantar sistema de monitoramento da água tratada | Curto | Alta |
| | | Não há informações a respeito da vazão de operação da ETA | Levantamento de informações a respeito da vazão de operação da ETA | Curto | Média |
| | | Não há informações a respeito da vazão de captação e da vazão outorgada | Regularização e/ou divulgação da situação da outorga de captação<br>Levantamento de informações a respeito da vazão que é captada | Curto | Média |

Fonte: Autoria própria.

### 5.1.2.5 Alternativas para as demandas

Considerando o padrão de crescimento médio da população é apresentado 1 cenário de alternativa para o atendimento das demandas urbanas e rurais considerada a universalização do serviço de abastecimento de água, o qual deve ocorrer no curto prazo para a sede e no longo prazo para as demais áreas urbanas e todas as áreas rurais.

- ***Cenário 1: Manutenção do consumo per capita e do índice de perdas.***

Para o cálculo dos cenários foram consideradas as seguintes variáveis:

Vazão média: $Qméd = \frac{P\ x\ q}{86400}$, em L/s;

Vazão de captação (adutora de água bruta):

$Qprod = (Qméd\ x\ K_1\ x\%Atendimento)x((1 + \%IDP + Perda\ da\ ETA)$, em L/s;

Vazão da adutora de água tratada:

$Qaat = (Qméd\ x\ K_1\ x\%Atendimento)x((1 + \%IDP)$, em L/s;

Vazão doméstica:

$Qdom = Qméd\ x\ K_1\ x\ K_2$, em L/s

Vazão para a rede:

$Qrede = Qdom\ x(1 + \%\mathrm{IDP})$, em L/s.

***Distrito Sede – Demanda Urbana***

Com base nas variáveis ilustradas anteriormente apresenta-se na Tabela 5-5 as estimativas de produção para atender a demanda do serviço de abastecimento de água no sistema da sede de Muniz Freire ao longo do horizonte de planejamento, no cenário de crescimento médio.

Tabela 5-5 - Alternativas para o atendimento da demanda urbana do sistema sede – Crescimento populacional médio – Cenário 1.

| Ano | População (hab) | Índice de atendimento (%) | Per Capita Total (L/hab.dia) | $Qméd\ (L/s)$ | Índice de Perdas IDP (%) | Vazão captação (adutora de água bruta) (L/s) - Qprod | Vazão adutora de água tratada (L/s) - Qaat | Demanda Doméstica (L/s) – Qdom | Vazão para a rede (Ls) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano 0 | 5.551 | 96,4 | 152 | 9,4 | 12,3 | 13,3 | 12,7 | 16,9 | 19,0 |
| Ano 1 | 5.569 | 96,4 | 152 | 9,4 | 12,3 | 13,3 | 12,7 | 17,0 | 19,1 |
| Ano 2 | 5.587 | 97,0 | 152 | 9,5 | 12,3 | 13,4 | 12,8 | 17,2 | 19,3 |
| Ano 3 | 5.604 | 98,0 | 152 | 9,7 | 12,3 | 13,6 | 13,0 | 17,4 | 19,5 |
| Ano 4 | 5.621 | 99,0 | 152 | 9,8 | 12,3 | 13,8 | 13,2 | 17,6 | 19,8 |
| Ano 5 | 5.639 | 99,0 | 152 | 9,8 | 12,3 | 13,8 | 13,2 | 17,7 | 19,9 |
| Ano 6 | 5.657 | 100,0 | 152 | 10,0 | 12,3 | 14,0 | 13,4 | 17,9 | 20,1 |
| Ano 7 | 5.675 | 100,0 | 152 | 10,0 | 12,3 | 14,1 | 13,5 | 18,0 | 20,2 |
| Ano 8 | 5.692 | 100,0 | 152 | 10,0 | 12,3 | 14,1 | 13,5 | 18,0 | 20,2 |
| Ano 9 | 5.710 | 100,0 | 152 | 10,0 | 12,3 | 14,1 | 13,5 | 18,1 | 20,3 |
| Ano 10 | 5.728 | 100,0 | 152 | 10,1 | 12,3 | 14,2 | 13,6 | 18,1 | 20,4 |
| Ano 11 | 5.745 | 100,0 | 152 | 10,1 | 12,3 | 14,2 | 13,6 | 18,2 | 20,4 |
| Ano 12 | 5.763 | 100,0 | 152 | 10,1 | 12,3 | 14,3 | 13,7 | 18,2 | 20,5 |
| Ano 13 | 5.781 | 100,0 | 152 | 10,2 | 12,3 | 14,3 | 13,7 | 18,3 | 20,6 |
| Ano 14 | 5.798 | 100,0 | 152 | 10,2 | 12,3 | 14,4 | 13,7 | 18,4 | 20,6 |
| Ano 15 | 5.816 | 100,0 | 152 | 10,2 | 12,3 | 14,4 | 13,8 | 18,4 | 20,7 |
| Ano 16 | 5.834 | 100,0 | 152 | 10,3 | 12,3 | 14,4 | 13,8 | 18,5 | 20,7 |
| Ano 17 | 5.851 | 100,0 | 152 | 10,3 | 12,3 | 14,5 | 13,9 | 18,5 | 20,8 |
| Ano 18 | 5.869 | 100,0 | 152 | 10,3 | 12,3 | 14,5 | 13,9 | 18,6 | 20,9 |
| Ano 19 | 5.887 | 100,0 | 152 | 10,4 | 12,3 | 14,6 | 14,0 | 18,6 | 20,9 |
| Ano 20 | 5.904 | 100,0 | 152 | 10,4 | 12,3 | 14,6 | 14,0 | 18,7 | 21,0 |

Fonte: Autoria própria.

Através da análise da Tabela 5-5, que objetiva o atendimento à universalização dos serviços de água da Sede do Município de Muniz Freire, são verificadas as seguintes situações para o cenário proposto:

- Cenário 1 (manutenção do consumo per capita e do índice de perdas): o sistema trabalha com folga, entretanto, é sempre necessário a realização de estudos para averiguação da necessidade de ampliação do sistema.

***Demais distritos – Demanda Urbana***

Considerando-se o cenário médio de crescimento populacional, nas Tabelas 5-6 a 5-11 são apresentadas as produções necessárias de água para atendimento à população urbana dos distritos de Alto Norte, Itaici, Menino Jesus, Piaçu, São Pedro e Vieira Machado, respectivamente, considerando-se consumo per capita de 152 L/hab/dia e índice de perdas de 12,3%.

Tabela 5-6 - Alternativas para o atendimento da demanda urbana de Alto Norte – Crescimento populacional médio – Cenário 1.

| Ano | População (hab) | Índice de atendimento (%) | Per Capita Total (L/hab.dia) | $Qméd\ (L/s)$ | Índice de Perdas IDP (%) | Vazão captação (adutora de água bruta) (L/s) - Qprod | Vazão adutora de água tratada (L/s) - Qaat | Demanda Doméstica (L/s) – Qdom | Vazão para a rede (Ls) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano 0 | 260 | 80,1 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,7 |
| Ano 1 | 261 | 80,1 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,7 |
| Ano 2 | 261 | 81,0 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,8 |
| Ano 3 | 262 | 82,0 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,8 |
| Ano 4 | 263 | 83,0 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,8 |
| Ano 5 | 264 | 84,0 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,8 |
| Ano 6 | 265 | 85,0 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,8 |
| Ano 7 | 265 | 86,0 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,8 |
| Ano 8 | 266 | 87,0 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,8 |
| Ano 9 | 267 | 88,0 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,8 |
| Ano 10 | 268 | 90,0 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 11 | 269 | 91,0 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 12 | 270 | 92,0 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 13 | 270 | 93,0 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 14 | 271 | 94,0 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 15 | 272 | 95,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 16 | 273 | 96,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 17 | 274 | 97,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 18 | 275 | 98,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,7 | 0,6 | 0,9 | 1,0 |
| Ano 19 | 275 | 99,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,7 | 0,6 | 0,9 | 1,0 |
| Ano 20 | 276 | 100,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,7 | 0,7 | 0,9 | 1,0 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-7 - Alternativas para o atendimento da demanda urbana de Itaici – Crescimento populacional médio – Cenário 1.

| Ano | População (hab) | Índice de atendimento (%) | Per Capita Total (L/hab.dia) | $Qméd\ (L/s)$ | Índice de Perdas IDP (%) | Vazão captação (adutora de água bruta) (L/s) - Qprod | Vazão adutora de água tratada (L/s) - Qaat | Demanda Doméstica (L/s) – Qdom | Vazão para a rede (Ls) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano 0 | 117 | 80,1 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| Ano 1 | 118 | 80,1 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| Ano 2 | 118 | 81,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| Ano 3 | 118 | 82,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| Ano 4 | 119 | 83,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |
| Ano 5 | 119 | 84,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |
| Ano 6 | 119 | 85,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |
| Ano 7 | 120 | 86,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |
| Ano 8 | 120 | 87,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |
| Ano 9 | 121 | 88,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 |
| Ano 10 | 121 | 90,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 |
| Ano 11 | 121 | 91,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 |
| Ano 12 | 122 | 92,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| Ano 13 | 122 | 93,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| Ano 14 | 122 | 94,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| Ano 15 | 123 | 95,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| Ano 16 | 123 | 96,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| Ano 17 | 123 | 97,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| Ano 18 | 124 | 98,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| Ano 19 | 124 | 99,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| Ano 20 | 125 | 100,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-8 - Alternativas para o atendimento da demanda urbana de Menino Jesus – Crescimento populacional médio – Cenário 1

| Ano | População (hab) | Índice de atendimento (%) | Per Capita Total (L/hab.dia) | $Qméd\ (L/s)$ | Índice de Perdas IDP (%) | Vazão captação (adutora de água bruta) (L/s) - Qprod | Vazão adutora de água tratada (L/s) - Qaat | Demanda Doméstica (L/s) – Qdom | Vazão para a rede (Ls) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano 0 | 443 | 80,1 | 152 | 0,6 | 12,3 | 0,9 | 0,8 | 1,1 | 1,3 |
| Ano 1 | 445 | 80,1 | 152 | 0,6 | 12,3 | 0,9 | 0,8 | 1,1 | 1,3 |
| Ano 2 | 446 | 81,0 | 152 | 0,6 | 12,3 | 0,9 | 0,9 | 1,1 | 1,3 |
| Ano 3 | 448 | 82,0 | 152 | 0,6 | 12,3 | 0,9 | 0,9 | 1,2 | 1,3 |
| Ano 4 | 449 | 83,0 | 152 | 0,7 | 12,3 | 0,9 | 0,9 | 1,2 | 1,3 |
| Ano 5 | 451 | 84,0 | 152 | 0,7 | 12,3 | 0,9 | 0,9 | 1,2 | 1,3 |
| Ano 6 | 452 | 85,0 | 152 | 0,7 | 12,3 | 1,0 | 0,9 | 1,2 | 1,4 |
| Ano 7 | 453 | 86,0 | 152 | 0,7 | 12,3 | 1,0 | 0,9 | 1,2 | 1,4 |
| Ano 8 | 455 | 87,0 | 152 | 0,7 | 12,3 | 1,0 | 0,9 | 1,3 | 1,4 |
| Ano 9 | 456 | 88,0 | 152 | 0,7 | 12,3 | 1,0 | 1,0 | 1,3 | 1,4 |
| Ano 10 | 458 | 90,0 | 152 | 0,7 | 12,3 | 1,0 | 1,0 | 1,3 | 1,5 |
| Ano 11 | 459 | 91,0 | 152 | 0,7 | 12,3 | 1,0 | 1,0 | 1,3 | 1,5 |
| Ano 12 | 460 | 92,0 | 152 | 0,7 | 12,3 | 1,0 | 1,0 | 1,3 | 1,5 |
| Ano 13 | 462 | 93,0 | 152 | 0,8 | 12,3 | 1,1 | 1,0 | 1,4 | 1,5 |
| Ano 14 | 463 | 94,0 | 152 | 0,8 | 12,3 | 1,1 | 1,0 | 1,4 | 1,5 |
| Ano 15 | 465 | 95,0 | 152 | 0,8 | 12,3 | 1,1 | 1,0 | 1,4 | 1,6 |
| Ano 16 | 466 | 96,0 | 152 | 0,8 | 12,3 | 1,1 | 1,1 | 1,4 | 1,6 |
| Ano 17 | 468 | 97,0 | 152 | 0,8 | 12,3 | 1,1 | 1,1 | 1,4 | 1,6 |
| Ano 18 | 469 | 98,0 | 152 | 0,8 | 12,3 | 1,1 | 1,1 | 1,5 | 1,6 |
| Ano 19 | 470 | 99,0 | 152 | 0,8 | 12,3 | 1,2 | 1,1 | 1,5 | 1,7 |
| Ano 20 | 472 | 100,0 | 152 | 0,8 | 12,3 | 1,2 | 1,1 | 1,5 | 1,7 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-9 - Alternativas para o atendimento da demanda urbana de Piaçu – Crescimento populacional médio – Cenário 1

| Ano | População (hab) | Índice de atendimento (%) | Per Capita Total (L/hab.dia) | $Qméd\ (L/s)$ | Índice de Perdas IDP (%) | Vazão captação (adutora de água bruta) (L/s) - Qprod | Vazão adutora de água tratada (L/s) - Qaat | Demanda Doméstica (L/s) – Qdom | Vazão para a rede (Ls) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano 0 | 1.263 | 80,1 | 152 | 1,8 | 12,3 | 2,5 | 2,4 | 3,2 | 3,6 |
| Ano 1 | 1.267 | 80,1 | 152 | 1,8 | 12,3 | 2,5 | 2,4 | 3,2 | 3,6 |
| Ano 2 | 1.271 | 81,0 | 152 | 1,8 | 12,3 | 2,5 | 2,4 | 3,3 | 3,7 |
| Ano 3 | 1.275 | 82,0 | 152 | 1,8 | 12,3 | 2,6 | 2,5 | 3,3 | 3,7 |
| Ano 4 | 1.279 | 83,0 | 152 | 1,9 | 12,3 | 2,6 | 2,5 | 3,4 | 3,8 |
| Ano 5 | 1.283 | 84,0 | 152 | 1,9 | 12,3 | 2,7 | 2,6 | 3,4 | 3,8 |
| Ano 6 | 1.287 | 85,0 | 152 | 1,9 | 12,3 | 2,7 | 2,6 | 3,5 | 3,9 |
| Ano 7 | 1.291 | 86,0 | 152 | 2,0 | 12,3 | 2,7 | 2,6 | 3,5 | 3,9 |
| Ano 8 | 1.295 | 87,0 | 152 | 2,0 | 12,3 | 2,8 | 2,7 | 3,6 | 4,0 |
| Ano 9 | 1.299 | 88,0 | 152 | 2,0 | 12,3 | 2,8 | 2,7 | 3,6 | 4,1 |
| Ano 10 | 1.303 | 90,0 | 152 | 2,1 | 12,3 | 2,9 | 2,8 | 3,7 | 4,2 |
| Ano 11 | 1.307 | 91,0 | 152 | 2,1 | 12,3 | 2,9 | 2,8 | 3,8 | 4,2 |
| Ano 12 | 1.311 | 92,0 | 152 | 2,1 | 12,3 | 3,0 | 2,9 | 3,8 | 4,3 |
| Ano 13 | 1.315 | 93,0 | 152 | 2,2 | 12,3 | 3,0 | 2,9 | 3,9 | 4,3 |
| Ano 14 | 1.319 | 94,0 | 152 | 2,2 | 12,3 | 3,1 | 2,9 | 3,9 | 4,4 |
| Ano 15 | 1.323 | 95,0 | 152 | 2,2 | 12,3 | 3,1 | 3,0 | 4,0 | 4,5 |
| Ano 16 | 1.327 | 96,0 | 152 | 2,2 | 12,3 | 3,2 | 3,0 | 4,0 | 4,5 |
| Ano 17 | 1.331 | 97,0 | 152 | 2,3 | 12,3 | 3,2 | 3,1 | 4,1 | 4,6 |
| Ano 18 | 1.335 | 98,0 | 152 | 2,3 | 12,3 | 3,2 | 3,1 | 4,1 | 4,7 |
| Ano 19 | 1.339 | 99,0 | 152 | 2,3 | 12,3 | 3,3 | 3,1 | 4,2 | 4,7 |
| Ano 20 | 1.343 | 100,0 | 152 | 2,4 | 12,3 | 3,3 | 3,2 | 4,3 | 4,8 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-10 - Alternativas para o atendimento da demanda urbana de São Pedro – Crescimento populacional médio – Cenário 1

| Ano | População (hab) | Índice de atendimento (%) | Per Capita Total (L/hab.dia) | $Qméd\ (L/s)$ | Índice de Perdas IDP (%) | Vazão captação (adutora de água bruta) (L/s) - Qprod | Vazão adutora de água tratada (L/s) - Qaat | Demanda Doméstica (L/s) – Qdom | Vazão para a rede (Ls) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano 0 | 306 | 80,1 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 1 | 307 | 80,1 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 2 | 308 | 81,0 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 3 | 308 | 82,0 | 152 | 0,4 | 12,3 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 4 | 310 | 83,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 5 | 311 | 84,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 6 | 311 | 85,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 7 | 313 | 86,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,7 | 0,6 | 0,9 | 1,0 |
| Ano 8 | 313 | 87,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,7 | 0,6 | 0,9 | 1,0 |
| Ano 9 | 314 | 88,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,7 | 0,7 | 0,9 | 1,0 |
| Ano 10 | 316 | 90,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,7 | 0,7 | 0,9 | 1,0 |
| Ano 11 | 316 | 91,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,7 | 0,7 | 0,9 | 1,0 |
| Ano 12 | 317 | 92,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,7 | 0,7 | 0,9 | 1,0 |
| Ano 13 | 318 | 93,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,7 | 0,7 | 0,9 | 1,1 |
| Ano 14 | 319 | 94,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,7 | 0,7 | 0,9 | 1,1 |
| Ano 15 | 320 | 95,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,8 | 0,7 | 1,0 | 1,1 |
| Ano 16 | 321 | 96,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,8 | 0,7 | 1,0 | 1,1 |
| Ano 17 | 322 | 97,0 | 152 | 0,5 | 12,3 | 0,8 | 0,7 | 1,0 | 1,1 |
| Ano 18 | 323 | 98,0 | 152 | 0,6 | 12,3 | 0,8 | 0,8 | 1,0 | 1,1 |
| Ano 19 | 324 | 99,0 | 152 | 0,6 | 12,3 | 0,8 | 0,8 | 1,0 | 1,1 |
| Ano 20 | 325 | 100,0 | 152 | 0,6 | 12,3 | 0,8 | 0,8 | 1,0 | 1,2 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-11 - Alternativas para o atendimento da demanda urbana de Vieira Machado – Crescimento populacional médio – Cenário 1

| | População (hab) | Índice de atendimento (%) | Per Capita Total (L/hab.dia) | $Qméd\ (L/s)$ | Índice de Perdas IDP (%) | Vazão captação (adutora de água bruta) (L/s) - Qprod | Vazão adutora de água tratada (L/s) - Qaat | Demanda Doméstica (L/s) – Qdom | Vazão para a rede (Ls) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano 0 | 166 | 80,1 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| Ano 1 | 167 | 80,1 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| Ano 2 | 167 | 81,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| Ano 3 | 168 | 82,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| Ano 4 | 168 | 83,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| Ano 5 | 169 | 84,0 | 152 | 0,2 | 12,3 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| Ano 6 | 169 | 85,0 | 152 | 0,3 | 12,3 | 0,4 | 0,3 | 0,5 | 0,5 |
| Ano 7 | 170 | 86,0 | 152 | 0,3 | 12,3 | 0,4 | 0,3 | 0,5 | 0,5 |
| Ano 8 | 170 | 87,0 | 152 | 0,3 | 12,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 |
| Ano 9 | 171 | 88,0 | 152 | 0,3 | 12,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 |
| Ano 10 | 171 | 90,0 | 152 | 0,3 | 12,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 |
| Ano 11 | 172 | 91,0 | 152 | 0,3 | 12,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| Ano 12 | 172 | 92,0 | 152 | 0,3 | 12,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| Ano 13 | 173 | 93,0 | 152 | 0,3 | 12,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| Ano 14 | 173 | 94,0 | 152 | 0,3 | 12,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| Ano 15 | 174 | 95,0 | 152 | 0,3 | 12,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| Ano 16 | 174 | 96,0 | 152 | 0,3 | 12,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| Ano 17 | 175 | 97,0 | 152 | 0,3 | 12,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| Ano 18 | 176 | 98,0 | 152 | 0,3 | 12,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| Ano 19 | 176 | 99,0 | 152 | 0,3 | 12,3 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,6 |
| Ano 20 | 177 | 100,0 | 152 | 0,3 | 12,3 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,6 |

Fonte: Autoria própria.

A produção média de água no sistema Alto Monte é de 1,5 l/s, no sistema Itaici de 3,6 L/s, no sistema Menino Jesus de 2,7 l/s, no sistema Piaçu de 10,8 L/s, no sistema São Pedro de 2,7 l/s e no sistema Vieira Machado de 1,4 L/s.

Analisando-se as Tabelas, observa-se uma folga em todos os sistemas, entretanto, é provável a utilização de água destes sistemas por uma população superior à simulada. Nesta situação são necessários estudos a respeito de ampliação dos sistemas.

***Todos os distritos – Demanda rural***

As áreas rurais de Muniz Freire têm muitos sistemas pertencentes ao projeto Pró Rural.

Para a universalização dos serviços de abastecimento de água, cada uma dessas regiões deve possuir sistema de abastecimento alternativo para atender a demanda da população local.

Mesmo sendo sistemas pequenos e descentralizados há a obrigatoriedade no atendimento aos padrões de potabilidade da água conforme Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

As Tabelas 5-12 a 5-18 apresentam as produções necessárias nos cenários de crescimento médio para atendimento da população rural, considerando-se um consumo per capita de inicial de 152 L/hab/dia e índice de perdas de 25%.

Tabela 5-12 - Alternativas para o atendimento da demanda rural da Sede – Crescimento populacional médio – Cenário 1.

| Ano | População (hab) | Índice de atendimento (%) | Per Capita Total (L/hab.dia) | $Qméd\ (L/s)$ | Índice de Perdas IDP (%) | Vazão captação (adutora de água bruta) (L/s) - Qprod | Vazão adutora de água tratada (L/s) - Qaat | Demanda Doméstica (L/s) – Qdom | Vazão para a rede (Ls) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano 0 | 2.905 | 0,0 | 152 | 0,0 | 25,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ano 1 | 2.914 | 0,0 | 152 | 0,0 | 25,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ano 2 | 2.923 | 5,0 | 152 | 0,3 | 25,00 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| Ano 3 | 2.933 | 11,0 | 152 | 0,6 | 25,00 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,3 |
| Ano 4 | 2.942 | 16,0 | 152 | 0,8 | 25,00 | 1,3 | 1,2 | 1,5 | 1,9 |
| Ano 5 | 2.951 | 21,0 | 152 | 1,1 | 25,00 | 1,7 | 1,6 | 2,0 | 2,5 |
| Ano 6 | 2.960 | 26,0 | 152 | 1,4 | 25,00 | 2,1 | 2,0 | 2,4 | 3,0 |
| Ano 7 | 2.969 | 32,0 | 152 | 1,7 | 25,00 | 2,6 | 2,5 | 3,0 | 3,8 |
| Ano 8 | 2.979 | 37,0 | 152 | 1,9 | 25,00 | 3,0 | 2,9 | 3,5 | 4,4 |
| Ano 9 | 2.988 | 42,0 | 152 | 2,2 | 25,00 | 3,4 | 3,3 | 4,0 | 5,0 |
| Ano 10 | 2.997 | 47,0 | 152 | 2,5 | 25,00 | 3,9 | 3,7 | 4,5 | 5,6 |
| Ano 11 | 3.006 | 53,0 | 152 | 2,8 | 25,00 | 4,4 | 4,2 | 5,0 | 6,3 |
| Ano 12 | 3.015 | 58,0 | 152 | 3,1 | 25,00 | 4,8 | 4,6 | 5,5 | 6,9 |
| Ano 13 | 3.025 | 63,0 | 152 | 3,4 | 25,00 | 5,2 | 5,0 | 6,0 | 7,5 |
| Ano 14 | 3.034 | 68,0 | 152 | 3,6 | 25,00 | 5,7 | 5,4 | 6,5 | 8,2 |
| Ano 15 | 3.043 | 74,0 | 152 | 4,0 | 25,00 | 6,2 | 5,9 | 7,1 | 8,9 |
| Ano 16 | 3.052 | 79,0 | 152 | 4,2 | 25,00 | 6,6 | 6,4 | 7,6 | 9,5 |
| Ano 17 | 3.062 | 84,0 | 152 | 4,5 | 25,00 | 7,1 | 6,8 | 8,1 | 10,2 |
| Ano 18 | 3.071 | 89,0 | 152 | 4,8 | 25,00 | 7,5 | 7,2 | 8,7 | 10,8 |
| Ano 19 | 3.080 | 95,0 | 152 | 5,1 | 25,00 | 8,0 | 7,7 | 9,3 | 11,6 |
| Ano 20 | 3.089 | 100,0 | 152 | 5,4 | 25,00 | 8,5 | 8,2 | 9,8 | 12,2 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-13 - Alternativas para o atendimento da demanda rural de Alto Norte – Crescimento populacional médio – Cenário 1.

| Ano | População (hab) | Índice de atendimento (%) | Per Capita Total (L/hab.dia) | $Qméd\ (L/s)$ | Índice de Perdas IDP (%) | Vazão captação (adutora de água bruta) (L/s) - Qprod | Vazão adutora de água tratada (L/s) - Qaat | Demanda Doméstica (L/s) – Qdom | Vazão para a rede (Ls) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano 0 | 1.507 | 0,0 | 152 | 0,0 | 25,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ano 1 | 1.512 | 0,0 | 152 | 0,0 | 25,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ano 2 | 1.517 | 5,0 | 152 | 0,1 | 25,00 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 |
| Ano 3 | 1.522 | 11,0 | 152 | 0,3 | 25,00 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,7 |
| Ano 4 | 1.526 | 16,0 | 152 | 0,4 | 25,00 | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |
| Ano 5 | 1.531 | 21,0 | 152 | 0,6 | 25,00 | 0,9 | 0,8 | 1,0 | 1,3 |
| Ano 6 | 1.536 | 26,0 | 152 | 0,7 | 25,00 | 1,1 | 1,1 | 1,3 | 1,6 |
| Ano 7 | 1.541 | 32,0 | 152 | 0,9 | 25,00 | 1,4 | 1,3 | 1,6 | 2,0 |
| Ano 8 | 1.546 | 37,0 | 152 | 1,0 | 25,00 | 1,6 | 1,5 | 1,8 | 2,3 |
| Ano 9 | 1.550 | 42,0 | 152 | 1,1 | 25,00 | 1,8 | 1,7 | 2,1 | 2,6 |
| Ano 10 | 1.555 | 47,0 | 152 | 1,3 | 25,00 | 2,0 | 1,9 | 2,3 | 2,9 |
| Ano 11 | 1.560 | 53,0 | 152 | 1,5 | 25,00 | 2,3 | 2,2 | 2,6 | 3,3 |
| Ano 12 | 1.564 | 58,0 | 152 | 1,6 | 25,00 | 2,5 | 2,4 | 2,9 | 3,6 |
| Ano 13 | 1.570 | 63,0 | 152 | 1,7 | 25,00 | 2,7 | 2,6 | 3,1 | 3,9 |
| Ano 14 | 1.574 | 68,0 | 152 | 1,9 | 25,00 | 2,9 | 2,8 | 3,4 | 4,2 |
| Ano 15 | 1.579 | 74,0 | 152 | 2,1 | 25,00 | 3,2 | 3,1 | 3,7 | 4,6 |
| Ano 16 | 1.584 | 79,0 | 152 | 2,2 | 25,00 | 3,4 | 3,3 | 4,0 | 5,0 |
| Ano 17 | 1.588 | 84,0 | 152 | 2,3 | 25,00 | 3,7 | 3,5 | 4,2 | 5,3 |
| Ano 18 | 1.593 | 89,0 | 152 | 2,5 | 25,00 | 3,9 | 3,7 | 4,5 | 5,6 |
| Ano 19 | 1.599 | 95,0 | 152 | 2,7 | 25,00 | 4,2 | 4,0 | 4,8 | 6,0 |
| Ano 20 | 1.603 | 100,0 | 152 | 2,8 | 25,00 | 4,4 | 4,2 | 5,1 | 6,3 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-14 - Alternativas para o atendimento da demanda rural de Itaici – Crescimento populacional médio – Cenário 1.

| Ano | População (hab) | Índice de atendimento (%) | Per Capita Total (L/hab.dia) | $Qméd\ (L/s)$ | Índice de Perdas IDP (%) | Vazão captação (adutora de água bruta) (L/s) - Qprod | Vazão adutora de água tratada (L/s) - Qaat | Demanda Doméstica (L/s) – Qdom | Vazão para a rede (Ls) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano 0 | 953 | 0,0 | 152 | 0,0 | 25,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ano 1 | 955 | 0,0 | 152 | 0,0 | 25,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ano 2 | 958 | 5,0 | 152 | 0,1 | 25,00 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| Ano 3 | 962 | 11,0 | 152 | 0,2 | 25,00 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 |
| Ano 4 | 964 | 16,0 | 152 | 0,3 | 25,00 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| Ano 5 | 968 | 21,0 | 152 | 0,4 | 25,00 | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 0,8 |
| Ano 6 | 971 | 26,0 | 152 | 0,4 | 25,00 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 1,0 |
| Ano 7 | 973 | 32,0 | 152 | 0,5 | 25,00 | 0,9 | 0,8 | 1,0 | 1,2 |
| Ano 8 | 977 | 37,0 | 152 | 0,6 | 25,00 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,4 |
| Ano 9 | 979 | 42,0 | 152 | 0,7 | 25,00 | 1,1 | 1,1 | 1,3 | 1,6 |
| Ano 10 | 983 | 47,0 | 152 | 0,8 | 25,00 | 1,3 | 1,2 | 1,5 | 1,8 |
| Ano 11 | 986 | 53,0 | 152 | 0,9 | 25,00 | 1,4 | 1,4 | 1,7 | 2,1 |
| Ano 12 | 988 | 58,0 | 152 | 1,0 | 25,00 | 1,6 | 1,5 | 1,8 | 2,3 |
| Ano 13 | 992 | 63,0 | 152 | 1,1 | 25,00 | 1,7 | 1,6 | 2,0 | 2,5 |
| Ano 14 | 995 | 68,0 | 152 | 1,2 | 25,00 | 1,9 | 1,8 | 2,1 | 2,7 |
| Ano 15 | 997 | 74,0 | 152 | 1,3 | 25,00 | 2,0 | 1,9 | 2,3 | 2,9 |
| Ano 16 | 1.001 | 79,0 | 152 | 1,4 | 25,00 | 2,2 | 2,1 | 2,5 | 3,1 |
| Ano 17 | 1.004 | 84,0 | 152 | 1,5 | 25,00 | 2,3 | 2,2 | 2,7 | 3,3 |
| Ano 18 | 1.007 | 89,0 | 152 | 1,6 | 25,00 | 2,5 | 2,4 | 2,8 | 3,5 |
| Ano 19 | 1.010 | 95,0 | 152 | 1,7 | 25,00 | 2,6 | 2,5 | 3,0 | 3,8 |
| Ano 20 | 1.012 | 100,0 | 152 | 1,8 | 25,00 | 2,8 | 2,7 | 3,2 | 4,0 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-15 - Alternativas para o atendimento da demanda rural de Menino Jesus – Crescimento populacional médio – Cenário 1.

| Ano | População (hab) | Índice de atendimento (%) | Per Capita Total (L/hab.dia) | $Qméd\ (L/s)$ | Índice de Perdas IDP (%) | Vazão captação (adutora de água bruta) (L/s) - Qprod | Vazão adutora de água tratada (L/s) - Qaat | Demanda Doméstica (L/s) – Qdom | Vazão para a rede (Ls) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano 0 | 1.254 | 0,0 | 152 | 0,0 | 25,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ano 1 | 1.258 | 0,0 | 152 | 0,0 | 25,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ano 2 | 1.262 | 5,0 | 152 | 0,1 | 25,00 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Ano 3 | 1.266 | 11,0 | 152 | 0,2 | 25,00 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,6 |
| Ano 4 | 1.270 | 16,0 | 152 | 0,4 | 25,00 | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 0,8 |
| Ano 5 | 1.273 | 21,0 | 152 | 0,5 | 25,00 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 1,1 |
| Ano 6 | 1.278 | 26,0 | 152 | 0,6 | 25,00 | 0,9 | 0,9 | 1,1 | 1,3 |
| Ano 7 | 1.282 | 32,0 | 152 | 0,7 | 25,00 | 1,1 | 1,1 | 1,3 | 1,6 |
| Ano 8 | 1.285 | 37,0 | 152 | 0,8 | 25,00 | 1,3 | 1,3 | 1,5 | 1,9 |
| Ano 9 | 1.290 | 42,0 | 152 | 1,0 | 25,00 | 1,5 | 1,4 | 1,7 | 2,1 |
| Ano 10 | 1.293 | 47,0 | 152 | 1,1 | 25,00 | 1,7 | 1,6 | 1,9 | 2,4 |
| Ano 11 | 1.298 | 53,0 | 152 | 1,2 | 25,00 | 1,9 | 1,8 | 2,2 | 2,7 |
| Ano 12 | 1.302 | 58,0 | 152 | 1,3 | 25,00 | 2,1 | 2,0 | 2,4 | 3,0 |
| Ano 13 | 1.305 | 63,0 | 152 | 1,4 | 25,00 | 2,3 | 2,2 | 2,6 | 3,3 |
| Ano 14 | 1.310 | 68,0 | 152 | 1,6 | 25,00 | 2,4 | 2,4 | 2,8 | 3,5 |
| Ano 15 | 1.313 | 74,0 | 152 | 1,7 | 25,00 | 2,7 | 2,6 | 3,1 | 3,8 |
| Ano 16 | 1.318 | 79,0 | 152 | 1,8 | 25,00 | 2,9 | 2,7 | 3,3 | 4,1 |
| Ano 17 | 1.321 | 84,0 | 152 | 2,0 | 25,00 | 3,0 | 2,9 | 3,5 | 4,4 |
| Ano 18 | 1.325 | 89,0 | 152 | 2,1 | 25,00 | 3,2 | 3,1 | 3,7 | 4,7 |
| Ano 19 | 1.330 | 95,0 | 152 | 2,2 | 25,00 | 3,5 | 3,3 | 4,0 | 5,0 |
| Ano 20 | 1.333 | 100,0 | 152 | 2,3 | 25,00 | 3,7 | 3,5 | 4,2 | 5,3 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-16 - Alternativas para o atendimento da demanda rural de Piaçu – Crescimento populacional médio – Cenário 1.

| Ano | População (hab) | Índice de atendimento (%) | Per Capita Total (L/hab.dia) | $Qméd\ (L/s)$ | Índice de Perdas IDP (%) | Vazão captação (adutora de água bruta) (L/s) - Qprod | Vazão adutora de água tratada (L/s) - Qaat | Demanda Doméstica (L/s) – Qdom | Vazão para a rede (Ls) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano 0 | 2.758 | 0,0 | 152 | 0,0 | 25,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ano 1 | 2.766 | 0,0 | 152 | 0,0 | 25,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ano 2 | 2.775 | 5,0 | 152 | 0,2 | 25,00 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,5 |
| Ano 3 | 2.784 | 11,0 | 152 | 0,5 | 25,00 | 0,8 | 0,8 | 1,0 | 1,2 |
| Ano 4 | 2.792 | 16,0 | 152 | 0,8 | 25,00 | 1,2 | 1,2 | 1,4 | 1,8 |
| Ano 5 | 2.801 | 21,0 | 152 | 1,0 | 25,00 | 1,6 | 1,6 | 1,9 | 2,3 |
| Ano 6 | 2.810 | 26,0 | 152 | 1,3 | 25,00 | 2,0 | 1,9 | 2,3 | 2,9 |
| Ano 7 | 2.819 | 32,0 | 152 | 1,6 | 25,00 | 2,5 | 2,4 | 2,9 | 3,6 |
| Ano 8 | 2.828 | 37,0 | 152 | 1,8 | 25,00 | 2,9 | 2,8 | 3,3 | 4,1 |
| Ano 9 | 2.836 | 42,0 | 152 | 2,1 | 25,00 | 3,3 | 3,1 | 3,8 | 4,7 |
| Ano 10 | 2.845 | 47,0 | 152 | 2,4 | 25,00 | 3,7 | 3,5 | 4,2 | 5,3 |
| Ano 11 | 2.854 | 53,0 | 152 | 2,7 | 25,00 | 4,2 | 4,0 | 4,8 | 6,0 |
| Ano 12 | 2.863 | 58,0 | 152 | 2,9 | 25,00 | 4,6 | 4,4 | 5,3 | 6,6 |
| Ano 13 | 2.872 | 63,0 | 152 | 3,2 | 25,00 | 5,0 | 4,8 | 5,7 | 7,2 |
| Ano 14 | 2.880 | 68,0 | 152 | 3,4 | 25,00 | 5,4 | 5,2 | 6,2 | 7,8 |
| Ano 15 | 2.889 | 74,0 | 152 | 3,8 | 25,00 | 5,9 | 5,6 | 6,8 | 8,5 |
| Ano 16 | 2.898 | 79,0 | 152 | 4,0 | 25,00 | 6,3 | 6,0 | 7,2 | 9,1 |
| Ano 17 | 2.907 | 84,0 | 152 | 4,3 | 25,00 | 6,7 | 6,4 | 7,7 | 9,7 |
| Ano 18 | 2.915 | 89,0 | 152 | 4,6 | 25,00 | 7,1 | 6,8 | 8,2 | 10,3 |
| Ano 19 | 2.924 | 95,0 | 152 | 4,9 | 25,00 | 7,6 | 7,3 | 8,8 | 11,0 |
| Ano 20 | 2.933 | 100,0 | 152 | 5,2 | 25,00 | 8,0 | 7,7 | 9,3 | 11,6 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-17 - Alternativas para o atendimento da demanda rural de São Pedro – Crescimento populacional médio – Cenário 1.

| Ano | População (hab) | Índice de atendimento (%) | Per Capita Total (L/hab.dia) | $Qméd\ (L/s)$ | Índice de Perdas IDP (%) | Vazão captação (adutora de água bruta) (L/s) - Qprod | Vazão adutora de água tratada (L/s) - Qaat | Demanda Doméstica (L/s) – Qdom | Vazão para a rede (Ls) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano 0 | 434 | 0,0 | 152 | 0,0 | 25,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ano 1 | 436 | 0,0 | 152 | 0,0 | 25,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ano 2 | 437 | 5,0 | 152 | 0,0 | 25,00 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Ano 3 | 439 | 11,0 | 152 | 0,1 | 25,00 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| Ano 4 | 440 | 16,0 | 152 | 0,1 | 25,00 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 |
| Ano 5 | 441 | 21,0 | 152 | 0,2 | 25,00 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |
| Ano 6 | 443 | 26,0 | 152 | 0,2 | 25,00 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| Ano 7 | 444 | 32,0 | 152 | 0,2 | 25,00 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,6 |
| Ano 8 | 446 | 37,0 | 152 | 0,3 | 25,00 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,7 |
| Ano 9 | 447 | 42,0 | 152 | 0,3 | 25,00 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 |
| Ano 10 | 448 | 47,0 | 152 | 0,4 | 25,00 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,8 |
| Ano 11 | 450 | 53,0 | 152 | 0,4 | 25,00 | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 12 | 451 | 58,0 | 152 | 0,5 | 25,00 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 1,0 |
| Ano 13 | 453 | 63,0 | 152 | 0,5 | 25,00 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1,1 |
| Ano 14 | 454 | 68,0 | 152 | 0,5 | 25,00 | 0,8 | 0,8 | 1,0 | 1,2 |
| Ano 15 | 456 | 74,0 | 152 | 0,6 | 25,00 | 0,9 | 0,9 | 1,1 | 1,3 |
| Ano 16 | 457 | 79,0 | 152 | 0,6 | 25,00 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,4 |
| Ano 17 | 458 | 84,0 | 152 | 0,7 | 25,00 | 1,1 | 1,0 | 1,2 | 1,5 |
| Ano 18 | 460 | 89,0 | 152 | 0,7 | 25,00 | 1,1 | 1,1 | 1,3 | 1,6 |
| Ano 19 | 461 | 95,0 | 152 | 0,8 | 25,00 | 1,2 | 1,2 | 1,4 | 1,7 |
| Ano 20 | 462 | 100,0 | 152 | 0,8 | 25,00 | 1,3 | 1,2 | 1,5 | 1,8 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-18 - Alternativas para o atendimento da demanda rural de Vieira Machado – Crescimento populacional médio – Cenário 1.

| Ano | População (hab) | Índice de atendimento (%) | Per Capita Total (L/hab.dia) | $Qméd\ (L/s)$ | Índice de Perdas IDP (%) | Vazão captação (adutora de água bruta) (L/s) - Qprod | Vazão adutora de água tratada (L/s) - Qaat | Demanda Doméstica (L/s) – Qdom | Vazão para a rede (Ls) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano 0 | 905 | 0,0 | 152 | 0,0 | 25,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ano 1 | 907 | 0,0 | 152 | 0,0 | 25,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ano 2 | 910 | 5,0 | 152 | 0,1 | 25,00 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| Ano 3 | 913 | 11,0 | 152 | 0,2 | 25,00 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 |
| Ano 4 | 916 | 16,0 | 152 | 0,3 | 25,00 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| Ano 5 | 919 | 21,0 | 152 | 0,3 | 25,00 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,8 |
| Ano 6 | 922 | 26,0 | 152 | 0,4 | 25,00 | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Ano 7 | 924 | 32,0 | 152 | 0,5 | 25,00 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1,2 |
| Ano 8 | 928 | 37,0 | 152 | 0,6 | 25,00 | 0,9 | 0,9 | 1,1 | 1,4 |
| Ano 9 | 930 | 42,0 | 152 | 0,7 | 25,00 | 1,1 | 1,0 | 1,2 | 1,5 |
| Ano 10 | 934 | 47,0 | 152 | 0,8 | 25,00 | 1,2 | 1,2 | 1,4 | 1,7 |
| Ano 11 | 936 | 53,0 | 152 | 0,9 | 25,00 | 1,4 | 1,3 | 1,6 | 2,0 |
| Ano 12 | 939 | 58,0 | 152 | 1,0 | 25,00 | 1,5 | 1,4 | 1,7 | 2,2 |
| Ano 13 | 942 | 63,0 | 152 | 1,0 | 25,00 | 1,6 | 1,6 | 1,9 | 2,3 |
| Ano 14 | 945 | 68,0 | 152 | 1,1 | 25,00 | 1,8 | 1,7 | 2,0 | 2,5 |
| Ano 15 | 948 | 74,0 | 152 | 1,2 | 25,00 | 1,9 | 1,9 | 2,2 | 2,8 |
| Ano 16 | 951 | 79,0 | 152 | 1,3 | 25,00 | 2,1 | 2,0 | 2,4 | 3,0 |
| Ano 17 | 953 | 84,0 | 152 | 1,4 | 25,00 | 2,2 | 2,1 | 2,5 | 3,2 |
| Ano 18 | 956 | 89,0 | 152 | 1,5 | 25,00 | 2,3 | 2,2 | 2,7 | 3,4 |
| Ano 19 | 959 | 95,0 | 152 | 1,6 | 25,00 | 2,5 | 2,4 | 2,9 | 3,6 |
| Ano 20 | 962 | 100,0 | 152 | 1,7 | 25,00 | 2,6 | 2,5 | 3,0 | 3,8 |

Fonte: Autoria própria.

É prudente supor que parte da população considerada como rural seja atendida pelos sistemas das áreas urbanas. Entretanto, como não foram disponibilizados cadastros adequados das unidades em funcionamento não foi possível avaliar com precisão as necessidades reais destes sistemas.

Dentre as intervenções para universalização do serviço nas áreas rurais, pode-se destacar para os sistemas alternativos o cadastramento dos poços coletivos e individuais: identificação, vazão, população abastecida, prazo de funcionamento, ação de desativação, qualidade da água, atuação com educação ambiental para a conscientização da população, preservação dos mananciais e nascentes, análise da viabilidade técnica de captação em mananciais superficiais e proposição de sistemas adequados de tratamento.

## 5.2 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

Neste processo são utilizadas as informações do diagnóstico para a projeção e prospecção de demandas futuras utilizando projeções populacionais derivadas de metodologias de projeções demográficas somadas aos elementos previstos em planejamentos e políticas públicas.

***Demandas pelos Serviços***

O prognóstico visa determinar os objetivos e metas para atendimento ao plano, dentro do horizonte estabelecido, no caso, 20 anos. Além disso visa a expectativa de universalização de 100% dos serviços de esgotamento sanitário nas áreas urbanas e rurais do município até o final dos 20 anos.

No município de Muniz Freire os sistemas de coleta e tratamento de esgotos operados pela CESAN totalizam 5 unidades de tratamento. Além dessas existem outras sete ETEs que estão sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal.

No entanto, foram identificadas demandas existentes na área de esgotamento sanitário para as áreas urbanas de cada distrito.

A situação do esgotamento sanitário na área rural do município é crítica visto que 32,30% dos domicílios (aproximadamente 895 domicílios) utilizam fossas rudimentares, 10,57% valas, 25,95% rio, lago ou mar, 2,60% outro tipo e 0,76% não tinham nenhum tipo de disposição de esgotamento sanitário. Neste caso, o ideal é a troca deste tipo menos eficiente por fossas sépticas, tratamento individual mais indicado para esses casos. Essas ações para troca desses tratamentos serão melhores tratadas na etapa de Programas, Planos e Ações deste plano.

Na área urbana, tanto da sede quanto dos distritos foram verificados domicílios lançando esgoto diretamente nos rios, sendo necessário garantir a cobertura da coleta e tratamento em toda área urbana e haver o incentivo para a adesão de todas as casas da área urbana à rede. Além destas, foram identificadas demandas pelo serviço de esgotamento sanitário, as quais estão apresentadas nos Quadros 5-2 a 5-8 para as áreas urbanas de cada distrito.

### *Alternativas de Atendimento das Demandas*

Com base nas demandas observadas, foram sugeridas alternativas para o seu atendimento, as quais estão indicadas nos Quadros 5-2 a 5-8.

### *Objetivos e Metas*

Nos Quadros 5-2 a 5-8 encontra-se um resumo dos objetivos e sua projeção temporal dentro do horizonte de planejamento de 20 anos (curto, médio e longo prazos) para cada distrito. Neste Quadro também estão estabelecidos critérios de priorização de objetivos que refletirão as expectativas sociais.

Quadro 5-2 - Objetivos e Metas – Distrito Sede.

| Demanda | Solução | Metas (Prazo) | Prioridade |
|---|---|---|---|
| Domicílios ainda não cobertos por rede de coleta de esgotos sanitários (sem estrutura de SES: Amorim, São Simão, Guaribu, Santo Antônio Amorim, Córrego Rico, Cristal, Águas Claras; rede inoperante: Ipê Peroba e Boa Esperança) | Implementação/recuperação de redes coletoras onde já existe SES e implementação de SES completo nas localidades sem infraestrutura. | Médio | Média |

| Demanda | Solução | Metas (Prazo) | Prioridade |
|---|---|---|---|
| Necessidade de transporte dos esgotos sanitários das áreas com redes coletoras ainda não interligadas à(s) ETE(s). | Implementação de coletores-tronco, interceptores e/ou emissário a fim de encaminhar o esgoto coletado para a(s) ETE(s). | Médio | Alta |
| Déficit de manutenção e conservação periódicas das instalações. | Estabelecimento de cronograma de ações de manutenção e conservação nas redes coletoras, EEEBs e ETEs. | Curto | Média |
| Infraestrutura deficitária de tratamento | Construção de ETE para as localidades ainda sem tratamento com modelo de tratamento com capacidade e eficiência de tratamento para atendimento dos padrões de lançamento e dos corpos receptores, considerando uma operação adequada do SES. | Médio | Alta |
| Lançamento de esgotos sanitários in natura de residências urbanas, (98% não apresentaram destinação adequada) e rurais (79% não apresentaram destinação adequada) nos corpos hídricos locais (Ribeirão Vargem Grande e Córrego Lajinha), em fossas rudimentares, ou à céu aberto, e/ou em redes de drenagem pluvial.. | Incentivo à população para realização das ligações na rede coletora, quando existir, por meio de ações educativas e de fiscalização a fim de reduzir o lançamento clandestino de esgotos sanitários em corpos hídricos e em redes de drenagem pluvial. Uso de soluções alternativas individuais de tratamento, desde que autorizadas por órgão municipal competente, instaladas e mantidas de maneira adequada, sobretudo em áreas rurais. | Curto | Alta |
| Existência de residências sem banheiro. | Promoção de soluções hidrossanitárias residenciais para redução de doenças relacionadas à falta de esgotamento sanitário. | Curto | Alta |
| Necessidade de monitoramento das condições dos corpos receptores, principalmente o Ribeirão vargem Grande e o Córrego Lajinha. | Acompanhamento das condições dos corpos receptores antes e após o lançamento de efluentes tratados, bem como em outros pontos de seus cursos a fim de promover a conservação e recuperação dos mananciais municipais. | Curto | Alta |
| Necessidade de dados locais referentes à esgotamento sanitário | Realizar cadastro georreferenciado das redes existentes e futuras. | Longo | Média |

Fonte: Autoria própria.

Quadro 5-3 - Objetivos e Metas – Distrito Piaçu.

| Demanda | Solução | Metas (Prazo) | Prioridade |
|---|---|---|---|
| Existência de domicílios que estão fora da área de cobertura da rede coletora | Implementação de novas redes coletoras para universalização do serviço de coleta de esgotamento sanitário, principalmente nas residências próximas aos cursos d'água. | Médio | Média |

| Demanda | Solução | Metas (Prazo) | Prioridade |
|---|---|---|---|
| Necessidade de transporte dos esgotos sanitários das áreas com redes coletoras ainda não interligadas à(s) ETE(s). | Implementação de coletores-tronco, interceptores e/ou emissário a fim de encaminhar o esgoto coletado para a(s) ETE(s). | Médio | Alta |
| Déficit de manutenção e conservação periódicas das instalações. | Estabelecimento de cronograma de ações de manutenção e conservação nas redes coletoras, EEEBs e ETEs. | Curto | Média |
| Não há monitoramento da eficiência e capacidade de tratamento da ETE. | Reativação da ETE com construção de ETE para os locais ainda sem tratamento com modelo de tratamento com capacidade e eficiência de tratamento para atendimento dos padrões de lançamento e dos corpos receptores, considerando uma operação adequada do SES. | Curto | Alta |
| Lançamento de esgotos sanitários tratados e in natura de residências (Mata Pau e Sossego) em corpos hídricos locais (Braço Esquerdo Norte do Rio Itapemirim e Rio Pardo), em vias públicas (Águas Claras e Tombos), em fossas rudimentares, tanto na zona urbana (99% não apresentaram destinação adequada) quando na rural (84% não apresentaram destinação adequada) vales, em fossas rudimentares, ou à céu aberto. e/ou em redes de drenagem pluvial. | Incentivo à população para realização das ligações na rede coletora, quando existir, por meio de ações educativas e de fiscalização a fim de reduzir o lançamento clandestino de esgotos sanitários em vias públicas, em galerias pluviais e em corpos hídricos e em redes de drenagem pluvial. Possibilidade do uso de soluções alternativas individuais de tratamento, desde que autorizadas por órgão municipal competente, instaladas e mantidas de maneira adequada, sobretudo em comunidades rurais. | Curto | Alto |
| Lançamento in natura de efluentes de matadouros | Efluentes de matadouros devem ser tratados in loco, cumprindo com os padrões de lançamento e dos corpos hídrico receptores. | Curto | Alta |
| Existência de residências sem banheiro. | Promoção de soluções hidrossanitárias residenciais para redução de doenças relacionadas à falta de esgotamento sanitário. | Curto | Alta |
| Necessidade de monitoramento das condições dos corpos receptores, principalmente Braço Esquerdo do Rio Itapemirim e Rio Pardo. | Acompanhamento das condições dos corpos receptores antes e após o lançamento de efluentes tratados, bem como em outros pontos de seus cursos a fim de promover a conservação e recuperação dos mananciais municipais. | Curto | Alta |
| Necessidade de dados locais referentes à esgotamento sanitário. | Realizar cadastro georreferenciado das redes existentes e futuras. | Longo | Média |

Fonte: Autoria própria.

Quadro 5-4 - Objetivos e Metas – Distrito Alto Norte.

| Demanda | Solução | Metas (Prazo) | Prioridade |
|---|---|---|---|
| Não há nenhuma estrutura de SES implantado. | Implementação de SES completo: redes de coleta e transporte, EEEB (se preciso) e ETE com modelo de tratamento de alta eficiência para atendimento dos padrões de lançamento e dos corpos receptores, considerando uma operação adequada do SES. | Longo | Alta |
| Lançamento de esgotos sanitários in natura de residências urbanas (100% não apresentaram destinação adequada) e rurais (31% não apresentaram destinação adequada) nos corpos hídricos locais, em vias públicas, em fundos de vales, em fossas rudimentares, ou à céu aberto, e/ou em redes de drenagem pluvial. | Incentivo à população para realização das ligações na rede coletora, quando existir, por meio de ações educativas e de fiscalização a fim de reduzir o lançamento clandestino de esgotos sanitários em corpos hídricos e em redes de drenagem pluvial. Uso de soluções alternativas individuais de tratamento, desde que autorizadas por órgão municipal competente, instaladas e mantidas de maneira adequada, sobretudo em áreas rurais. | Curto | Alta |
| Necessidade de monitoramento das condições dos corpos receptores. | Acompanhamento das condições dos corpos receptores antes e após o lançamento de efluentes tratados, bem como em outros pontos de seus cursos a fim de promover a conservação e recuperação dos mananciais municipais. | Curto | Alta |
| Necessidade de dados locais referentes à esgotamento sanitário | Realizar cadastro georreferenciado das redes existentes e futuras. | Longo | Média |

Fonte: Autoria própria.

Quadro 5-5 - Objetivos e Metas – Distrito Itaici.

| Demanda | Solução | Metas (Prazo) | Prioridade |
|---|---|---|---|
| Não há nenhuma estrutura de SES implantado. | Implementação de SES completo: redes de coleta e transporte, EEEB (se preciso) e ETE com modelo de tratamento de alta eficiência para atendimento dos padrões de lançamento e dos corpos receptores, considerando uma operação adequada do SES. | Longo | Alta |

| Demanda | Solução | Metas (Prazo) | Prioridade |
|---|---|---|---|
| Lançamento de esgotos sanitários in natura de residências urbanas (100% não apresentaram destinação adequada) e rurais (91% não apresentaram destinação adequada) nos corpos hídricos locais, em vias públicas, em fundos de vales, em fossas rudimentares, ou à céu aberto, e/ou em redes de drenagem pluvial. | Incentivo à população para realização das ligações na rede coletora, quando existir, por meio de ações educativas e de fiscalização a fim de reduzir o lançamento clandestino de esgotos sanitários em corpos hídricos e em redes de drenagem pluvial. Uso de soluções alternativas individuais de tratamento, desde que autorizadas por órgão municipal competente, instaladas e mantidas de maneira adequada, sobretudo em áreas rurais. | Curto | Alta |
| Existência de residências sem banheiro. | Promoção de soluções hidrossanitárias residenciais para redução de doenças relacionadas à falta de esgotamento sanitário. | Curto | Alta |
| Necessidade de monitoramento das condições dos corpos receptores. | Acompanhamento das condições dos corpos receptores antes e após o lançamento de efluentes tratados, bem como em outros pontos de seus cursos a fim de promover a conservação e recuperação dos mananciais municipais. | Curto | Alta |
| Necessidade de dados locais referentes à esgotamento sanitário | Realizar cadastro georreferenciado das redes existentes e futuras. | Longo | Média |

Fonte: Autoria própria.

Quadro 5-6 - Objetivos e Metas – Distrito Menino Jesus.

| Demanda | Solução | Metas (Prazo) | Prioridade |
|---|---|---|---|
| Não há nenhuma estrutura de SES implantado. | Implementação de SES completo: redes de coleta e transporte, EEEB (se preciso) e ETE com modelo de tratamento de alta eficiência para atendimento dos padrões de lançamento e dos corpos receptores, considerando uma operação adequada do SES. | Longo | Alta |
| Lançamento de esgotos sanitários in natura de residências urbanas (100% não apresentaram destinação adequada) e rurais (97% não apresentaram destinação adequada) nos corpos hídricos locais, em fundos de vales, em fossas rudimentares, ou à céu aberto. e/ou em redes de drenagem pluvial. | Incentivo à população para realização das ligações na rede coletora, quando existir, por meio de ações educativas e de fiscalização a fim de reduzir o lançamento clandestino de esgotos sanitários em corpos hídricos e em redes de drenagem pluvial. Uso de soluções alternativas individuais de tratamento, desde que autorizadas por órgão municipal competente, instaladas e mantidas de maneira adequada, sobretudo em áreas rurais. | Curto | Alta |

| Demanda | Solução | Metas (Prazo) | Prioridade |
|---|---|---|---|
| Necessidade de monitoramento das condições dos corpos receptores. | Acompanhamento das condições dos corpos receptores antes e após o lançamento de efluentes tratados, bem como em outros pontos de seus cursos a fim de promover a conservação e recuperação dos mananciais municipais. | Curto | Alta |
| Necessidade de dados locais referentes à esgotamento sanitário | Realizar cadastro georreferenciado das redes existentes e futuras. | Longo | Média |

Fonte: Autoria própria.

Quadro 5-7 - Objetivos e Metas – Distrito São Pedro.

| Demanda | Solução | Metas (Prazo) | Prioridade |
|---|---|---|---|
| Não há nenhuma estrutura de SES implantado. | Implementação de SES completo: redes de coleta e transporte, EEEB (se preciso) e ETE com modelo de tratamento de alta eficiência para atendimento dos padrões de lançamento e dos corpos receptores, considerando uma operação adequada do SES. | Longo | Alta |
| Lançamento de esgotos sanitários in natura de residências urbanas (100% não apresentaram destinação adequada) e rurais (6% não apresentaram destinação adequada) nos corpos hídricos locais, em fundos de vales ou em fossas rudimentares. | Incentivo à população para realização das ligações na rede coletora, quando existir, por meio de ações educativas e de fiscalização a fim de reduzir o lançamento clandestino de esgotos sanitários em corpos hídricos e em redes de drenagem pluvial. Uso de soluções alternativas individuais de tratamento, desde que autorizadas por órgão municipal competente, instaladas e mantidas de maneira adequada, sobretudo em áreas rurais. | Curto | Alta |
| Necessidade de monitoramento das condições dos corpos receptores. | Acompanhamento das condições dos corpos receptores antes e após o lançamento de efluentes tratados, bem como em outros pontos de seus cursos a fim de promover a conservação e recuperação dos mananciais municipais. | Curto | Alta |
| Necessidade de dados locais referentes à esgotamento sanitário | Realizar cadastro georreferenciado das redes existentes e futuras. | Longo | Média |

Fonte: Autoria própria.

Quadro 5-8 - Objetivos e Metas – Distrito Vieira Machado.

| Demanda | Solução | Metas (Prazo) | Prioridade |
|---|---|---|---|
| Não há nenhuma estrutura de SES implantado. | Implementação de SES completo: redes de coleta e transporte, EEEB (se preciso) e ETE com modelo de tratamento de alta eficiência para atendimento dos padrões de lançamento e dos corpos receptores, considerando uma operação adequada do SES. | Longo | Alta |

| Demanda | Solução | Metas (Prazo) | Prioridade |
|---|---|---|---|
| Lançamento de esgotos sanitários in natura de residências urbanas (100% não apresentaram destinação adequada) e rurais (67% não apresentaram destinação adequada) nos corpos hídricos locais, em fundos de vales, em fossas rudimentares, ou à céu aberto, e/ou em redes de drenagem pluvial. | Incentivo à população para realização das ligações na rede coletora, quando existir, por meio de ações educativas e de fiscalização a fim de reduzir o lançamento clandestino de esgotos sanitários em corpos hídricos e em redes de drenagem pluvial. Uso de soluções alternativas individuais de tratamento, desde que autorizadas por órgão municipal competente, instaladas e mantidas de maneira adequada, sobretudo em áreas rurais. | Curto | Alta |
| Necessidade de monitoramento das condições dos corpos receptores. | Acompanhamento das condições dos corpos receptores antes e após o lançamento de efluentes tratados, bem como em outros pontos de seus cursos a fim de promover a conservação e recuperação dos mananciais municipais. | Curto | Alta |
| Necessidade de dados locais referentes à esgotamento sanitário | Realizar cadastro georreferenciado das redes existentes e futuras. | Longo | Média |

Fonte: Autoria própria.

## 5.2.1 Construção de cenários e evolução – Prospectiva de Planejamento Estratégico – PPE

### 5.2.1.1 Parâmetros para Projeção de Demanda

Para o planejamento estratégico das ações referentes ao sistema de esgotamento sanitário, faz-se necessária a estimativa das vazões de contribuição de esgotos sanitários domésticos no município para a identificação das necessidades futuras de ampliação/otimização dos componentes do sistema.

Para o cálculo desta estimativa das vazões de contribuição de esgotos foi adotado um alcance de projeto de 20 anos considerando o ano inicial 2017 e final 2036. A evolução das contribuições de esgoto foi definida a partir de cálculos de taxa de crescimento populacional, tomados como base os censos do IBGE. Foram calculadas as vazões para os distritos municipais (considerando a mesma proporcionalidade da população no Censo 2010 do IBGE) para o cenário de médio crescimento populacional.

O volume per capita de esgoto gerado por habitante está calculado em função do valor do consumo médio diário per capita de água. Este valor foi identificado

através do número de habitantes atendidos pelo sistema de abastecimento de água e o consumo médio diário para um mesmo período. A partir destas considerações, sugeriu-se a redução do consumo de água ao longo dos 20 anos, conforme abordado no memorial de cálculo.

O coeficiente de retorno, ou seja, o consumo de água que retorna como esgoto na rede coletora, foi o valor previsto em norma (80% de retorno, ou seja, C = 0,80). Para os coeficientes de variação de vazão, também estão sendo adotados os valores preconizados por norma: coeficiente de variação máxima diária (K1) = 1,20; e coeficiente de variação máxima horária (K2) = 1,50.

Por fim, devido às características da área de estudo, considerou-se uma taxa de infiltração de 0,10 l/s.km para o cálculo da contribuição de esgoto.

#### 5.2.1.2 Projeção Futura da Vazão de Esgoto (20 anos)

As estimativas da vazão de esgoto ao longo de 20 anos consideraram o cenário de médio crescimento demográfico. As vazões de contribuição na área de projeto são constituídas das vazões de esgoto doméstico e das contribuições de infiltração. As vazões estimadas estão apresentadas nas Tabelas 5-19 a 5-26, com intervalor de 5 em 5 anos.

## Memorial de cálculo de vazão de esgotos

Tabela 5-19 - Vazão de esgotos do município de Muniz Freire.

| Ano | | População Município | | | Per capita de água (l/hab.dia) | Comp. estimado de rede (m) | Vazão de Esgotos (l/dia) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Média | | | Máxima Diária | | | Máxima Horária | | |
| | | Total | Urbana | Rural | | | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural |
| 0 | 2017 | 18,822 | 8,871 | 9,951 | 152 | 26094 | 26.5 | 12.5 | 14.0 | 31.8 | 15.0 | 16.8 | 47.7 | 22.5 | 25.2 |
| 5 | 2022 | 19,120 | 9,011 | 10,109 | 152 | 26508 | 26.9 | 12.7 | 14.2 | 32.3 | 15.2 | 17.1 | 48.4 | 22.8 | 25.6 |
| 10 | 2027 | 19,419 | 9,152 | 10,267 | 152 | 26922 | 27.3 | 12.9 | 14.4 | 32.8 | 15.5 | 17.3 | 49.2 | 23.2 | 26.0 |
| 15 | 2032 | 19,718 | 9,293 | 10,425 | 152 | 27337 | 27.8 | 13.1 | 14.7 | 33.3 | 15.7 | 17.6 | 50.0 | 23.5 | 26.4 |
| 20 | 2037 | 20,017 | 9,434 | 10,583 | 152 | 27751 | 28.2 | 13.3 | 14.9 | 33.8 | 15.9 | 17.9 | 50.7 | 23.9 | 26.8 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-20 - Vazão de esgotos do distrito Sede - Muniz Freire.

| Ano | | População Sede | | | Per capita de água (l/hab.dia) | Comp. estimado de rede (m) | Vazão de Esgotos (l/dia) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Média | | | Máxima Diária | | | Máxima Horária | | |
| | | Total | Urbana | Rural | | | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural |
| 0 | 2017 | 8,456 | 5,551 | 2,905 | 152 | 18560 | 11.9 | 7.8 | 4.1 | 14.3 | 9.4 | 4.9 | 21.4 | 14.1 | 7.4 |
| 5 | 2022 | 8,590 | 5,639 | 2,951 | 152 | 18855 | 12.1 | 7.9 | 4.2 | 14.5 | 9.5 | 5.0 | 21.8 | 14.3 | 7.5 |
| 10 | 2027 | 8,725 | 5,728 | 2,997 | 152 | 19149 | 12.3 | 8.1 | 4.2 | 14.7 | 9.7 | 5.1 | 22.1 | 14.5 | 7.6 |
| 15 | 2032 | 8,859 | 5,816 | 3,043 | 152 | 19444 | 12.5 | 8.2 | 4.3 | 15.0 | 9.8 | 5.1 | 22.4 | 14.7 | 7.7 |
| 20 | 2037 | 8,993 | 5,904 | 3,089 | 152 | 19739 | 12.7 | 8.3 | 4.3 | 15.2 | 10.0 | 5.2 | 22.8 | 15.0 | 7.8 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-21 - Vazão de esgotos do distrito Alto Norte - Muniz Freire.

| Ano | | População Sede | | | Per capita de água (l/hab.dia) | Comp. estimado de rede (m) | Vazão de Esgotos (l/dia) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Média | | | Máxima Diária | | | Máxima Horária | | |
| | | Total | Urbana | Rural | | | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural |
| 0 | 2017 | 1,767 | 260 | 1,507 | 152 | - | 2.5 | 0.4 | 2.1 | 3.0 | 0.4 | 2.5 | 4.5 | 0.7 | 3.8 |
| 5 | 2022 | 1,795 | 264 | 1,531 | 152 | - | 2.5 | 0.4 | 2.2 | 3.0 | 0.4 | 2.6 | 4.5 | 0.7 | 3.9 |
| 10 | 2027 | 1,823 | 268 | 1,555 | 152 | - | 2.6 | 0.4 | 2.2 | 3.1 | 0.5 | 2.6 | 4.6 | 0.7 | 3.9 |
| 15 | 2032 | 1,851 | 272 | 1,579 | 152 | - | 2.6 | 0.4 | 2.2 | 3.1 | 0.5 | 2.7 | 4.7 | 0.7 | 4.0 |
| 20 | 2037 | 1,879 | 276 | 1,603 | 152 | - | 2.6 | 0.4 | 2.3 | 3.2 | 0.5 | 2.7 | 4.8 | 0.7 | 4.1 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-22 - Vazão de esgotos do distrito Itaici - Muniz Freire.

| Ano | | População Sede | | | Per capita de água (l/hab.dia) | Comp. estimado de rede (m) | Vazão de Esgotos (l/dia) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Média | | | Máxima Diária | | | Máxima Horária | | |
| | | Total | Urbana | Rural | | | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural |
| 0 | 2017 | 1,070 | 117 | 953 | 152 | 746 | 1.5 | 0.2 | 1.3 | 1.8 | 0.2 | 1.6 | 2.7 | 0.3 | 2.4 |
| 5 | 2022 | 1,087 | 119 | 968 | 152 | 758 | 1.5 | 0.2 | 1.4 | 1.8 | 0.2 | 1.6 | 2.8 | 0.3 | 2.5 |
| 10 | 2027 | 1,104 | 121 | 983 | 152 | 769 | 1.6 | 0.2 | 1.4 | 1.9 | 0.2 | 1.7 | 2.8 | 0.3 | 2.5 |
| 15 | 2032 | 1,120 | 123 | 997 | 152 | 781 | 1.6 | 0.2 | 1.4 | 1.9 | 0.2 | 1.7 | 2.8 | 0.3 | 2.5 |
| 20 | 2037 | 1,137 | 125 | 1,012 | 152 | 793 | 1.6 | 0.2 | 1.4 | 1.9 | 0.2 | 1.7 | 2.9 | 0.3 | 2.6 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-23 - Vazão de esgotos do distrito Menino Jesus - Muniz Freire.

| Ano | | População Sede | | | Per capita de água (l/hab.dia) | Comp. estimado de rede (m) | Vazão de Esgotos (l/dia) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Média | | | Máxima Diária | | | Máxima Horária | | |
| | | Total | Urbana | Rural | | | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural |
| 0 | 2017 | 1,697 | 443 | 1,254 | 152 | 807 | 2.4 | 0.6 | 1.8 | 2.9 | 0.7 | 2.1 | 4.3 | 1.1 | 3.2 |
| 5 | 2022 | 1,724 | 451 | 1,273 | 152 | 820 | 2.4 | 0.6 | 1.8 | 2.9 | 0.8 | 2.1 | 4.4 | 1.1 | 3.2 |
| 10 | 2027 | 1,751 | 458 | 1,293 | 152 | 833 | 2.5 | 0.6 | 1.8 | 3.0 | 0.8 | 2.2 | 4.4 | 1.2 | 3.3 |
| 15 | 2032 | 1,778 | 465 | 1,313 | 152 | 846 | 2.5 | 0.7 | 1.8 | 3.0 | 0.8 | 2.2 | 4.5 | 1.2 | 3.3 |
| 20 | 2037 | 1,805 | 472 | 1,333 | 152 | 858 | 2.5 | 0.7 | 1.9 | 3.0 | 0.8 | 2.3 | 4.6 | 1.2 | 3.4 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-24 - Vazão de esgotos do distrito Piaçu - Muniz Freire.

| Ano | | População Sede | | | Per capita de água (l/hab.dia) | Comp. estimado de rede (m) | Vazão de Esgotos (l/dia) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Média | | | Máxima Diária | | | Máxima Horária | | |
| | | Total | Urbana | Rural | | | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural |
| 0 | 2017 | 4,021 | 1,263 | 2,758 | 152 | 3648 | 5.7 | 1.8 | 3.9 | 6.8 | 2.1 | 4.7 | 10.2 | 3.2 | 7.0 |
| 5 | 2022 | 4,084 | 1,283 | 2,801 | 152 | 3706 | 5.7 | 1.8 | 3.9 | 6.9 | 2.2 | 4.7 | 10.3 | 3.3 | 7.1 |
| 10 | 2027 | 4,148 | 1,303 | 2,845 | 152 | 3764 | 5.8 | 1.8 | 4.0 | 7.0 | 2.2 | 4.8 | 10.5 | 3.3 | 7.2 |
| 15 | 2032 | 4,212 | 1,323 | 2,889 | 152 | 3822 | 5.9 | 1.9 | 4.1 | 7.1 | 2.2 | 4.9 | 10.7 | 3.4 | 7.3 |
| 20 | 2037 | 4,276 | 1,343 | 2,933 | 152 | 3879 | 6.0 | 1.9 | 4.1 | 7.2 | 2.3 | 5.0 | 10.8 | 3.4 | 7.4 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-25 - Vazão de esgotos do distrito São Pedro - Muniz Freire.

| Ano | | População Sede | | | Per capita de água (l/hab.dia) | Comp. estimado de rede (m) | Vazão de Esgotos (l/dia) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Média | | | Máxima Diária | | | Máxima Horária | | |
| | | Total | Urbana | Rural | | | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural |
| 0 | 2017 | 740 | 306 | 434 | 152 | 1731 | 1.0 | 0.4 | 0.6 | 1.2 | 0.5 | 0.7 | 1.9 | 0.8 | 1.1 |
| 5 | 2022 | 752 | 311 | 441 | 152 | 1758 | 1.1 | 0.4 | 0.6 | 1.3 | 0.5 | 0.7 | 1.9 | 0.8 | 1.1 |
| 10 | 2027 | 764 | 316 | 448 | 152 | 1786 | 1.1 | 0.4 | 0.6 | 1.3 | 0.5 | 0.8 | 1.9 | 0.8 | 1.1 |
| 15 | 2032 | 776 | 320 | 456 | 152 | 1813 | 1.1 | 0.5 | 0.6 | 1.3 | 0.5 | 0.8 | 2.0 | 0.8 | 1.2 |
| 20 | 2037 | 787 | 325 | 462 | 152 | 1841 | 1.1 | 0.5 | 0.7 | 1.3 | 0.5 | 0.8 | 2.0 | 0.8 | 1.2 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-26 - Vazão de esgotos do distrito Vieira Machado - Muniz Freire.

| Ano | | População Sede | | | Per capita de água (l/hab.dia) | Comp. estimado de rede (m) | Vazão de Esgotos (l/dia) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Média | | | Máxima Diária | | | Máxima Horária | | |
| | | Total | Urbana | Rural | | | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural |
| 0 | 2017 | 1,071 | 166 | 905 | 152 | 602 | 1.5 | 0.2 | 1.3 | 1.8 | 0.3 | 1.5 | 2.7 | 0.4 | 2.3 |
| 5 | 2022 | 1,088 | 169 | 919 | 152 | 612 | 1.5 | 0.2 | 1.3 | 1.8 | 0.3 | 1.6 | 2.8 | 0.4 | 2.3 |
| 10 | 2027 | 1,105 | 171 | 934 | 152 | 621 | 1.6 | 0.2 | 1.3 | 1.9 | 0.3 | 1.6 | 2.8 | 0.4 | 2.4 |
| 15 | 2032 | 1,122 | 174 | 948 | 152 | 631 | 1.6 | 0.2 | 1.3 | 1.9 | 0.3 | 1.6 | 2.8 | 0.4 | 2.4 |
| 20 | 2037 | 1,139 | 177 | 962 | 152 | 640 | 1.6 | 0.2 | 1.4 | 1.9 | 0.3 | 1.6 | 2.9 | 0.4 | 2.4 |

Fonte: Autoria própria.

### 5.2.1.3 Estimativas de geração dos principais poluentes nos esgotos domésticos

***Sem tratamento***

A carga atual e futura dos principais poluentes nas vazões de esgotos domésticos, estimadas a partir de valores típicos de contribuição per capita presentes na literatura, conforme apresentado na Tabela 5-27, estão apresentadas nas Tabelas 5-28 a 5-33 considerando ausência de tratamento.

Tabela 5-27 - Valores típicos de concentração e contribuição per capita dos principais parâmetros físicos, químicos e biológicos dos esgotos domésticos.

| **Parâmetros Físico-químicos** | **Contrib. Per capita (g/hab.dia)** | | **Concentração (mg/l)** | |
|---|---|---|---|---|
| | Faixa | Típico | Faixa | Típico |
| **Sólidos Totais** | 120-220 | 180 | 700-1350 | 1000 |
| **Suspensos** | 35-70 | 60 | 200-450 | 400 |
| • **Fixos** | 7-14 | 10 | 40-100 | 0 |
| • **Voláteis** | 25-60 | 50 | 165-350 | 320 |
| **Dissolvidos** | 85-150 | 120 | 500-900 | 700 |
| • **Fixos** | 50-90 | 70 | 300-550 | 400 |
| • **Voláteis** | 35-60 | 50 | 200-350 | 300 |
| **Matéria Orgânica** | | | | |
| • **$DBO_5$** | 40-60 | 50 | 200-500 | 350 |
| • **DQO** | 80-130 | 100 | 400-800 | 700 |
| **Nitrogênio Total** | 6-112 | 8,0 | 35-70 | 50 |
| • **N Orgânico** | 2,5-5,0 | 3,5 | 15-30 | 20 |
| • **Amônia** | 3,5-7,0 | 4,5 | 20-40 | 30 |
| • **Nitrito** | ~0 | ~0 | ~0 | ~0 |
| • **Nitrato** | 0-0,5 | ~0 | 0-2 | ~0 |
| **Fósforo** | 1,0–4,5 | 2,5 | 5–25 | 14 |
| • **P Orgânico** | 0,3–1,5 | 0,8 | 2–8 | 4 |
| • **P Inorgânico** | 0,7–3,0 | 1,7 | 4–17 | 10 |
| **Parâmetros Biológicos** | **Contrib. Per capita (NMP/dia)** | | **Concentração (NMP/l)** | |
| **Coliformes totais** | $10^9$–$10^{12}$ | | $10^6$–$10^9$ | |

Fonte: Silva (2004).

Tabela 5-28 - Carga de DBO municipal e por distrito (kg/dia).

| Ano | | Município | | | Sede | | | Alto Norte | | | Itaici | | | Menino Jesus | | | Piaçu | | | São Pedro | | | Vieira Machado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur |
| 0 | 2017 | 941.1 | 443.6 | 497.6 | 422.8 | 277.6 | 145.3 | 88.4 | 13.0 | 75.4 | 53.5 | 5.9 | 47.7 | 84.9 | 22.2 | 62.7 | 201.1 | 63.2 | 137.9 | 37.0 | 15.3 | 21.7 | 53.6 | 8.3 | 45.3 |
| 5 | 2022 | 956.0 | 450.6 | 505.5 | 429.5 | 282.0 | 147.6 | 89.8 | 13.2 | 76.6 | 54.4 | 6.0 | 48.4 | 86.2 | 22.6 | 63.7 | 204.2 | 64.2 | 140.1 | 37.6 | 15.6 | 22.1 | 54.4 | 8.5 | 46.0 |
| 10 | 2027 | 971.0 | 457.6 | 513.4 | 436.3 | 286.4 | 149.9 | 91.2 | 13.4 | 77.8 | 55.2 | 6.1 | 49.2 | 87.6 | 22.9 | 64.7 | 207.4 | 65.2 | 142.3 | 38.2 | 15.8 | 22.4 | 55.3 | 8.6 | 46.7 |
| 15 | 2032 | 985.9 | 464.7 | 521.3 | 443.0 | 290.8 | 152.2 | 92.6 | 13.6 | 79.0 | 56.0 | 6.2 | 49.9 | 88.9 | 23.3 | 65.7 | 210.6 | 66.2 | 144.5 | 38.8 | 16.0 | 22.8 | 56.1 | 8.7 | 47.4 |
| 20 | **2037** | 1000.9 | 471.7 | 529.2 | 449.7 | 295.2 | 154.5 | 94.0 | 13.8 | 80.2 | 56.9 | 6.3 | 50.6 | 90.3 | 23.6 | 66.7 | 213.8 | 67.2 | 146.7 | 39.4 | 16.3 | 23.1 | 57.0 | 8.9 | 48.1 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-29 - Carga de DQO municipal e por distrito (kg/dia).

| Ano | | Município | | | Sede | | | Alto Norte | | | Itaici | | | Menino Jesus | | | Piaçu | | | São Pedro | | | Vieira Machado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur |
| 0 | 2017 | 1882 | 887 | 995 | 846 | 555 | 291 | 177 | 26 | 151 | 107 | 12 | 95 | 170 | 44 | 125 | 402 | 126 | 276 | 74 | 31 | 43 | 107 | 17 | 91 |
| 5 | 2022 | 1912 | 901 | 1011 | 859 | 564 | 295 | 180 | 26 | 153 | 109 | 12 | 97 | 172 | 45 | 127 | 408 | 128 | 280 | 75 | 31 | 44 | 109 | 17 | 92 |
| 10 | 2027 | 1942 | 915 | 1027 | 873 | 573 | 300 | 182 | 27 | 156 | 110 | 12 | 98 | 175 | 46 | 129 | 415 | 130 | 285 | 76 | 32 | 45 | 111 | 17 | 93 |
| 15 | 2032 | 1972 | 929 | 1043 | 886 | 582 | 304 | 185 | 27 | 158 | 112 | 12 | 100 | 178 | 47 | 131 | 421 | 132 | 289 | 78 | 32 | 46 | 112 | 17 | 95 |
| 20 | **2037** | 2002 | 943 | 1058 | 899 | 590 | 309 | 188 | 28 | 160 | 114 | 13 | 101 | 181 | 47 | 133 | 428 | 134 | 293 | 79 | 33 | 46 | 114 | 18 | 96 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-30 - Carga de Sólidos Suspensos municipal e por distrito (kg/dia).

| Ano | | Município | | | Sede | | | Alto Norte | | | Itaici | | | Menino Jesus | | | Piaçu | | | São Pedro | | | Vieira Machado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur |
| 0 | 2017 | 1129 | 532 | 597 | 507 | 333 | 174 | 106 | 16 | 90 | 64 | 7 | 57 | 102 | 27 | 75 | 241 | 76 | 165 | 44 | 18 | 26 | 64 | 10 | 54 |
| 5 | 2022 | 1147 | 541 | 607 | 515 | 338 | 177 | 108 | 16 | 92 | 65 | 7 | 58 | 103 | 27 | 76 | 245 | 77 | 168 | 45 | 19 | 26 | 65 | 10 | 55 |
| 10 | 2027 | 1165 | 549 | 616 | 524 | 344 | 180 | 109 | 16 | 93 | 66 | 7 | 59 | 105 | 27 | 78 | 249 | 78 | 171 | 46 | 19 | 27 | 66 | 10 | 56 |
| 15 | 2032 | 1183 | 558 | 626 | 532 | 349 | 183 | 111 | 16 | 95 | 67 | 7 | 60 | 107 | 28 | 79 | 253 | 79 | 173 | 47 | 19 | 27 | 67 | 10 | 57 |
| 20 | **2037** | 1201 | 566 | 635 | 540 | 354 | 185 | 113 | 17 | 96 | 68 | 8 | 61 | 108 | 28 | 80 | 257 | 81 | 176 | 47 | 20 | 28 | 68 | 11 | 58 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-31 - Carga de Nitrogênio Total municipal e por distrito (kg/dia).

| Ano | | Município | | | Sede | | | Alto Norte | | | Itaici | | | Menino Jesus | | | Piaçu | | | São Pedro | | | Vieira Machado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur | Tot | Urb | Rur |
| 0 | 2017 | 150.6 | 71.0 | 79.6 | 67.6 | 44.4 | 23.2 | 14.1 | 2.1 | 12.1 | 8.6 | 0.9 | 7.6 | 13.6 | 3.5 | 10.0 | 32.2 | 10.1 | 22.1 | 5.9 | 2.4 | 3.5 | 8.6 | 1.3 | 7.2 |
| 5 | 2022 | 153.0 | 72.1 | 80.9 | 68.7 | 45.1 | 23.6 | 14.4 | 2.1 | 12.2 | 8.7 | 1.0 | 7.7 | 13.8 | 3.6 | 10.2 | 32.7 | 10.3 | 22.4 | 6.0 | 2.5 | 3.5 | 8.7 | 1.4 | 7.4 |
| 10 | 2027 | 155.4 | 73.2 | 82.1 | 69.8 | 45.8 | 24.0 | 14.6 | 2.1 | 12.4 | 8.8 | 1.0 | 7.9 | 14.0 | 3.7 | 10.3 | 33.2 | 10.4 | 22.8 | 6.1 | 2.5 | 3.6 | 8.8 | 1.4 | 7.5 |
| 15 | 2032 | 157.7 | 74.3 | 83.4 | 70.9 | 46.5 | 24.3 | 14.8 | 2.2 | 12.6 | 9.0 | 1.0 | 8.0 | 14.2 | 3.7 | 10.5 | 33.7 | 10.6 | 23.1 | 6.2 | 2.6 | 3.6 | 9.0 | 1.4 | 7.6 |
| 20 | **2037** | 160.1 | 75.5 | 84.7 | 71.9 | 47.2 | 24.7 | 15.0 | 2.2 | 12.8 | 9.1 | 1.0 | 8.1 | 14.4 | 3.8 | 10.7 | 34.2 | 10.7 | 23.5 | 6.3 | 2.6 | 3.7 | 9.1 | 1.4 | 7.7 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-32 - Carga de Fósforo Total municipal e por distrito (kg/dia).

| Ano | | Município | | | Sede | | | Alto Norte | | | Itaici | | | Menino Jesus | | | Piaçu | | | São Pedro | | | Vieira Machado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** |
| 0 | 2017 | 47.1 | 22.2 | 24.9 | 21.1 | 13.9 | 7.3 | 4.4 | 0.7 | 3.8 | 2.7 | 0.3 | 2.4 | 4.2 | 1.1 | 3.1 | 10.1 | 3.2 | 6.9 | 1.9 | 0.8 | 1.1 | 2.7 | 0.4 | 2.3 |
| 5 | 2022 | 47.8 | 22.5 | 25.3 | 21.5 | 14.1 | 7.4 | 4.5 | 0.7 | 3.8 | 2.7 | 0.3 | 2.4 | 4.3 | 1.1 | 3.2 | 10.2 | 3.2 | 7.0 | 1.9 | 0.8 | 1.1 | 2.7 | 0.4 | 2.3 |
| 10 | 2027 | 48.5 | 22.9 | 25.7 | 21.8 | 14.3 | 7.5 | 4.6 | 0.7 | 3.9 | 2.8 | 0.3 | 2.5 | 4.4 | 1.1 | 3.2 | 10.4 | 3.3 | 7.1 | 1.9 | 0.8 | 1.1 | 2.8 | 0.4 | 2.3 |
| 15 | 2032 | 49.3 | 23.2 | 26.1 | 22.1 | 14.5 | 7.6 | 4.6 | 0.7 | 3.9 | 2.8 | 0.3 | 2.5 | 4.4 | 1.2 | 3.3 | 10.5 | 3.3 | 7.2 | 1.9 | 0.8 | 1.1 | 2.8 | 0.4 | 2.4 |
| 20 | **2037** | 50.0 | 23.6 | 26.5 | 22.5 | 14.8 | 7.7 | 4.7 | 0.7 | 4.0 | 2.8 | 0.3 | 2.5 | 4.5 | 1.2 | 3.3 | 10.7 | 3.4 | 7.3 | 2.0 | 0.8 | 1.2 | 2.8 | 0.4 | 2.4 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-33 - Carga de Coliformes Totais municipal e por distrito (NMP/dia).

| Ano | | Município | | | Sede | | | Alto Norte | | | Itaici | | | Menino Jesus | | | Piaçu | | | São Pedro | | | Vieira Machado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** |
| 0 | 2017 | 2E+11 | 9E+10 | 1E+11 | 8E+10 | 6E+10 | 3E+10 | 2E+10 | 3E+09 | 2E+10 | 1E+10 | 1E+09 | 1E+10 | 2E+10 | 4E+09 | 1E+10 | 4E+10 | 1E+10 | 3E+10 | 7E+09 | 3E+09 | 4E+09 | 1E+10 | 2E+09 | 9E+09 |
| 5 | 2022 | 2E+11 | 9E+10 | 1E+11 | 9E+10 | 6E+10 | 3E+10 | 2E+10 | 3E+09 | 2E+10 | 1E+10 | 1E+09 | 1E+10 | 2E+10 | 5E+09 | 1E+10 | 4E+10 | 1E+10 | 3E+10 | 8E+09 | 3E+09 | 4E+09 | 1E+10 | 2E+09 | 9E+09 |
| 10 | 2027 | 2E+11 | 9E+10 | 1E+11 | 9E+10 | 6E+10 | 3E+10 | 2E+10 | 3E+09 | 2E+10 | 1E+10 | 1E+09 | 1E+10 | 2E+10 | 5E+09 | 1E+10 | 4E+10 | 1E+10 | 3E+10 | 8E+09 | 3E+09 | 4E+09 | 1E+10 | 2E+09 | 9E+09 |
| 15 | 2032 | 2E+11 | 9E+10 | 1E+11 | 9E+10 | 6E+10 | 3E+10 | 2E+10 | 3E+09 | 2E+10 | 1E+10 | 1E+09 | 1E+10 | 2E+10 | 5E+09 | 1E+10 | 4E+10 | 1E+10 | 3E+10 | 8E+09 | 3E+09 | 5E+09 | 1E+10 | 2E+09 | 9E+09 |
| 20 | **2037** | 2E+11 | 9E+10 | 1E+11 | 9E+10 | 6E+10 | 3E+10 | 2E+10 | 3E+09 | 2E+10 | 1E+10 | 1E+09 | 1E+10 | 2E+10 | 5E+09 | 1E+10 | 4E+10 | 1E+10 | 3E+10 | 8E+09 | 3E+09 | 5E+09 | 1E+10 | 2E+09 | 1E+10 |

Fonte: Autoria própria.

***Com tratamento***

A remoção de poluentes no tratamento, de forma a adequar o lançamento a uma qualidade desejada ou ao padrão de qualidade vigente, está associada aos conceitos de nível de tratamento e eficiência de tratamento.

O tratamento preliminar tem por objetivo apenas a remoção dos sólidos grosseiros, enquanto o tratamento primário visa a remoção de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica. No tratamento secundário, o objetivo é principalmente a remoção de matéria orgânica e eventualmente nutrientes (nitrogênio e fósforo). O tratamento terciário objetiva a remoção de poluentes específicos (usualmente tóxicos ou compostos não biodegradáveis) ou ainda, a remoção complementar de poluentes não suficientemente removidos no tratamento secundário. O Quadro 5-9, apresentado abaixo, mostra as principais características das etapas de tratamento de esgotos domésticos, com estimativas de eficiência para alguns grupos de poluentes.

Quadro 5-9 - Características dos principais níveis de tratamento dos esgotos.

| **Item** | **Nível de Tratamento** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Preliminar** | **Primário** | **Secundário** | **Terciário** |
| Poluentes removidos | Sólidos grosseiros | Sólidos sedimentáveis; DBO em suspensão | Sólidos não sedimentáveis; DBO em suspensão fina; DBO solúvel; Nutrientes (parcialmente); Patógenos (parcialmente) | Sólidos inorgânicos dissolvidos; DBO em suspensão; Compostos não biodegradáveis; Nutrientes; Patógenos; Metais pesados; |
| Eficiências de remoção | DBO: 5-10% SS: 5-20% Coliformes: 10-20% | DBO: 30-40% SS: 40-70% Coliformes: 30-70% | DBO: 60-95% SS: 65-95% Coliformes: 70-99% Nutrientes: 10-50% | DBO: 40-99% SS: 80-99% Coliformes: 99,999% Nutrientes: 99% |
| Mecanismo de tratamento predominante | Físico | Físico | Biológico | Físico Químico Biológico |
| Cumpre padrão de lançamento? | Não | Não | Usualmente sim | Sim |
| Aplicação | Montante de elevatória; Etapa inicial do tratamento | Tratamento parcial; Etapa intermediária do tratamento mais completo | Tratamento mais completo para matéria orgânica e sólidos em suspensão (para nutrientes e coliformes requer adaptações ou inclusão de etapas específicas) | Tratamento para remoção de nutrientes e coliformes |

Fonte: Von Sperling (1996).

A seguir são apresentados quatro exemplos de sistemas de tratamento de esgotos de amplo emprego no país, sendo alternativas que privilegiam a simplicidade, menores custos e maior sustentabilidade. Evidentemente, não seria possível abordar todas as tecnologias atualmente disponíveis e praticadas no Brasil e suas diversas combinações. Entretanto, os quatro exemplos de sistemas que serão apresentados servem de ponto de partida para o tomador de decisão.

As tecnologias de tratamento a seguir são apenas exemplos que poderiam ser aplicadas no município diante das diversas possibilidades de tratamento existentes atualmente. Logicamente, é necessário um estudo de concepção do sistema completo para avaliar a viabilidade técnica e econômica em cada sistema de tratamento.

a) Sistema de Lagoa Anaeróbia e Lagoa Facultativa

No sistema de lagoas anaeróbias seguidas por lagoas facultativas.

O esgoto bruto entra numa lagoa anaeróbia de menores dimensões e mais profunda, onde a fotossíntese praticamente não ocorre e o consumo de oxigênio é maior que a sua produção.

Para um período de permanência de apenas 3 a 5 dias na lagoa anaeróbia, a decomposição da matéria orgânica é apenas parcial, mas com remoção da DBO da ordem de 50 a 60%, aliviando a carga para a lagoa facultativa, situada a jusante.

Na lagoa facultativa, de dimensões menores, uma série de eventos contribui para a purificação dos esgotos efluentes. Parte da matéria orgânica em suspensão tende a sedimentar, vindo a constituir o lodo de fundo, que sofre processo de decomposição por microrganismos anaeróbios.

Este sistema também é conhecido por sistema australiano. O requisito de área é tal, que se obtém uma economia de área da ordem de 1/3, comparado a uma lagoa facultativa única.

O sistema tem uma eficiência ligeiramente superior à de uma lagoa facultativa única, é conceitualmente simples e fácil de operar. No entanto, a existência de uma etapa anaeróbia em uma unidade aberta tem a possibilidade de liberação de

maus odores. Por essa razão, o sistema australiano é normalmente localizado onde é possível haver um grande afastamento das residências.

b) Sistema de Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (UASB) e Biofiltro Aerado Submerso

Nos reatores anaeróbios de fluxo ascendente e manta de lodo, o volume requerido é bastante reduzido em comparação com os outros sistemas de tratamento. Como resultado da atividade anaeróbia, esses reatores promovem uma remoção média de matéria orgânica (DBO5) da ordem de 70%(VON SPERLING, 1996).

O risco da geração ou liberação de maus odores pode ser bastante minimizado através de um projeto bem elaborado tanto nos cálculos cinéticos quanto nos aspectos hidráulicos. A completa vedação do reator, incluindo a saída submersa do efluente, colabora sensivelmente para a diminuição destes riscos, bem como a operação adequada do reator.

A principal função dos biofiltros aerados submersos é a remoção de compostos orgânicos e nitrogênio na forma solúvel, contribuindo para uma eficiência global da remoção de DBO5 superior a 90%. O lodo de excesso produzido nos biofiltros é encaminhado por recalque ao reator UASB para estabilização.

No Brasil, a maior aplicação dos biofiltros aerados submersos tem sido como pós tratamento de efluentes de reatores UASB.

c) Sistema de Lodos Ativados

O sistema de lodos ativados não exige grandes requisitos de áreas como por exemplo as lagoas. No entanto há um alto grau de mecanização e um elevado consumo de energia elétrica (VON SPERLING, 1996).

A alta eficiência deste sistema é em grande parte devido a recirculação de lodo. Esta permite que o tempo de detenção hidráulico seja pequeno e consequentemente também o reator possua pequenas dimensões. Além da matéria orgânica carbonácea, o sistema de lodos ativados pode remover também nitrogênio e fósforo, porém a remoção de coliformes é geralmente baixa e insuficiente para o lançamento no corpo receptor.

A utilização de reator UASB + Lodos ativados é uma alternativa bastante promissora em regiões de clima quente, com o reator UASB substituindo com vantagens o decantador primário. (PROSAB 4, 2006).

d) Sistema de Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio

O sistema de fossas sépticas seguidas de filtros anaeróbios tem sido amplamente utilizado em nosso meio rural e em comunidades de pequeno porte. A fossa séptica remove a maior parte dos sólidos em suspensão. A matéria orgânica efluente da fossa séptica se dirige ao filtro anaeróbio, onde ocorre a sua remoção, também em condições anaeróbias (VON SPERLING, 1996).

O filtro anaeróbio apresenta alguma similaridade conceitual com os filtros biológicos aeróbios: em ambos os casos, a biomassa cresce aderida a um meio suporte, usualmente pedras.

A eficiência deste sistema é usualmente inferior à dos processos aeróbios, embora seja na maior parte das situações suficiente. Fossas-filtro tem sido amplamente utilizadas para pequenas populações (PROSAB 4, 2006).

Sempre há um risco de geração de maus odores por se tratar de um sistema anaeróbio, no entanto procedimentos de projeto e operacionais podem contribuir para reduzir esses riscos.

Sejam consideradas ainda as eficiências médias de tratamento das quatro alternativas de tratamento acima citadas: DBO tem eficiência de remoção da ordem de 80 a 90%; DQO, de 70 a 80%; Sólidos Suspensos, de 75 a 90%; Nitrogênio Total, inferior a 60% (adotado 50%); Fósforo Total, inferior a 35% (adotado 30%); e Coliformes Termotolerantes, até 2 unidades Log.

Tabela 5-34 - Carga de DBO municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 80%.

| Ano | | Município | | | Sede | | | Alto Norte | | | Itaici | | | Menino Jesus | | | Piaçu | | | São Pedro | | | Vieira Machado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** |
| 0 | 2017 | 188.2 | 88.7 | 99.5 | 84.6 | 55.5 | 29.1 | 17.7 | 2.6 | 15.1 | 10.7 | 1.2 | 9.5 | 17.0 | 4.4 | 12.5 | 40.2 | 12.6 | 27.6 | 7.4 | 3.1 | 4.3 | 10.7 | 1.7 | 9.1 |
| 5 | 2022 | 191.2 | 90.1 | 101.1 | 85.9 | 56.4 | 29.5 | 18.0 | 2.6 | 15.3 | 10.9 | 1.2 | 9.7 | 17.2 | 4.5 | 12.7 | 40.8 | 12.8 | 28.0 | 7.5 | 3.1 | 4.4 | 10.9 | 1.7 | 9.2 |
| 10 | 2027 | 194.2 | 91.5 | 102.7 | 87.3 | 57.3 | 30.0 | 18.2 | 2.7 | 15.6 | 11.0 | 1.2 | 9.8 | 17.5 | 4.6 | 12.9 | 41.5 | 13.0 | 28.5 | 7.6 | 3.2 | 4.5 | 11.1 | 1.7 | 9.3 |
| 15 | 2032 | 197.2 | 92.9 | 104.3 | 88.6 | 58.2 | 30.4 | 18.5 | 2.7 | 15.8 | 11.2 | 1.2 | 10.0 | 17.8 | 4.7 | 13.1 | 42.1 | 13.2 | 28.9 | 7.8 | 3.2 | 4.6 | 11.2 | 1.7 | 9.5 |
| 20 | **2037** | 200.2 | 94.3 | 105.8 | 89.9 | 59.0 | 30.9 | 18.8 | 2.8 | 16.0 | 11.4 | 1.3 | 10.1 | 18.1 | 4.7 | 13.3 | 42.8 | 13.4 | 29.3 | 7.9 | 3.3 | 4.6 | 11.4 | 1.8 | 9.6 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-35 - Carga de DBO municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 90%.

| Ano | | Município | | | Sede | | | Alto Norte | | | Itaici | | | Menino Jesus | | | Piaçu | | | São Pedro | | | Vieira Machado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** |
| 0 | 2017 | 94.1 | 44.4 | 49.8 | 42.3 | 27.8 | 14.5 | 8.8 | 1.3 | 7.5 | 5.4 | 0.6 | 4.8 | 8.5 | 2.2 | 6.3 | 20.1 | 6.3 | 13.8 | 3.7 | 1.5 | 2.2 | 5.4 | 0.8 | 4.5 |
| 5 | 2022 | 95.6 | 45.1 | 50.5 | 43.0 | 28.2 | 14.8 | 9.0 | 1.3 | 7.7 | 5.4 | 0.6 | 4.8 | 8.6 | 2.3 | 6.4 | 20.4 | 6.4 | 14.0 | 3.8 | 1.6 | 2.2 | 5.4 | 0.8 | 4.6 |
| 10 | 2027 | 97.1 | 45.8 | 51.3 | 43.6 | 28.6 | 15.0 | 9.1 | 1.3 | 7.8 | 5.5 | 0.6 | 4.9 | 8.8 | 2.3 | 6.5 | 20.7 | 6.5 | 14.2 | 3.8 | 1.6 | 2.2 | 5.5 | 0.9 | 4.7 |
| 15 | 2032 | 98.6 | 46.5 | 52.1 | 44.3 | 29.1 | 15.2 | 9.3 | 1.4 | 7.9 | 5.6 | 0.6 | 5.0 | 8.9 | 2.3 | 6.6 | 21.1 | 6.6 | 14.4 | 3.9 | 1.6 | 2.3 | 5.6 | 0.9 | 4.7 |
| 20 | **2037** | 100.1 | 47.2 | 52.9 | 45.0 | 29.5 | 15.4 | 9.4 | 1.4 | 8.0 | 5.7 | 0.6 | 5.1 | 9.0 | 2.4 | 6.7 | 21.4 | 6.7 | 14.7 | 3.9 | 1.6 | 2.3 | 5.7 | 0.9 | 4.8 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-36 - Carga de DQO municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 70%.

| Ano | | Município | | | Sede | | | Alto Norte | | | Itaici | | | Menino Jesus | | | Piaçu | | | São Pedro | | | Vieira Machado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** |
| 0 | 2017 | 564.7 | 266.1 | 298.5 | 253.7 | 166.5 | 87.2 | 53.0 | 7.8 | 45.2 | 32.1 | 3.5 | 28.6 | 50.9 | 13.3 | 37.6 | 120.6 | 37.9 | 82.7 | 22.2 | 9.2 | 13.0 | 32.1 | 5.0 | 27.2 |
| 5 | 2022 | 573.6 | 270.3 | 303.3 | 257.7 | 169.2 | 88.5 | 53.9 | 7.9 | 45.9 | 32.6 | 3.6 | 29.0 | 51.7 | 13.5 | 38.2 | 122.5 | 38.5 | 84.0 | 22.6 | 9.3 | 13.2 | 32.6 | 5.1 | 27.6 |
| 10 | 2027 | 582.6 | 274.6 | 308.0 | 261.8 | 171.8 | 89.9 | 54.7 | 8.0 | 46.7 | 33.1 | 3.6 | 29.5 | 52.5 | 13.7 | 38.8 | 124.4 | 39.1 | 85.4 | 22.9 | 9.5 | 13.4 | 33.2 | 5.1 | 28.0 |
| 15 | 2032 | 591.5 | 278.8 | 312.8 | 265.8 | 174.5 | 91.3 | 55.5 | 8.2 | 47.4 | 33.6 | 3.7 | 29.9 | 53.3 | 14.0 | 39.4 | 126.4 | 39.7 | 86.7 | 23.3 | 9.6 | 13.7 | 33.7 | 5.2 | 28.4 |
| 20 | **2037** | 600.5 | 283.0 | 317.5 | 269.8 | 177.1 | 92.7 | 56.4 | 8.3 | 48.1 | 34.1 | 3.8 | 30.4 | 54.2 | 14.2 | 40.0 | 128.3 | 40.3 | 88.0 | 23.6 | 9.8 | 13.9 | 34.2 | 5.3 | 28.9 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-37 - Carga de DQO municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 80%.

| Ano | | Município | | | Sede | | | Alto Norte | | | Itaici | | | Menino Jesus | | | Piaçu | | | São Pedro | | | Vieira Machado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** |
| 0 | 2017 | 376.4 | 177.4 | 199.0 | 169.1 | 111.0 | 58.1 | 35.3 | 5.2 | 30.1 | 21.4 | 2.3 | 19.1 | 33.9 | 8.9 | 25.1 | 80.4 | 25.3 | 55.2 | 14.8 | 6.1 | 8.7 | 21.4 | 3.3 | 18.1 |
| 5 | 2022 | 382.4 | 180.2 | 202.2 | 171.8 | 112.8 | 59.0 | 35.9 | 5.3 | 30.6 | 21.7 | 2.4 | 19.4 | 34.5 | 9.0 | 25.5 | 81.7 | 25.7 | 56.0 | 15.0 | 6.2 | 8.8 | 21.8 | 3.4 | 18.4 |
| 10 | 2027 | 388.4 | 183.0 | 205.3 | 174.5 | 114.6 | 59.9 | 36.5 | 5.4 | 31.1 | 22.1 | 2.4 | 19.7 | 35.0 | 9.2 | 25.9 | 83.0 | 26.1 | 56.9 | 15.3 | 6.3 | 9.0 | 22.1 | 3.4 | 18.7 |
| 15 | 2032 | 394.4 | 185.9 | 208.5 | 177.2 | 116.3 | 60.9 | 37.0 | 5.4 | 31.6 | 22.4 | 2.5 | 19.9 | 35.6 | 9.3 | 26.3 | 84.2 | 26.5 | 57.8 | 15.5 | 6.4 | 9.1 | 22.4 | 3.5 | 19.0 |
| 20 | **2037** | 400.3 | 188.7 | 211.7 | 179.9 | 118.1 | 61.8 | 37.6 | 5.5 | 32.1 | 22.7 | 2.5 | 20.2 | 36.1 | 9.4 | 26.7 | 85.5 | 26.9 | 58.7 | 15.7 | 6.5 | 9.2 | 22.8 | 3.5 | 19.2 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-38 - Carga de Sólidos Suspensos municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 80%.

| Ano | | Município | | | Sede | | | Alto Norte | | | Itaici | | | Menino Jesus | | | Piaçu | | | São Pedro | | | Vieira Machado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** |
| 0 | 2017 | 225.9 | 106.5 | 119.4 | 101.5 | 66.6 | 34.9 | 21.2 | 3.1 | 18.1 | 12.8 | 1.4 | 11.4 | 20.4 | 5.3 | 15.0 | 48.3 | 15.2 | 33.1 | 8.9 | 3.7 | 5.2 | 12.9 | 2.0 | 10.9 |
| 5 | 2022 | 229.4 | 108.1 | 121.3 | 103.1 | 67.7 | 35.4 | 21.5 | 3.2 | 18.4 | 13.0 | 1.4 | 11.6 | 20.7 | 5.4 | 15.3 | 49.0 | 15.4 | 33.6 | 9.0 | 3.7 | 5.3 | 13.1 | 2.0 | 11.0 |
| 10 | 2027 | 233.0 | 109.8 | 123.2 | 104.7 | 68.7 | 36.0 | 21.9 | 3.2 | 18.7 | 13.2 | 1.5 | 11.8 | 21.0 | 5.5 | 15.5 | 49.8 | 15.6 | 34.1 | 9.2 | 3.8 | 5.4 | 13.3 | 2.1 | 11.2 |
| 15 | 2032 | 236.6 | 111.5 | 125.1 | 106.3 | 69.8 | 36.5 | 22.2 | 3.3 | 18.9 | 13.4 | 1.5 | 12.0 | 21.3 | 5.6 | 15.8 | 50.5 | 15.9 | 34.7 | 9.3 | 3.8 | 5.5 | 13.5 | 2.1 | 11.4 |
| 20 | **2037** | 240.2 | 113.2 | 127.0 | 107.9 | 70.8 | 37.1 | 22.5 | 3.3 | 19.2 | 13.6 | 1.5 | 12.1 | 21.7 | 5.7 | 16.0 | 51.3 | 16.1 | 35.2 | 9.4 | 3.9 | 5.5 | 13.7 | 2.1 | 11.5 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-39 - Carga de Sólidos Suspensos municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 90%.

| Ano | | Município | | | Sede | | | Alto Norte | | | Itaici | | | Menino Jesus | | | Piaçu | | | São Pedro | | | Vieira Machado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** |
| 0 | 2017 | 112.9 | 53.2 | 59.7 | 50.7 | 33.3 | 17.4 | 10.6 | 1.6 | 9.0 | 6.4 | 0.7 | 5.7 | 10.2 | 2.7 | 7.5 | 24.1 | 7.6 | 16.5 | 4.4 | 1.8 | 2.6 | 6.4 | 1.0 | 5.4 |
| 5 | 2022 | 114.7 | 54.1 | 60.7 | 51.5 | 33.8 | 17.7 | 10.8 | 1.6 | 9.2 | 6.5 | 0.7 | 5.8 | 10.3 | 2.7 | 7.6 | 24.5 | 7.7 | 16.8 | 4.5 | 1.9 | 2.6 | 6.5 | 1.0 | 5.5 |
| 10 | 2027 | 116.5 | 54.9 | 61.6 | 52.4 | 34.4 | 18.0 | 10.9 | 1.6 | 9.3 | 6.6 | 0.7 | 5.9 | 10.5 | 2.7 | 7.8 | 24.9 | 7.8 | 17.1 | 4.6 | 1.9 | 2.7 | 6.6 | 1.0 | 5.6 |
| 15 | 2032 | 118.3 | 55.8 | 62.6 | 53.2 | 34.9 | 18.3 | 11.1 | 1.6 | 9.5 | 6.7 | 0.7 | 6.0 | 10.7 | 2.8 | 7.9 | 25.3 | 7.9 | 17.3 | 4.7 | 1.9 | 2.7 | 6.7 | 1.0 | 5.7 |
| 20 | **2037** | 120.1 | 56.6 | 63.5 | 54.0 | 35.4 | 18.5 | 11.3 | 1.7 | 9.6 | 6.8 | 0.8 | 6.1 | 10.8 | 2.8 | 8.0 | 25.7 | 8.1 | 17.6 | 4.7 | 2.0 | 2.8 | 6.8 | 1.1 | 5.8 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-40 - Carga de Nitrogênio Total municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 50%.

| Ano | | Município | | | Sede | | | Alto Norte | | | Itaici | | | Menino Jesus | | | Piaçu | | | São Pedro | | | Vieira Machado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** |
| 0 | 2017 | 75.3 | 35.5 | 39.8 | 33.8 | 22.2 | 11.6 | 7.1 | 1.0 | 6.0 | 4.3 | 0.5 | 3.8 | 6.8 | 1.8 | 5.0 | 16.1 | 5.1 | 11.0 | 3.0 | 1.2 | 1.7 | 4.3 | 0.7 | 3.6 |
| 5 | 2022 | 76.5 | 36.0 | 40.4 | 34.4 | 22.6 | 11.8 | 7.2 | 1.1 | 6.1 | 4.3 | 0.5 | 3.9 | 6.9 | 1.8 | 5.1 | 16.3 | 5.1 | 11.2 | 3.0 | 1.2 | 1.8 | 4.4 | 0.7 | 3.7 |
| 10 | 2027 | 77.7 | 36.6 | 41.1 | 34.9 | 22.9 | 12.0 | 7.3 | 1.1 | 6.2 | 4.4 | 0.5 | 3.9 | 7.0 | 1.8 | 5.2 | 16.6 | 5.2 | 11.4 | 3.1 | 1.3 | 1.8 | 4.4 | 0.7 | 3.7 |
| 15 | 2032 | 78.9 | 37.2 | 41.7 | 35.4 | 23.3 | 12.2 | 7.4 | 1.1 | 6.3 | 4.5 | 0.5 | 4.0 | 7.1 | 1.9 | 5.3 | 16.8 | 5.3 | 11.6 | 3.1 | 1.3 | 1.8 | 4.5 | 0.7 | 3.8 |
| 20 | **2037** | 80.1 | 37.7 | 42.3 | 36.0 | 23.6 | 12.4 | 7.5 | 1.1 | 6.4 | 4.5 | 0.5 | 4.0 | 7.2 | 1.9 | 5.3 | 17.1 | 5.4 | 11.7 | 3.1 | 1.3 | 1.8 | 4.6 | 0.7 | 3.8 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-41 - Carga de Fósforo Total municipal e por distrito (kg/dia) após tratamento com eficiência de 30%.

| Ano | | Município | | | Sede | | | Alto Norte | | | Itaici | | | Menino Jesus | | | Piaçu | | | São Pedro | | | Vieira Machado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** |
| 0 | 2017 | 32.9 | 15.5 | 17.4 | 14.8 | 9.7 | 5.1 | 3.1 | 0.5 | 2.6 | 1.9 | 0.2 | 1.7 | 3.0 | 0.8 | 2.2 | 7.0 | 2.2 | 4.8 | 1.3 | 0.5 | 0.8 | 1.9 | 0.3 | 1.6 |
| 5 | 2022 | 33.5 | 15.8 | 17.7 | 15.0 | 9.9 | 5.2 | 3.1 | 0.5 | 2.7 | 1.9 | 0.2 | 1.7 | 3.0 | 0.8 | 2.2 | 7.1 | 2.2 | 4.9 | 1.3 | 0.5 | 0.8 | 1.9 | 0.3 | 1.6 |
| 10 | 2027 | 34.0 | 16.0 | 18.0 | 15.3 | 10.0 | 5.2 | 3.2 | 0.5 | 2.7 | 1.9 | 0.2 | 1.7 | 3.1 | 0.8 | 2.3 | 7.3 | 2.3 | 5.0 | 1.3 | 0.6 | 0.8 | 1.9 | 0.3 | 1.6 |
| 15 | 2032 | 34.5 | 16.3 | 18.2 | 15.5 | 10.2 | 5.3 | 3.2 | 0.5 | 2.8 | 2.0 | 0.2 | 1.7 | 3.1 | 0.8 | 2.3 | 7.4 | 2.3 | 5.1 | 1.4 | 0.6 | 0.8 | 2.0 | 0.3 | 1.7 |
| 20 | **2037** | 35.0 | 16.5 | 18.5 | 15.7 | 10.3 | 5.4 | 3.3 | 0.5 | 2.8 | 2.0 | 0.2 | 1.8 | 3.2 | 0.8 | 2.3 | 7.5 | 2.4 | 5.1 | 1.4 | 0.6 | 0.8 | 2.0 | 0.3 | 1.7 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-42 - Carga de Coliformes Totais municipal e por distrito (NMP/dia) após tratamento com eficiência de 2 unidade Log.

| Ano | | Município | | | Sede | | | Alto Norte | | | Itaici | | | Menino Jesus | | | Piaçu | | | São Pedro | | | Vieira Machado | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** | **Tot** | **Urb** | **Rur** |
| 0 | 2017 | 2E+09 | 9E+08 | 1E+09 | 8E+08 | 6E+08 | 3E+08 | 2E+08 | 3E+07 | 2E+08 | 1E+08 | 1E+07 | 1E+08 | 2E+08 | 4E+07 | 1E+08 | 4E+08 | 1E+08 | 3E+08 | 7E+07 | 3E+07 | 4E+07 | 1E+08 | 2E+07 | 9E+07 |
| 5 | 2022 | 2E+09 | 9E+08 | 1E+09 | 9E+08 | 6E+08 | 3E+08 | 2E+08 | 3E+07 | 2E+08 | 1E+08 | 1E+07 | 1E+08 | 2E+08 | 5E+07 | 1E+08 | 4E+08 | 1E+08 | 3E+08 | 8E+07 | 3E+07 | 4E+07 | 1E+08 | 2E+07 | 9E+07 |
| 10 | 2027 | 2E+09 | 9E+08 | 1E+09 | 9E+08 | 6E+08 | 3E+08 | 2E+08 | 3E+07 | 2E+08 | 1E+08 | 1E+07 | 1E+08 | 2E+08 | 5E+07 | 1E+08 | 4E+08 | 1E+08 | 3E+08 | 8E+07 | 3E+07 | 4E+07 | 1E+08 | 2E+07 | 9E+07 |
| 15 | 2032 | 2E+09 | 9E+08 | 1E+09 | 9E+08 | 6E+08 | 3E+08 | 2E+08 | 3E+07 | 2E+08 | 1E+08 | 1E+07 | 1E+08 | 2E+08 | 5E+07 | 1E+08 | 4E+08 | 1E+08 | 3E+08 | 8E+07 | 3E+07 | 5E+07 | 1E+08 | 2E+07 | 9E+07 |
| 20 | **2037** | 2E+09 | 9E+08 | 1E+09 | 9E+08 | 6E+08 | 3E+08 | 2E+08 | 3E+07 | 2E+08 | 1E+08 | 1E+07 | 1E+08 | 2E+08 | 5E+07 | 1E+08 | 4E+08 | 1E+08 | 3E+08 | 8E+07 | 3E+07 | 5E+07 | 1E+08 | 2E+07 | 1E+08 |

Fonte: Autoria própria.

### 5.2.1.4 Alternativas de Tratamento

O processo de avaliação e seleção da tecnologia mais apropriada para o tratamento de esgotos domésticos deve considerar a concepção do sistema de tratamento, os custos relativos à construção, a operação e a manutenção, bem como a reparação e a substituição do sistema (MASSOUD et al., 2009). As técnicas existentes para o tratamento de esgotos domésticos incluem duas abordagens básicas: centralizadas ou descentralizadas (MOUSSAVI et al., 2010; SURIYACHAN et al., 2012).

***Tratamento Local (bacia)***

Quando a coleta, o tratamento e a descarga (ou reuso) de efluentes acontecem próximo do local onde o efluente foi gerado, é chamado de sistema de tratamento descentralizado.

A necessidade de orientar os traçados da rede coletora na malha viária existente, mesmo sob melhor aproveitamento da topografia para obter uma condução dos efluentes pela maior parte da extensão do sistema por gravidade, requer invariavelmente a introdução de estações elevatórias para contornar e superar acidentes topográficos. Determinadas sub-bacias ou bacias não poderiam ser conectadas a outras sem o artifício da utilização de estações elevatórias de bombeamento, desconsiderando-se a hipótese de um aprofundamento exagerado e inviável técnica e economicamente de coletores para obter o escoamento por gravidade. A introdução de recalques significa custos adicionais, tanto de implantação quanto de operação, fatores de custo que incrementam na medida em que ocorre o bombeamento repetido de vazões acumuladas ao longo do caminho de condução.

Libralato et al. (2012) afirmam que os custos dos sistemas descentralizados se referem unicamente com a unidade de tratamento. Além disso, a gestão desse tipo de sistema é facilitada, uma vez que o próprio gerador é responsável pelo sistema.

Tecnologias descentralizadas podem variar desde simples métodos biológicos até sistemas de membrana-filtração de alta tecnologia que reciclam efluentes. Tratamento descentralizado pode reduzir construções, operações e manutenções.

É uma proposta interessante no auxílio da conservação dos recursos naturais e provém uma característica ecologicamente correta o que faz deste sistema ser um atrativo para sua implantação (JORDAN & SENTHILNATHAN, 1996).

Além destas vantagens, Naphi (2004) também cita algumas:

- Não há mistura dos resíduos industriais com os domésticos;
- Utilização de tecnologias com menos investimentos em manutenção;
- Redução de custos, uma vez que não necessita de utilização de canais para o transporte dos resíduos;
- O efluente tratado está prontamente disponível para reutilização;
- Possibilidade de expansão do sistema;
- Facilidade de planejamento e execução, já que os projetos são simples e fáceis de executar, até pelo investimento financeiro;
- Possibilidade de empregar diferentes estratégias de gestão financeiramente e ambientalmente eficientes.

Crites & Tchobanoglous (1998), afirmam que as situações típicas que justificam a opção pelo método da descentralização são:

- Quando devem ser melhoradas a operação e administração de sistemas do local existente;
- Onde há falhas nos sistemas locais individuais;
- Onde a comunidade está distante dos sistemas de tratamento de esgotos existentes;
- Onde existem oportunidades para o reuso local do efluente tratado.

***Tratamento Centralizado***

A gestão centralizada é uma forma de tratar esgotos domésticos em regiões com elevada densidade populacional e urbanizadas. Trata-se de um sistema de tratamento que envolve um conjunto de equipamentos e instalações destinados a coletar, transportar, tratar e destinar de maneira segura grandes volumes de esgotos domésticos. Normalmente, estes sistemas são de propriedade pública (SURIYACHAN et al., 2012).

O sistema centralizado é aplicado na maior parte dos países desenvolvidos ou em desenvolvimento, sendo considerada uma tecnologia consolidada para solucionar a problemática do tratamento de esgotos domésticos. Entretanto por se tratar de um sistema relativamente caro, no que se refere à implantação, operação e manutenção, este tipo de sistema não é apropriado para pequenas comunidades e/ou comunidades rurais (MASSOUD et al., 2009; SABRY, 2010). Os sistemas centralizados são fortemente dependentes de energia elétrica (LIBRALATO et al., 2012). Além disso, há utilização extensa de terra, bem como utilização de tecnologias de tratamento avançado (SURIYACHAN et al., 2012).

As desvantagens dos sistemas de tratamento de esgotos centralizados são citadas como: a elevada demanda de energia para a degradação do material carbonáceo e para a nitrificação; o “desperdício” na ordem de 20%, 5% e 90% de nitrogênio, fósforo e potássio, respectivamente, passíveis de serem reutilizados na agricultura; a alta produção de biossólidos (lodo) e os custos referentes à sua disposição final; alto custo de operação e manutenção das redes coletoras e estações de tratamento.

***Comparação entre as Alternativas***

Os sistemas descentralizados são destacados por garantir o acesso ao saneamento, principalmente em regiões rurais e periurbanas, as quais ainda sofrem pela falta de saneamento adequado. Já os sistemas centralizados são construídos principalmente para atender as áreas densamente povoadas.

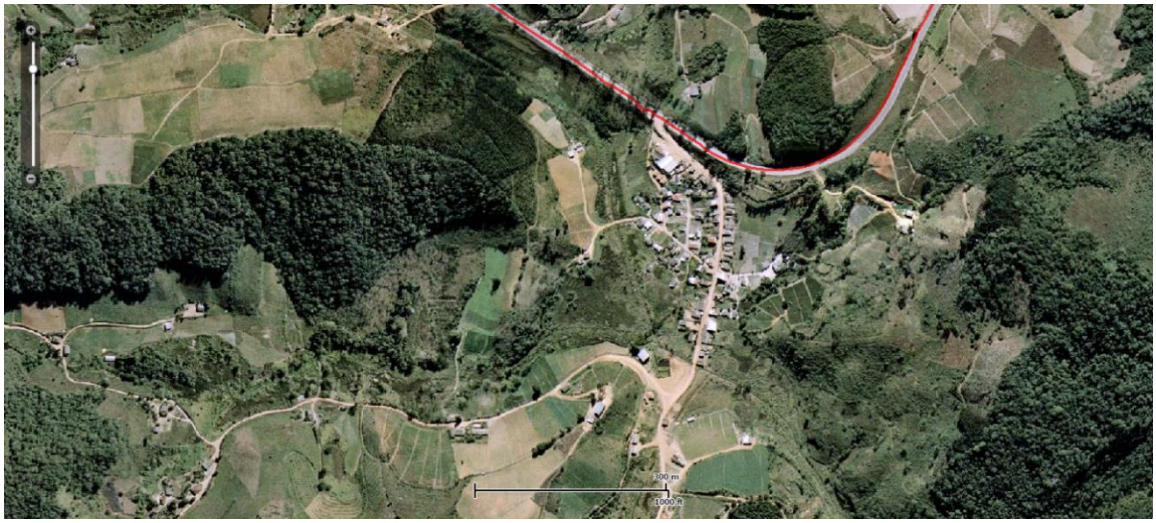
Sistemas de tratamento descentralizados tem se tornado uma opção sustentável para o tratamento de esgotos domésticos, não só no Brasil, mas na Europa também, principalmente por ser uma alternativa de acessibilidade em locais distantes da rede de esgoto centralizada; possibilidade de geração de bioenergia, através da transformação do material orgânico; Possibilidade de reutilização do efluente, rico em nutrientes, em práticas agrícolas; e, reaproveitamento da água (ROELEVELD e ZEEMAN, 2006; MOELANTS et. al., 2011).

Tendo em vista que a Lei Federal nº 11.445 (BRASIL, 2007), que instituiu a Política Nacional de Saneamento, apresenta como destaque entre seus objetivos, “proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações

rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados", a adoção de sistemas descentralizados pode contribuir para a universalização do saneamento em assentamentos rurais, áreas periurbanas ou até mesmo no atendimento a populações em situação de risco em regiões urbanizadas.

A fim de solucionar o problema da falta de tratamento de esgotos no distrito de Alto Norte, do município de Muniz Freire, é indicada a construção de unidades de tratamento de esgoto, com tratamento descentralizado, visto que é uma área de baixa densidade populacional. A Figura 5-1 traz a delimitação da área urbanizada de cada um dos distritos, segundo o Instituto Jones dos Santos Neves.

Figura 5-1 - Área Urbanizada distrito de Alto Norte.



Fonte: Portal GEOBASES, IJSN (2010).

## 5.3 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (SDMAPU)

### 5.3.1 Estimativa das Demandas do SDMAPU

Conforme as cidades vão se urbanizando, os usos do solo urbano tendem a desprotegê-lo e impermeabilizá-lo, reduzindo o tempo de concentração, provocando o aumento da vazão de pico nas chuvas.

Visando o prognóstico aplicado nos Planos de Saneamento, Menezes Filho e Tucci (2012) obtiveram uma atualização da relação, desenvolvida por Campana e Tucci (1994), entre área impermeabilizada e densidade populacional para a cidade

de Porto Alegre. Neste estudo foram identificados valores superiores de impermeabilização do solo por habitante por hectare, que passaram de 50 m² para 90 m² de área impermeabilizada média por habitante, para ocupações de 50 hab/ha.

Desta forma, para um prognóstico com horizonte de 20 anos têm-se para o Município de Muniz Freire que para o cenário médio de crescimento populacional, a estimativa do aumento da área impermeabilizada deverá ser, para cada distrito, o apresentado na Tabela 5-43.

Os dados base para o desenvolvimento do estudo demográfico foram aqueles levantados pelo último censo do IBGE (2010). Os dados utilizados referiram-se apenas à população urbana dos distritos, por serem estas as que causarão impactos na impermeabilização de áreas nos perímetros urbanos.

Da mesma forma, os incrementos de área impermeável seguem ano a ano em relação ao ano base de desenvolvimento, sendo usado como base para os cálculos o estudo desenvolvido por Menezes Filho e Tucci (2012).

Tabela 5-43 – Expansão da área impermeável por distrito para Muniz Freire – ES.

| Incremento da área impermeável (m²), por distrito no Município de Muniz Freire, em relação ao ano base | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Intervalo de tempo (anos)** | **Distrito de Sede** | **Distrito de Alto Norte** | **Distrito de Itaici** | **Distrito de Menino Jesus** | **Distrito de Piaçu** | **Distrito de São Pedro** | **Distrito de Vieira Machado** | **Município de Muniz Freire** |
| 0 | - | - | - | - | - | - | - | |
| 1 | 1673,0 | 73,9 | 32,9 | 160,5 | 442,6 | 87,0 | 51,5 | 2521,3 |
| 2 | 3351,3 | 148,0 | 65,8 | 321,6 | 886,6 | 174,2 | 103,1 | 5050,6 |
| 3 | 5034,9 | 222,3 | 98,9 | 483,1 | 1332,0 | 261,7 | 154,9 | 7587,9 |
| 4 | 6702,5 | 295,9 | 131,7 | 643,1 | 1773,2 | 348,3 | 206,2 | 10100,9 |
| 5 | 8375,3 | 369,8 | 164,5 | 803,6 | 2215,7 | 435,3 | 257,7 | 12621,8 |
| 6 | 10053,2 | 443,9 | 197,5 | 964,6 | 2659,7 | 522,5 | 309,3 | 15150,6 |
| 7 | 11736,4 | 518,2 | 230,5 | 1126,1 | 3105,0 | 610,0 | 361,1 | 17687,3 |
| 8 | 13424,9 | 592,7 | 263,7 | 1288,1 | 3551,7 | 697,7 | 413,0 | 20231,9 |
| 9 | 15096,9 | 666,5 | 296,5 | 1448,5 | 3994,0 | 784,6 | 464,5 | 22751,7 |
| 10 | 16774,1 | 740,6 | 329,5 | 1609,5 | 4437,7 | 871,8 | 516,1 | 25279,2 |
| 11 | 18456,4 | 814,9 | 362,5 | 1770,9 | 4882,8 | 959,2 | 567,8 | 27814,6 |
| 12 | 20143,9 | 889,4 | 395,7 | 1932,8 | 5329,2 | 1046,9 | 619,8 | 30357,7 |
| 13 | 21836,7 | 964,1 | 428,9 | 2095,2 | 5777,1 | 1134,9 | 671,8 | 32908,7 |
| 14 | 23512,5 | 1038,1 | 461,8 | 2256,0 | 6220,4 | 1222,0 | 723,4 | 35434,3 |
| 15 | 25193,5 | 1112,3 | 494,8 | 2417,3 | 6665,1 | 1309,4 | 775,1 | 37967,6 |
| 16 | 26879,6 | 1186,8 | 528,0 | 2579,1 | 7111,2 | 1397,0 | 827,0 | 40508,6 |
| 17 | 28570,8 | 1261,4 | 561,2 | 2741,4 | 7558,6 | 1484,9 | 879,0 | 43057,3 |
| 18 | 30267,1 | 1336,3 | 594,5 | 2904,1 | 8007,4 | 1573,1 | 931,2 | 45613,8 |
| 19 | 31946,2 | 1410,5 | 627,5 | 3065,2 | 8451,6 | 1660,3 | 982,9 | 48144,3 |
| 20 | 33607,9 | 1483,8 | 660,1 | 3224,7 | 8891,2 | 1746,7 | 1034,0 | 50648,5 |

Fonte: Autoria própria.

Dessa forma, o aumento de áreas impermeabilizadas nas regiões urbanas levará ao aumento do escoamento superficial e diminuição do tempo de concentração, com aumento da vazão de pico.

Entretanto, isto ocorrerá apenas para as pequenas bacias de drenagem, uma vez que para bacias hidrográficas maiores, o incremento estimado de áreas impermeabilizadas deverá ser ínfimo em relação a área total da bacia.

Em Muniz Freire, o perímetro urbano da Sede, é recortado pelo Ribeirão Vargem Grande e de acordo com informações obtidas no diagnóstico é uma região que sofre com problemas de inundações, caso haja uma grande impermeabilização é possível que a situação seja agravada, no entanto o estudo realizado acima apresentou um aumento pequeno da área impermeabilizada em relação a área total da bacia.

Todos os demais perímetros estão próximos a rios de bacias hidrográficas maiores, e com boa cobertura florestal, o que levará ao aumento desprezível dos impactos causados na drenagem.

Sendo assim, visto que a maior parte das perturbações causadas por inundações estão relacionadas a presença de ocupações às margens dos rios, deve o Município intensificar suas ações para a promoção do ordenamento territorial, fazendo-se valer da aplicação de suas leis e diretrizes para a ocupação do solo (Plano Diretor Urbano, Código de Obras e etc.).

A falta de estudos específicos de dimensionamento e modelagem de escoamento nas Sub-bacias que contemplam trechos urbanos dificultam a avaliação dos reais motivos das ocorrências de alagamentos e inundações para o Município.

O Quadro 5-10 abaixo, apresenta os problemas já existentes em relação a drenagem para o Município, levantados na etapa de diagnóstico deste estudo, e identificando os aspectos prognósticos esperados para os diversos perímetros e comunidades em relação ao levantamento do incremento de área impermeável.

Quadro 5-10 – Aspectos prognósticos para as áreas urbanas de Muniz Freire.

| Distrito | Perímetro urbano/ Comunidade | Problemas apontados no diagnóstico | Prognóstico |
|---|---|---|---|
| Sede | Sede | Inundação nas áreas próximas as margens do Córrego Vargem Grande | Tendência de agravamento das inundações devido à expansão urbana a montante deste Córrego com permanência da situação de dificuldade de acesso a aparelhos públicos (CEI Tânia Aparecida Nicolau) caso o sistema de drenagem existente não seja redimensionado |
| | | Alagamento na Rua Con. José Bazzarella, Bairro Centro | Permanência da dificuldade de acesso a aparelhos públicos (Santa Casa de Misericórdia Jesus e Unidade de Saúde de Muniz Freire) |
| | | Obstrução de rede no bairro Centro, na rua Manoel Alonso Portela e no caminhamento do Córrego Lajinha | Tendência de agravamento da situação e possível aparecimento de regiões de alagamento caso não seja feita a adequada manutenção e limpeza das redes de drenagem |
| Menino Jesus | Menino Jesus | Inundação as margens do Córrego localizado nas adjacências do Rio Braço Norte Esquerdo | Possível agravamento nas inundações se houver a continuidade de implantação de imóveis no leito do Córrego com permanência da dificuldade de acesso a aparelhos públicos. |
| Itaici, Vieira Machado, São Pedro, Piaçu, Alto Norte | - | Não foram diagnosticados problemas de alagamentos ou inundações | Os distritos deverão continuar sem problemas de alagamento e inundação caso sejam respeitadas as legislações vigentes de ordenamento urbano. |

Fonte: Autoria própria.

## 5.3.2 Alternativas Atendimento das Demandas do SDMAPU

### 5.3.2.1 Estabelecimento de diretrizes para o controle de escoamentos na fonte

As metodologias de controle do escoamento na fonte são orientadas nas concepções de utilização de dispositivos para aumentar a infiltração na fonte, ou seja, na área do usuário urbano ou na reserva, dentro da área do usuário urbano, de parcela de volume de escoamento superficial gerada devido à sua instalação na bacia.

A abrangência e tipo de procedimento de controle a ser empregado são definidos em função da atenuação necessária ao hidrograma de cheia de cada bacia hidrográfica urbana.

Atualmente, o Plano Diretor do Município de Muniz Freire, para garantia da permeabilidade do solo, estabelece a taxa de permeabilização mínima de 15 % (quinze por cento) da área do lote, na zona residencial e de comércio e serviço, e de 10% para zonas especiais de interesse cultural.

Como medida de controle ambiental é necessário a manutenção de todos os maciços florestais existentes próximos a rios e córregos sejam preservados. Visto que são consideradas áreas protegidas pelo Código Florestal Brasileiro, sendo necessária a preservação dessas áreas florestais remanescentes para manter os sítios de infiltração nas bacias supracitadas, no intuito de reduzir o escoamento superficial e a ocorrência de inundações. Além disso, também se recomenda a recuperação de áreas desmatadas com o objetivo de aumentar sítios de infiltração.

Além disso, como medida de controle da drenagem urbana pode-se citar diretrizes para o uso de pavimentos permeáveis nas vias e de outros dispositivos que auxiliem a infiltração controlada da água no solo.

Para o meio rural, as medidas de controle do escoamento na fonte passam desde o uso de técnicas de cultivo voltadas a preservação do solo e da água dentro das propriedades rurais, à reestruturação das estradas vicinais com a construção e manutenção de caixas secas, ao recobrimento de taludes de corte e aterro para que se evitem erosões e prejuízos futuros.

#### 5.3.2.2 Medidas mitigadoras para contenção de erosões e assoreamento

Assoreamento é o processo de deposição de sedimentos detríticos, restabelecendo contato com o fundo do leito devido à gravidade. A sedimentação é um processo natural ocasionado por erosão de partículas e seu posterior transporte (TUCCI, 1998). Porém, fatores antrópicos aceleram tal processo, o que causa efeitos negativos para o Meio Ambiente.

Segundo Carvalho (2000), a quantidade e intensidade das chuvas, tipo de solo e formação geológica, cobertura e uso do solo, topografia, escoamento superficial,

características dos sedimentos, são fatores que contribuem para a erosão e transporte dos sedimentos em rios, gerando assoreamento.

O controle dos processos erosivos envolve: evitar o impacto das gotas de chuva; disciplinar o escoamento superficial seja ele difuso ou, em especial, concentrado e; facilitar a infiltração de água no solo.

Em áreas agrícolas para se obter aumento das taxas de infiltração de água no solo e redução do escoamento superficial, é aconselhável práticas como: Plantio em nível, controle de capinas, uso de resíduos na superfície do solo (casca de café, resíduo de poda e etc), terraceamento, cordões de contorno, implantação de florestas comerciais.

Para áreas de pastagens, são também necessárias práticas de manejo conservacionistas, a fim de evitar o assoreamento, pode-se citar: Melhoria das condições químicas do solo (adequar nutrientes do solo às exigências da gramínea); Adequação da taxa de lotação e escolha adequada das espécies.

Nas estradas, no intuito de melhorar as condições de trafegabilidade, e para a redução da velocidade de escoamento superficial de forma eficiente e para a ampliação das taxas de infiltração e consequente redução do escoamento superficial e erosão, recomendam-se estruturas como caixas secas e bacias de contenção, instaladas às margens de rodovias pavimentadas ou vicinais. Além disso, recomenda-se medidas como recobrimento de áreas não transitáveis com espécies herbáceas, principalmente gramíneas e recobrimento de taludes de corte e aterro.

#### 5.3.2.3 Medidas mitigadoras gerenciais

Práticas de gestão eficiente da drenagem urbana são capazes de garantir o correto funcionamento da rede instalada, além de aumentar a sua vida útil, garantindo a minimização dos prejuízos durante os grandes eventos pluviométricos.

As medidas gerenciais são não estruturais, de baixo custo, podem ser tomadas em caráter imediato, e são capazes de trazer um retorno considerável em um curto

período de tempo. Como exemplo, pode-se citar a manutenção do sistema de drenagem, que é fundamental para permitir a efetividade de obras ao longo do tempo. Por isso, as manutenções devem ser periódicas, registradas e executadas tanto em períodos secos como chuvosos, mesmo que com uma frequência diferenciada (SÃO PAULO, 2012).

Deverá ocorrer a designação de um profissional responsável para a gestão do eixo drenagem dentro da Prefeitura, a fim de organizar e alimentar um banco de dados, além de coordenar e gerir com planejamento as ações de drenagem urbana no Município, bem como o desenvolvimento de toda e qualquer questão relativa ao tema, assim como para o acompanhamento da aplicação das metas e programas propostos por este plano. Da mesma forma deverá ocorrer a formulação de um fluxograma que tenha as diretrizes básicas de atendimento aos principais problemas apresentados pela rede de drenagem e suas respectivas ações de resposta.

O Quadro 5-11 ressalta as medidas mitigadoras de implementação imediata.

Quadro 5-11 - Medidas mitigadoras a serem implementadas no sistema de drenagem e suas prioridades no Município.

| Demandas | Dimensão da demanda | Prioridade |
|---|---|---|
| Manutenção dos cursos d'água de forma planejada | Limpeza do caminhamento urbano, com retirada de material assoreado e vegetação invasora do Curso d'água. | Imediata |
| Manutenção do sistema de macrodrenagem urbana de forma planejada | Desobstrução do sistema de macrodrenagem assoreado na Sede e distritos. Não há informação da extensão total das redes de macrodrenagem. | Imediata |
| Manutenção da rede de microdrenagem de forma planejada | Limpeza (principalmente das bocas de lobo) e reparos no sistema de drenagem. | Imediata |
| Crescimento sustentável das áreas urbanas | Fiscalização e ordenamento das construções urbanas | Imediata |

Fonte: Autoria própria.

Todas estas medidas imediatas supracitadas também possuem caráter contínuo, ou seja, são medidas de gestão que devem ser realizadas continuamente dentro de um ambiente planejado, e que tenham a capacidade de se aperfeiçoarem com as experiências adquiridas ao longo dos anos.

## 5.4 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SLUMRS)

### 5.4.1 Estimativa das Demandas do SLUMRS

Para mensurar as necessidades de serviços Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (SLUMRS), foram analisados os dados obtidos no diagnóstico técnico-participativo. As projeções das demandas, por serviço, foram estimadas para o horizonte de 20 anos, considerando a definição de metas de:

- Imediatos ou emergenciais – até 3 anos;
- Curto prazo – entre 4 a 8 anos;
- Médio prazo – entre 9 a 12 anos;
- Longo prazo – entre 13 a 20 anos.

No Quadro 5-12 é apresento o resumo dos principais aspectos observados em cada etapa, as respectivas demandas e graus de prioridade.

Quadro 5-12 – Demandas observadas no diagnóstico de Muniz Freire.

| Demanda | Dimensão da demanda | Prioridade |
|---|---|---|
| **Limpeza Pública:** Os serviços são prestados diretamente pela Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transporte. Não existem programas e projetos específicos para a limpeza pública como projeto de varrição contemplando mapas de varrição e medição de produtividades dos varredores. Estas lacunas fazem com que o município não tenha uma apuração quanto à efetividade dos serviços prestados e recursos utilizados. | Elaboração do plano de varrição que contemple mapas de varrição e medição de produtividade dos varredores. | Médio Prazo |
| **Acondicionamento:** Não existem projetos de acondicionamento de resíduos. A maior parte da população dispõe os sacos de lixo em pontos específicos, próximos a suas residências. O projeto de acondicionamento deve prever regras para todas as tipologias de resíduos, considerando pequenos e grandes geradores, bem como regras quanto a localização de pontos fixos de recebimento, mesmo que estes resíduos sejam de responsabilidade do gerador. Desta forma o munícipio propicia uma padronização e facilita a comunicação visual por parte do usuário, bem como pela fiscalização. | Elaboração de projeto de acondicionamento de resíduos. | Curto Prazo |
| **Coleta:** Não existe projeto de coleta com roteirização de forma otimizada do serviço prestado e controle de percursos realizados, mas apenas o quadro de dias e horários da coleta. | Elaboração de roteiro de Coleta | Curto Prazo |
| **Transporte:** Todo o transporte de RSU é realizado pela Secretaria de Obras, Serviços | Elaboração de projeto de controle de velocidade e | Longo Prazo |

| Demanda | Dimensão da demanda | Prioridade |
|---|---|---|
| Urbanos e Transporte e não existe controle de velocidade e percurso por parte do município. | percurso dos caminhões que realizam o transporte | |
| **Coleta seletiva:** A coleta seletiva no município abrange a maioria dos bairros da sede e as partes urbanizadas dos demais distritos, porém, a população não tem separado os resíduos e a coleta porta a porta não acorre em muitos bairros. | Elaboração de um projeto de coleta seletiva, adequado que abranja toda a sede e trabalhe educação ambiental com a população local. | Curto Prazo |
| **Destinação final**: A destinação final é feita em aterro controlado. | Elaboração de contrato para destinação em aterro sanitário licenciado. | - |
| **Compostagem:** A compostagem é incipiente e restrita a algumas escolas. A maior parte dos resíduos orgânicos é destinada à aterro sanitário. | Elaboração de um projeto de compostagem. | Curto Prazo |
| **Inclusão social de catadores:** Existe a associação de catadores devidamente formalizada no município que conta com 7 associados, a renda por associado em média é R$ 880,00. Estão todos registrados no CAD Único do Governo Federal. | Elaboração de um projeto de coleta seletiva, adequado a realidade local de contar com um número adequado de catadores de materiais reaproveitáveis. | Curto Prazo |
| **Resíduos de Construção Civil:** O município realiza diretamente a gestão dos RCC gerados. Os RCC coletados são levados até um bota fora municipal e posteriormente são utilizados na recuperação de estradas. | Elaboração de um projeto visando o beneficiamento dos RCC. | Médio Prazo |
| **Resíduos de Serviço de Saúde:** O município faz o gerenciamento dos RSS gerados no município por meio de contratação de empresa terceirizada que coleta, transporta e dá destinação final aos resíduos. O contrato é por mês de serviço prestado e não leva em consideração a quantidade gerada o que não possibilita a avaliação real quanto ao volume gerado e o custo real que deveria ser cobrado. | Revisão do contrato e elaboração de legislação que diferencie pequeno e médio gerador. | Médio Prazo |
| **Resíduos de responsabilidade dos geradores:** O município não tem controle de gestão sobre os resíduos de responsabilidade dos geradores. Não possui legislação e instrumento normativo que indique quais atividades necessitam apresentar os Planos de Gerenciamento de Resíduos, quando licenciados pelo município ou quando são licenciados pelo órgão estadual competente, conforme a competência. Não existe sistema de informação de resíduos. | Elaborar projeto que vise adequação das estruturas do município em termos legislativos, pessoal e infraestrutura que permita o controle sobre o gerenciamento dos resíduos por parte dos geradores. | Emergencial |
| **Resíduos com logística reversa obrigatória:** O município não tem controle de gestão sobre os resíduos com logística reversa obrigatória. | Elaborar planejamento de ação em relação ao acompanhamento do comprimento das obrigatoriedades da logística reversa pelos respectivos responsáveis. | Curto Prazo |
| **Sistematização das informações:** Na etapa de coleta de dados verificou-se que os dados não estão sistematizados, e que parte das informações está sob controle da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transporte. | Implantação de sistema de informação de resíduos que se integre ao SNIR. | Médio Prazo |

Fonte: Autoria própria.

### 5.4.2 Estimar produção de resíduos e percentuais de atendimento pelo sistema de limpeza urbana

A estimativa de produção de resíduos foi calculada considerando o cenário de projeção de crescimento populacional e apresentado no Diagnóstico do PMSB.

Foram confeccionados 3 cenários de projeção:

- Pessimista: considerando o aumento da geração per capita de resíduos;
- Conservador: considerando a manutenção da geração per capita de resíduos nos valores atuais;
- Otimista: considerando o decréscimo da geração per capita de resíduos.

A escolha do cenário dependerá das estratégias adotadas pelo município para a gestão dos resíduos sólidos e da participação da população na forma de um consumo mais consciente.

O percentual de geração de geração de resíduos utilizado nos cálculos foi de 0,82 Kg/hab.dia e corresponde à taxa de geração per capita para município na faixa populacional 2, considerando os municípios realizam a pesagem dos RSU - SNIS-RS 2014 (SNIS, 2016). Foi considerada um aumento na taxa de geração per capita de 2,6%aa para p cenário pessimista, sem aumento para o cenário conservador e -1% para o cenário otimista.

O Potencial de RSU – Secos foi considerado como sendo 31,9% e de RSU – Úmidos foi de 51,4% e 16,7% conforme proposto no Plano Nacional de Resíduos Sólidos que está em faze de aprovação pelo Governo Federal (IPEA/2012).

Os rejeitos foram calculados como sendo a parcela do total de resíduos gerados que não são reciclados ou compostados. Portanto, terão que ser encaminhado para destinação ambientalmente correta.

Portanto, a partir da definição do cenário de referência será possível dimensionar as infraestruturas necessárias para prestação dos serviços de coleta, triagem, compostagem e disposição final dos rejeitos, dentre outros.

A prospectiva de planejamento estratégico para a gestão dos RSU será feita com base na avaliação de cenários. O Cenário populacional adotado será o cenário de crescimento médio apresentado no Diagnóstico do PMSB.

Quanto à de Gestão de resíduos foram definidos três cenários, sendo estes: pessimista, médio e otimista.

A definição do cenário ideal ou aplicável no município irá permitir o dimensionamento do sistema, seja nas medidas estruturantes como as infraestruturas, quanto nas estruturais como mobilização social e capacitação para a gestão do sistema.

Cenário 1 – Crescimento Populacional Médio, taxa de geração per capita estável e Cenário de Gestão de Resíduos sólidos Pessimista

Cenário 2 – Crescimento Populacional Médio, taxa de geração per capita estável e Cenário de Gestão de Resíduos sólidos Médio

Cenário 3 – Crescimento Populacional Médio, taxa de geração per capita estável e Cenário de Gestão de Resíduos sólidos otimista

Nas Tabelas 5-44 e 5-45 são apresentadas as metas de alcance das taxas de materiais recicláveis na parcela de RSU - Secos e as metas de alcance das taxas de materiais compostáveis na parcela de RSU – Úmidos.

Tabela 5-44 - Metas de alcance das taxas de materiais recicláveis na parcela de RSU – Secos.

| **Cenário** | **Metas / Ano** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2017** | **2020** | **2025** | **2030** | **2035** | **2037** |
| Cenário pessimista | 5% | 10%; | 15% | 20% | 30% | 15% |
| Cenário médio | 5% | 20% | 40% | 60% | 80% | 30% |
| Cenário otimista | 5% | 25% | 50% | 75% | 100% | 40% |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-45 - Metas de alcance das taxas de materiais compostáveis na parcela de RSU – Úmidos.

| **Cenários** | **Metas / Ano** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2017** | **2020** | **2025** | **2030** | **2035** | **2037** |
| Cenário pessimista | 2% | 5%; | 7,5% | 10% | 15% | 15% |
| Cenário médio | 2% | 5% | 10% | 20% | 30% | 30% |
| Cenário otimista | 2% | 10% | 20% | 30% | 40% | 40% |

Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 5-46 a 5-48 apresentam as estimativas de geração de RSU e previsão de atendimento pelo SMLPU para os Cenários 1, 2 e 3 respectivamente.

Tabela 5-46 - Estimativa de geração de RSU e previsão de atendimento pelo SMLPU – Cenário 1.

| Ano | População | Geração per capta de Resíduos (kg/hab.dia) Projetado | Geração total de RSU (t/ano) | Potencial de RSU - secos (t/ano) | Potencial de RSU - úmidos (t/ano) | Potencial de RSU - rejeitos (t/ano) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 31,9% dos RSU [(b)] | 51,4 % dos RSU [(b)] | 16,7 % dos RSU [(b)] |
| | A | B[(a)] = 0,77(1,026)$^{n}$ | C = A*B | D = 31,9% C | E= 51,4%C | F = 16,7%C |
| 2015 | 18.704 | 0,77 | 5.184,75 | 1.653,93 | 2.664,96 | 865,85 |
| 2017 | 18.822 | 0,81 | 5.492,36 | 1.752,06 | 2.823,07 | 917,22 |
| 2020 | 19.001 | 0,88 | 5.988,34 | 1.910,28 | 3.078,01 | 1.000,05 |
| 2025 | 19.299 | 1,00 | 6.915,15 | 2.205,93 | 3.554,39 | 1.154,83 |
| 2030 | 19.599 | 1,13 | 7.984,31 | 2.547,00 | 4.103,94 | 1.333,38 |
| 2035 | 19.898 | 1,29 | 9.216,16 | 2.939,95 | 4.737,10 | 1.539,10 |
| 2036 | 19.958 | 1,32 | 9.484,29 | 3.025,49 | 4.874,93 | 1.583,88 |
| 2037 | 20.017 | 1,35 | 9.759,65 | 3.113,33 | 5.016,46 | 1.629,86 |
| 2015/2037 (%) | 8,74 | 75,89 | 88,24 | 88,24 | 88,24 | 88,24 |

Nota:
a) 0,77 corresponde à taxa de geração per capita para município na faixa populacional 1, considerando os municípios realizam a pesagem dos RSU - SNIS-RS 2014 (SNIS, 2016). Foi considerado um aumento na taxa de geração per capta de 2,6%aa.
b) Percentuais de 31,9% de secos e 51,4% de úmidos e 16,7% de rejeitos segundo PNRS (Brasil, 2012).

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-47 - Estimativa de geração de RSU e previsão de atendimento pelo SMLPU – Cenário 2.

| Ano | População | Geração per capta de Resíduos (kg/hab.dia) Projetado | Geração total de RSU (t/ano) | Potencial de RSU - secos (t/ano) | Potencial de RSU - úmidos (t/ano) | Potencial de RSU - rejeitos (t/ano) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 31,9% dos RSU [b] | 51,4 % dos RSU [b] | 16,7 % dos RSU [b] |
| | A | B[a] = 0,77 | C = A*B | D = 31,9% C | E= 51,4%C | F = 16,7%C |
| 2015 | 18.704 | 0,77 | 5.184,75 | 1.653,93 | 2.664,96 | 865,85 |
| 2017 | 18.822 | 0,77 | 5.217,52 | 1.664,39 | 2.681,80 | 871,33 |
| 2020 | 19.001 | 0,77 | 5.267,08 | 1.680,20 | 2.707,28 | 879,60 |
| 2025 | 19.299 | 0,77 | 5.349,68 | 1.706,55 | 2.749,74 | 893,40 |
| 2030 | 19.599 | 0,77 | 5.432,84 | 1.733,08 | 2.792,48 | 907,28 |
| 2035 | 19.898 | 0,77 | 5.515,73 | 1.759,52 | 2.835,08 | 921,13 |
| 2036 | 19.958 | 0,77 | 5.532,36 | 1.764,82 | 2.835,08 | 923,90 |
| 2037 | 20.017 | 0,77 | 5.548,71 | 1.770,04 | 2.835,08 | 926,63 |
| 2015/2037 (%) | 8,74 | 0,00 | 7,02 | 7,02 | 6,38 | 7,02 |

Nota:
a) 0,77 corresponde à taxa de geração per capita para município na faixa populacional 1, considerando os municípios realizam a pesagem dos RSU - SNIS-RS 2014 (SNIS, 2016). Foi considerado que a taxa de geração per capita se mantem estável em 0,77.
b) Percentuais de 31,9% de secos e 51,4% de úmidos e 16,7% de rejeitos segundo PNRS (Brasil, 2012).

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-48 - Estimativa de geração de RSU e previsão de atendimento pelo SMLPU – Cenário 3.

| **Ano** | **População** | **Geração per capta de Resíduos (kg/hab.dia) Projetado** | **Geração total de RSU (t/ano)** | **Potencial de RSU - secos (t/ano)** | **Potencial de RSU - úmidos (t/ano)** | **Potencial de RSU - rejeitos (t/ano)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 31,9% dos RSU [(b)] | 51,4 % dos RSU [(b)] | 16,7 % dos RSU [(b)] |
| | A | B[(a)] = $0,77(0,99)^n$ | C = A*B | D = 31,9% C | E= 51,4%C | F = 16,7%C |
| 2015 | 18.704 | 0,77 | 5.184,75 | 1.653,93 | 2.664,96 | 865,85 |
| 2017 | 18.822 | 0,75 | 5.113,69 | 1.631,27 | 2.628,44 | 853,99 |
| 2020 | 19.001 | 0,73 | 5.008,94 | 1.597,85 | 2.574,59 | 836,49 |
| 2025 | 19.299 | 0,70 | 4.838,16 | 1.543,37 | 2.486,81 | 807,97 |
| 2030 | 19.599 | 0,66 | 4.672,56 | 1.490,55 | 2.401,70 | 780,32 |
| 2035 | 19.898 | 0,63 | 4.511,35 | 1.439,12 | 2.318,83 | 753,40 |
| 2036 | 19.958 | 0,62 | 4.479,70 | 1.429,03 | 2.318,83 | 748,11 |
| 2037 | 20.017 | 0,62 | 4.448,02 | 1.418,92 | 2.318,83 | 742,82 |
| 2015/2037 (%) | 8,74 | -19,84 | -14,21 | -14,21 | -12,99 | -14,21 |

Nota:
a) 0,77 corresponde à taxa de geração per capita para município na faixa populacional 1, considerando os municípios realizam a pesagem dos RSU - SNIS-RS 2014 (SNIS, 2016). Foi considerado que a taxa de geração per capita reduz 1%a.a.
b) Percentuais de 31,9% de secos e 51,4% de úmidos e 16,7% de rejeitos segundo PNRS (Brasil, 2012).

Fonte: Autoria própria.

### 5.4.3 Estimativas anuais dos volumes de produção de Resíduos Sólidos

Para o cálculo do volume foram considerados os pesos específicos aparente das parcelas dos RSU. O peso específico aparente da parcela de recicláveis foi considerado como sendo 65 kg/m$^3$ (BASSANI, 2011). O peso específico aparente da parcela de compostável e dos rejeitos foi considerado como sendo de 230kg/m$^3$ (IBAM, 2001). As projeções anuais de volume foram estimadas com base no cenário médio das metas de alcance das taxas de materiais recicláveis na parcela de RSU - Secos e as metas de alcance das taxas de materiais compostáveis na parcela de RSU – Úmidos apresentadas acima.

Tabela 5-49 - Estimativa anual de volume de RSU – Cenário 1.

| Ano | Geração total de RSU (t/ano) | Potencial de RSU - secos (t/ano) | Potencial de Recicláveis (t/ano)[b] | Estimativa anual de volume de recicláveis | Potencial de RSU - úmidos (t/ano) | Potencial de material compostável (t/ano) [c] | Estimativa anual de volume de materiais compostáveis | Potencial de RSU - rejeitos (t/ano) | Estimativa anual de volume de rejeitos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 31,9% dos RSU [d] | X = 5% (2015) ; 10% (2020); 30% (2025); 60% (2030); 80% (2035) | PEA (65Kg/m³)[e] | 51,4 % dos RSU [d] | Z = 2% (2015) ; 5% (2020); 20% (2025); 40% (2030); 60% (2035) | PEA (65Kg/m³)[e] | | PEA (65Kg/m³)[e] |
| | C = A*B | D = 31,9% C | E = x%*D | F = E*1000/65 | G = 51,4%C | H = Z%F | I = H*1000/230 | J = C - E - H | K = J*1000/230 |
| 2015 | 5.184,75 | 1.653,93 | 82,70 | 1.272,26 | 2.664,96 | 53,30 | 231,74 | 5.048,75 | 21.951,10 |
| 2017 | 5.492,36 | 1.752,06 | 87,60 | 1.347,74 | 2.823,07 | 56,46 | 245,48 | 5.348,29 | 23.253,44 |
| 2020 | 5.988,34 | 1.910,28 | 191,03 | 2.938,89 | 3.078,01 | 153,90 | 669,13 | 5.643,41 | 24.536,57 |
| 2025 | 6.915,15 | 2.205,93 | 661,78 | 10.181,23 | 3.554,39 | 710,88 | 3.090,77 | 5.542,49 | 24.097,80 |
| 2030 | 7.984,31 | 2.547,00 | 1.528,20 | 23.510,73 | 4.103,94 | 1.641,57 | 7.137,28 | 4.814,54 | 20.932,79 |
| 2035 | 9.216,16 | 2.939,95 | 2.351,96 | 36.184,05 | 4.737,10 | 2.842,26 | 12.357,66 | 4.021,93 | 17.486,66 |
| 2036 | 9.484,29 | 3.025,49 | 2.351,96 | 36.184,05 | 4.874,93 | 2.924,96 | 12.717,20 | 4.207,37 | 18.292,92 |
| 2037 | 9.759,65 | 3.113,33 | 2.351,96 | 36.184,05 | 5.016,46 | 3.009,88 | 13.086,41 | 4.397,81 | 19.120,91 |
| 2015/2037 (%) | 88,24 | 88,24 | 2.744,08 | 2.744,08 | 88,24 | 5.547,13 | 5.547,13 | -12,89 | -12,89 |

Nota:
a) 0,77 Corresponde à taxa de geração per capita para município com faixa populacional 1 considerando os municípios que utilizam balança - SNIS-RS 2014 (SNIS, 2016). Foi considerado um aumento na taxa de geração per capta de 2,6%aa.
b) Metas para coleta seletiva municipal: 2020 - 10%; 2025 - 30%; 2030 - 60%; 2035 - 80%.
c) Metas para a compostagem municipal: 2020 - 5%; 2025 - 20%; 2030 - 40%; 2035 - 60%.
d) Percentuais de 31,9% de secos e 51,4% de úmido segundo PNRS (Brasil, 2012).
e) PEA – Peso Específico Aparente.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-50 - Estimativa anual de volume de RSU – Cenário 2.

| Ano | Geração total de RSU (t/ano) | Potencial de RSU - secos (t/ano) | Potencial de Recicláveis (t/ano)(b) | Estimativa anual de volume de recicláveis | Potencial de RSU - úmidos (t/ano) | Potencial de material compostável (t/ano) (c) | Estimativa anual de volume de materiais compostáveis | Potencial de RSU - rejeitos (t/ano) | Estimativa anual de volume de rejeitos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 31,9% dos RSU (d) | X = 5% (2015) ; 10% (2020); 30% (2025); 60% (2030); 80% (2035) | PEA (65Kg/m³)(e) | 51,4 % dos RSU (d) | Z = 2% (2015) ; 5% (2020); 20% (2025); 40% (2030); 60% (2035) | PEA (65Kg/m³)(e) | | PEA (65Kg/m³)(e) |
| | C = A*B | D = 31,9% C | E = x%*D | F = E*1000/65 | G = 51,4%C | H = Z%F | I = H*1000/230 | J = C - E - H | K = J*1000/230 |
| 2015 | 5.184,75 | 1.653,93 | 82,70 | 1.272,26 | 2.664,96 | 53,30 | 231,74 | 5.048,75 | 21.951,10 |
| 2017 | 5.217,52 | 1.664,39 | 83,22 | 1.280,30 | 2.681,80 | 53,64 | 233,20 | 5.080,66 | 22.089,83 |
| 2020 | 5.267,08 | 1.680,20 | 168,02 | 2.584,92 | 2.707,28 | 135,36 | 588,54 | 4.963,69 | 21.581,28 |
| 2025 | 5.349,68 | 1.706,55 | 511,96 | 7.876,38 | 2.749,74 | 549,95 | 2.391,08 | 4.287,77 | 18.642,48 |
| 2030 | 5.432,84 | 1.733,08 | 1.039,85 | 15.997,63 | 2.792,48 | 1.116,99 | 4.856,49 | 3.276,00 | 14.243,50 |
| 2035 | 5.515,73 | 1.759,52 | 1.407,61 | 21.655,59 | 2.835,08 | 1.701,05 | 7.395,87 | 2.407,06 | 10.465,49 |
| 2036 | 5.532,36 | 1.764,82 | 1.407,61 | 21.655,59 | 2.843,63 | 1.706,18 | 7.418,17 | 2.418,57 | 10.515,50 |
| 2037 | 5.548,71 | 1.770,04 | 1.407,61 | 21.655,59 | 2.852,04 | 1.711,22 | 7.440,10 | 2.429,88 | 10.564,68 |
| 2015/2037 (%) | 7,02 | 7,02 | 1.602,14 | 1.602,14 | 7,02 | 3.110,60 | 3.110,60 | -51,87 | -51,87 |

Nota:
a) 0,77 Corresponde à taxa de geração per capita para munícipio com faixa populacional 1 considerando os municípios que utilizam balança - SNIS-RS 2014 (SNIS, 2016). Foi considerado que a taxa de geração per capita se mantem estável em 0,77.
b) Metas para coleta seletiva municipal: 2020 - 10%; 2025 - 30%; 2030 - 60%; 2035 - 80%.
c) Metas para a compostagem municipal: 2020 - 5%; 2025 - 20%; 2030 - 40%; 2035 - 60%.
d) Percentuais de 31,9% de secos e 51,4% de úmido segundo PNRS (Brasil, 2012).
e) PEA – Peso Específico Aparente.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5-51 - Estimativa anual de volume de RSU – Cenário 3.

| Ano | Geração total de RSU (t/ano) | Potencial de RSU - secos (t/ano) | Potencial de Recicláveis (t/ano)(b) | Estimativa anual de volume de recicláveis | Potencial de RSU - úmidos (t/ano) | Potencial de material compostável (t/ano) (c) | Estimativa anual de volume de materiais compostáveis | Potencial de RSU - rejeitos (t/ano) | Estimativa anual de volume de rejeitos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 31,9% dos RSU (d) | X = 5% (2015) ; 10% (2020); 30% (2025); 60% (2030); 80% (2035) | PEA (65Kg/m³)(e) | 51,4 % dos RSU (d) | Z = 2% (2015) ; 5% (2020); 20% (2025); 40% (2030); 60% (2035) | PEA (65Kg/m³)(e) | | PEA (65Kg/m³)(e) |
| | C = A*B | D = 31,9% C | E = x%*D | F = E*1000/65 | G = 51,4%C | H = Z%F | I = H*1000/230 | J = C - E - H | K = J*1000/230 |
| 2015 | 5.184,75 | 1.653,93 | 82,70 | 1.272,26 | 2.664,96 | 53,30 | 231,74 | 5.048,75 | 21.951,10 |
| 2017 | 5.113,69 | 1.631,27 | 81,56 | 1.254,82 | 2.628,44 | 52,57 | 228,56 | 4.979,56 | 21.650,25 |
| 2020 | 5.008,94 | 1.597,85 | 159,79 | 2.458,23 | 2.574,59 | 128,73 | 559,69 | 4.720,42 | 20.523,58 |
| 2025 | 4.838,16 | 1.543,37 | 463,01 | 7.123,26 | 2.486,81 | 497,36 | 2.162,45 | 3.877,78 | 16.859,93 |
| 2030 | 4.672,56 | 1.490,55 | 894,33 | 13.758,90 | 2.401,70 | 960,68 | 4.176,86 | 2.817,55 | 12.250,24 |
| 2035 | 4.511,35 | 1.439,12 | 1.151,30 | 17.712,26 | 2.318,83 | 1.391,30 | 6.049,13 | 1.968,75 | 8.559,80 |
| 2036 | 4.479,70 | 1.429,03 | 1.151,30 | 17.712,26 | 2.302,57 | 1.381,54 | 6.006,70 | 1.946,87 | 8.464,64 |
| 2037 | 4.448,02 | 1.418,92 | 1.151,30 | 17.712,26 | 2.286,28 | 1.371,77 | 5.964,21 | 1.924,95 | 8.369,36 |
| 2015/2037 (%) | -14,21 | -14,21 | 1.292,19 | 1.292,19 | -14,21 | 2.473,71 | 2.473,71 | -61,87 | -61,87 |

Nota:
a) 0,77 Corresponde à taxa de geração per capita para município com faixa populacional 1 considerando os municípios que utilizam balança - SNIS-RS 2014 (SNIS, 2016). Foi considerado que a taxa de geração per capita reduz 1%a.a.
b) Metas para coleta seletiva municipal: 2020 - 10%; 2025 - 30%; 2030 - 60%; 2035 - 80%.
c) Metas para a compostagem municipal: 2020 - 5%; 2025 - 20%; 2030 - 40%; 2035 - 60%.
d) Percentuais de 31,9% de secos e 51,4% de úmido segundo PNRS (Brasil, 2012).
e) PEA – Peso Específico Aparente.

Fonte: Autoria própria.

### 5.4.4 Alternativas Atendimento das Demandas do SLUMRS

Análise e seleção das alternativas de intervenção visando à melhoria das condições sanitárias em que vivem as populações urbanas e rurais. Tais alternativas terão por base as carências atuais dos serviços de saneamento básico, que devem ser projetadas utilizando-se, por exemplo, a metodologia de cenários alternativos de evolução gradativa do atendimento;

As demandas na prestação de serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos podem ser sanadas a partir da avaliação de alternativas que podem se diferenciar quanto à forma de gestão, podendo ser realizada pela própria Prefeitura ou pelo consórcio público, bem como na execução do serviço.

O Quadro 5-13 apresenta as alternativas para atendimento das principais etapas no serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos

Quadro 5-13 - Alternativas para atendimento das demandas nos serviços de limpeza e manejo de resíduos.

| Serviços | Alternativas para atendimento |
|---|---|
| Varrição | 1 -Plano de varrição manual que contemple todas as ruas calçadas dos municípios com mão de obra própria.<br>2- Plano de varrição manual que contemple todas as ruas calçadas dos municípios com mão de terceirizada. |
| Coleta convencional | 1 – Plano de Coleta convencional com previsão de universalização do serviço realizado pela Prefeitura municipal.<br>2 – Plano de Coleta convencional com previsão de universalização do serviço realizado por empresa terceirizada.<br>3 – Plano de Coleta convencional com previsão de universalização do serviço realizado por empresa terceirizada gerida por um consórcio público intermunicipal. |
| Coleta seletiva | 1 – Plano de Coleta seletiva com previsão de universalização do serviço de forma gradual realizado pela Prefeitura municipal (diretamente ou com terceirização do serviço para empresa privada), com entrega do material coletado para associação/cooperativa de catadores.<br>2 – Plano de Coleta seletiva com previsão de universalização do serviço de forma gradual realizado pelo consórcio público (diretamente ou com terceirização do serviço para empresa privada), com entrega do material coletado para associação/cooperativa de catadores.<br>3 - Plano de Coleta seletiva com previsão de universalização do serviço de forma gradual realizado por associação/cooperativa de catadores de materiais reaproveitáveis, e com entrega do material coletado para associação/cooperativa de catadores. |
| Transbordo | 1 – Construção da Estação de Transbordo municipal.<br>2 – Conclusão das Estações de Transbordo do Programa ES sem Lixão e encaminhamento dos resíduos coletados para a ET do ES sem Lixão |
| Transporte | 1 – Elaborar plano de transporte com análise da frota e equipe de trabalho e monitoramento de indicadores de qualidade do serviço prestado, como quilometragem e carga transportada por viagem. |
| Destinação final | 1 – Destinar os RSU para aterro sanitário a ser licenciado no próprio município. |

| Serviços | Alternativas para atendimento |
|---|---|
| | 2 – Destinar os RSU para aterro sanitário a ser licenciado em outro município por meio de consórcio intermunicipal<br>3 – Destinar os RSU para aterro sanitário a ser licenciado por empresa terceirizada. |
| Compostagem | 1 – Projeto de compostagem gradual de RSU úmidos limpos, com coleta diferenciada de geradores específicos como feiras, supermercados, bares e restaurantes, e afins, realizado pela Prefeitura municipal (diretamente ou com terceirização do serviço para empresa privada).<br>2 - Projeto de compostagem gradual de RSU úmidos limpos, com coleta diferencias de geradores específicos como feiras, supermercados, bares e restaurantes, e afins, realizado pelo consórcio público (diretamente ou com terceirização do serviço para empresa privada). |
| Inclusão social de catadores | 1 – Inclusão social de catadores de materiais recicláveis para a etapa de educação ambiental e sensibilização da população. |
| Resíduos da Construção Civil (RCC) | 1 - Projeto de gerenciamento de RCC com definição dos pequenos e grandes geradores, estruturação da coleta e destinação final dos resíduos gerados pelos pequenos geradores e regulamentando os procedimentos para que o grande gerador realize as etapas de coleta, transporte e destinação final dos RCC gerados.<br>2 - Projeto de gerenciamento de RCC com definição dos pequenos e grandes geradores, estruturação da coleta e destinação final dos resíduos gerados pelos pequenos geradores e regulamentando os procedimentos de cobrança de para o município realizar as etapas de coleta, transporte e destinação final dos RCC gerados pelo grande gerador. |
| Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) | 1 - Projeto de gerenciamento de RSS com definição de regulamentando dos procedimentos para que os geradores realizem as etapas de coleta, transporte e destinação final dos RSS gerados, sendo que o município não irá realizar nenhuma etapa do manejo.<br>2 - Projeto de gerenciamento de RSS com definição de regulamentando dos procedimentos para que os geradores realizem as etapas de coleta, transporte e destinação final dos RSS gerados, podendo o município realizar etapas do manejo dos resíduos definido previamente em regulamento próprio, com cobrança de taxa pública pelo serviço prestado. |
| Resíduos de responsabilidade dos geradores | 1 - Elaborar procedimentos normativos que estabeleçam procedimentos a serem adotados pelos geradores quanto ao manejo dos resíduos, sendo que o município não irá realizar nenhuma etapa do manejo.<br>2 - Elaborar procedimentos normativos que estabeleçam procedimentos a serem adotados pelos geradores quanto ao manejo, podendo o município realizar etapas do manejo dos resíduos definido previamente em regulamento próprio como simulares aos RSU, com cobrança de taxa pública pelo serviço prestado. |
| Resíduos com logística reversa obrigatória | 1 – Elaborar procedimento de fiscalização para avaliar o cumprimento das resoluções CONAMA que estabelecem a obrigatoriedade da logística reversa e;<br>2 – Elaborar procedimentos para participação nos sistemas de logística reversa que serão estabelecidos nos novos acordos setoriais a partir da Lei 12.305/2010. |

Fonte: Autoria própria.

# 5.5 PROGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ECONÔMICA

## 5.5.1 Prognóstico das Finanças municipais

No amplo Diagnóstico realizado para o município de Muniz Freire, especificamente no que tange à evolução das receitas e despesas da administração pública municipal, bem como da sustentabilidade financeira dos serviços ligados aos quatro eixos do saneamento básico, foi possível dimensionar o tamanho do desafio para a sustentação econômica da gestão e da prestação dos serviços conforme os objetivos do Plano.

No Diagnóstico ficou clara uma interessante elevação das receitas tributárias entre 2011 e 2013 em Muniz Freire. Por outro lado, a análise das finanças também revelou uma forte queda nas receitas de capital no município, o que pode comprometer os gastos com investimentos. Já no que se refere aos mecanismos de cobranças dos eixos “Resíduos Sólidos” e “Drenagem”, os dados apurados são bastante rasos para proporcionar inferência. Todavia, no que tange aos serviços de abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, a Cargo da Cesan, os dados revelam equilíbrio financeiro, porém sem muito volume de recursos que permitam vultosos investimentos a partir da unidade operacional do município. Essa informação aponta para a necessidade de redistribuição dos recursos globais da Cesan na hipótese de autofinanciamento das intervenções nos dois eixos em tela.

Para o município de Muniz Freire foram levantados esses indicadores somente para os anos de 2013 e 2014 devido à disponibilidade, tal como apresentado na Tabela a seguir.

Tabela 5-52 - Apuração dos Indicadores Gerenciais das Finanças Públicas Municipais de Muniz Freire-ES.

| Indicadores Gerenciais | 2013 | 2014 |
|---|---|---|
| 1. Transferências Intergovernamentais x Geração de receita própria | 1.00 X 0,09 | 1.00 X 0,08 |
| 2. Receita Tributária Per Capita | R$ 144,54 | R$ 147,27 |
| 3. Vinculação da Receita Corrente | 53,54% | 47,64% |
| 4. Capacidade de Poupar | -4,48% | -4,29% |
| 5. Resultado Fiscal | -6,44% | 0,08% |
| 6. Despesa per Capita com Prestação de Serviços | R$ 2.414,23 | R$ 2.499,82 |
| 7. Investimento per capita | R$ 140,74 | R$ 124,06 |
| 8. Endividamento Bruto | 5,27% | 9,78% |
| 9. Nível de Investimento | 5,79% | 4,68% |

Fonte: IBGE Cidades/Siconfi/STN (2015).

Dos indicadores gerenciais acima, cabem nota para alguns que podem revelar maior ou menor dificuldade na execução dos investimentos que serão apurados para a execução dos Planos, Programas, Projetos e Ações.

Inicialmente chama-se a atenção para o 1º indicador que apura o grau de dependência municipal em relação às transferências intergovernamentais. Veja-se que em Muniz Freire a geração de receita própria apresenta uma baixíssima proporção quando comparada com as transferências intergovernamentais. Em 2014 para cada R$ 1,00 de transferência obteve-se apenas R$ 0,08 de receita própria gerada, já 2013 esse valor foi de R$ 0,09. Essas informações revelam que o PMSB requererá do município de Muniz Freire um alto esforço de captação de recursos, sendo as taxas e impostos pouco expressivos para fomentar os investimentos.

Outro dado importante para ser comentado é a vinculação da receita corrente. Em Muniz Freire, pouco mais da metade da receita possui destinação definida em leis e/ou convênios, o que revela margem razoável para a definição das áreas a serem investidas, aumentando a flexibilidade na elaboração da Lei Orçamentária Anual, possibilitando a inclusão das obras de saneamento básico.

### 5.5.2 Análise dos direcionadores de Futuro

A análise dos eventos denominados “Direcionadores de futuro” aparece como um complemento a todas as informações levantadas e prognosticadas até o momento. Um bom prognóstico deve levar em consideração acontecimentos esperados ou em curso que possam ter direta relação com o objeto de análise.

Assim, a análise segue com os aspectos da contemporaneidade da economia, do clima, das possíveis mudanças sociais entre outros que possam sinalizar possíveis impactos para a dinâmica municipal e, consequentemente, possam trazer pressões sobre o sistema de saneamento básico.

A partir do levantamento e análise das questões que envolvem o município de Muniz Freire, observaram-se os direcionadores apresentados a seguir como possíveis eventos e impactos na cidade:

- Investimentos previstos para o município;

- Questões ambientais;
- Crescimento populacional;
- Déficit habitacional;
- No que tange aos investimentos, cabe destacar que o município de Muniz Freire está inserido na Microrregião do Caparaó onde se esperam a canalização de poucos investimentos até o ano de 2020, a maior parte ligada a obras de infraestrutura, que ao contrário da instalação de empresas, tendem a influenciar positivamente a gestão dos quatro eixos do saneamento. Atualmente não existem intervenções econômicas previstas que possam impactar substancialmente a demanda por serviços de saneamento básico.
- Em relação às questões ambientais, Muniz Freire é um município com boa cobertura vegetal de mata atlântica, possuindo bom potencial hídrico em suas nascentes, córregos e cachoeiras (INCAPER, 2010). Apesar de não existirem pressões externas iminentes, faz-se necessário avançar nos programas de preservação e revitalização dessas áreas.
- Quando se analisa a dinâmica populacional no município de Muniz Freire a partir dos vários cenários possíveis apresentados no diagnóstico, verifica-se que no caso de um baixo crescimento populacional a população de Muniz Freire crescerá 3,23% (595 pessoas) até 2037, já considerando um cenário de alto crescimento essa taxa saltará para 13,84% (2.548 pessoas). Esses números, sobretudo considerando o horizonte temporal envolvido, não se apresentam como determinantes e importantes desafios. Evidentemente o crescimento populacional deve ser sempre acompanhado de perto, inclusive a partir de políticas municipais de uso e ocupação do solo, além de código de postura.
- A dinâmica de crescimento populacional pode se refletir em déficit habitacional. Em Muniz Freire o Instituto Jones dos Santos Neves no ano de 2014 apurou a existência de 743 famílias em situação de déficit habitacional. Desse total, aproximadamente 80% referia-se a habitação precária, isso revela uma grande deficiência no estoque de moradia apontando para a necessidade urgente de construção de novas habitações. A outra parte do déficit, 18%, mais relevante do déficit refere-se ônus excessivo de aluguel (IJSN, 2015). Esse déficit

habitacional, na hipótese positiva de ser superado por meio de programas de habitação de interesse social, será responsável por pressionar os quatro eixos do Saneamento básico municipal.

### 5.5.3 Cenários Prospectivos

A construção dos cenários se fez com base em todas as informações coletadas, analisadas e discutidas nas fases pretéritas de elaboração do Plano, todas consubstanciadas nos diagnósticos técnico-participativos e sistematizadas nas seções anteriores. Além disso, neste capítulo apresentam-se os direcionadores de futuro, ou seja, os eventos esperados e que possivelmente impactarão na realidade do município de Muniz Freire pressionando, especialmente, o Sistema de Saneamento Básico.

Os cenários prospectivos ora apresentados para o Município de Muniz Freire trazem quatro futuros possíveis, cuja materialização ou não, dependerá da forma como se dará o processo de execução do Plano Municipal de Saneamento Básico. Esses cenários são: o Negativo, a Tendência, o Possível e o Positivo (desejável).

O cenário Negativo ocorre quando os eventos futuros se materializam sem que haja ações proativas e planejadas por parte dos atores. A Tendência seria resultado de uma efetivação dos eventos futuros aliados a uma postura apenas reativa dos atores, ou seja, trata-se da continuidade do Status quo, o Cenário Possível e o Positivo são resultados de ações organizadas e planejadas por parte dos atores. Quanto mais as ações se antecipam aos eventos futuros, mais se aproxima da situação desejável. Nesse sentido, o Cenário mais otimista, desejável e positivo é uma realidade que dependerá não só da efetivação adequada do planejamento, mas também das habilidades políticas na execução do Plano.

No Quadro abaixo se apresenta um detalhamento dos cenários prospectivos para o Sistema de Saneamento Básico de Muniz Freire.

Quadro 5-14 - Cenários Prospectivos para o Sistema de Saneamento Básico de Muniz Freire.

| Categoria | Cenários | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Negativo** | **Tendência** | **Possível** | **Positivo** |
| **Meio Ambiente** | Intensificação do processo de desmatamento das matas ciliares<br>Ampliação na pressão sobre os corpos hídricos pelo uso como fontes alternativas de abastecimento de água<br>Poluição acelerada dos corpos hídricos pelo lançamento de esgoto e resíduos<br>Intensificação de processos de assoreamento<br>Danos ambientais severos e periódicos causados por enchentes e inundações<br>Poluição do ar intensa causada pelo tratamento indevido de resíduos | Manutenção do ritmo de desmatamento das matas ciliares<br>Manutenção na pressão sobre os corpos hídricos pelo uso como fontes alternativas de abastecimento de água<br>Poluição dos corpos hídricos pelo lançamento de esgoto e resíduos<br>Processos de assoreamento em curso<br>Danos ambientais regulares causados por enchentes e inundações.<br>Presença de poluição do ar causada pelo tratamento indevido de resíduos | Interrupção do processo de desmatamento das matas ciliares<br>Redução na pressão sobre os corpos hídricos pelo uso como fontes alternativas de abastecimento de água<br>Interrupção do aumento da poluição dos corpos hídricos pelo lançamento de esgoto e resíduos<br>Processos de assoreamento controlados<br>Danos ambientais moderados e ocasionais causados por enchentes e inundações<br>Redução dos níveis de poluição do ar causada pelo tratamento indevido de resíduos | Recuperação das matas ciliares<br>Utilização sustentável dos recursos hídricos<br>Recuperação dos corpos hídricos com poluição causada pelo lançamento de esgotos e resíduos<br>Recuperação de áreas assoreadas<br>Danos ambientais causados por enchentes e inundações raros<br>Preservação da qualidade do ar pelo devido tratamento aos resíduos |
| **Socioeconômico** | Ampliação de populações ocupando irregularmente as margens de córregos e rios sem fiscalização<br>Ampliação de populações não atendidas pelo serviço de abastecimento e tratamento de água<br>Redução da qualidade, capacidade e abrangência dos serviços de saneamento básico ocasionado pelo crescimento populacional e de atividades econômicas | Presença de populações ocupando irregularmente as margens de córregos e rios sem fiscalização<br>Presença de populações não atendidas pelo abastecimento e tratamento de água<br>Baixa qualidade, capacidade e abrangência dos serviços de saneamento básico ocasionado pelo crescimento populacional e de atividades econômicas<br>Resistência da população ao serviço de abastecimento de | Fiscalização das ocupações irregulares das margens de córregos e rios<br>Redução de populações não atendidas pelo abastecimento e tratamento de água com ampliação do sistema<br>Ampliação da qualidade, capacidade e abrangência dos serviços de saneamento básico para acompanhar o crescimento populacional e de atividades econômicas<br>Quebra de resistência da população ao serviço de | Fiscalização das ocupações irregulares das margens de córregos e rios e controle do processo de ocupação do solo<br>Toda a população atendida pelo abastecimento e tratamento de água a partir da ampliação do sistema<br>Ampliação da qualidade, capacidade e abrangência dos serviços de saneamento básico em ritmo superior ao crescimento populacional e de atividades econômicas |

| Categoria | Cenários | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Negativo** | **Tendência** | **Possível** | **Positivo** |
| | Alta resistência da população ao serviço de abastecimento de água gerando pressões sociais<br>Piora no nível de consciência e educação ambiental da população<br>Aumento na frequência de doenças de veiculação hídrica, com a possibilidade de desenvolvimento de endemias<br>Aumento do número de residências sem instalações sanitárias<br>Perdas econômicas frequentes devido a inundações e alagamentos de residência, sistema viário, equipamentos públicos, entre outros | água gerando pressões sociais<br>Baixo nível de consciência e educação ambiental da população<br>Percentual significativo da população sem acesso à rede coletora de esgotos<br>Ocorrência regular de doenças de veiculação hídrica<br>Presença significativa de residências sem instalações sanitárias<br>Perdas econômicas regulares devido a inundações e alagamentos de residência, sistema viário, equipamentos públicos, entre outros | abastecimento de água gerando pressões sociais<br>Melhoras no nível de consciência e educação ambiental da população<br>Redução da população sem acesso à rede coletora de esgotos<br>Redução de doenças de veiculação hídrica<br>Redução do percentual de residências sem instalações sanitárias | População participando de forma consciente do serviço regular de abastecimento de água<br>População amplamente consciente e educada para questões ambientais<br>Redução da população sem acesso à rede coletora de esgotos<br>Ocorrência mínima de doenças de veiculação hídrica<br>Todas as residências do município com instalações sanitárias |
| **Operacionais** | Degradação e incapacidade de atendimento à demanda da ETAs do município<br>Ampliação das interrupções no fornecimento de água<br>Percentual elevado da extensão municipal sem rede coletora de esgotos<br>Percentual elevado de esgoto coletado sem tratamento ou com tratamento inadequado<br>Falhas operacionais constantes do sistema de drenagem | Padrões insatisfatórios de atendimento e qualidade da rede de abastecimento de água<br>Interrupções frequentes no fornecimento de água<br>Percentual significativo da extensão municipal sem rede coletora de esgotos<br>Percentual significativo de esgoto coletado sem tratamento ou com tratamento inadequado<br>Falhas operacionais regulares do sistema de drenagem | Melhora no padrão de atendimento e qualidade da rede de abastecimento de água<br>Interrupções esporádicas no fornecimento de água com a ampliação das fontes de abastecimento<br>Redução do percentual da extensão municipal sem rede coletora de esgotos<br>Redução do percentual significativo de esgoto coletado sem tratamento ou com tratamento inadequado | Excelência no padrão de qualidade e atendimento da rede de abastecimento de água<br>Fornecimento de água sem interrupções com a ampliação das fontes de abastecimento<br>Toda a extensão municipal com rede coletora de esgotos<br>Todo o esgoto coletado com tratamento adequado<br>Falhas operacionais mínimas do sistema de drenagem<br>Ausência de pontos viciados com recuperação de áreas degradadas por resíduos |

| Categoria | Cenários | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Negativo** | **Tendência** | **Possível** | **Positivo** |
| | Elevado volume de resíduos orgânicos destinados a aterros<br>Ausência de sistema de manejo e gestão de RSU, RSS e RCC | Volume significativo de resíduos orgânicos destinados a aterros<br>Sistema precário e ineficiente de manejo e gestão de RSU, RSS e RCC | Falhas operacionais esporádicas do sistema de drenagem<br>Redução do volume de resíduos orgânicos destinados a aterros<br>Melhora no sistema de manejo e gestão de RSU, RSS e RCC | Volume mínimo de resíduos orgânicos destinados a aterros<br>Gerenciamento de resíduos com perfeita integração com a Associação de catadores, fomentando a coletiva seletiva adequadamente e reduzindo os resíduos gerados<br>Sistema eficiente e completo de manejo e gestão de RSU, RSS e RCC |
| **Atendimento ao Usuário** | Redução da capacidade de atendimento da demanda pelos serviços de saneamento básico<br>Elevada insatisfação dos usuários dos serviços de saneamento básico | Atendimento parcial das demandas pelos serviços de saneamento básico, com deficiências pontuais<br>Níveis pouco favoráveis de satisfação dos usuários | Atendimento total e satisfatório das demandas pelos serviços de abastecimento de água, inclusive em relação à qualidade da água, e de coleta e destinação de resíduos sólidos e cobertura parcial dos serviços de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial<br>Níveis favoráveis de satisfação dos usuários dos serviços de saneamento básico | Atendimento total e satisfatório das demandas pelos serviços de saneamento básico<br>Plena satisfação dos usuários dos serviços de saneamento básico |
| **Finanças** | Incapacidade de realizar investimentos com recursos próprios por parte da municipalidade<br>Impossibilidade de captação de recursos para ampliação e manutenção dos serviços<br>Aumento gradual dos gastos com operação e manutenção do sistema, possibilidade de insolvência | Capacidade financeira própria limitada a gastos emergenciais<br>Incapacidade financeira própria na realização de serviços de ampliação e melhoria do sistema<br>Dificuldades na captação de recursos para ampliação e manutenção dos serviços<br>Aumento gradual dos gastos com operação e manutenção | Capacidade financeira própria de realizar investimentos de manutenção do sistema existente e melhorias e ampliações pontuais<br>Capacidade de captação de recursos para ampliações pontuais do sistema<br>Aumento gradual dos gastos com operação e manutenção do sistema e possibilidade de | Capacidade financeira de investimentos com recursos próprios e captação para manutenção e ampliação do sistema<br>Sustentabilidade financeira dos serviços de saneamento básico<br>Aumento gradual dos gastos com operação e manutenção do sistema e com |

| Categoria | Cenários | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Negativo** | **Tendência** | **Possível** | **Positivo** |
| | financeira e risco alto de falhas recorrentes no mesmo | do sistema, com risco de falhas no mesmo | acompanhar parcialmente as demandas | contrapartida adequada de ampliação das receitas |
| **Institucional** | Ausência de instrumentos de promoção de consciência ambiental<br>Incapacidade de gestão do sistema<br>Ausência de transparência e mecanismos de controle social quanto ao sistema<br>Ausência de indicadores relativos ao sistema<br>Descumprimento recorrente da legislação e incapacidade de atender padrões de qualidade exigidos<br>Enfraquecimento institucional ocasionando incapacidade de planejamento e gestão do sistema<br>Incapacidade de controle e acompanhamento dos contratos relativos aos serviços de saneamento | Iniciativas esporádicas de conscientização e educação ambiental<br>Baixa capacidade de gestão do sistema<br>Controle social exercido sem mecanismos regulares e institucionalizados<br>Avaliação do sistema realizada sem periodicidade definida e sem indicadores bem estabelecidos<br>Informações sobre o sistema esporádicas e não sistemáticas<br>Cumprimento parcial e limitado da legislação e dos requisitos de qualidade efetuado como resposta a fiscalização externa<br>Capacidade de planejamento e gestão do sistema limitada a ações de curto prazo.<br>Capacidade baixa de controle e acompanhamento dos contratos relativos aos serviços de saneamento | Iniciativas periódicas de conscientização e educação ambiental<br>Capacidade média de gestão do sistema<br>Criação de mecanismos regularizados de controle social<br>Avaliação periódica do sistema com o estabelecimento de critérios bem definidos para a mesma<br>Disponibilização de um conjunto de informações gerais sistemáticas e periódicas sobre o funcionamento do sistema<br>Cumprimento parcial da legislação e dos requisitos de qualidade efetuado como resposta a fiscalização externa e mecanismos próprios de controle<br>Capacidade de planejamento e gestão do sistema limitada a ações de curto e médio prazos<br>Capacidade de controle e acompanhamento dos contratos relativos aos serviços de saneamento | Ações sistematizadas e permanentes de consciência e educação ambiental<br>Eficiência na gestão do sistema<br>Rotinas e métodos de controle social bem definidos e estabelecidos<br>Acompanhamento dos resultados do Plano Municipal de Saneamento Básico por um conjunto de indicadores monitorados permanentemente<br>Cumprimento dos requisitos legais e dos padrões de qualidade efetuados por mecanismos incorporados à própria gestão<br>Capacidade de planejamento e gestão do sistema no curto, no médio e no longo prazos<br>Gestão de excelência dos contratos relativos aos serviços de saneamento |

Fonte: Autoria própria.

## 5.6 PROGNÓSTICO E PROPOSTA DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Por meio dos problemas e desafios, bem como avanços e potencialidades descritos em Quadro 5-15 fez-se possível estabelecer programas, projetos e ações descritos no próximo tópico.

Quadro 5-15 - Cenários Prospectivos em Participação Social.

| Categoria | Cenários | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Negativo** | **Tendência** | **Possível** | **Positivo** |
| **Meio Ambiente** | Baixa percepção da população em relação aos investimentos em saneamento básico no município. Há uma percepção restrita, porém, em relação aos investimentos no combate à dengue;<br>Baixo controle social das políticas públicas, haja vista que os presentes em reuniões declararam ser necessário ampliar os convites para as reuniões participativas para acompanhamento das políticas;<br>Baixo conhecimento da população dos aspectos legislativos do saneamento básico;<br>Baixo envolvimento dos movimentos sociais, organizações e entidades que atuam no município nos aspectos relacionados ao saneamento básico, como exemplo, em reunião de mobilização social, compareceram apenas vinte e seis organizações, quando há o registro de cento e quinze organizações atuantes no município;<br>Não houve o envolvimento da prestadora de serviços de saneamento básico no município, haja vista que a única empresa que presta o serviço não foi representada em reunião; | A lista de presença aponta que a maioria dos presentes em reunião eram moradores do bairro centro da sede do município. Esse fator pode sugerir a facilidade da participação social dos moradores dessa localidade. Diante disso, faz-se necessário a criação de mecanismos que garantam a escuta dos moradores dos distritos do município; | Destacam-se os instrumentos de comunicação social do município: site oficial da Prefeitura, o portal informativo “maratimba.com”, a rádio “Litorânea FM”, a agência de propagandas e notícias “Peroá Notícias”, o portal de informações “Marataízes Oficial”, como mecanismos importantes para promoção do controle social através da difusão de informações relevantes para a execução dos planos;<br>O processo da elaboração do PMSB mostrou a fragilidade da participação social, mas pode ser considerada um avanço, tendo em vista o número de moradores que compareceram à Reunião, mesmo não estando organizados. Possibilitando uma aproximação e possível organização futura para exercer o controle social das políticas públicas de forma mais eficaz;<br>Destacam-se os aspectos culturais do município como fortes mecanismos de promoção de controle social através da difusão de informações, bem como sensibilização da população para o saneamento básico. No município de Marataízes existem manifestações culturais, como a Festa das Canoas, ou os grupos de Folia de Reis, de pesca artesanal e congo. | Um aspecto relevante identificado em processo de levantamento do diagnóstico é a contribuição dos profissionais agentes comunitários de saúde no processo de implementação do saneamento básico. Sendo assim, destaca-se o potencial desses profissionais nos esforços de difusão de informações importantes, bem como a promoção da universalização do saneamento básico;<br>No quesito de análise sobre a participação popular para elaboração do diagnóstico técnico participativo, avalia-se positivamente a disponibilidade dos munícipes em contribuir com o levantamento de informações reais relacionadas ao saneamento básico. Como exemplo, em reunião de mobilização para levantamento do diagnóstico observou-se o grande número de intervenções que possibilitou uma sistematização bastante detalhada das questões do município, seus desafios e problemas a serem enfrentados, para além de implicações diretas e soluções passíveis ao plano; |

Fonte: Autoria Própria.

Quadro 5-16 - Cenários Prospectivos em Educação Ambiental.

| Categoria | Cenários | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Negativo** | **Tendência** | **Possível** | **Positivo** |
| **Educação Ambiental** | Desigualdade racial e dos sexos no que se refere à frequência escolar; Declaração em reunião de mobilização por parte da população que as ações de educação ambiental devem ser ampliadas no sentido de promover maior consciência ambiental no município. | Executar ações previstas em Programa Estadual de Educação Ambiental. | Planejar ações permanentes e que articule a comunidade escolar para além do âmbito escolar formal. Implantar ações no âmbito escolar que repercutam no seio comunitário como hortas, separação do lixo. | Existência do Projeto Águas Preciosas; Existência do Projeto Mudas para Preservação; Existência de um Programa Municipal de Educação Ambiental com ênfase nos Resíduos Sólidos; Existência de um projeto de recolhimento de óleo de cozinha. |

Fonte: Autoria própria.

# 5.7 REFERÊNCIAS


ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Normas Brasileiras**. Disponível em: www.abnt.org.br/>. Acesso em 08 fev. 2017.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 19. ed. Washington,DC, 1995.

B&B Engenharia Ltda. **Prognósticos e Alternativas para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico.** Objetivo e Metas: Várzea Paulista. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://gove.varzeapaulista.sp.gov.br/include/concursos_publicos/pdfs/ou_146_844.pdf>. Acesso em: 13/02/2017.

BASSANI, P. D. Caracterização de resíduos sólidos de coleta seletiva em condomínios residenciais: estudo de caso em Vitória – ES. 2011. 187 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011.

BONTEMPO, V. L.; OLIVIER, C.; MOREIRA, C. W. S.; OLIVEIRA, G. Gestão das águas urbanas em Belo Horizonte: avanços e retrocessos. **Rega** – Revista de Gestão de Água da América Latina. Vol. 9, n. 1, p. 5-16, 2012.

BORJESON, L., HOJER, M., DREBORG, K. H., EKVALL, T., FINNVEDEN, G. Towards a User's Guide to Scenarios: a Report on Scenario Type and Scenario Techniques. *Environmental Strategies Research*. Stockholm: Royal Institute of Technology, 2005.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em 4 out 2016.

BRASIL. Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 10 de outubro de 2015

BRASIL. Lei Nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 08 de novembro de 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, agosto de 2012.

BRASIL. Plano Nacional em Saneamento Básico. 2015. Disponível em: http://www.cidades.gov.br/images/stories/ ArquivosSNSA/ PlanSaB/ plansab_texto_editado_para_download.pdf. Acesso em: 25 abr. 2015.

BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento. **Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009.

CAIXA – CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Manejo e Gestão dos Resíduos da construção civil. Volume 1: Manula de orientação: Como montar um sistema de manejo e gestão nos municípios, Brasília, 2005.

CAMPANA, N.A; TUCCI, C. E. M. Estimativa de área impermeável de macro-bacias urbanas. RBE, **Caderno de Recursos Hídricos**. Vol.2, n.2. 1994.

CARVALHO, N. O; FILIZOLA Jr., SANTOS, P. M. C; LIMA, J. E. F. W. **Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios**. Brasília. ANEEL, 185p. 2000.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. Coordenação: André Vilhena - 3.ed. São Paulo: CEMPRE, 2010.

CHERNICHARO, C. A. de L. e COSTA, A. M. L. M. da**. Drenagem Pluvial. In: Manual de Saneamento e Proteção Ambiental Para os Municípios**. Vol. 2 – Saneamento. Escola de Engenharia da UFMG. 1995.

CRITES, R.; TCHOBANOGLOUS, G. Small and Decentralized Wastewater Management Systems. Singapore: Mc Graw Hill International Editions, 1998. 1084p.

Decreto nº 1703-R, de 19 de julho de 2006. **Institui O Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Itapemirim**. Publicado no DIOES em 20 de julho de 2006. Disponível em: https://agerh.es.gov.br. Acesso em: 08 de novembro de 2016

ESPÍRITO SANTO. Lei Estadual nº 9.864, de 26 de junho de 2012. **Dispõe sobre a reformulação do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais.** Disponível em: < http://www.al.es.gov.br>. Acesso em: 06 de novembro de 2016.

FINDES. Caminhos para o desenvolvimento regional. São Mateus e Região. 1ª Edição. 2014.

FRANCO, F. L.. Prospectiva estratégica: uma metodologia para a construção do futuro. *Tese de Doutorado*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2007.

FUZARO, J.A. & RIBEIRO, L.T. (2007). Coleta seletiva para Prefeituras. 5 ed. São Paulo: SMA/CPLEA.

GEOTÉCNICA. **Cartilha Erosão.** 3. ed. Brasília: José Camapum de Carvalho e Noris Costa Diniz, 2007. 34 p. Disponível em: <http://www.geotecnia.unb.br/downloads/publicacoes/cartilhas/cartilha_erosao_2007.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2015.

GODET, Michel et al. *Scenarios and strategies*. A toolbox for problem solving. Paris: Lipsor, 2004.

GODET, Michel. *Creating futures scenario planning as a strategic management tool*. Paris: Economica, 2006.

GODET, Michel. *From anticipation to action:* a handbook of stratégie prospective. Paris: Unesco, 1994.

GODET, Michel; DURANCE, Philippe. *La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios*. Paris: Lipsor, 2009.

GODET, Michel; DURANCE, Philippe. *Prospectiva estratégica*: problemas y métodos. 2. ed. Paris: Lipsor, 2007.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos** / José Henrique Penido Monteiro [et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

IJSN. Déficit Habitacional no Espírito Santo com base no CadÚnico. Textos para Discussão, 53. Vitória-ES, 2015. 52p.

IJSN. Déficit Habitacional no Espírito Santo com base no CadÚnico. Textos para Discussão, 53. Vitória-ES, 2015. 52p.

INCAPER. Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural – município de Munzi Freire, PROATER 2011 – 2013. Vitória –Es, 2010.

INCAPER. Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural – município de Munzi Freire, PROATER 2011 – 2013. Vitória –Es, 2010.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Resíduos agrossilvopastoris I – Resíduos orgânicos**. Caderno de Diagnóstico. 2011c.

JORDAN, E. J., and P. R. SENTHILNATHAN, Advanced Wastewater Treatment with Integrated Membrane Biosystems, 1996. Available from: Zenon, P.O. Box 1285, Ann Arbor, MI 48106; (303) 769-0700.

LEAL, A.C. Resíduos Sólidos no Pontal do Paranapanema, Presidente Pudente, São Paulo: Antonio Thomas Junior, 2004.

LIBRALATO, Giovanni, GHIRARDINI, Annamaria Volpi, AVEZZÙ, Francesco. To centralise or to decentralise: An overview of the most recent trends in wastewater treatment management. Journal of Environmental Management 94, 61-68, 2012.

LOREGAZZI, A. Contribuições conceituais para o gerenciamento de resíduos sólidos e ações de educação ambiental. In:

LOUREIRO, A. L. *Gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado da Bahia*: análise de diferentes modelos. 2009. Dissertação (mestrado em engenharia ambiental urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

MAGALHÃES, R, C. Erosão: Definições, tipos e formas de controle. **VII Simpósio Nacional de Controle de Erosão**: Goiânia. p. 2. 2001.

MASSOUD, May A, Akram Tarhini, Joumana A. Nasr. Decentralized approaches to wastewater treatment and management: Applicability in developing countries. Journal of Environmental Management 90, 652–659, 2009.

MENEZES FILHO, F. C. M. de; TUCCI, C. E. M. Alteração na redação entre densidade habitacional x área impermeável: Porto Alegre – RS. **Revista de Gestão de Água da América Latina** - REGA. Vol. 9, n. 1, p. 49-55. 2012.

MOELANTS, N., SMETS, I.Y., VAN IMPE, J.F. The potential of an iron rich substrate for phosphorus removal in decentralized wastewater treatment systems. Separation and Purification Technology 77, 40–45, 2011.

MOISÉS, Márcia et al. **A política federal de saneamento básico e as iniciativas de participação, mobilização, controle social, educação em saúde e ambiental nos programas governamentais de saneamento**. *Ciênc. saúde coletiva*, Ago 2010, vol.15, no.5, p.2581-2591. ISSN 1413-8123.

MOUSSAVI, Gholamreza, Frarough Kazembeigib, Mehdi Farzadkiac. Performance of a pilot scale up-flow septic tank for on-site decentralized treatment of residential wastewater. Process Safety and Environmental Protection 88, 47–52, 2010.

NAPHI, INNOCENT. A framework for the decentralised management of wastewater in Zimbabwe. Physics and Chemistry of the Earth 29, 1265–1273, 2004.

NASCIMENTO, N. et al., 2006: **Long term uncertainties and potential risks to urban waters in Belo Horizonte.** SWITCH Project. First SWITCH Scientific Meeting, University of Birmingham, UK, 9-10 Jan 2006. Disponível em http://www.switchurbanwater.eu/outputs/pdfs/CBEL_PAP_Uncertainties_and_risks_to_ urban_waters_BH.pdf. Acessado em 15 de outubro de 2016.

OLIVEIRA, S. M. A. C.; VON SPERLING, MARCOS. Avaliação de 166 ETEs em operação no país, compreendendo diversas tecnologias. Parte 1: Análise de desempenho. **Engenharia sanitária e ambiental**, v. 10, n. 4, p. 347-357, 2005.

p. 221-244.

PACHECO, João Antonio Segabinazzi; WOLFF, Delmira Beatriz. Tratamento dos efluentes de um frigorífico por sistema australiano de lagoas de estabilização. **Disciplinarum Scientia| Naturais e Tecnológicas**, v. 5, n. 1, p. 67-85, 2016.

PDM – Plano Diretor Municipal. **Lei nº 2006/2008. Institui o Plano Diretor do Município de Muniz Freire e dá outras providências.** Prefeitura Municipal. ES. 2008.

PERIM, Carlos Alberto Feitosa; LOUREIRO, João Carlos Neves. **Introdução ao Planejamento Municipal: Para o desenvolvimento sustentável e democrático**. Vitória: Ed. GM, 2006.

Prefeitura Municipal de Nova Aurora. **Plano Municipal de Saneamento Básico.** Prospectiva e Planejamento Estratégico (PPE). 2013. Disponível em < http://novaaurora.pr.gov.br/arq/rel_prospectiva.pdf> Acesso em 15 jan. 2017).

ROELEVELD, K.K., ZEEMAN, G. Anaerobic treatment in decentralised and sourceseparation-based sanitation concepts. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology, 5:115–139, 2006.

SABRY, T. Evaluation of decentralized treatment of sewage employing Upflow Septic Tank/Baffled Reactor (USBR) in developing countries. Journal of Hazardous Materials 174, 500–505, 2010.

SÃO PAULO. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana.** São Paulo: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, p.168, 2012.

SÃO PAULO. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade de São Paulo**. Prefeitura do Município de São Paulo - Comitê Intersecretarial para a Política Municipal de Resíduos Sólidos, 2014, 456 p. Disponível em: <http://www.Prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/PGIRS-2014.pdf>. Acesso em 27 jul. 2016.

SILVA, C.E. Caracterização qualitativa dos esgotos. UFSM/CT/DHS, 2004. Disponível em http://jararaca.ufsm.br/websites/ces/download/A1.pdf. Acesso em 15 de outubro de 2016.

SILVEIRA, Rogério Braga; HELLER, Léo and REZENDE, Sonaly. Identificando correntes teóricas de planejamento: uma avaliação do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab). *Rev. Adm. Pública* [online]. 2013, vol.47, n.3, pp. 601-622. ISSN 0034-7612.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2014**. Brasília: fevereiro de 2016.

SURIYACHAN, Chamawong, NITIVATTANANON, Vilas, AMIM, A.T.M. Nurul. Potential of decentralized wastewater management for urban development: Case of Bangkok. Habitat International 36, 85-92, 2012.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas**. Ed. Rosana Lobo, Porto Alegre, RS, p. 194, 2005.

TUCCI, C. E. M. Plano Diretor de Drenagem Urbana: princípios e concepção. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos** – RBRH. Vol. 2, n. 2. 1997.

TUCCI, C.E.M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas.** Ministério das Cidades – Global Water Partnership - Wolrd Bank – Unesco, 2005.

TUCCI, C.E.M.. **Modelos Hidrológicos**. Edit. UFRGS ABRH 652 p, 1998.

VALENTE, José Pedro Serra; PADILHA, Pedro Magalhães; SILVA, Assunta Maria Marques. Oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) como parâmetros de poluição no ribeirão Lavapés/Botucatu - SP. **Eclet. Quím.**, São Paulo , v. 22, p. 49-66, 1997 .

VASCONCELOS, G. B.; YAMAKI, H. T. Plano inicial de Londrina e sua relação com as águas. In: CARVALHO, M. S. de (org.). Geografia, meio ambiente e desenvolvimento. Londrina: UEL, 2003.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte, UFMG. v.1., 2 ed. 1996.

# 6 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Após a realização de um amplo diagnóstico e a construção do prognóstico foi possível entender detalhadamente o *Status Quo* da situação do Saneamento Básico no município em tela. Diante dessa compreensão, sobretudo fomentada pela interação entre as equipes de consultoria, o grupo de trabalho da Prefeitura e a população, foi possível gestar a base dos Programas, Projetos e Ações que visam ao atingimento dos objetivos sempre conectados aos princípios norteadores do Plano.

Diante disso, os Programas, Projetos e Ações constituem-se em iniciativas estratégicas que buscam superar os problemas, enfrentar os desafios e alcançar os objetivos relacionados ao PMSB. Cada Programa, com objetivos gerais e público-alvo definido, foi concebido como um conjunto de Projetos contemplando ações, objetivos, custos e indicadores específicos.

A construção dos Programas foi pautada em uma triangulação entre os principais aspectos que caracterizam o sistema de saneamento básico do município identificados nos diagnósticos técnicos e participativos, nos cenários delineados a partir dos direcionadores de futuro descritos no relatório prospectivo de planejamento e nos objetivos do plano estabelecidos no presente relatório. Essa construção subjaz a ideia de que o processo de estruturação de Programas e Projetos envolve uma intencionalidade que se concretiza em iniciativas que se anteveem como necessárias tendo como objetivo transformar uma realidade em uma situação desejável.

Nesse sentido, é importante considerar que, ao partir de uma realidade presente que foi historicamente construída, as ações dos Projetos podem gerar resultados maiores ou menores de acordo com as limitações engendradas por essa própria realidade que se pretende transformar. Ou seja, a execução desse conjunto de Projetos permitirá avançar entre os cenários “possível” e “positivo” traçados para o saneamento básico dos municípios dependendo das limitações dadas pela situação atual e da capacidade de superação dessas próprias limitações.

Cabe ressaltar também que, mesmo partilhando do entendimento de que Projetos necessariamente possuem início, meio e fim, e que Programas geralmente são caracterizados por ações contínuas, optou-se aqui por tratar um conjunto qualquer

de ações como Projetos e agrupá-los dentro de Programas, dada a estrutura atual dos órgãos públicos municipais envolvidos na execução e a capacidade de gestão dos mesmos.

Sendo assim, segue o Quadro 6-1 com a relação de Programas e Projetos do Plano Municipal de Saneamento Básico. Como se pode notar, o Plano foi concebido como a execução de um conjunto de 25 Programas e 61 Projetos, que podem ser visualizados com maior descrição no APÊNDICE A.

Quadro 6-1 - Lista Sintética dos Programas e Projetos Propostos.

| Número | Programas | Projetos associados aos Programas | |
|---|---|---|---|
| PG01 | UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS NA ÁREA RURAL | PJ01 | Demanda Rural por Água Potável |
| | | PJ02 | Manutenção nas estruturas físicas das unidades de sistemas alternativos |
| | | PJ03 | Ampliação/construção das estruturas físicas das unidades de sistemas alternativos |
| PG 02 | UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS NAS ÁREAS URBANIZADAS | PJ04 | Demanda Urbana por Água potável |
| | | PJ05 | Manutenção nas estruturas físicas das unidades |
| | | PJ06 | Ampliação das estruturas físicas das unidades |
| PG 03 | USO RACIONAL DA ÁGUA | PJ07 | Controle e redução de desperdícios |
| PG 04 | GESTÃO DA ÁGUA | PJ08 | Monitoramento da qualidade da água bruta |
| | | PJ09 | Monitoramento da qualidade da água tratada |
| | | PJ10 | Controle dos mananciais |
| PG 05 | COMUNICAÇÃO USUÁRIO X PRESTADORA DE SERVIÇO | PJ11 | Atendimento ao usuário |
| | | PJ12 | Gestão da informação do sistema de água |
| PG 06 | GESTÃO SUSTENTÁVEL | PJ13 | Gestão operacional e administrativa |
| PG 07 | INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO | PJ14 | Identificação e cadastramento |
| | | PJ15 | Comunicação e Atendimento ao Usuário |
| | | PJ16 | Gestão da informação do sistema de esgotamento |
| PG 08 | AMPLIAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | PJ17 | Implantação / Ampliação dos Serviços de Coleta e Transporte dos SES em áreas Urbanas e urbanizadas |
| | | PJ18 | Implantação / Ampliação / Reforma das Unidades de Tratamento dos SES Urbanos |
| | | PJ19 | Implantação / Ampliação dos sistemas Pró Rurais |
| PG09 | MODERNIZAÇÃO ADMINISTRATIVA E OPERACIONAL DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | PJ20 | Manutenção dos Sistemas Coletivos de Esgotamento Sanitário |
| | | PJ21 | Regularização Ambiental e Fundiária |

| Número | Programas | Projetos associados aos Programas | |
|---|---|---|---|
| PG 10 | MONITORAMENTO DAS UNIDADES DE TRATAMENTO E DOS CORPOS RECEPTORES | PJ22 | Monitoramento das Unidades Coletivas de Tratamento e dos Corpos Receptores |
| | | PJ23 | Acompanhamento das Unidades Individuais de Tratamento |
| PG 11 | BEM ESTAR SANITÁRIO | PJ24 | Monitoramento dos Lançamentos Clandestinos |
| PG 12 | PROGRAMA DE REESTRUTURAÇÃO GERENCIAL E OPERACIONAL DA DRENAGEM URBANA | PJ25 | Projeto de fortalecimento da fiscalização da ocupação urbana |
| | | PJ26 | Projeto de reestruturação da gestão do sistema de drenagem |
| | | PJ27 | Projeto de fortalecimento e valorização da participação social na gestão da drenagem |
| | | PJ28 | Projeto de manutenção preventiva e Corretiva do Sistema de drenagem |
| PG 13 | PROGRAMA DE PLANO DE ÁGUAS PLUVIAIS | PJ29 | Projeto de Cadastramento da rede de drenagem |
| | | PJ30 | Projeto de elaboração do Plano de Águas Pluviais para as áreas não contempladas |
| PG 14 | ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS | PJ31 | Gestão sustentável dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos |
| | | PJ32 | Reestruturação do sistema de limpeza pública municipal |
| | | PJ33 | Sistema Municipal de Informação sobre Resíduos |
| PG 15 | COLETA SELETIVA COM INCLUSÃO SOCIAL DE CATADORES | PJ34 | Coleta Seletiva de Recicláveis com inclusão social de catadores |
| | | PJ35 | Fortalecimento de associações/cooperativas de catadores |
| PG 16 | APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ÚMIDOS | PJ36 | Compostagem dos RSU úmidos limpos |
| | | PJ37 | Reaproveitamento energético dos RSU úmidos |
| PG 17 | GESTÃO ADEQUADA DOS RESÍDUOS ESPECIAIS | PJ38 | Fortalecimento da gestão dos RCC |
| | | PJ39 | Fortalecimento da gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS |
| | | PJ40 | Coleta de móveis usados e inservíveis |
| | | PJ41 | Coleta de óleo de cozinha |
| PG 18 | GERADORES RESPONSÁVEIS | PJ42 | Gestão sustentável dos resíduos sólidos industriais |
| | | PJ43 | Fortalecimento da gestão dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória |
| PG 19 | DESTINO CORRETO | PJ44 | Estação de Transbordo de RSU |
| | | PJ45 | Aterro Sanitário |
| PG 20 | RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS | PJ46 | Lixão zero |
| | | PJ47 | Ponto Limpo |
| PG21 | REDUÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS | PJ48 | Compras sustentáveis |
| | | PJ49 | Consumo consciente |
| PG 22 | | PJ50 | Fortalecimento dos conselhos |

| Número | Programas | Projetos associados aos Programas | |
|---|---|---|---|
| | SANEAMENTO ESTRUTURANTE | PJ51 | Saneamento básico é um direito |
| | | PJ52 | Divulgação do saneamento básico |
| | | PJ53 | Ecultura |
| PG23 | A EDUCAÇÃO AMBIENTAL - DIMENSÃO FORMAL E INFORMAL - A ESCOLA E A COMUNIDADE | PJ54 | Eco - Escolas |
| | | PJ55 | A Educação Ambiental e Práticas Esportivas |
| | | PJ56 | Incentivo aos projetos de Educação Ambiental já existentes |
| PG24 | GESTÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL | PJ57 | De Olho na Educação Ambiental |
| | | PJ58 | Formação de Educadores/ Agentes Ambientais |
| | | PJ59 | Articulação entre o saneamento básico, a saúde e a assistência social |
| PG25 | TRANSVERSALIDADE ENTRE GESTÂO, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O SANEAMENTO BÁSICO | PJ60 | A educação ambiental e os eixos do saneamento básico |
| | | PJ61 | Departamento de gestão integrada do saneamento ambiental |

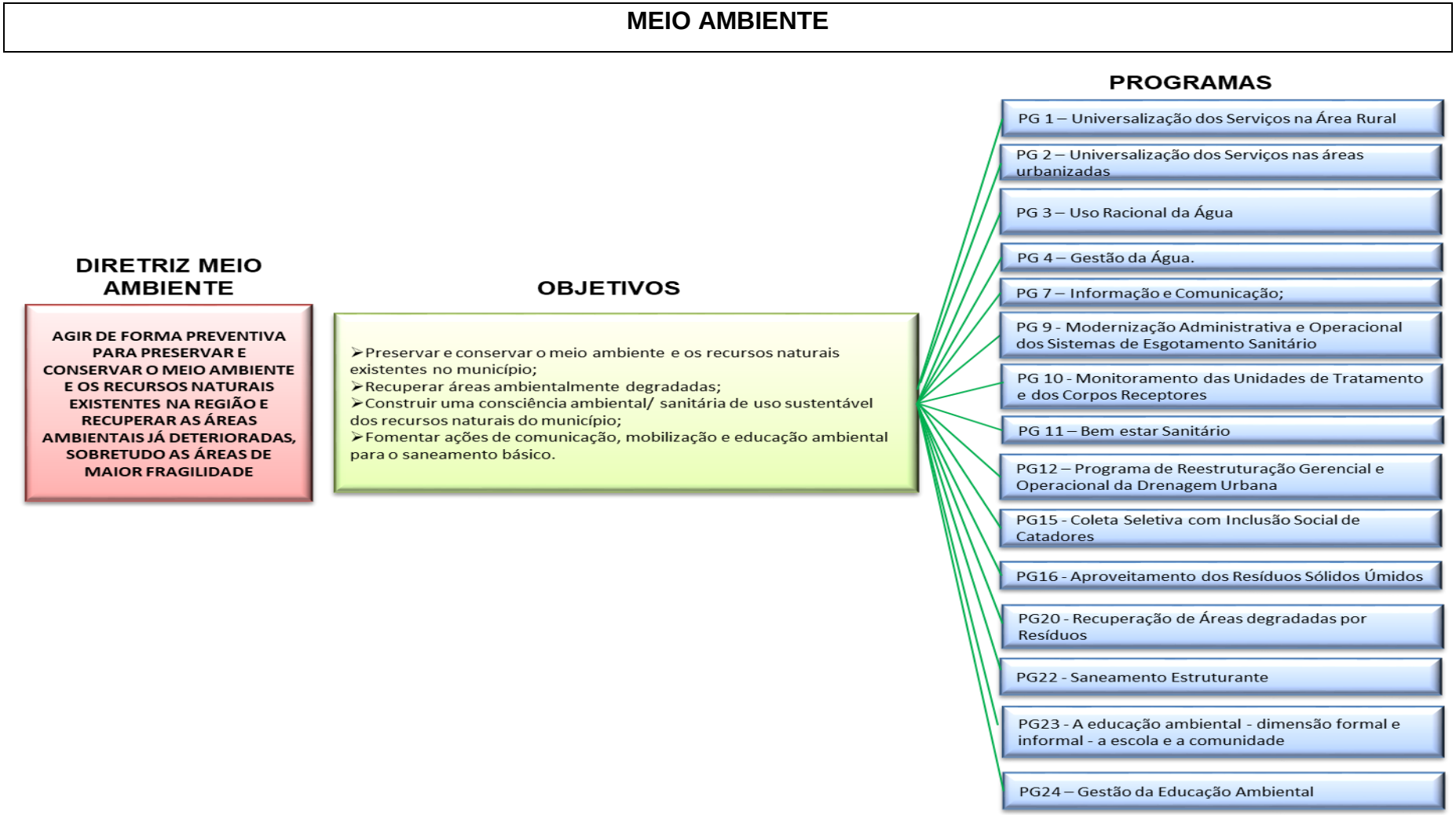
Fonte: Autoria própria.

## 6.1 ESTRATÉGIA DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO

Uma estratégia de atuação em políticas públicas por meio de Planos deve levar em conta a necessidade de as intervenções possuírem plena consonância com a realidade na qual se pretende intervir. Por isso, no processo de planejamento de intervenções direcionadas para transformar uma realidade é importante ter clareza sobre a relação entre os objetivos que se pretende alcançar e os mecanismos que serão utilizados para tal fim, ou seja, é preciso ter uma visão estratégica direcionando a ação.

Assim, a Figura 6-1 abaixo representa o esforço de traçar uma visão estratégica do Plano Municipal de Saneamento Básico para o município articulando as diretrizes, os objetivos e os programas construídos para se alcançar tais objetivos. Como se pode notar, para se alcançar os objetivos definidos, é importante que os programas sejam executados de forma integrada e complementar. Para melhorar a visualização, a Figura foi dividida segundo a categorização discutida anteriormente. Vale lembrar que alguns programas contemplam mais de uma diretriz.

Figura 6-1 - Visão estratégica do Plano Municipal de Saneamento Básico.



# SOCIOECONÔMICO

## DIRETRIZ SOCIOECONÔMICO

**CONTRIBUIR PARA A CONTÍNUA MELHORIA DA SAÚDE PÚBLICA E DA QUALIDADE DE VIDA E PARA A FORMAÇÃO DE UMA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL/SANITÁRIA PAUTADA NA SUSTENTABILIDADE DOS RECURSOS NATURAIS DO MUNICÍPIO.**

## OBJETIVOS

- Ampliar a capacidade de atendimento dos serviços de saneamento básico em quantidade e qualidade de acordo com a evolução da demanda;
- Garantir meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;
- Reduzir a ocorrência de doenças relacionadas às condições dos serviços de saneamento básico;

## PROGRAMAS

- PG 1 – Universalização dos Serviços na Área Rural
- PG 2 – Universalização dos Serviços nas áreas urbanizadas
- PG 4 – Gestão da Água
- PG 8 - Ampliação e Modernização dos Sistemas de Esgotamento Sanitário
- PG 9 - Modernização Administrativa e Operacional dos Sistemas de Esgotamento Sanitário
- PG 10 - Monitoramento das Unidades de Tratamento e dos Corpos Receptores
- PG 11 - Bem Estar Sanitário
- PG15 - Coleta Seletiva com Inclusão Social de Catadores
- PG 21 – Redução da Geração de Resíduos
- PG 24 – Gestão da Educação Ambiental

## OPERACIONAL

### DIRETRIZ OPERACIONAL

**ADQUIRIR E MANTER A GOVERNABILIDADE SOBRE O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO E GARANTIR A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE FORMA SUFICIENTE E COM QUALIDADE**

### OBJETIVOS

- Reduzir as perdas e desperdícios;
- Reduzir falhas operacionais do sistema de saneamento básico;
- Atender aos requisitos mínimos de qualidade estabelecidos para os serviços de saneamento básico;
- Definir estratégia de interlocução e articulação com outros planos setoriais correlatos (estaduais e regionais) visando garantir a implementação da Política Nacional de Saneamento Básico;
- Estruturar a forma de funcionamento operacional de cada componente do sistema de saneamento básico;

### PROGRAMAS

- PG 1 – Universalização dos Serviços na Área Rural
- PG 2 – Universalização dos Serviços nas áreas urbanizadas
- PG 3 – Uso Racional da Água
- PG 8 - Ampliação e Modernização dos Sistemas de Esgotamento Sanitário
- PG14 - Organização institucional da Gestão de Resíduos
- PG15 - Coleta Seletiva com Inclusão Social de Catadores
- PG17 - Gestão adequada dos Resíduos Especiais
- PG12 – Programa de Reestruturação Gerencial e Operacional da Drenagem Urbana

# ATENDIMENTO AO USUÁRIO

## DIRETRIZ ATENDIMENTO AO USUÁRIO

**AMPLIAR A PARTICIPAÇÃO SOCIAL E A COMUNICAÇÃO COM OS USUÁRIOS DOS SERVIÇOS E ENVOLVER OS MUNÍCIPES NO PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO E ACOMPANHAMENTO DA GESTÃO.**

## OBJETIVOS

- Implantar canais de participação e comunicação com os usuários;
- Criar espaços e mecanismos de participação popular e fomentar o controle social do gerenciamento do sistema;
- Apoiar o caráter deliberativo das instâncias de controle social em saneamento básico, de forma a ampliar sua capacidade de influenciar as políticas públicas;

## PROGRAMAS

- PG 1 – Universalização dos Serviços na Área Rural
- PG 2 – Universalização dos Serviços nas áreas urbanizadas
- PG 7 – Informação e Comunicação
- PG11 – Bem estar sanitário
- PG12 – Programa de Reestruturação Gerencial e Operacional da Drenagem Urbana
- PG14 - Organização institucional da Gestão de Resíduos
- PG13 – Programa de Desenvolvimento do Plano de Águas Pluviais
- PG17 - Gestão adequada dos Resíduos Especiais
- PG 25 - Transversalidade entre gestão, educação ambiental e o saneamento básico

# FINANCEIRO

## DIRETRIZ FINANCEIRO

**DESENVOLVER O GERENCIAMENTO FINANCEIRO DO SISTEMA ORIENTANDO-O PARA A AUTOSSUSTENTAÇÃO, COM ESPECIAL ATENÇÃO PARA A CAPACIDADE DE INVESTIMENTOS E PARA O EQUILÍBRIO ENTRE RECEITAS E DESPESAS.**

## OBJETIVOS

- Qualificar os investimentos públicos, com maior eficiência, eficácia e efetividade nos resultados, estabelecendo metas de desempenho operacional para os operadores públicos de serviços de esgotamento sanitário;
- Avaliar modelos tarifários quanto aos critérios de subsídio interno e eficiência dos serviços;
- Rever a cobrança dos serviços de saneamento básico;
- Otimizar custos de operação de cada componente do sistema de saneamento;
- Aumentar a captação de recursos para investimentos;

## PROGRAMAS

- PG 2 – Universalização dos Serviços nas áreas urbanizadas
- PG 8 - Ampliação e Modernização dos Sistemas de Esgotamento Sanitário
- PG14 - Organização institucional da Gestão de Resíduos
- PG 25 - Transversalidade entre gestão, educação ambiental e o saneamento básico

## INSTITUCIONAL

### DIRETRIZ INSTITUCIONAL

**MODERNIZAR A GESTÃO, AMPLIAR A INTEGRAÇÃO ENTRE OS ÓRGÃOS E ENTIDADES ENVOLVIDOS NA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO E BUSCAR ATENDER AOS PARÂMETROS LEGAIS ESTABELECIDOS.**

### OBJETIVOS

- Ampliar a capacidade de planejamento, execução e tomada de decisão dos agentes envolvidos no sistema;
- Cumprir e fazer cumprir os requisitos estabelecidos pelos instrumentos legais relativos ao sistema de saneamento básico;
- Ampliar a articulação com unidades e entidades envolvidas na execução dos serviços de saneamento;
- Regularizar a operação do sistema de saneamento básico dos municípios;
- Sistematizar informações relacionadas ao sistema de saneamento básico dos municipios para monitoramento dos serviços, apoiar a tomada de decisões e fortalecer o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – SNIS.

### PROGRAMAS

- PG 4 – Gestão da Água
- PG 6 – Gestão Sustentável
- PG 10 - Monitoramento das Unidades de Tratamento e dos Corpos Receptores
- PG 11 - Bem Estar Sanitário
- PG18 - Geradores Responsáveis
- PG19 - Destino Correto
- PG12 – Programa de Reestruturação Gerencial e Operacional da Drenagem Urbana
- PG22 - Saneamento Estruturante
- PG 25 - Transversalidade entre gestão, educação ambiental e o saneamento básico

Fonte: Autoria própria.

## 6.2 RELAÇÃO ENTRE OS DESAFIOS E OS PROGRAMAS

A elaboração dos diagnósticos técnicos-participativos fomentou a organização, na Etapa dos Prognósticos, dos quadros de sistematização de todos os problemas e desafios, avanços e oportunidades da situação do Saneamento Básico do Município.

Assim como cada programa está no encalço de atingir alguns objetivos específicos, também foi formulado como forma de superar os problemas e desafios dos municípios, apurados em cada diretriz. Dessa forma, os Quadros 6-2 a 6-5 abaixo apresentam uma síntese de tais problemas e desafios relacionando-os com programas estruturados para enfrentá-los.

Contudo, é oportuno transcrever que em face da complexidade da realidade, os desafios e problemas identificados não podem ser solucionados apenas com programas relativos ao saneamento básico, dependem de ações complementares de outras áreas, sobretudo os problemas e desafios das áreas urbanas que demandam o fortalecimento do planejamento urbano da cidade.

Quadro 6-2 - Relação entre os problemas e desafios do Sistema de Abastecimento de Água e os programas propostos no PMSB.

| Diretrizes | Problemas e Desafios | Programas |
|---|---|---|
| **Meio Ambiente** | Incentivar o reflorestamento e recuperação da mata ciliar. | PG 4 – Gestão da Água.<br><br>PG24 – Gestão da Educação Ambiental |
| | Proteger, preservar e monitorar todos os mananciais (córregos, nascentes, rios, poços). | |
| **Socioeconômico** | Ocupação irregular em Áreas de Preservação Permanente. | PG 1 – Universalização dos Serviços na Área Rural;<br><br>PG 2 – Universalização dos Serviços na Área Urbana;<br><br>PG 4 – Gestão da Água. |
| | Conscientizar a população sobre a importância de fazer a ligação do domicílio à rede de abastecimento de água. | |
| | Ocorrência de doenças em algumas regiões da Sede, Alto Norte, Menino Jesus, São Pedro e Piaçu. | |
| **Operacional** | ETA Sede apresenta uma vazão de operação maior do que a vazão de projeto. | PG 1 – Universalização dos Serviços na Área Rural;<br><br>PG 2 – Universalização dos Serviços na Área Urbana; |
| | Necessidade de instalação do novo reservatório de água disponibilizado para a região de São Pedro. | |
| | Necessidade de manutenção no booster Santa Bárbara devido a vazamentos encontrados nos registros. | |
| | Irregularidade na frequência no fornecimento de água nas regiões de Alto Norte (Sede e | |

| Diretrizes | Problemas e Desafios | Programas |
|---|---|---|
| | comunidade Assunção), distrito de São Pedro (Sede), distrito de Menino Jesus (Sede) e distrito de Itaici (região próxima as ruas Manoel Pires Ramos e Remi Luiz Alves). | PG 4 – Gestão da Água. |
| | Ativar redes de abastecimento na Sede do distrito de Alto Norte, as quais foram instaladas, porém encontram-se fora de operação. | |
| | Cadastrar e fiscalizar todos os poços coletivos e individuais: identificação, vazão, população abastecida, prazo de funcionamento e qualidade da água. | |
| | Fornecer manutenção e monitoramento em poços de captação em regiões onde não possuem sistema de abastecimento de água. | |
| **Atendimento ao Usuário** | Necessidade de ampliação da rede de abastecimento nas regiões Cristal, Amorim, São Simão, Santo Antônio Amorim, Córrego Rico, Águas Claras, Ipê Peroba, Boa Esperança, Guaribu e loteamento Vargem Grande. | PG 1 – Universalização dos Serviços na Área Rural;<br><br>PG 2 – Universalização dos Serviços na Área Urbana. |
| **Institucional** | Necessidade de criar um Plano Diretor de Abastecimento de Água. | PG 6 – Gestão Sustentável.<br><br>PG 25 - Transversalidade entre gestão, educação ambiental e o saneamento básico |

Fonte: Autoria própria.

Quadro 6-3 - Relação entre os problemas e desafios do Sistema de Esgotamento Sanitário e os programas propostos no PMSB.

| Diretrizes | Problemas e Desafios | Programas |
|---|---|---|
| **Meio Ambiente** | Conscientizar os usuários do recurso para reduzir o volume per capita consumido. | PG 7 – Informação e Comunicação;<br><br>PG 9 - Modernização Administrativa e Operacional dos Sistemas de Esgotamento Sanitário;<br><br>PG 10 - Monitoramento das Unidades de Tratamento e dos Corpos Receptores; |
| | Proteger, preservar e monitorar todos os mananciais (córregos, nascentes, rios, poços). | |
| | Lançamento de efluentes de abatedouro de frango e porco no corpo hídrico que abastece a sede do município | |
| | Manter as licenças ambientais atualizadas com o órgão ambiental | |

| Diretrizes | Problemas e Desafios | Programas |
|---|---|---|
| | | PG 11 – Bem estar Sanitário. |
| **Socioeconômico** | Lançamento de esgoto em corpos d'água do distrito de Itaici (comunidade Guaribu e Sede) | PG 8 - Ampliação e Modernização dos Sistemas de Esgotamento Sanitário;<br><br>PG 9 - Modernização Administrativa e Operacional dos Sistemas de Esgotamento Sanitário;<br><br>PG 10 - Monitoramento das Unidades de Tratamento e dos Corpos Receptores<br><br>PG 11 - Bem Estar Sanitário |
| | Lançamento de esgoto em pasto na comunidade Barra do Amorim e no assentamento Cruz Coberta, no distrito de Itaici | |
| | Ocorrência de casas sem banheiro nos distritos Sede (localidade de São Simão, no Córrego Rico e no bairro Amorim), Piaçu (comunidade de Mata Pau) e Itaici (Barra do Amorim) | |
| | Esgoto a céu aberto na Rua Lino Ribeiro, no centro da sede | |
| | Ocorrência de dermatites, esquistossomose e outras verminoses nas sedes dos distritos de Menino Jesus e São Pedro | |
| **Operacional** | Implantar rede de esgoto nos distritos Sede (bairro Amorim, São Simon, Guaribu, Santo Antônio Amorim, Córrego Rico, Águas Claras, Cristal), Piaçu (comunidade de Mata Pau, Sossego, Águas Claras e Tombos), Alto Norte e Itaici (Assentamento Atrol e Cruz Coberta) | PG 8 - Ampliação e Modernização dos Sistemas de Esgotamento Sanitário<br><br>PG 10 - Monitoramento das Unidades de Tratamento e dos Corpos Receptores |
| | Lançamento de esgoto nas margens do Rio Vargem Grande, visto que o nível da rede está acima do nível das casas | |
| | Junção da rede pluvial com a rede de coleta de esgoto nas sedes dos distritos de Alto Norte, Menino Jesus, São Pedro e Itaici | |
| | Rede de esgoto nos bairros Ipê Peroba e Boa Esperança, na sede do município, não está funcionando | |
| | Implantar o sistema de tratamento de efluentes em todo o município | |
| **Financeiro** | Ampliar investimentos na adequação do esgotamento sanitário em todos os distritos do município | PG 8 - Ampliação e Modernização dos Sistemas de Esgotamento Sanitário. |
| **Institucional** | Necessidade de ampliar a fiscalização do lançamento inadequado de esgoto nos cursos d'água | PG 10 - Monitoramento das Unidades de Tratamento e dos Corpos Receptores |

| Diretrizes | Problemas e Desafios | Programas |
|---|---|---|
| | | PG 11 - Bem Estar Sanitário<br><br>PG 25 - Transversalidade entre gestão, educação ambiental e o saneamento básico |

Fonte: Autoria própria.

Quadro 6-4 - Relação entre os problemas e desafios do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas e os programas propostos no PMSB.

| Diretrizes | Problemas e Desafios | Programas |
|---|---|---|
| **Meio Ambiente** | Pastagens degradadas, cabeceiras e mananciais sem cobertura vegetal, nascentes desprotegidas, agricultura intensa e problemas de assoreamento no Córrego Vargem Grande e no Rio Braço Esquerdo do Norte | PG12 – Programa de Reestruturação Gerencial e Operacional da Drenagem Urbana<br><br>PG24 – Gestão da Educação Ambiental |
| **Operacional** | Baixa eficiência do sistema de drenagem urbana, registrando a ocorrência de falhas de operação por falta de planejamento das operações e precária manutenção preventiva e corretiva. | PG12 – Programa de Reestruturação Gerencial e Operacional da Drenagem Urbana |
| | Atuação pautada pela emergência e necessidade de resposta a falhas no sistema com reduzida capacidade de realização de projetos de ampliação e melhoria. | |
| | Intensificação dos alagamentos em áreas sem sistema de drenagem. | |
| | Ocupação das áreas ribeirinhas nas zonas urbanas. | |
| | Existência de ruas não pavimentadas próximo às áreas urbanas que contribuem para o assoreamento da rede de drenagem, ou mesmo para a sobrecarga do sistema a jusante. | |
| **Atendimento ao Usuário** | Lançamentos indevidos de esgoto e resíduos sólidos nas redes de drenagem, comprometendo a qualidade de água, leito do Córrego Vargem Grande e no Rio Braço Norte Esquerdo. | PG11 – Bem estar sanitário<br><br>PG12 – Programa de Reestruturação Gerencial e Operacional da Drenagem Urbana<br><br>PG13 – Programa de Desenvolvimento do Plano de Águas Pluviais |
| | Manutenção da atual capacidade de atendimento do sistema de drenagem com perda de qualidade no atendimento à população. | |
| **Institucional** | O Município não possui Plano Diretor de Águas Pluviais (PDAP) | PG12 – Programa de Reestruturação |

| Diretrizes | Problemas e Desafios | Programas |
|---|---|---|
| | Cumprimento da taxa de permeabilidade mínima apenas nas novas edificações. | Gerencial e Operacional da Drenagem Urbana<br><br>PG13 – Programa de Desenvolvimento do Plano de Águas Pluviais<br><br>PG 25 - Transversalidade entre gestão, educação ambiental e o saneamento básico |

Fonte: Autoria própria.

Quadro 6-5 - Relação entre os problemas e desafios do Sistema de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos e os programas propostos no PMSB.

| Diretrizes | Problemas e Desafios | Programas |
|---|---|---|
| **Meio Ambiente** | Necessidade de implantação de sistema de compostagem de resíduos orgânicos, pois toda esta parcela é destinada para aterro controlado. | PG15 - Coleta Seletiva com Inclusão Social de Catadores<br>PG16 - Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Úmidos<br>PG20 - Recuperação de Áreas degradadas por Resíduos<br><br>PG24 – Gestão da Educação Ambiental |
| | A coleta seletiva abrange não abrange todo o município. | |
| | Necessidade de recuperação das 3 áreas degradadas identificadas no TCA 02/2013. | |
| **Socioeconômico** | Necessidade de capacitação da população para que participem do programa de coleta seletiva municipal. | PG15 - Coleta Seletiva com Inclusão Social de Catadores |
| **Operacional** | Necessidade de elaboração de programas e projetos específicos para a limpeza pública como projeto de varrição contemplando mapas de varrição e medição de produtividades dos varredores. | PG14 - Organização institucional da Gestão de Resíduos<br>PG15 - Coleta Seletiva com Inclusão Social de Catadores<br>PG17 - Gestão adequada dos Resíduos Especiais |
| | Necessidade de elaboração de projetos de acondicionamento de resíduos, pois e a maior parte da população dispõe os sacos de lixo, próximos as suas residências o que favorece a criação de pontos viciados. | |
| | Necessidade de sistema de monitoramento da coleta e transporte dos RSU, RSS e RCC. | |
| **Atendimento ao Usuário** | Necessidade de organização e implantação de sistema de coleta seletiva de volumosos | PG17 - Gestão adequada dos Resíduos Especiais |
| | Necessidade de implantação de sistema de gerenciamento dos RCC dos pequenos geradores | |

| Diretrizes | Problemas e Desafios | Programas |
|---|---|---|
| **Financeiro** | Alto custo para operação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. | PG14 - Organização institucional da Gestão de Resíduos |
| **Institucional** | Necessidade de criação de legislação específica que estabeleça regras para o gerenciamento dos RSS. | PG18 - Geradores Responsáveis<br>PG19 - Destino Correto<br><br>PG24 – Gestão da Educação Ambiental<br><br>PG 25 - Transversalidade entre gestão, educação ambiental e o saneamento básico |
| | Necessidade de criação de legislação específica que estabeleça regras para o gerenciamento dos RCC, com diferenciação entre o pequeno e grande gerador. | |
| | Revisão do contrato de prestação de serviço de transporte e destinação de RSS de forma que o serviço seja pago com base na quantidade de RSS transportada. | |
| | Organização da gestão em relação aos resíduos de responsabilidade dos geradores. | |
| | Necessidade de implantação de sistema de informação de resíduos de responsabilidade do município e do gerador. | |
| | Necessidade de acompanhar o comprimento das obrigatoriedades da logística reversa pelos respectivos responsáveis. | |

Fonte: Autoria própria.

## 6.3 DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS E DOS PROJETOS

Tal como delineado anteriormente, os programas foram estruturados a partir de um conjunto de projetos e ações direcionadas para alcançar um determinado objetivo e público alvo tendo em vista os problemas, desafios e oportunidades identificados no diagnóstico, bem como os direcionadores apresentados na composição dos cenários prospectivos. Em cada ação foi realizada uma estimativa de custo e fixado um prazo para a execução, sendo que algumas ações compreendem apenas iniciativas que podem ser executadas pela própria instituição sem desembolso financeiro para além daquele já feitos nas ações. O roteiro estabeleceu ainda indicador e meta para monitoramento e avaliação da execução do projeto.

É importante considerar que os custos estimados apresentam certas limitações, que estão relacionadas principalmente à complexidade que envolve a realização de obras públicas e a dificuldade de estimar extensões e unidades que requerem a elaboração de projetos técnicos de engenharia.

Em relação aos prazos das ações, cabe considerar que eles foram fixados levando em consideração os critérios de priorização, mas também a capacidade de financiamento e execução financeira dos órgãos envolvidos.

Por fim, é mister pontuar que eventos diversos e não previstos podem ocasionar mudanças na execução das ações e, portanto, alterações no cronograma aqui proposto. Para tanto, as etapas de revisões quinquenais servem à essas eventuais reprogramações. Os projetos, em detalhes, estão em anexo a esse documento.

## 6.4 MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS E PROJETOS

A matriz de priorização dos programas consiste no estabelecimento de níveis de prioridade dos mesmos, tendo em vista a atual situação dos serviços no município. Para a elaboração da Matriz de Prioridades, foram utilizados os seguintes critérios:

- Atendimento ao objetivo principal
- Impacto da medida quanto ao grau de salubridade ambiental
- Essencialidade ao funcionamento do sistema
- Ampliação dos serviços

Para cada critério foi estabelecida, por sua vez, uma escala de pontuação, da forma apresentada abaixo:

Quadro 6-6 - Pontuação para cada critério utilizado na elaboração da Matriz de Prioridades.

| **PONTUAÇÃO** | **ATENDIMENTO AO OBJETIVO PRINCIPAL** |
|---|---|
| 4 | Atende completamente |
| 3 | Atende |
| 2 | Atende parcialmente |
| 1 | Atende indiretamente |
| **PONTUAÇÃO** | **IMPACTO DA MEDIDA QUANTO AO GRAU DE SALUBRIDADEAMBIENTAL** |
| 4 | Grande impacto na salubridade ambiental |
| 3 | Impacto razoável na salubridade ambiental |
| 2 | Baixo impacto na salubridade ambiental |
| 1 | Impacto indireto na salubridade ambiental |
| **PONTUAÇÃO** | **ESSENCIALIDADE AO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA** |
| 4 | Essencial ao funcionamento do sistema |
| 3 | Grande relevância para o funcionamento do sistema |
| 2 | Relevante para o funcionamento do sistema |
| 1 | Importância Indireta ao funcionamento do sistema |
| **PONTUAÇÃO** | **AMPLIAÇÃO DOS SERVIÇOS** |
| 4 | Ampliação significativa dos serviços |
| 3 | Ampliações moderadas nos serviços |
| 2 | Ampliação indireta nos serviços |

| | |
|---|---|
| 1 | Sem relações com a ampliação dos serviços |

Fonte: Autoria própria.

Assim, para cada Programa foram atribuídas notas, resultado do somatório das quatro notas atribuídas por cada critério, que poderiam variar entre 4 (três) e 16, sendo os mais bem pontuados classificados como os de maior prioridade. Foram considerados assim:

- Prioridade Absoluta: projetos com pontuação total igual a 16, 15 ou 14;
- Alta Prioridade: projetos com pontuação total igual a 13, 12, ou 11;
- Média Prioridade: projetos com pontuação total igual a 10, 9 ou 8;
- Baixa Prioridade: projetos com pontuação total igual a 7, 6, 5 ou 4.

O mesmo exercício foi feito, posteriormente, para cada Projeto. Essa priorização orientou a construção do cronograma de implementação dos Programas e Projetos considerando, ainda, os custos dos mesmos e a capacidade de financiamento do município. A matriz com a pontuação obtida por cada Programa por critério, assim como sua pontuação final e grau de prioridade, é apresentada no Quadro 6-7. Já o Quadro 6-8 apresenta a listagem dos Programas ordenados por grau de prioridade. O Quadro 6-9, por sua vez, apresenta a priorização dos Projetos e, na sequência, o Quadro 6-10 ordena os projetos por grau de prioridade.

Quadro 6-7 - Matriz de priorização dos Programas.

| NÚMERO | NOME DO PROGRAMA | PONTUAÇÃO PELOS CRITÉRIOS | | | | Pontuação Total | GRAU DE PRIORIDADE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Atendimento ao Objetivo | Salubridade | Essencialidade | Ampliação | | |
| PG01 | UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS NA ÁREA RURAL | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PG 02 | UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS NAS ÁREAS URBANIZADAS | 4 | 3 | 3 | 3 | 13 | ALTA |
| PG 03 | USO RACIONAL DA ÁGUA | 4 | 3 | 2 | 2 | 11 | ALTA |
| PG04 | GESTÃO DA ÁGUA | 1 | 3 | 2 | 2 | 8 | MÉDIA |
| PG05 | COMUNICAÇÃO USUÁRIO X PRESTADORA DE SERVIÇO | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | BAIXA |
| PG06 | GESTÃO SUSTENTÁVEL | 1 | 3 | 2 | 1 | 7 | BAIXA |
| PG07 | INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO | 3 | 2 | 4 | 2 | 11 | ALTA |
| PG08 | AMPLIAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PG09 | MODERNIZAÇÃO ADMINISTRATIVA E OPERACIONAL DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 3 | 4 | 4 | 3 | 14 | ABSOLUTA |
| PG10 | MONITORAMENTO DAS UNIDADES DE TRATAMENTO E DOS CORPOS RECEPTORES | 3 | 4 | 4 | 3 | 14 | ABSOLUTA |
| PG11 | BEM ESTAR SANITÁRIO | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 | ALTA |
| PG12 | PROGRAMA DE REESTRUTURAÇÃO GERENCIAL E OPERACIONAL DA DRENAGEM URBANA | 4 | 3 | 4 | 2 | 13 | ALTA |
| PG13 | PROGRAMA DE PLANO DE ÁGUAS PLUVIAIS | 4 | 1 | 2 | 2 | 9 | MÉDIA |
| PG14 | ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS | 4 | 3 | 4 | 4 | 15 | ABSOLUTA |
| PG15 | COLETA SELETIVA COM INCLUSÃO SOCIAL DE CATADORES | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PG16 | APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ÚMIDOS | 4 | 3 | 3 | 3 | 13 | ALTA |

| NÚMERO | NOME DO PROGRAMA | PONTUAÇÃO PELOS CRITÉRIOS | | | | Pontuação Total | GRAU DE PRIORIDADE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Atendimento ao Objetivo | Salubridade | Essencialidade | Ampliação | | |
| PG17 | GESTÃO ADEQUADA DOS RESÍDUOS ESPECIAIS | 2 | 3 | 3 | 3 | 11 | ALTA |
| PG18 | GERADORES RESPONSÁVEIS | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | ALTA |
| PG19 | DESTINO CORRETO | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PG20 | RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS | 4 | 4 | 4 | 3 | 15 | ABSOLUTA |
| PG21 | REDUÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS | 3 | 1 | 2 | 3 | 9 | MÉDIA |
| PG22 | SANEAMENTO ESTRUTURANTE | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PG23 | A EDUCAÇÃO AMBIENTAL - DIMENSÃO FORMAL E INFORMAL - A ESCOLA E A COMUNIDADE | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PG24 | GESTÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PG25 | TRANSVERSALIDADE ENTRE GESTÂO, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O SANEAMENTO BÁSICO | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |

Fonte: Autoria própria.

Quadro 6-8 - Ordenamento dos Programas por Grau de Priorização.

| NÚMERO | NOME DO PROGRAMA | GRAU DE PRIORIDADE |
|---|---|---|
| PG01 | UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS NA ÁREA RURAL | ABSOLUTA |
| PG 08 | AMPLIAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | ABSOLUTA |
| PG 09 | MODERNIZAÇÃO ADMINISTRATIVA E OPERACIONAL DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | ABSOLUTA |
| PG 10 | MONITORAMENTO DAS UNIDADES DE TRATAMENTO E DOS CORPOS RECEPTORES | ABSOLUTA |
| PG 14 | ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS | ABSOLUTA |
| PG 15 | COLETA SELETIVA COM INCLUSÃO SOCIAL DE CATADORES | ABSOLUTA |
| PG 19 | DESTINO CORRETO | ABSOLUTA |
| PG 20 | RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS | ABSOLUTA |
| PG 22 | SANEAMENTO ESTRUTURANTE | ABSOLUTA |
| PG 23 | A EDUCAÇÃO AMBIENTAL - DIMENSÃO FORMAL E INFORMAL - A ESCOLA E A COMUNIDADE | ABSOLUTA |
| PG 24 | GESTÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL | ABSOLUTA |
| PG 25 | A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O SANEAMENTO BÁSICO | ABSOLUTA |
| PG 25 | TRANSVERSALIDADE ENTRE GESTÂO, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O SANEAMENTO BÁSICO | ABSOLUTA |
| PG 02 | UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS NAS ÁREAS URBANIZADAS | ALTA |
| PG 03 | USO RACIONAL DA ÁGUA | ALTA |
| PG 07 | INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO | ALTA |
| PG 11 | BEM ESTAR SANITÁRIO | ALTA |
| PG 12 | PROGRAMA DE REESTRUTURAÇÃO GERENCIAL E OPERACIONAL DA DRENAGEM URBANA | ALTA |
| PG 16 | APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ÚMIDOS | ALTA |
| PG 17 | GESTÃO ADEQUADA DOS RESÍDUOS ESPECIAIS | ALTA |
| PG 18 | GERADORES RESPONSÁVEIS | ALTA |
| PG 04 | GESTÃO DA ÁGUA | MÉDIA |
| PG 13 | PROGRAMA DE PLANO DE ÁGUAS PLUVIAIS | MÉDIA |
| PG 21 | REDUÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS | MÉDIA |
| PG 05 | COMUNICAÇÃO USUÁRIO X PRESTADORA DE SERVIÇO | BAIXA |
| PG 06 | GESTÃO SUSTENTÁVEL | BAIXA |

Fonte: Autoria própria.

Quadro 6-9 - Matriz de priorização dos Projetos.

| NÚMERO | NOME DO PROJETO | PONTUAÇÃO PELOS CRITÉRIOS | | | | Pontuação Total | GRAU DE PRIORIDADE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Atendimento ao Objetivo | Salubridade | Essencialidade | Ampliação | | |
| PJ01 | Demanda rural por água potável | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ02 | Manutenção nas estruturas físicas das unidades do interior | 3 | 3 | 3 | 2 | 11 | ALTA |
| PJ03 | Ampliação/construção das estruturas físicas das unidades do interior | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ04 | Demanda urbana por água potável | 4 | 3 | 3 | 3 | 13 | ALTA |
| PJ05 | Manutenção nas estruturas físicas das unidades | 3 | 3 | 3 | 2 | 11 | ALTA |
| PJ06 | Ampliação das estruturas físicas das unidades | 4 | 3 | 3 | 3 | 13 | ALTA |
| PJ07 | Controle e redução de desperdícios | 3 | 3 | 4 | 4 | 14 | ABSOLUTA |
| PJ08 | Monitoramento da qualidade da água bruta | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | BAIXA |
| PJ09 | Monitoramento da qualidade da água tratada | 1 | 3 | 4 | 1 | 9 | MÉDIA |
| PJ10 | Controle dos mananciais | 1 | 4 | 3 | 2 | 10 | MÉDIA |
| PJ11 | Atendimento ao usuário | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | BAIXA |
| PJ12 | Gestão da informação do sistema de água | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | BAIXA |
| PJ13 | Gestão operacional e administrativa | 1 | 1 | 3 | 1 | 6 | BAIXA |
| PJ14 | Identificação e cadastramento | 1 | 1 | 3 | 1 | 6 | BAIXA |
| PJ15 | Comunicação e Atendimento ao Usuário | 1 | 1 | 3 | 1 | 6 | BAIXA |
| PJ16 | Gestão da informação do sistema de esgotamento | 2 | 1 | 1 | 3 | 7 | BAIXA |
| PJ17 | Implantação / Ampliação dos Serviços de Coleta e Transporte dos SES em áreas Urbanas e urbanizadas | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ18 | Implantação / Ampliação / Reforma das Unidades de Tratamento dos SES Urbanos | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ19 | Implantação / Ampliação dos sistemas Pró Rurais | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ20 | Manutenção dos Sistemas Coletivos de Esgotamento Sanitário | 4 | 4 | 4 | 2 | 14 | ABSOLUTA |
| PJ21 | Regularização Ambiental e Fundiária | 1 | 2 | 4 | 1 | 8 | MÉDIA |

| NÚMERO | NOME DO PROJETO | PONTUAÇÃO PELOS CRITÉRIOS | | | | Pontuação Total | GRAU DE PRIORIDADE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Atendimento ao Objetivo | Salubridade | Essencialidade | Ampliação | | |
| PJ22 | Monitoramento das Unidades Coletivas de Tratamento e dos Corpos Receptores | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ23 | Acompanhamento das Unidades Individuais de Tratamento | 4 | 4 | 3 | 2 | 13 | ALTA |
| PJ24 | Monitoramento dos Lançamentos Clandestinos | 3 | 4 | 4 | 1 | 12 | ALTA |
| PJ25 | Projeto de fortalecimento da fiscalização da ocupação urbana | 3 | 2 | 2 | 2 | 9 | MÉDIA |
| PJ26 | Projeto de reestruturação da gestão do sistema de drenagem | 3 | 2 | 3 | 2 | 10 | MÉDIA |
| PJ27 | Projeto de fortalecimento e valorização da participação social na gestão da drenagem | 2 | 3 | 2 | 2 | 9 | MÉDIA |
| PJ28 | Projeto de manutenção preventiva e Corretiva do Sistema de drenagem | 4 | 4 | 4 | 3 | 15 | ABSOLUTA |
| PJ29 | Projeto de Cadastramento da rede de drenagem | 3 | 1 | 3 | 2 | 9 | MÉDIA |
| PJ30 | Projeto de elaboração do Plano de Águas Pluviais para as áreas não contempladas | 4 | 1 | 3 | 2 | 10 | MÉDIA |
| PJ31 | Gestão sustentável dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos | 4 | 1 | 4 | 4 | 13 | ALTA |
| PJ32 | Reestruturação do sistema de limpeza pública municipal | 4 | 2 | 4 | 4 | 14 | ABSOLUTA |
| PJ33 | Sistema Municipal de Informação sobre Resíduos | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 | BAIXA |
| PJ34 | Coleta Seletiva de Recicláveis com inclusão social de catadores | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ35 | Fortalecimento de associações/cooperativas de catadores | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 | ABSOLUTA |
| PJ36 | Compostagem dos RSU úmidos limpos | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ37 | Reaproveitamento energético dos RSU úmidos | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | BAIXA |
| PJ38 | Fortalecimento da gestão dos RCC | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |

| NÚMERO | NOME DO PROJETO | PONTUAÇÃO PELOS CRITÉRIOS | | | | Pontuação Total | GRAU DE PRIORIDADE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Atendimento ao Objetivo | Salubridade | Essencialidade | Ampliação | | |
| PJ39 | Fortalecimento da gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ40 | Coleta de móveis usados e inservíveis | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | ALTA |
| PJ41 | Coleta de óleo de cozinha | 2 | 2 | 2 | 3 | 9 | MÉDIA |
| PJ42 | Gestão sustentável dos resíduos sólidos industriais | 4 | 2 | 3 | 4 | 13 | ALTA |
| PJ43 | Fortalecimento da gestão dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória | 2 | 1 | 3 | 3 | 9 | MÉDIA |
| PJ44 | Estação de Transbordo de RSU | 1 | 3 | 3 | 3 | 10 | MÉDIA |
| PJ45 | Aterro Sanitário | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ46 | Lixão zero | 4 | 4 | 4 | 3 | 15 | ABSOLUTA |
| PJ47 | Ponto Limpo | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ48 | Compras sustentáveis | 3 | 1 | 1 | 2 | 7 | BAIXA |
| PJ49 | Consumo consciente | 3 | 1 | 1 | 2 | 7 | BAIXA |
| PJ50 | Fortalecimento dos conselhos | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ51 | Saneamento básico é um direito | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ52 | Divulgação do saneamento básico | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ53 | Ecultura | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ54 | Eco - Escolas | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ55 | A Educação Ambiental e Práticas Esportivas | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ56 | Incentivo aos projetos de Educação Ambiental já existentes | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ57 | De Olho na Educação Ambiental | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ58 | Formação de Educadores/ Agentes Ambientais | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ59 | Articulação entre o saneamento básico, a saúde e a assistência social | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ60 | A educação ambiental e os eixos do saneamento básico | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |
| PJ61 | Departamento de gestão integrada do saneamento ambiental | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ABSOLUTA |

Fonte: Autoria própria.

Quadro 6-10 - Ordenamento dos Projetos por Grau de Priorização.

| NÚMERO | NOME DO PROJETO | GRAU DE PRIORIDADE |
|---|---|---|
| PJ01 | Demanda rural por água potável | ABSOLUTA |
| PJ03 | Ampliação/construção das estruturas físicas das unidades do interior | ABSOLUTA |
| PJ07 | Controle e redução de desperdícios | ABSOLUTA |
| PJ17 | Implantação / Ampliação dos Serviços de Coleta e Transporte dos SES em áreas Urbanas e urbanizadas | ABSOLUTA |
| PJ18 | Implantação / Ampliação / Reforma das Unidades de Tratamento dos SES Urbanos | ABSOLUTA |
| PJ19 | Implantação / Ampliação dos sistemas Pró Rurais | ABSOLUTA |
| PJ20 | Manutenção dos Sistemas Coletivos de Esgotamento Sanitário | ABSOLUTA |
| PJ22 | Monitoramento das Unidades Coletivas de Tratamento e dos Corpos Receptores | ABSOLUTA |
| PJ28 | Projeto de manutenção preventiva e Corretiva do Sistema de drenagem | ABSOLUTA |
| PJ32 | Reestruturação do sistema de limpeza pública municipal | ABSOLUTA |
| PJ34 | Coleta Seletiva de Recicláveis com inclusão social de catadores | ABSOLUTA |
| PJ35 | Fortalecimento de associações/cooperativas de catadores | ABSOLUTA |
| PJ36 | Compostagem dos RSU úmidos limpos | ABSOLUTA |
| PJ38 | Fortalecimento da gestão dos RCC | ABSOLUTA |
| PJ39 | Fortalecimento da gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS | ABSOLUTA |
| PJ45 | Aterro Sanitário | ABSOLUTA |
| PJ46 | Lixão zero | ABSOLUTA |
| PJ47 | Ponto Limpo | ABSOLUTA |
| PJ50 | Fortalecimento dos conselhos | ABSOLUTA |
| PJ51 | Saneamento básico é um direito | ABSOLUTA |
| PJ52 | Divulgação do saneamento básico | ABSOLUTA |
| PJ53 | Ecultura | ABSOLUTA |
| PJ54 | Eco - Escolas | ABSOLUTA |
| PJ55 | A Educação Ambiental e Práticas Esportivas | ABSOLUTA |
| PJ56 | Incentivo aos projetos de Educação Ambiental já existentes | ABSOLUTA |
| PJ57 | De Olho na Educação Ambiental | ABSOLUTA |
| PJ58 | Formação de Educadores/ Agentes Ambientais | ABSOLUTA |
| PJ59 | Articulação entre o saneamento básico, a saúde e a assistência social | ABSOLUTA |
| PJ60 | A educação ambiental e os eixos do saneamento básico | ABSOLUTA |
| PJ61 | Departamento de gestão integrada do saneamento ambiental | ABSOLUTA |
| PJ02 | Manutenção nas estruturas físicas das unidades do interior | ALTA |
| PJ04 | Demanda urbana por água potável | ALTA |

| NÚMERO | NOME DO PROJETO | GRAU DE PRIORIDADE |
|---|---|---|
| PJ05 | Manutenção nas estruturas físicas das unidades | ALTA |
| PJ06 | Ampliação das estruturas físicas das unidades | ALTA |
| PJ23 | Acompanhamento das Unidades Individuais de Tratamento | ALTA |
| PJ24 | Monitoramento dos Lançamentos Clandestinos | ALTA |
| PJ31 | Gestão sustentável dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos | ALTA |
| PJ40 | Coleta de móveis usados e inservíveis | ALTA |
| PJ42 | Gestão sustentável dos resíduos sólidos industriais | ALTA |
| PJ09 | Monitoramento da qualidade da água tratada | MÉDIA |
| PJ10 | Controle dos mananciais | MÉDIA |
| PJ21 | Regularização Ambiental e Fundiária | MÉDIA |
| PJ25 | Projeto de fortalecimento da fiscalização da ocupação urbana | MÉDIA |
| PJ26 | Projeto de reestruturação da gestão do sistema de drenagem | MÉDIA |
| PJ27 | Projeto de fortalecimento e valorização da participação social na gestão da drenagem | MÉDIA |
| PJ29 | Projeto de Cadastramento da rede de drenagem | MÉDIA |
| PJ30 | Projeto de elaboração do Plano de Águas Pluviais para as áreas não contempladas | MÉDIA |
| PJ41 | Coleta de óleo de cozinha | MÉDIA |
| PJ43 | Fortalecimento da gestão dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória | MÉDIA |
| PJ44 | Estação de Transbordo de RSU | MÉDIA |
| PJ08 | Monitoramento da qualidade da água bruta | BAIXA |
| PJ11 | Atendimento ao usuário | BAIXA |
| PJ12 | Gestão da informação do sistema de água | BAIXA |
| PJ13 | Gestão operacional e administrativa | BAIXA |
| PJ14 | Identificação e cadastramento | BAIXA |
| PJ15 | Comunicação e Atendimento ao Usuário | BAIXA |
| PJ16 | Gestão da informação do sistema de esgotamento | BAIXA |
| PJ33 | Sistema Municipal de Informação sobre Resíduos | BAIXA |
| PJ37 | Reaproveitamento energético dos RSU úmidos | BAIXA |
| PJ48 | Compras sustentáveis | BAIXA |
| PJ49 | Consumo consciente | BAIXA |

Fonte: Autoria própria.

# 7 PLANO DE EXECUÇÃO

O Plano de execução apresenta o detalhamento dos desembolsos anuais relacionados à operacionalização dos Programas, Projetos e Ações d o Plano de Saneamento Básico Municipal do município ora formulado. Assim, a partir da lista de intervenções, com o detalhamento das ações necessárias, foi possível estimar os custos, os quais requerem uma adequada programação financeira a fim de que os objetivos almejados sejam alcançados, de forma especial a Universalização sustentável dos serviços.

Cumpre ressaltar que muitas as restrições/obstáculos que dificultam os investimentos no setor que vão desde as questões de natureza técnica, passando por dificuldades institucionais ou mesmo financeiras. Desta sorte, o Plano Municipal de Saneamento Ambiental, na perspectiva do Planejamento de Longo Prazo, cumpre o papel de fornecer ao município o direcionamento adequado para que sejam rompidas/mitigadas tais restrições.

No Brasil, o prejudicado cenário do saneamento básico municipal é resultante da combinação de anos de ausência de marco regulatório, insegurança jurídica para atração de investimentos privados, e fragilidade das finanças públicas municipais para os investimentos no setor. Verifica-se, pois, que a construção do PMSB nas várias etapas por que passou cuida de fornecer elementos sólidos de planejamento que permite ao município laborar de forma mais sólida no encalço do rompimento dos déficits (quantitativo e qualitativo) dos serviços.

Nesse caminho, o presente relatório traz um cronograma de execução físico-financeiro compatível com os objetivos estabelecidos para que se tenha um cenário desejável, bem como também, ajustado à capacidade institucional do município no que se refere aos desembolsos. O relatório avança na identificação de alguns novos indicadores de gestão fiscal do município, para além dos identificados no relatório de Gestão Financeira (Etapa do Diagnóstico), apresentando as formas e fontes de financiamento a serem acessadas para a sustentação financeira do programa.

Para além do dimensionamento de custos, do cronograma de execução e as possíveis fontes de financiamento, o relatório fornece também sugestões de mecanismos e procedimentos necessários à avaliação sistemática da eficácia,

eficiência e efetividade das ações programadas, para que garantam o atendimento dos objetivos propostos.

## 7.1 CUSTO TOTAL DO PMSBI

O Plano Municipal de Saneamento Básico Integrado consubstancia as intervenções projetadas para os quatro eixos do saneamento básico, necessárias ao adequado funcionamento do sistema e ao atingimento do cenário possível ou desejado evidenciado ao longo do estudo (Etapa Prognóstico). A partir das estimativas de custos e estabelecimento das prioridades, bem como do horizonte temporal definido para cada projeto foi construído o cronograma de execução físico-financeiro.

O detalhamento da execução físico-financeira de cada ação dos programas e projetos propostos é apresentado nos quadros constantes do APÊNDICE B, do PMSB. No Quadro 7-1 abaixo se apresentam os diversos Projetos para os quatro eixos, bem como a consolidação dos custos envolvidos em cada um, cujo somatório representa o custo global do PMSB. Vale ressaltar que os custos foram apurados a partir de estimativas realizadas com base em projetos de monta equivalente. Todavia, somente os projetos técnicos de engenharia darão a dimensão exata desses custos. Além disso, os valores foram apresentados de acordo com os preços atuais de 2017, e no caso de intervenções de longo prazo esses valores podem se alterar conforme a variação dos preços dos bens e serviços relacionados a cada intervenção.

Quadro 7-1 - Custo Global do PMSB.

| **Nome do Projeto** | | **Total** |
|---|---|---|
| PJ01 | Demanda rural por água potável | 56.000,00 |
| PJ02 | Manutenção nas estruturas físicas das unidades do interior | 456.000,00 |
| PJ03 | Ampliação/construção das estruturas físicas das unidades do interior | 11.616.900,00 |
| PJ04 | Demanda urbana por água potável | 56.000,00 |
| PJ05 | Manutenção nas estruturas físicas das unidades | 610.000,00 |
| PJ06 | Ampliação das estruturas físicas das unidades | 5.160.615,57 |
| PJ07 | Controle e redução de desperdícios | - |
| PJ08 | Monitoramento da qualidade da água bruta | 184.800,00 |
| PJ09 | Monitoramento da qualidade da água tratada | 949.200,00 |
| PJ10 | Controle dos mananciais | 490.000,00 |

| Nome do Projeto | | Total |
|---|---|---|
| PJ11 | Atendimento ao usuário | - |
| PJ12 | Gestão da informação do sistema de água | - |
| PJ13 | Gestão operacional e administrativa | 1.120.600,00 |
| PJ14 | Identificação e cadastramento | 56.000,00 |
| PJ15 | Comunicação e Atendimento ao Usuário | - |
| PJ16 | Gestão da informação do sistema de esgotamento | - |
| PJ17 | Implantação / Ampliação dos Serviços de Coleta e Transporte dos SES em áreas Urbanas e urbanizadas | 3.476.000,00 |
| PJ18 | Implantação / Ampliação / Reforma das Unidades de Tratamento dos SES Urbanos | 1.584.000,00 |
| PJ19 | Implantação / Ampliação dos sistemas Pró Rurais | 7.706.626,56 |
| PJ20 | Manutenção dos Sistemas Coletivos de Esgotamento Sanitário | 2.020.000,00 |
| PJ21 | Regularização Ambiental e Fundiária | 32.400,00 |
| PJ22 | Monitoramento das Unidades Coletivas de Tratamento e dos Corpos Receptores | 124.800,00 |
| PJ23 | Acompanhamento das Unidades Individuais de Tratamento | - |
| PJ24 | Monitoramento dos Lançamentos Clandestinos | 151.200,00 |
| PJ25 | Projeto de fortalecimento da fiscalização da ocupação urbana | 1.728.000,00 |
| PJ26 | Projeto de reestruturação da gestão do sistema de drenagem | 998.880,00 |
| PJ27 | Projeto de fortalecimento e valorização da participação social na gestão da drenagem | - |
| PJ28 | Projeto de manutenção preventiva e Corretiva do Sistema de drenagem | 1.232.000,00 |
| PJ29 | Projeto de Cadastramento da rede de drenagem | 342.000,00 |
| PJ30 | Projeto de elaboração do Plano de Águas Pluviais para as áreas não contempladas | 350.000,00 |
| PJ31 | Gestão sustentável dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos | 34.000,00 |
| PJ32 | Reestruturação do sistema de limpeza pública municipal | 160.000,00 |
| PJ33 | Sistema Municipal de Informação sobre Resíduos | 108.000,00 |
| PJ34 | Coleta Seletiva de Recicláveis com inclusão social de catadores | 379.000,00 |
| PJ35 | Fortalecimento de associações/cooperativas de catadores | 20.000,00 |
| PJ36 | Compostagem dos RSU úmidos limpos | 133.000,00 |
| PJ37 | Reaproveitamento energético dos RSU úmidos | 60.000,00 |
| PJ38 | Fortalecimento da gestão dos RCC | 81.000,00 |
| PJ39 | Fortalecimento da gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS | 132.000,00 |
| PJ40 | Coleta de móveis usados e inservíveis | 133.000,00 |
| PJ41 | Coleta de óleo de cozinha | 171.000,00 |
| PJ42 | Gestão sustentável dos resíduos sólidos industriais | 27.000,00 |
| PJ43 | Fortalecimento da gestão dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória | 14.000,00 |
| PJ44 | Estação de Transbordo de RSU | 450.000,00 |
| PJ45 | Aterro Sanitário | 192.000,00 |

| Nome do Projeto | | Total |
|---|---|---|
| PJ46 | Lixão zero | 430.000,00 |
| PJ47 | Ponto Limpo | 38.000,00 |
| PJ48 | Compras sustentáveis | 32.000,00 |
| PJ49 | Consumo consciente | 34.000,00 |
| PJ50 | Fortalecimento dos conselhos | 245.200,00 |
| PJ51 | Saneamento básico é um direito | 303.400,00 |
| PJ52 | Divulgação do saneamento básico | 34.500,00 |
| PJ53 | Ecultura | 152.000,00 |
| PJ54 | Eco - Escolas | - |
| PJ55 | A Educação Ambiental e Práticas Esportivas | 358.755,85 |
| PJ56 | Incentivo aos projetos de Educação Ambiental já existentes | 1.195.852,83 |
| PJ57 | De Olho na Educação Ambiental | 113.606,02 |
| PJ58 | Formação de Educadores/ Agentes Ambientais | 167.419,40 |
| PJ59 | Articulação entre o saneamento básico, a saúde e a assistência social | 71.751,17 |
| PJ60 | A educação ambiental e os eixos do saneamento básico | - |
| PJ61 | Departamento de gestão integrada do saneamento ambiental | - |
| **TOTAL** | | **45.772.507,40** |

Fonte: Autoria própria.

É importante salientar que os projetos e ações apresentados envolvem tanto despesas de custeio (para o caso de Programas de Educação ambiental, por exemplo), quanto despesas de capital (tal como aquelas relacionadas à construção de ETEs). Todavia, a maior parte dos custos e, portanto, dos desembolsos referem-se às despesas de capital, relativos a obras e instalações, demandando assim diversas fontes de recursos para além do Orçamento básico da Prefeitura e/ou das empresas envolvidas com a operação do sistema.

## 7.2 EXECUÇÃO FÍSICO E FINANCEIRA DOS PROJETOS

A Lei nº 11.445/2007, em seu Art. 52, parágrafo 2º preconiza que os planos municipais de saneamento básico devem ser elaborados tendo como perspectiva o horizonte de 20 (vinte) anos. Assim, considerando a gestação do presente Plano no ano de 2017, todas as ações propostas foram projetadas para o período de 20 anos.

Apesar da premência de todas as intervenções apuradas, a realidade financeira, técnica e operacional do município não permite que elas sejam levadas a cabo simultaneamente. Nesse sentido, a ordem de execução e sua distribuição no lapso temporal foram organizadas a partir das prioridades estabelecidas no capítulo 6

do presente relatório. Dessa forma, busca-se o atendimento tempestivo das demandas urgentes, bem como garantir a adequada integração e continuidade das ações ao longo desses vinte anos. Além disso, considerou-se como referência para o cronograma o custo dos projetos, a capacidade de endividamento e pagamento dos municípios e o tempo de maturação de projetos que envolvem procedimentos técnicos de engenharia, desapropriações e obras.

O Quadro a seguir apresenta o Plano de execução físico-financeiro para o período de 20 anos.

Quadro 7-2 - Plano de execução físico-financeiro 2018 a 2037 (continua)

| Nome do Projeto | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PJ01 | Demanda rural por água potável | 14.000,00 | 14.000,00 | 14.000,00 | 14.000,00 | - | - | - | - | - | - |
| PJ02 | Manutenção nas estruturas físicas das unidades do interior | 1.200,00 | 1.200,00 | 1.200,00 | 1.200,00 | 1.200,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 |
| PJ03 | Ampliação/construção das estruturas físicas das unidades do interior | 534.105,00 | 534.105,00 | 586.038,33 | 586.038,33 | 586.038,33 | 586.038,33 | 586.038,33 | 586.038,33 | 586.038,33 | 586.038,33 |
| PJ04 | Demanda urbana por água potável | 14.000,00 | 14.000,00 | 14.000,00 | 14.000,00 | - | - | - | - | - | - |
| PJ05 | Manutenção nas estruturas físicas das unidades | 26.250,00 | 40.535,71 | 40.535,71 | 40.535,71 | 40.535,71 | 40.535,71 | 40.535,71 | 40.535,71 | - | 27.272,73 |
| PJ06 | Ampliação das estruturas físicas das unidades | 33.030,78 | 33.030,78 | 33.030,78 | 33.030,78 | 1.533.030,78 | 1.533.030,78 | 1.533.030,78 | 33.030,78 | 33.030,78 | 33.030,78 |
| PJ07 | Controle e redução de desperdícios | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ08 | Monitoramento da qualidade da água bruta | 20.000,00 | 20.000,00 | 20.000,00 | - | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 |
| PJ09 | Monitoramento da qualidade da água tratada | 20.000,00 | 66.800,00 | 66.800,00 | 46.800,00 | 46.800,00 | 46.800,00 | 46.800,00 | 46.800,00 | 46.800,00 | 46.800,00 |
| PJ10 | Controle dos mananciais | 103.833,33 | 103.833,33 | 103.833,33 | 10.500,00 | 10.500,00 | 10.500,00 | 10.500,00 | 10.500,00 | 10.500,00 | 10.500,00 |
| PJ11 | Atendimento ao usuário | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ12 | Gestão da informação do sistema de água | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ13 | Gestão operacional e administrativa | 10.800,00 | 15.442,11 | 15.442,11 | 4.642,11 | 4.642,11 | 4.642,11 | 4.642,11 | 4.642,11 | 4.642,11 | 4.642,11 |
| PJ14 | Identificação e cadastramento | 14.000,00 | 14.000,00 | 14.000,00 | 14.000,00 | - | - | - | - | - | - |
| PJ15 | Comunicação e Atendimento ao Usuário | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ16 | Gestão da informação do sistema de esgotamento | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ17 | Implantação / Ampliação dos Serviços de Coleta e Transporte dos SES em áreas Urbanas e urbanizadas | 10.000,00 | 36.666,67 | 36.666,67 | 36.666,67 | 10.000,00 | 1.075.333,33 | 1.075.333,33 | 1.075.333,33 | 10.000,00 | 10.000,00 |
| PJ18 | Implantação / Ampliação / Reforma das Unidades de Tratamento dos SES Urbanos | 20.000,00 | 20.000,00 | 20.000,00 | 20.000,00 | - | 501.333,33 | 501.333,33 | 501.333,33 | - | - |
| PJ19 | Implantação / Ampliação dos sistemas Pró Rurais | - | 10.000,00 | 10.000,00 | 10.000,00 | 10.000,00 | 26.666,67 | 1.545.466,16 | 1.535.466,16 | 1.535.466,16 | 1.535.466,16 |

| Nome do Projeto | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PJ20 | Manutenção dos Sistemas Coletivos de Esgotamento Sanitário | - | 106.315,79 | 106.315,79 | 106.315,79 | 106.315,79 | 106.315,79 | 106.315,79 | 106.315,79 | 106.315,79 | 106.315,79 |
| PJ21 | Regularização Ambiental e Fundiária | 8.100,00 | 8.100,00 | 8.100,00 | 8.100,00 | - | - | - | - | - | - |
| PJ22 | Monitoramento das Unidades Coletivas de Tratamento e dos Corpos Receptores | - | - | - | - | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 |
| PJ23 | Acompanhamento das Unidades Individuais de Tratamento | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ24 | Monitoramento dos Lançamentos Clandestinos | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 |
| PJ25 | Projeto de fortalecimento da fiscalização da ocupação urbana | - | 90.947,37 | 90.947,37 | 90.947,37 | 90.947,37 | 90.947,37 | 90.947,37 | 90.947,37 | 90.947,37 | 90.947,37 |
| PJ26 | Projeto de reestruturação da gestão do sistema de drenagem | - | 52.572,63 | 52.572,63 | 52.572,63 | 52.572,63 | 52.572,63 | 52.572,63 | 52.572,63 | 52.572,63 | 52.572,63 |
| PJ27 | Projeto de fortalecimento e valorização da participação social na gestão da drenagem | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ28 | Projeto de manutenção preventiva e Corretiva do Sistema de drenagem | - | 64.842,11 | 64.842,11 | 64.842,11 | 64.842,11 | 64.842,11 | 64.842,11 | 64.842,11 | 64.842,11 | 64.842,11 |
| PJ29 | Projeto de Cadastramento da rede de drenagem | - | - | - | 85.500,00 | 85.500,00 | 85.500,00 | 85.500,00 | - | - | - |
| PJ30 | Projeto de elaboração do Plano de Águas Pluviais para as áreas não contempladas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ31 | Gestão sustentável dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos | 11.333,33 | 11.333,33 | 11.333,33 | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ32 | Reestruturação do sistema de limpeza pública municipal | 53.333,33 | 53.333,33 | 53.333,33 | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ33 | Sistema Municipal de Informação sobre Resíduos | - | 40.500,00 | 40.500,00 | 2.558,82 | 2.558,82 | 2.558,82 | 2.558,82 | 2.558,82 | 2.558,82 | 1.058,82 |
| PJ34 | Coleta Seletiva de Recicláveis com inclusão social de catadores | 181.850,00 | 10.376,32 | 10.376,32 | 10.376,32 | 10.376,32 | 10.376,32 | 10.376,32 | 10.376,32 | 10.376,32 | 10.376,32 |

| Nome do Projeto | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PJ35 | Fortalecimento de associações/cooperativas de catadores | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| PJ36 | Compostagem dos RSU úmidos limpos | - | - | - | 15.000,00 | 45.000,00 | 32.866,67 | 2.866,67 | 2.866,67 | 2.866,67 | 2.866,67 |
| PJ37 | Reaproveitamento energético dos RSU úmidos | - | - | - | - | - | - | - | - | 60.000,00 | - |
| PJ38 | Fortalecimento da gestão dos RCC | 6.000,00 | 36.368,42 | 2.146,20 | 2.146,20 | 2.146,20 | 2.146,20 | 2.146,20 | 2.146,20 | 2.146,20 | 2.146,20 |
| PJ39 | Fortalecimento da gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS | 6.000,00 | 12.315,79 | 6.315,79 | 6.315,79 | 6.315,79 | 6.315,79 | 6.315,79 | 6.315,79 | 6.315,79 | 6.315,79 |
| PJ40 | Coleta de móveis usados e inservíveis | - | 6.000,00 | 6.000,00 | 33.666,67 | 33.666,67 | 35.000,00 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 |
| PJ41 | Coleta de óleo de cozinha | - | 45.000,00 | 49.500,00 | 4.500,00 | 4.500,00 | 4.500,00 | 4.500,00 | 4.500,00 | 4.500,00 | 4.500,00 |
| PJ42 | Gestão sustentável dos resíduos sólidos industriais | - | 20.368,42 | 368,42 | 368,42 | 368,42 | 368,42 | 368,42 | 368,42 | 368,42 | 368,42 |
| PJ43 | Fortalecimento da gestão dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória | - | - | - | 5.000,00 | 5.250,00 | 250,00 | 250,00 | 250,00 | 250,00 | 250,00 |
| PJ44 | Estação de Transbordo de RSU | - | - | 2.000,00 | 2.000,00 | - | 203.000,00 | 205.857,14 | 2.857,14 | 2.857,14 | 2.857,14 |
| PJ45 | Aterro Sanitário | 8.100,00 | 8.100,00 | 8.100,00 | 8.100,00 | 23.100,00 | 23.100,00 | 8.100,00 | 8.100,00 | 8.100,00 | 8.100,00 |
| PJ46 | Lixão zero | - | 203.000,00 | 204.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 |
| PJ47 | Ponto Limpo | - | 13.578,95 | 10.578,95 | 4.578,95 | 578,95 | 578,95 | 578,95 | 578,95 | 578,95 | 578,95 |
| PJ48 | Compras sustentáveis | - | 16.000,00 | 16.000,00 | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ49 | Consumo consciente | 300,00 | 1.773,68 | 1.773,68 | 1.773,68 | 1.773,68 | 1.773,68 | 1.773,68 | 1.773,68 | 1.773,68 | 1.773,68 |
| PJ50 | Fortalecimento dos conselhos | - | 12.905,26 | 12.905,26 | 12.905,26 | 12.905,26 | 12.905,26 | 12.905,26 | 12.905,26 | 12.905,26 | 12.905,26 |
| PJ51 | Saneamento básico é um direito | - | 15.968,42 | 15.968,42 | 15.968,42 | 15.968,42 | 15.968,42 | 15.968,42 | 15.968,42 | 15.968,42 | 15.968,42 |
| PJ52 | Divulgação do saneamento básico | - | 1.815,79 | 1.815,79 | 1.815,79 | 1.815,79 | 1.815,79 | 1.815,79 | 1.815,79 | 1.815,79 | 1.815,79 |
| PJ53 | Ecultura | - | 8.000,00 | 8.000,00 | 8.000,00 | 8.000,00 | 8.000,00 | 8.000,00 | 8.000,00 | 8.000,00 | 8.000,00 |
| PJ54 | Eco - Escolas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ55 | A Educação Ambiental e Práticas Esportivas | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 |
| PJ56 | Incentivo aos projetos de Educação Ambiental já existentes | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 |

| Nome do Projeto | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PJ57 | De Olho na Educação Ambiental | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 |
| PJ58 | Formação de Educadores/ Agentes Ambientais | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 |
| PJ59 | Articulação entre o saneamento básico, a saúde e a assistência social | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 |
| PJ60 | A educação ambiental e os eixos do saneamento básico | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ61 | Departamento de gestão integrada do saneamento ambiental | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **TOTAL** | | **1.200.165,04** | **1.867.058,48** | **1.863.602,92** | **1.480.028,41** | **2.938.111,74** | **4.737.445,08** | **6.180.435,05** | **4.381.935,05** | **2.834.732,67** | **2.800.505,40** |

**(continuação)**

| Nome do Projeto | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PJ01 | Demanda rural por água potável | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 56.000,00 |
| PJ02 | Manutenção nas estruturas físicas das unidades do interior | 30.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 456.000,00 |
| PJ03 | Ampliação/construção das estruturas físicas das unidades do interior | 586.038,33 | 586.038,33 | 586.038,33 | 586.038,33 | 586.038,33 | 586.038,33 | 586.038,33 | 586.038,33 | 586.038,33 | 586.038,33 | 11.616.900,00 |
| PJ04 | Demanda urbana por água potável | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 56.000,00 |
| PJ05 | Manutenção nas estruturas físicas das unidades | 27.272,73 | 27.272,73 | 27.272,73 | 27.272,73 | 27.272,73 | 27.272,73 | 27.272,73 | 27.272,73 | 27.272,73 | 27.272,73 | 610.000,00 |
| PJ06 | Ampliação das estruturas físicas das unidades | 33.030,78 | 33.030,78 | 33.030,78 | 33.030,78 | 33.030,78 | 33.030,78 | 33.030,78 | 33.030,78 | 33.030,78 | 33.030,78 | 5.160.615,57 |
| PJ07 | Controle e redução de desperdícios | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ08 | Monitoramento da qualidade da água bruta | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 184.800,00 |
| PJ09 | Monitoramento da qualidade da água tratada | 46.800,00 | 46.800,00 | 46.800,00 | 46.800,00 | 46.800,00 | 46.800,00 | 46.800,00 | 46.800,00 | 46.800,00 | 46.800,00 | 949.200,00 |
| PJ10 | Controle dos mananciais | 10.500,00 | 10.500,00 | 10.500,00 | 10.500,00 | 10.500,00 | 10.500,00 | 10.500,00 | 10.500,00 | 10.500,00 | 10.500,00 | 490.000,00 |

| Nome do Projeto | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PJ11 | Atendimento ao usuário | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ12 | Gestão da informação do sistema de água | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ13 | Gestão operacional e administrativa | 4.642,11 | 4.642,11 | 4.642,11 | 4.642,11 | 171.308,77 | 171.308,77 | 171.308,77 | 171.308,77 | 171.308,77 | 171.308,77 | 1.120.600,00 |
| PJ14 | Identificação e cadastramento | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 56.000,00 |
| PJ15 | Comunicação e Atendimento ao Usuário | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ16 | Gestão da informação do sistema de esgotamento | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ17 | Implantação / Ampliação dos Serviços de Coleta e Transporte dos SES em áreas Urbanas e urbanizadas | 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 | 3.476.000,00 |
| PJ18 | Implantação / Ampliação / Reforma das Unidades de Tratamento dos SES Urbanos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1.584.000,00 |
| PJ19 | Implantação / Ampliação dos sistemas Pró Rurais | 163.809,52 | 147.142,86 | 147.142,86 | 147.142,86 | 147.142,86 | 147.142,86 | 147.142,86 | 147.142,86 | 147.142,86 | 147.142,86 | 7.706.626,56 |
| PJ20 | Manutenção dos Sistemas Coletivos de Esgotamento Sanitário | 106.315,79 | 106.315,79 | 106.315,79 | 106.315,79 | 106.315,79 | 106.315,79 | 106.315,79 | 106.315,79 | 106.315,79 | 106.315,79 | 2.020.000,00 |
| PJ21 | Regularização Ambiental e Fundiária | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 32.400,00 |
| PJ22 | Monitoramento das Unidades Coletivas de Tratamento e dos Corpos Receptores | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 7.800,00 | 124.800,00 |
| PJ23 | Acompanhamento das Unidades Individuais de Tratamento | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ24 | Monitoramento dos Lançamentos Clandestinos | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 | 7.560,00 | 151.200,00 |

| Nome do Projeto | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PJ25 | Projeto de fortalecimento da fiscalização da ocupação urbana | 90.947,37 | 90.947,37 | 90.947,37 | 90.947,37 | 90.947,37 | 90.947,37 | 90.947,37 | 90.947,37 | 90.947,37 | 90.947,37 | 1.728.000,00 |
| PJ26 | Projeto de reestruturação da gestão do sistema de drenagem | 52.572,63 | 52.572,63 | 52.572,63 | 52.572,63 | 52.572,63 | 52.572,63 | 52.572,63 | 52.572,63 | 52.572,63 | 52.572,63 | 998.880,00 |
| PJ27 | Projeto de fortalecimento e valorização da participação social na gestão da drenagem | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ28 | Projeto de manutenção preventiva e Corretiva do Sistema de drenagem | 64.842,11 | 64.842,11 | 64.842,11 | 64.842,11 | 64.842,11 | 64.842,11 | 64.842,11 | 64.842,11 | 64.842,11 | 64.842,11 | 1.232.000,00 |
| PJ29 | Projeto de Cadastramento da rede de drenagem | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 342.000,00 |
| PJ30 | Projeto de elaboração do Plano de Águas Pluviais para as áreas não contempladas | - | - | - | - | - | 116.666,67 | 116.666,67 | 116.666,67 | - | - | 350.000,00 |
| PJ31 | Gestão sustentável dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 34.000,00 |
| PJ32 | Reestruturação do sistema de limpeza pública municipal | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 160.000,00 |
| PJ33 | Sistema Municipal de Informação sobre Resíduos | 1.058,82 | 1.058,82 | 1.058,82 | 1.058,82 | 1.058,82 | 1.058,82 | 1.058,82 | 1.058,82 | 1.058,82 | 1.058,82 | 108.000,00 |
| PJ34 | Coleta Seletiva de Recicláveis com inclusão social de catadores | 10.376,32 | 10.376,32 | 10.376,32 | 10.376,32 | 10.376,32 | 10.376,32 | 10.376,32 | 10.376,32 | 10.376,32 | 10.376,32 | 379.000,00 |
| PJ35 | Fortalecimento de associações/cooperativas de catadores | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 20.000,00 |
| PJ36 | Compostagem dos RSU úmidos limpos | 2.866,67 | 2.866,67 | 2.866,67 | 2.866,67 | 2.866,67 | 2.866,67 | 2.866,67 | 2.866,67 | 2.866,67 | 2.866,67 | 133.000,00 |

| Nome do Projeto | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PJ37 | Reaproveitamento energético dos RSU úmidos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 60.000,00 |
| PJ38 | Fortalecimento da gestão dos RCC | 2.146,20 | 2.146,20 | 2.146,20 | 2.146,20 | 2.146,20 | 2.146,20 | 2.146,20 | 2.146,20 | 2.146,20 | 2.146,20 | 81.000,00 |
| PJ39 | Fortalecimento da gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS | 6.315,79 | 6.315,79 | 6.315,79 | 6.315,79 | 6.315,79 | 6.315,79 | 6.315,79 | 6.315,79 | 6.315,79 | 6.315,79 | 132.000,00 |
| PJ40 | Coleta de móveis usados e inservíveis | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 133.000,00 |
| PJ41 | Coleta de óleo de cozinha | 4.500,00 | 4.500,00 | 4.500,00 | 4.500,00 | 4.500,00 | 4.500,00 | 4.500,00 | 4.500,00 | 4.500,00 | 4.500,00 | 171.000,00 |
| PJ42 | Gestão sustentável dos resíduos sólidos industriais | 368,42 | 368,42 | 368,42 | 368,42 | 368,42 | 368,42 | 368,42 | 368,42 | 368,42 | 368,42 | 27.000,00 |
| PJ43 | Fortalecimento da gestão dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória | 250,00 | 250,00 | 250,00 | 250,00 | 250,00 | 250,00 | 250,00 | 250,00 | 250,00 | 250,00 | 14.000,00 |
| PJ44 | Estação de Transbordo de RSU | 2.857,14 | 2.857,14 | 2.857,14 | 2.857,14 | 2.857,14 | 2.857,14 | 2.857,14 | 2.857,14 | 2.857,14 | 2.857,14 | 450.000,00 |
| PJ45 | Aterro Sanitário | 8.100,00 | 8.100,00 | 8.100,00 | 8.100,00 | 8.100,00 | 8.100,00 | 8.100,00 | 8.100,00 | 8.100,00 | 8.100,00 | 192.000,00 |
| PJ46 | Lixão zero | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 1.333,33 | 430.000,00 |
| PJ47 | Ponto Limpo | 578,95 | 578,95 | 578,95 | 578,95 | 578,95 | 578,95 | 578,95 | 578,95 | 578,95 | 578,95 | 38.000,00 |
| PJ48 | Compras sustentáveis | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 32.000,00 |
| PJ49 | Consumo consciente | 1.773,68 | 1.773,68 | 1.773,68 | 1.773,68 | 1.773,68 | 1.773,68 | 1.773,68 | 1.773,68 | 1.773,68 | 1.773,68 | 34.000,00 |
| PJ50 | Fortalecimento dos conselhos | 12.905,26 | 12.905,26 | 12.905,26 | 12.905,26 | 12.905,26 | 12.905,26 | 12.905,26 | 12.905,26 | 12.905,26 | 12.905,26 | 245.200,00 |
| PJ51 | Saneamento básico é um direito | 15.968,42 | 15.968,42 | 15.968,42 | 15.968,42 | 15.968,42 | 15.968,42 | 15.968,42 | 15.968,42 | 15.968,42 | 15.968,42 | 303.400,00 |
| PJ52 | Divulgação do saneamento básico | 1.815,79 | 1.815,79 | 1.815,79 | 1.815,79 | 1.815,79 | 1.815,79 | 1.815,79 | 1.815,79 | 1.815,79 | 1.815,79 | 34.500,00 |
| PJ53 | Ecultura | 8.000,00 | 8.000,00 | 8.000,00 | 8.000,00 | 8.000,00 | 8.000,00 | 8.000,00 | 8.000,00 | 8.000,00 | 8.000,00 | 152.000,00 |
| PJ54 | Eco - Escolas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ55 | A Educação Ambiental e Práticas Esportivas | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 | 17.937,79 | 358.755,85 |
| PJ56 | Incentivo aos projetos de Educação | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 | 59.792,64 | 1.195.852,83 |

| Nome do Projeto | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ambiental já existentes | | | | | | | | | | | |
| PJ57 | De Olho na Educação Ambiental | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 | 5.680,30 | 113.606,02 |
| PJ58 | Formação de Educadores/ Agentes Ambientais | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 | 8.370,97 | 167.419,40 |
| PJ59 | Articulação entre o saneamento básico, a saúde e a assistência social | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 | 3.587,56 | 71.751,17 |
| PJ60 | A educação ambiental e os eixos do saneamento básico | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PJ61 | Departamento de gestão integrada do saneamento ambiental | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **TOTAL** | | **1.428.848,76** | **1.412.182,09** | **1.412.182,09** | **1.412.182,09** | **1.578.848,76** | **1.695.515,42** | **1.695.515,42** | **1.695.515,42** | **1.578.848,76** | **1.578.848,76** | **45.772.507,40** |

Fonte: Autoria própria.

## 7.3 CAPACIDADE DE INVESTIMENTO PÚBLICO

### 7.3.1 Apresentação

A análise da capacidade de investimento público tem como objetivo apresentar um conjunto de informações que revelam a capacidade fiscal do município e que podem determinar a viabilidade do Plano Municipal de Saneamento básico, a partir da identificação de formas de financiamento e fontes de captação de recursos, em consonância com a capacidade de pagamento e endividamento do município. Alguns dados foram apresentados sob a forma de tabelas que agregam dados de alguns municípios em fase de construção do Plano Municipal de Saneamento Básico, desse modo é possível fazer uma comparação com os dados municípios em tela dinamizando a análise.

No encalço de uma análise consistente das capacidades fiscais dos municípios, a legislação pertinente relacionada à obtenção de recursos para financiamento dos Projetos foi relacionada, com especial atenção para a Lei de Responsabilidade Fiscal e a Resolução do Senado Federal nº 43/2001. Convêm pôr em releva que a maioria dos municípios brasileiros não possui folga financeira para fomentar com recursos próprios grandes quantidades de projetos que demandem altos volumes de recursos, como é o caso do PMSB. Por esse motivo, foram destacadas as possíveis fontes de captação de recursos, e suas diversas nuances. A opção por programas ou formas de financiamento e/ou fomento está condicionada pelos objetivos de curto, médio e longo prazos, bem como pelo volume de recursos necessários à adequada execução dos projetos e as restrições legislativas e institucionais, sobretudo aquelas ligadas à Gestão Fiscal dos municípios.

É premente que se deixe claro que toda e qualquer fonte de obtenção de recursos dependerá das devidas qualificações dos Projetos apresentados e de um conjunto de fatores concernente à capacidade institucional do município. Portanto, é indispensável o envolvimento efetivo dos técnicos da Prefeitura e demais envolvidos com a prestação dos serviços de saneamento básico, na elaboração detalhada dos Projetos, bem como a participação efetiva de qualquer empresa pública ligada ao saneamento básico municipal. Além disso, é sabido que a organização adequada dos documentos e obrigações para a regularidade fiscal

do município, sobretudo as referidas no art. 16 e no inciso VIII do art. 21 da Resolução do Senado Federal (RSF) nº 43/2001 (CADIP, INSS, FGTS, CRP, RFB/PGFN e Dívida Ativa da União), é requisito indispensável para a captação de recursos, e isso também dependerá da devida organização dos recursos humanos envolvidos.

No bojo dessas orientações percebe-se que a obtenção de recursos por meio de quaisquer fontes para financiar as ações, projetos e programas listados no Plano Municipal de Saneamento básico, dependerá do adequado planejamento municipal de longo prazo, a fim de incluí-los nas Leis Orçamentárias Anuais, nas Leis de Diretrizes Orçamentárias e nos Planos Plurianuais. Ressalta-se também que é fundamental a boa prática dos preços públicos, tarifas, taxas e impostos envolvidos com os serviços dos quatro eixos do saneamento básico municipal, sejam eles prestados diretamente pela Prefeitura, sejam aqueles prestados por empresas (pública ou privada).

A gestão operacional e fiscal adequada nos serviços dará suporte econômico-financeiro no que tange aos custos de exploração e administração dos serviços, em que pese de forma especial as despesas operacionais. Invoca-se aqui a Lei nº 11.445/2007 que em seu art. 13 estabelece que: “Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico”. Esses recursos poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito.

Assim, resta dizer que nesse capítulo são apontados os caminhos a serem percorridos pelo município no encalço do financiamento do Plano Municipal de Saneamento Básico Integrado. Todavia, a definição do modelo de financiamento e do uso das fontes de recursos são prerrogativas do município, servindo esse documento como referência analítica para a tomada de decisão. Para tornar a análise mais prática, após esta apresentação são arrolados os indicadores econômico-financeiros que revelam informações acerca da capacidade de endividamento e pagamento de alguns, em especial do município em análise, na sequência apresentam-se textos legais que ordenam as operações de crédito dos

municípios, bem como algumas simulações relacionadas à possibilidade de o Município efetuar operações de crédito. Em seguida são destacados os possíveis programas de financiamento e as diversas fontes de captação de recursos que poderão ser acessadas pelos municípios, seja no âmbito federal ou no estadual.

### 7.3.2 Capacidade de Endividamento e Investimento

Para além dos dados do orçamento municipal que foram apresentados nos relatórios pretéritos, o presente estudo congrega os principais indicadores econômico-financeiros que fornecem informações relevantes acerca da viabilidade de o município acessar as diferentes fontes de financiamento das intervenções propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico.

Nesse encalço, utilizou-se como referência a Portaria nº 306 de 10 de setembro de 2012 que estabelece a metodologia para a classificação da situação fiscal de entes federados, a fim de que seja concedido o aval ou garantia da União em operação de crédito interna ou externa. A partir das orientações daquele documento e da necessidade de avaliação sobre a situação fiscal do município, foram selecionados indicadores que permitem a adequada interpretação acerca das possibilidades de uso do orçamento municipal para financiar os projetos.[1]

Os indicadores da situação Fiscal do Município selecionados servem à interpretação da capacidade de endividamento e/ou pagamento e investimento, bem como revelam a liberdade que possui no uso do seu orçamento.

O primeiro indicador, "**GRP",** mede a capacidade da Prefeitura de gerar receitas de origem tributária e de contribuição econômica para cada Real de transferências intergovernamentais. Quanto menor o indicador, maior é a dependência do município em relação às transferências intergovernamentais.

---

[1] A metodologia completa para as simulações de capacidade de pagamento do município podem ser encontradas na Portaria nº 306/2012 editada pelo Ministério da Fazenda e, complementarmente, na Portaria 543/2012 da Secretaria do Tesouro Nacional.

O segundo indicador, **“RTPc”**, apresenta a média de arrecadação de tributos por cidadão no município. Por meio desse indicador reforça-se a o entendimento sobre a capacidade da estrutura tributária do município.

O terceiro indicador, “**ITPc**”, mede o Investimento médio por cidadão no município. Comparado ao segundo indicador é possível analisar o esforço necessário no que tange a efetivação de obras públicas com recursos extras tributários.

O quarto indicador, “**VRC**”, mede a parcela da receita corrente cuja destinação é definida em leis e/ou convênios. Na interpretação do indicador quanto maior o seu valor, menor será a liberdade do gestor municipal para decidir sobre a alocação dos recursos, já que significará o “carimbo” pré-definido de algumas rubricas.

O quinto indicador, “**CGP**”, a Capacidade de Geração de poupança mede a parcela disponível da receita corrente após a cobertura das despesas de pessoal e custeio e da amortização e juros da dívida. Quanto maior o indicador, maior a capacidade de financiar investimentos.

O sexto indicador, “**EnB”,** mede o percentual entre receita orçamentária e de operações de crédito, precatórias, obrigações a pagar em circulação, obrigações legais e tributárias. Esse indicador revela a liberdade que o município possui para realizar operações de crédito.

Por fim o sétimo indicador, **“DPS”**, Despesas com prestação de serviços per capita, tem como objetivo evidenciar o custo geral de manutenção da máquina pública e serviços essenciais prestados pela municipalidade. Nesse indicador está inserido o salário dos servidores, as despesas fixas de escolas, hospitais e transporte público, além de com manutenção e contas de energia.

Na Tabela a seguir são apresentados os indicadores econômico-financeiros calculados para onze municípios do Estado do Espírito Santo que se encontram em fase de elaboração de seu Plano Município de Saneamento Básico. A análise que se segue é pormenorizada para o município de Muniz Freire, mas a comparação permite um melhor entendimento sobre o *status quo* do município.

Tabela 7-1 - Indicadores da situação Fiscal dos Municípios selecionados.

| MUNICÍPIO | GRP | RTPc | ITPc | VRC | CGP | EnB | DPS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alegre | 1.00 X 0,18 | 232,55 | 171,69 | 46,99% | 6,92% | 11,78% | 1.948,30 |
| Castelo | 1.00 X 0,12 | 209,90 | 126,22 | 52,47% | 9,12% | 0,95% | 2.025,61 |
| Conceição da Barra | 1.00 X 0,15 | 234,51 | 471,29 | 53,87% | 21,35% | 12,04% | 1.969,78 |
| Domingos Martins | 1.00 X 0,10 | 196,57 | 280,14 | 53,79% | 8,09% | 5,45% | 2.475,50 |
| Iúna* | 1.00 X 0,07 | 106,82 | 169,32 | 54,27% | 1,33% | 0,59% | 1.873,06 |
| Sooretama | 1.00 X 0,06 | 91,81 | 358,93 | 51,23% | 6,86% | 0,83% | 2.076,26 |
| Marataízes | 1.00 X 0,14 | 350,86 | 664,53 | 28,72% | 7,62% | 0,04% | 4.147,17 |
| Nova Venécia* | 1.00 X 0,11 | 150,72 | 316,29 | 53,01% | 3,47% | 10,46% | 2.072,85 |
| Pinheiros | 1.00 X 0,08 | 146,64 | 209,61 | 53,45% | 7,67% | 9,82% | 2.038,98 |
| Jaguaré | 1.00 X 0,11 | 230,91 | 238,04 | 47,34% | -5,72% | 2,29% | 2.907,55 |
| **Muniz Freire*** | **1.00 X 0,08** | **147,27** | **124,06** | **47,64%** | **-4,29%** | **9,78%** | **2.499,82** |
| **Média** | **1.00 X 0,12** | **190,78** | **284,56** | **49,34%** | **5,67%** | **5,82%** | **2.366,81** |

Obs.: Foram utilizados os valores das dotações atualizadas no período de referência, qual seja, dezembro de cada ano. * dados de 2014.
Fonte: Adaptado de SISTN (2015).

A partir dos dados apresentados na Tabela 7-1 verifica-se que o indicador **GRP**, que mede a capacidade da Prefeitura em gerar receitas de origem tributária e de contribuição econômica para cada Real de transferências, indica que a Prefeitura de Muniz Freire apresenta maior dependência das transferências intergovernamentais se comparado a média dos demais municípios.

O Indicador de Geração de Receita Própria, **RTPc**, que mede a média da receita de tributos por cidadão no município, podemos verificar, na Tabela 7-1 que o município de Muniz Freire está um pouco abaixo da média dos municípios da amostra, o qual arrecada-se R$ 147,27 em taxas e contribuições por cidadão.

Para complementar a análise têm-se o terceiro indicador, **ITPc**, que se refere ao Investimento Per Capita municipal. No Caso de Muniz Freire o valor médio de investimentos por habitante é de R$ 124,06, ou seja, inferior à média da arrecadação.

Assim, tem-se o retorno per capita do imposto pago pelos habitantes no município, o qual não supera a arrecadação. Tal dado pode revelar um baixíssimo grau de investimentos no município, e isso pode ter relação direta com a capacidade administrativa municipal.

Uma importante regularidade dos municípios analisados é a fragilidade na geração de receitas próprias por meio de política tributária que permita a criação de poupança a fim de financiar os investimentos. Em muitos municípios as receitas

correntes não são suficientes para financiar as despesas correntes. Nesse sentido, um conjunto de ações é necessário a fim de se caminhar na melhoria dessa fonte de recursos; as sugestões de ação estão listadas a seguir:

- Atualização da legislação: tributária, postura, obras, vigilância sanitária, licenciamento ambiental; buscando definir e/ou desburocratizar procedimentos, permitindo uma maior agilidade no processo de geração de receitas, aumentando quantitativamente e qualitativamente a base de arrecadação;
- Melhoria da estrutura administrativa: Promoção de Capacitação de recursos humanos, principalmente na área de fiscalização de rendas, posturas, obras, meio ambiente, vigilância sanitária, etc. Os custos de treinamento são superados pelo aumento da base arrecadatória;
- Melhoria da infraestrutura institucional: Atualização do cadastro técnico municipal no que tange aos imóveis; atualização da planta genérica de valores de IPTU e ITBI; criação de programas de parcelamento de débitos inscritos em dívida ativa.

Para avaliar a liberdade que o município de Muniz Freire tem de utilizar os recursos de sua receita corrente utiliza-se o indicador **VRC**. Em Muniz Freire 47,64% das receitas correntes do ano de 2014 possuíam destinação definida em leis e/ou convênios. Esse indicador está abaixo da média, evidenciando menor liberdade para o gestor público alocar recursos.

Quando se observa atentamente o indicador de Capacidade de Geração de Poupança (**CGP**), percebe-se que a capacidade de geração de poupança reflete-se no alto percentual de investimentos municipais. Em Muniz Freire, a capacidade de Geração de Poupança é menor do que a média dos municípios comparados, o que significa menor capacidade das despesas correntes em financiar investimentos.

No que tange ao endividamento bruto (**EnB**), percebe-se que o município de Muniz Freire possui alguma margem para a contratação de operações de crédito, obtendo um percentual acima da média dos municípios analisados.

Já quando se analisa o indicador de Despesas com prestação de serviços per capita (**DPS**), verifica-se que o custo per capita da máquina administrativa da

Prefeitura de Muniz Freire supera a receita tributária e o investimento per capita, e é um pouco maior do que a média da amostra de municípios. Mais uma vez tem-se a necessidade de otimização de processos administrativas capazes de reduzir custos e alavancar o volume de investimento.

A atual fragilidade de geração/captação de receitas para investimentos aparece também em outra regularidade dos municípios em comento, qual seja, o baixo percentual de recursos captados por meio por meio de convênios. Atualmente são inúmeros os programas governamentais disponibilizados por meio dessa fonte e o governo Federal disponibiliza portais e treinamentos específicos para os técnicos municipais. Vários estudos são cristalinos em apontar as vantagens dessa fonte, tal como o trabalho de Castro e Andrade (2013) que revelou a importância da implementação de um órgão de projetos e convênios para a captação de recursos para os municípios brasileiros. Sugestão essa passível de ser incorporada por qualquer município.

### 7.3.3 Condicionantes legais e números das operações de crédito

A contratação de operações de crédito por Municípios, assim como ocorre para os outros entes federados, subordina-se às normas da Lei Complementar de 04/05/2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF) e às Resoluções do Senado Federal (RSF) nº 40 e 43, de 2001. A fim de orientar adequadamente essas operações, o Tesouro Nacional brasileiro criou o Manual para Instruções de Pleito (MIP), instrumento robusto que fornece todas as orientações necessárias aos municípios para que os mesmos acessem recursos com aval ou garantia da União em operação de crédito interna ou externa. O MIP orienta os procedimentos de instrução dos pedidos de análise dirigidos ao Ministério da Fazenda, apresentando procedimentos para contratação, as condições ou vedações aplicáveis, os limites de endividamento a que estão submetidos, bem como os documentos exigidos pelo Senado Federal e a sua forma de apresentação (MIP, 2015).

De acordo com o MIP as operações de crédito dos entes públicos podem ser (Lei nº 4.320/1964 e LRF) de curto prazo (de até 12 meses), que podem integrar a dívida flutuante, como as operações de Antecipação de Receita Orçamentária, e de médio ou longo prazo (acima de 12 meses), as quais compõem também a

dívida fundada ou a dívida consolidada. No caso dos Projetos relacionados ao Plano Municipal de Saneamento Básico, se tem como perspectiva temporal o Médio e o Longo Prazo. São as operações de crédito de Médio e Longo prazo que propiciam o financiamento de obras e serviços públicos, mediante contratos ou a emissão de títulos da dívida pública, sendo observado o art. 11 da RSF nº 43/2001.

O município, nas operações de crédito, deverá observar os seguintes limites, conforme RSF 43/2011.

- LIMITE DAS OPERAÇÕES DE CRÉDITO – FLUXO: O montante global das operações realizadas em um exercício financeiro não poderá ser superior a 16,0% (dezesseis por cento) da receita corrente líquida - RCL (inciso I do art. 7º da RSF nº 43/2001);
- LIMITE DAS OPERAÇÕES DE CRÉDITO – DISPÊNDIO: O comprometimento anual com amortizações, juros e demais encargos da dívida consolidada, inclusive relativos a valores a desembolsar de operações de crédito já contratadas e a contratar, não poderá exceder a 11,5% (onze inteiros e cinco décimos por cento) da receita corrente líquida (inciso II do art. 7º da RSF nº 43/2001). O cálculo do comprometimento anual será feito pela média anual de todos os exercícios financeiros em que houver pagamentos previstos da operação pretendida da relação entre o comprometimento previsto e a receita corrente líquida projetada ano a ano (§ 4º do art. 7º da RSF nº 43/2001 e suas alterações).
- LIMITE DAS OPERAÇÕES DE CRÉDITO – ESTOQUE: (inciso III do art. 7º da RSF nº 43/2001, combinado com art. 3º da RSF nº 40/2001) a dívida consolidada líquida, no caso dos Municípios, não poderá exceder 1,2 (um inteiro e dois décimos) vezes a receita corrente líquida.

Ao se fazer a projeção da Receita Corrente Líquida é possível prever o possível montante de comprometimento anual com a dívida pública municipal. O parágrafo 6º do art. 7º da RSF nº 43/2001, estabelece os critérios para o essa Projeção, qual seja, a aplicação de Fator de Atualização sobre a receita corrente líquida do período de 12 (doze) meses findos no mês de referência. O referido Fator é obtido a partir da média geométrica das taxas de crescimento real do PIB nacional nos últimos oito anos (art. 8º da Portaria STN nº 396/2009). A partir de março de 2017,

considerando as revisões do IBGE e a publicação do PIB de 2016, o Fator de Atualização a ser utilizado é de 1,11783149%[2].

Na Tabela a seguir foram projetados os valores da Receita Corrente Líquida para os próximos vinte anos e a partir deles, foram calculados os valores para operações de crédito, em conformidade com os incisos da RSF nº 43/2001 dispostos acima.

Tabela 7-2 - Projeções de Valores para Operações de Crédito do Município de Muniz Freire (em R$1,00).

| Ano | RCL | Inciso I | Inciso II | Inciso III |
|---|---|---|---|---|
| 2018 | 48477401,1 | 7756384,179 | 5574901,129 | 58172881,35 |
| 2019 | 49019296,8 | 7843087,484 | 5637219,129 | 58823156,13 |
| 2020 | 49567249,9 | 7930759,986 | 5700233,74 | 59480699,89 |
| 2021 | 50121328,2 | 8019412,518 | 5763952,748 | 60145593,89 |
| 2022 | 50681600,2 | 8109056,037 | 5828384,026 | 60817920,28 |
| 2023 | 51248135,1 | 8199701,619 | 5893535,538 | 61497762,14 |
| 2024 | 51821002,9 | 8291360,466 | 5959415,335 | 62185203,49 |
| 2025 | 52400274,4 | 8384043,904 | 6026031,556 | 62880329,28 |
| 2026 | 52986021,2 | 8477763,387 | 6093392,434 | 63583225,4 |
| 2027 | 53578315,6 | 8572530,495 | 6161506,294 | 64293978,72 |
| 2028 | 54177230,9 | 8668356,941 | 6230381,551 | 65012677,06 |
| 2029 | 54782841 | 8765254,564 | 6300026,718 | 65739409,23 |
| 2030 | 55395220,9 | 8863235,34 | 6370450,401 | 66474265,05 |
| 2031 | 56014446,1 | 8962311,376 | 6441661,301 | 67217335,32 |
| 2032 | 56640593,2 | 9062494,915 | 6513668,22 | 67968711,86 |
| 2033 | 57273739,6 | 9163798,336 | 6586480,054 | 68728487,52 |
| 2034 | 57913963,5 | 9266234,16 | 6660105,802 | 69496756,2 |
| 2035 | 58561344 | 9369815,043 | 6734554,562 | 70273612,82 |
| 2036 | 59215961,17 | 9474553,79 | 6809835,534 | 71059153,4 |
| 2037 | 59877895,8 | 9580463,332 | 6885958,02 | 71853474,99 |

Fonte: Adaptado de SISTN (2015).

Os valores apresentados na tabela acima permitem a realização de programação financeira quando da hipótese de se optar por operações de crédito. Veja-se que se optar por obter operações de crédito nos limites impostos pelo Inciso I, o município possui margem para financiar todas as ações por meio dessa modalidade de financiamento.

[2] Devido à ausência de dados sobre a Receita Corrente Líquida do ano de 2017, as projeções foram realizadas com os dados de 2014. Todavia, o contexto da análise não se encontra prejudicada visto que a diferença de valores não tende a ser demasiada para o pequeno lapso temporal.

A fim de ilustrar detalhadamente o grau de comprometimento das receitas municipais com a manutenção básica da máquina pública, abaixo se apresenta o percentual de despesas com o funcionalismo público entre 2012 e 2014, conforme dados disponíveis nos relatórios de Gestão Fiscal do Tesouro Nacional, cujas informações são fornecidas pelos municípios. Utiliza-se a mesma sistemática de se comparar os dados dos municípios em tela com o de outros municípios que estão em fase de elaboração do PMSB.

Tabela 7-3 - Gastos com pessoal em relação à Receita Corrente Líquida.

| MUNICÍPIO | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|
| Alegre | 53,71 | 55,02 | 55,84 |
| Castelo | 51,51 | 52,09 | 51,81 |
| Conceição da Barra | 53,78 | 49,02 | 49,58 |
| Domingos Martins | 44,76 | 42,79 | 42,27 |
| Iúna | - | - | 55,9 |
| Sooretama | 51,1 | 50,42 | 47,22 |
| Marataízes | 39,93 | 35,28 | 39,85 |
| Nova Venécia | 52,42 | 49,92 | 47,82 |
| Pinheiros | - | - | - |
| Jaguaré | 38,3 | 44,18 | 51,96 |
| **Muniz Freire** | **56,14** | **59,57** | **60,24** |
| **MÉDIA** | **49,07** | **48,70** | **50,25** |

Fonte: Adaptado de SISTN (2015).

Veja-se que os dados relativos aos gastos com pessoal em Muniz Freire apresentam aumentos seguidos, diferente do que é verificado com a média dos municípios.

Com o mesmo intuito de detalhar a Gestão Fiscal do município, apresenta-se na tabela abaixo o Grau de Endividamento dos municípios selecionados entre 2012 e 2014.

Tabela 7-4 - Percentual da Dívida Consolidada Líquida sobre a Receita Corrente Líquida dos Municípios selecionados.

| Município | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|
| Alegre | 10,19 | 5,49 | -20,22 |
| Castelo | -13,7 | -18,1 | -18,59 |
| Conceição da Barra | 0 | 0 | -78,8 |
| Domingos Martins | -11,9 | -12,27 | -24,02 |
| Iúna | | | -6,15 |
| Sooretama | -26,06 | -21,98 | -12,92 |
| Marataízes | 0 | -43,52 | -65,31 |
| Nova Venécia | 10,44 | -12,36 | -17,1 |
| Pinheiros | | | |
| Jaguaré | -17,82 | 0 | 0 |
| **Muniz Freire** | **-5,4** | **-10** | **-11,81** |

Fonte: Adaptado de SISTN (2015).

Veja-se que a realidade da Dívida Consolidada Líquida em Muniz Freire apresenta certo Grau de Endividamento, que assume valores negativos nos anos de 2013 e 2014. Isso ocorre quando o município não possui haveres monetários em caixa que superam os Restos à pagar.

Em relação às operações de crédito é válido lembrar que a LRF apresenta restrições adicionais para controle das contas públicas em anos de eleição, com destaque para o seguinte: “é proibido ao governante contrair obrigação de despesa, nos dois últimos quadrimestres do seu mandato, que não possa ser cumprida integralmente dentro dele, ou que tenha parcelas a serem pagas no exercício seguinte sem que haja suficiente disponibilidade de caixa”. Essas contingências devem ser levadas em consideração no planejamento de desembolsos.

À despeito de as operações de crédito se apresentarem como uma alternativa viável ao financiamento dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico, é válido ressaltar que essa é a fonte mais complexa e onerosa. Nesse sentido, na próxima seção são destacadas as diversas formas e fontes de fomento e financiamento disponíveis para o município e possíveis empresas públicas que operam, ou venham a operar parte do sistema de saneamento básico no município.

### 7.3.4 Formas e fontes de fomento e financiamento

São inúmeras as fontes de fomento e financiamento para os projetos de saneamento ambiental nos municípios. Cada uma, porém, possui suas nuances em termos de custos e burocracias envolvidas. Para todos os casos, é preciso que o município desenvolva uma competência para captação de recursos. No caso dos fomentos, por exemplo, a adequada identificação dos Programas de Financiamento existentes, em todos os níveis de governo e a observação das diretrizes para elaboração de proposta de trabalho são indispensáveis para o sucesso na obtenção dos recursos necessários. Nesse sentido, vale a observação atenta aos manuais disponibilizados pelos diversos ministérios que facilitam a

elaboração dos projetos, sobretudo aqueles disponibilizados pelo Ministério das Cidades.

O processo de financiamento das ações dependerá do modelo de negócio, preconizados em todo o arcabouço legal que versa sobre o tema, quais sejam, sumariamente: (i) a Lei de Concessão 8.987/1995, que regularizou a relação público-privada; (ii) a Lei de PPP 11.079/2004, que instituiu o modelo de participação público-privada no Brasil; (iii) a Lei dos Consórcios Públicos 11.107/2005, que regularizou a relação entre os entes federativos; e (iv) a Lei do Saneamento 11.445/2007, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento.

A Lei nº 11.445/2007, em seus art. 48 e 49, apresenta um conjunto de diretrizes e objetivos que colocam o Saneamento Básico como prioridade na alocação de recursos públicos federais e dos financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União. Assim versam esses artigos:

> **Art. 48.** A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:
>
> I - Prioridade para as ações que promovam a eqüidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;
>
> II - Aplicação dos recursos financeiros por ela administrados de modo a promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia;
>
> III - estímulo ao estabelecimento de adequada regulação dos serviços;
>
> IV - Utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico;
>
> V - Melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;
>
> VI - Colaboração para o desenvolvimento urbano e regional;
>
> VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;
>
> VIII - Fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão dos conhecimentos gerados;

IX - Adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;

X - Adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações;

XI - estímulo à implementação de infra-estruturas e serviços comuns a Municípios, mediante mecanismos de cooperação entre entes federados.

XII - estímulo ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores de água;

**Art. 49**. São objetivos da Política Federal de Saneamento Básico:

I - Contribuir para o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social;

II - Priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda;

III - Proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e outras populações tradicionais, com soluções compatíveis com suas características socioculturais;

IV - Proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;

V - Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social;

VI - Incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;

VII - promover alternativas de gestão que viabilizem a auto-sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa;

VIII - promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização,

> capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais;
>
> IX - Fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;
>
> X - Minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde.
>
> XI - incentivar a adoção de equipamentos sanitários que contribuam para a redução do consumo de água;
>
> XII - promover educação ambiental voltada para a economia de água pelos usuários.

Já e em seu Art. 50, a mesma lei estabelece a possibilidade de criação programas de incentivo à execução de projetos de interesse social na área de saneamento básico com participação de investidores privados, mediante operações estruturadas de financiamentos realizados com recursos de fundos privados de investimento, de capitalização ou de previdência complementar, em condições compatíveis com a natureza essencial dos serviços públicos de saneamento básico.

Assim estabelece esse artigo:

> **Art. 50**. A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 desta Lei e com os planos de saneamento básico e condicionados:
>
> I - ao alcance de índices mínimos de:
>
> a) desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços;
>
> b) eficiência e eficácia dos serviços, ao longo da vida útil do empreendimento;
>
> II - à adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com recursos mencionados no caput deste artigo.

> § 1º Na aplicação de recursos não onerosos da União, será dado prioridade às ações e empreendimentos que visem ao atendimento de usuários ou Municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a auto-sustentação econômico-financeira dos serviços, vedada sua aplicação a empreendimentos contratados de forma onerosa.
>
> § 2º A União poderá instituir e orientar a execução de programas de incentivo à execução de projetos de interesse social na área de saneamento básico com participação de investidores privados, mediante operações estruturadas de financiamentos realizados com recursos de fundos privados de investimento, de capitalização ou de previdência complementar, em condições compatíveis com a natureza essencial dos serviços públicos de saneamento básico.
>
> § 3º É vedada a aplicação de recursos orçamentários da União na administração, operação e manutenção de serviços públicos de saneamento básico não administrados por órgão ou entidade federal, salvo por prazo determinado em situações de eminente risco à saúde pública e ao meio ambiente.
>
> § 4º Os recursos não onerosos da União, para subvenção de ações de saneamento básico promovidas pelos demais entes da Federação, serão sempre transferidos para Municípios, o Distrito Federal ou Estados.
>
> § 5º No fomento à melhoria de operadores públicos de serviços de saneamento básico, a União poderá conceder benefícios ou incentivos orçamentários, fiscais ou creditícios como contrapartida ao alcance de metas de desempenho operacional previamente estabelecidas.
>
> § 6º A exigência prevista na alínea a do inciso I do caput deste artigo não se aplica à destinação de recursos para programas de desenvolvimento institucional do operador de serviços públicos de saneamento básico.

Conforme destaca Albuquerque (2011), desde 2007, com o lançamento do PAC-Saneamento, o Governo Federal passou a destinar grande quantidade de recursos para o setor, utilizando a Caixa Econômica Federal (Caixa) e o BNDES, nessa ordem, como agentes financeiros dos projetos inseridos no programa.

Quando pensamos na categorização dos recursos para o saneamento, podemos dividi-los, conforme as categorias abaixo:

Quadro 7-3 - Principais fontes de financiamento disponíveis para o setor de saneamento básico do Brasil.

| Forma | Descrição |
|---|---|
| Recursos onerosos | São os recursos provenientes dos fundos financiadores (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço-FGTS e Fundo de Amparo do Trabalhador-FAT). Sua captação ocorre por meio de operações de crédito e possui o ônus de incidência de juros. Trata-se de contratos de financiamento. |
| Recursos não onerosos | São aqueles relacionados ao Orçamento Geral da União, orçamentos de estados e municípios ou ainda de Convênios com esse fim específico. A forma de obtenção se dá por meio de transferência fiscal/estabelecimento de convênio entre entes federados, não havendo incidência de juros reais. Trata-se de contratos de repasse. |
| Recursos provenientes de empréstimos internacionais | São os recursos obtidos junto às agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Mundial (BIRD), por meio de Operações de Crédito avalizadas pelo Ministério da Fazenda. |
| Recursos captados no mercado de capitais | Os recursos são obtidos por meio do lançamento de ações ou emissão de debêntures, onde o conceito de investimento de risco apresenta-se como principal fator decisório na inversão de capitais no saneamento básico, disponíveis às companhias estaduais e municipais de saneamento básico. |
| Recursos próprios dos prestadores de serviços | São os recursos provenientes dos superávits das operações das empresas públicas que operam os serviços de saneamento básico. |
| Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos | São os recursos oriundo do pagamento, pelos usuários, dos recursos ambientais, como os recursos hídricos, por exemplo. |

Fonte: Autoria própria.

Quando se trata dos Programas de Financiamento existentes, cabe lembrar que cada um deles possui limites específicos para o valor do financiamento, que podem variar de acordo com o enquadramento do município, sobretudo em termos de tamanho populacional. Além disso, alguns financiamentos possuem limites temporais. Esses limites devem ser observados no planejamento e programação dos investimentos.

No Quadro a seguir são descritos os vários programas de fomento e financiamento para as ações de Saneamento básico, disponibilizados por instituições nos níveis federal e estadual. Descrevem-se também os objetivos de cada programa.

### 7.3.4.1 Fontes da esfera Federal

Quadro 7-4 - Descrição detalhada das fontes de financiamento na esfera Federal.

| Instituição | Programa | Origem dos Recursos | Objetivos |
|---|---|---|---|
| Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – Secretaria de Desenvolvimento Urbano | PRÓSANEAMENTO | FGTS | O Pró-Saneamento tem por objetivo promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população, por meio de ações de saneamento, integradas e articuladas com outras políticas setoriais. |
| | PROSANEAR | FGTS | O objetivo fundamental do PAT PROSANEAR é equacionar, de forma autossustentável, os problemas de saneamento ambiental nas áreas urbanas altamente adensadas, ocupadas por famílias de baixa renda, onde as condições de infraestrutura sejam precárias. |
| | PASS | Fundo perdido / BID | O PASS/BID tem como objetivo implementar projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza do país, universalizando os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas áreas de maior concentração de pobreza. |
| | PRO-INFRA | Orçamento Geral da União (OGU) | O Pró-Infra é um programa destinado a municípios, que objetiva contribuir para a melhoria da qualidade de vida nas cidades mediante a reestruturação de sua infraestrutura urbana. |
| Ministério da Saúde - FUNASA | Programa de Saneamento Rural | Fundo perdido / Ministério da Saúde | O Programa de Saneamento Rural – Funasa financia ações de saneamento em áreas rurais, como: Implantação e/ou a ampliação e/ou a melhoria de sistemas públicos e abastecimento de água e esgotamento sanitário; Elaboração de projetos de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário; Implantação de melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, incluindo a implantação de sistemas de |

| Instituição | Programa | Origem dos Recursos | Objetivos |
|---|---|---|---|
| | | | captação e armazenamento de água de chuva – cisternas. |
| Ministério do Meio Ambiente | LIXO E CIDADANIA | Fundo perdido | A retirada de crianças e adolescentes dos lixões, onde trabalham diretamente na catação ou acompanham seus familiares nesta atividade. |
| | PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS | Convênios, Organismos Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU). | Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos. |
| | REBRAMAR - Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos. | Ministério do Meio Ambiente. | Programas entre os agentes que geram resíduos, aqueles que o controlam e a comunidade. |
| Ministério das Cidades | Saneamento para Todos | Caixa Econômica Federal (FGTS)/BNDES | O Programa SANEAMENTO PARA TODOS – Setor Público e Privado tem por objetivo promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações integradas e articuladas de saneamento básico no âmbito urbano com outras políticas setoriais, por meio de empreendimentos financiados ao setor público ou privado. |
| Ministério de Ciência e Tecnologia | PROSAB - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. | FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia. | Apoiar o desenvolvimento de pesquisas e o aperfeiçoamento de tecnologias nas áreas de águas de abastecimento, águas residuárias e resíduos sólidos que sejam de fácil aplicabilidade, baixo custo de implantação, operação e manutenção e que resultem na melhoria das condições de vida da população brasileira, |

| Instituição | Programa | Origem dos Recursos | Objetivos |
|---|---|---|---|
| | | | especialmente as menos favorecidas. |
| Agência Nacional de Águas | PRODES | - | Visa a incentivar a implantação ou ampliação de estações de tratamento para reduzir os níveis de poluição em bacias hidrográficas, a partir de prioridades estabelecidas pela ANA. |
| | Programa de Gestão de Recursos Hídricos | OGU | Integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação da qualidade e quantidade de recursos hídricos das bacias hidrográficas. |
| BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social | Programa Fundo Clima | Recursos do Ministério do Meio Ambiente | Apoiar a projetos de racionalização da limpeza urbana e disposição de resíduos com aproveitamento para geração de energia localizados em um dos municípios prioritários identificados pelo Ministério do Meio Ambiente. |
| Banco Interamericano de Desenvolvimento | PROCIDADES | BID | Promover a melhoria da qualidade de vida da população nos municípios brasileiros de pequeno e médio porte. A iniciativa é executada por meio de operações individuais financiadas pelo Banco Interamericano do Desenvolvimento (BID), inclusive na área de saneamento. |

Fonte: Autoria própria.

### 7.3.4.2 Fontes da esfera Estadual

Quadro 7-5 - Descrição detalhada das fontes de financiamento na esfera Estadual.

| Instituição | Código do Programa/ Rúbricas | Tipo de Instrumento | Objetivo |
|---|---|---|---|
| Fundo Estadual do Meio Ambiente/ SEAMA | FUNDEMA 201500002 | Convênio | Apoiar planos, programas, projetos e empreendimentos que contribuam para a defesa e para o desenvolvimento sustentável do meio ambiente, bem como ampliar e fortalecer a oferta de serviços por organizações de interesse público não estatais, através de parcerias. |
| Instituto de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Espírito Santo | IDURB 201400003 | Convênio | Implementar e/ou apoiar ações de urbanismo, saneamento e infraestrutura voltados para mitigação dos efeitos das cheias e secas. |
| | IDURB 201400001 | Convênio | Proporcionar aos centros urbanos capixabas obras e serviços de infraestrutura urbana, com vistas ao desenvolvimento racional equilibrado do Estado. |
| Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos | IEMA 201300005 | Convênio | Implantar e Implementar as Unidades de Conservação, utilizando os recursos de Compensação Ambiental previstos em legislação. |
| | IEMA 201300004 | Convênio | Promover a Educação Ambiental formal e não formal, continua e permanente, no Estado do Espírito Santo, de forma que as pessoas adquiram conhecimentos para formação e modificação de valores, habilidades, experiências e atividades para agir individual e coletivamente, voltado para a conservação do Meio Ambiente. |
| | IEMA 201300002 | Convênio | Aperfeiçoar e executar de forma eficaz ações integradas de controle ambiental, estimulando a gestão ambiental municipalizada e o envolvimento dos cidadãos na busca das soluções ambientais. |
| Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano | SEDURB 0854 | Convênio | Apoio aos municípios para implantação da coleta seletiva com inclusão social de catadores. |
| | SEDURB 201100040 | Convênio | Implantar Sistemas regionais de logísticas e destinação final de resíduos sólidos urbanos (rsu), erradicar lixões ou outras disposições inadequadas. |
| | SEDURB 201100039 | Convênio | Promoção de melhoria da qualidade, o aumento da disponibilidade hídrica e uso racional das águas por meio da integração com politicas transversais inclusive viabilidade de investimentos na promoção de saneamento básico (água e esgoto). |

| Instituição | Código do Programa/ Rúbricas | Tipo de Instrumento | Objetivo |
|---|---|---|---|
| Secretaria Estadual de Meio Ambiente | FUNDÁGUA | Convênio | Fomentar, criar e fortalecer os comitês de bacias hidrográficas;<br>Fomentar estudos, serviços e obras com vistas à conservação, preservação, uso racional, promoção dos usos múltiplos, controle e proteção dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos incluídos no Plano Estadual de Recursos Hídricos;<br>Promover sistema de pagamento de serviços ambientais, etc.. |
| Banco de Desenvolvimento do Estado do Espírito Santo | PROINVEST E CAPIXABA | Bandes | Financiar os municípios capixabas para a realização de investimentos e modernização da gestão pública. |

Fonte: Autoria própria.

Dada a complexidade do processo de captação de recursos em algumas fontes, sobretudo pelos requerimentos documentais, sugere-se que seja criado um portfólio de opções para cada projeto. Nesse processo, as soluções consorciadas e a participação efetiva das empresas públicas prestadores de serviços de saneamento são fundamentais no processo de captação de recursos.

## 7.4 REFERÊNCIAS


ALBUQUERQUE, G. da R. **Estruturas de financiamento aplicáveis ao setor de saneamento básico**. BNDES Setorial, n.34, p.45-94. 2011.

BRASIL. Lei Complementar n. 101, de 04 de maio de 2000. **Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências.** Diário Oficial da União, DF, 05 mai.2000.

BRASIL. Lei 9.496/97, de 11 de setembro de 1997. Estabelece critérios para a consolidação, a assunção e o refinanciamento, pela União, da dívida pública mobiliária e outras que especifica, de responsabilidade dos Estados e do Distrito Federal.

BRASIL. Ministério da Fazenda, Tesouro Nacional. Operações de Crédito de Estados e Municípios, Manual para Instruções de Pleitos – MIP. Versão Abr. 2015. Brasília, 2015.

CASTRO, M. H. G. de; ANDRADE, B. R. C. de. **A importância da implementação de um órgão de projetos e convênios para a captação de recursos para os municípios brasileiros: o caso da Prefeitura municipal de viçosa**. In: Anais do IV Congresso Internacional governo, gestão e profissionalização em âmbito local frente aos grandes desafios de nosso tempo. Belo horizonte, out.2013.

SENADO FEDERAL. **Resolução Nº 40 de 2001**. Texto consolidado com as alterações decorrentes da resolução nº 5 de 2002. DOU de 21.12.2001 e republicada DOU de 10.04.2002.

SENADO FEDERAL. **Resolução do Senado Federal n. 43/2001.** Dispõe sobre as operações de crédito interno e externo dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Diário Oficial da União, DF, 26 dez.2001.

# 8 PLANO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Os eventos de emergência são aqueles decorrentes de atos da natureza ou acidentais que fogem do controle do prestador de serviços, podendo causar grandes transtornos à qualidade e/ou continuidade da prestação dos serviços em condições satisfatórias. Neste sentido, as ações de emergência e contingência buscam destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de esgotamento sanitário.

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

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras. A disponibilidade de tais estruturas possibilitará que os sistemas de esgotamento sanitário não tenham a segurança e a continuidade operacional comprometidas ou paralisadas.

As ações de emergência buscam corrigir ou mitigar as consequências dos eventos. Já as ações de contingências são as que visam precaver o sistema contra os efeitos de ocorrências ou situações indesejadas sob algum controle do prestador, com probabilidade significativa de ocorrência e previsibilidade limitada.

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, são apresentadas algumas ações de emergências e contingências a serem adotadas para os serviços de saneamento básico.

## 8.1 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

No Sistema de Esgotamento Sanitário, um dos principais motivos de interrupção dos serviços é o vazamento, que pode ocorrer, entre outras razões, por paralisação de elevatórias e entupimentos das tubulações. A primeira ação a ser tomada nestes casos seria o acionamento imediato de uma equipe para atendimento emergencial. Considerando que a produção de esgoto está diretamente relacionada ao consumo de água, uma outra medida possível é a emissão de alerta para contenção do consumo e, caso não seja suficiente, partir para um racionamento. Sistemas de geração autônoma de energia elétricas também podem ser adotados para evitar a paralisação de uma elevatória devido à uma paralisação no fornecimento de energia.

Os principais procedimentos a serem adotados em caso de acidente são a identificação de: áreas com estrutura danificada; abrangência da área afetada; existência de casos de contaminação e, em caso afirmativo, encaminhar ocorrência para o órgão de saúde, para os procedimentos indicados.

No Quadro 8-1 estão identificados os principais tipos de ocorrências/situações, possíveis origens e as ações a serem tomadas para o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município.

Quadro 8-1 - Possíveis situações emergenciais ou contingenciais e respectivas propostas de ações.

| **Situação de Emergência e/ou Contingência** | **Origem** | **Ações** |
|---|---|---|
| 1. Rompimento ou obstrução de coletor tronco, interceptor ou emissário com extravasamento para vias, áreas habitadas ou corpos hídricos. | Desmoronamento de taludes ou paredes de canais | a) comunicação imediata ao responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário e aos órgãos municipais de defesa civil, vigilância sanitária e ambiental;<br>b) executar trabalhos de limpeza, desobstrução e reparo emergencial nas instalações danificadas;<br>c) sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes;<br>d) imediata limpeza e descontaminação das áreas e/ou imóveis afetados.<br>e) monitoramento dos efeitos e da recuperação dos corpos receptores afetados. |
| | Erosões de fundo de vale | a) comunicação imediata ao responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário e aos órgãos municipais de defesa civil, vigilância sanitária e ambiental;<br>b) executar trabalhos de limpeza, desobstrução e reparo emergencial nas instalações danificadas;<br>c) sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes;<br>d) imediata limpeza e descontaminação das áreas e/ou imóveis afetados;<br>e) monitoramento dos efeitos e da recuperação dos corpos receptores afetados. |
| | Rompimento de pontos para travessia de veículos | a) comunicação imediata ao responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário e aos órgãos municipais de defesa civil, vigilância sanitária e ambiental;<br>b) executar trabalhos de limpeza, desobstrução e reparo emergencial nas instalações danificadas;<br>c) sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes;<br>d) imediata limpeza e descontaminação das áreas e/ou imóveis afetados;<br>e) comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia;<br>f) monitoramento dos efeitos e da recuperação dos corpos receptores afetados. |
| 2. Rompimento ou obstrução de rede coletora secundária com retorno de esgoto nos imóveis e/ou extravasamento para via pública | Obstrução em coletores de esgoto | a) comunicar o responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário e aos órgãos municipais de vigilância sanitária e ambiental;<br>b) isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento<br>c) executar trabalhos de limpeza, desobstrução e reparo emergencial nas instalações danificadas |
| | Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto | a) comunicar o responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário e aos órgãos municipais de vigilância sanitária e ambiental;<br>b) executar trabalhos de limpeza, desobstrução e reparo emergencial nas instalações danificadas c) ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes |

| Situação de Emergência e/ou Contingência | Origem | Ações |
|---|---|---|
| 3. Paralisação acidental ou emergencial de ETE com extravasão ou lançamento de efluentes não tratados nos corpos receptores. | Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento | a) comunicar o responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário e ao órgão municipal ambiental;<br>b) comunicar à Concessionária de Energia a interrupção de energia;<br>c) acionar alimentação alternativa de energia;<br>d) instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água;<br>e) adotar solução emergencial de manutenção;<br>f) monitoramento dos efeitos e da recuperação dos corpos receptores afetados. |
| | Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas | a) comunicar o responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário e ao órgão municipal ambiental;<br>b) comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento<br>c) adotar solução emergencial de manutenção<br>d) instalar equipamento reserva ou executar reparo das instalações danificadas com urgência;<br>e) monitoramento dos efeitos e da recuperação dos corpos receptores afetados. |
| | Ações de vandalismo | a) comunicar o responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário e ao órgão municipal ambiental;<br>b) comunicar o ato de vandalismo à Polícia local;<br>c) executar reparo das instalações danificadas com urgência;<br>d) monitoramento dos efeitos e da recuperação dos corpos receptores afetados |
| 4. Paralisação acidental ou emergencial de estação elevatória com extravasamento para vias, áreas habitadas ou corpos hídricos. | Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento | a) comunicação imediata ao responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário e aos órgãos municipais de defesa civil, vigilância sanitária e ambiental;<br>b) comunicar à Concessionária de Energia a interrupção de energia;<br>c) acionar alimentação alternativa de energia;<br>d) sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes;<br>e) instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água. |
| | Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas | a) comunicação imediata ao responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário e aos órgãos municipais de defesa civil, vigilância sanitária e ambiental;<br>b) comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento;<br>c) sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes;<br>d) instalar equipamento reserva;<br>e) executar trabalhos de limpeza, desobstrução e reparo emergencial das instalações danificadas; |

| Situação de Emergência e/ou Contingência | Origem | Ações |
|---|---|---|
| | Ações de vandalismo | a) comunicação imediata ao responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário e aos órgãos municipais de defesa civil, vigilância sanitária e ambiental; b) comunicar o ato de vandalismo à Polícia local; c) sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes; d) executar trabalhos de limpeza, desobstrução e reparo emergencial das instalações danificadas; |
| 5. Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freáticos por fossas | Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas | a) comunicar a Vigilância Sanitária; b) promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação; c) conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto; d) exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema. |
| | Construção de fossas inadequadas e ineficientes | a) comunicar a Vigilância Sanitária; b) promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação; c) conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto; d) implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos. |
| | Inexistência ou ineficiência do monitoramento | a) comunicar a Vigilância Sanitária; b) promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação; c) conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto; d) ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano. |

Fonte: Autoria própria.

### 8.1.1 Regras de atendimento e funcionamento operacional para situação crítica na prestação do serviço de esgotamento sanitário e tarifas de contingência

#### 8.1.1.1 Contexto institucional das responsabilidades

Nas situações críticas da prestação do serviço de esgotamento sanitário, as responsabilidades devem envolver todos os níveis institucionais, como a seguir:

- ***Prestadores:*** é a quem se atribui a responsabilidade operacional das ações emergenciais. As ações são as listadas nos itens anteriores deste capítulo, às quais os prestadores deverão ter planos emergenciais detalhados, que serão submetidos a aprovação prévia do Ente Regulador;
- ***Ente Regulador:*** aprova os planos detalhados das ações previstas para situações críticas, e acompanha o cumprimento das operações nos períodos de ocorrência de emergências;
- ***Titular (executivo municipal):*** através do Grupo ou Comitê de Planejamento recebe as informações e monitora o andamento da situação emergencial.

#### 8.1.1.2 Regras gerais dos serviços de água e esgotos

Os planos detalhados do Prestador nas situações críticas deverão conter:

- *Situação de racionamento ou aumento temporário de água:*
    - Instrumentos formais de comunicação entre Prestador, Regulador, Instituições, Autoridades e Defesa Civil;
    - Meios e formas de comunicação a população;
    - Definição da quantidade mínima a disponibilizar e periodicidade de entrega de água pelos caminhões pipa;
    - Dimensionamento do número de caminhões pipas e definição de preços unitários médios do fornecimento;
    - Listagem prévia dos caminhões pipas disponíveis na região e seus fornecedores;
    - Minuta de contratos emergenciais para contratação de caminhões pipas;

  - Sistemas de controle dos reservatórios e de rodízio do fornecimento pela rede.
- *Situação de acidentes e imprevistos nas instalações:*
  - Instrumentos formais de comunicação entre Prestador, Regulador, Instituições;
  - Autoridades e Defesa Civil;
  - Meios e formas de comunicação a população;
  - Minuta de contratos emergenciais para contratação de serviços;
  - Definição dos serviços padrão e seus preços unitários médios;
  - Listagem prévia dos fornecedores de geradores de energia e equipamentos
  - Usuais nas situações.

### 8.1.1.3 Mecanismos tarifários de contingência

O emprego das tarifas de contingência é assegurado pela Lei Federal nº 11.445/2007 através do seu Artigo 46, o qual estabelece:

> **Art. 46.** Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação de serviços e a gestão da demanda.

O responsável pela instituição da tarifa de contingência é o ente regulador, que, para tanto, adotará os procedimentos regulatórios a seguir:

- Sistematização dos custos operacionais e dos investimentos necessários para atendimento dentro das regras de fornecimento;
- Cálculo tarifário e quantificação das receitas e subsídios necessários. Normalmente o subsídio pode ser tarifário caso integrem a estrutura tarifária, ou pode ser fiscal, neste caso quando decorrerem de alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções que, de acordo com o Programa de Subvenção Econômica, “é uma modalidade de apoio financeiro que consiste na aplicação de recursos públicos não reembolsáveis diretamente

em empresas, para compartilhar com elas os custos e os riscos inerentes a tais atividades”.

A Lei nº11.445/2007 permite a aplicação e a coexistência de diferentes esquemas de subsídios, que podem ser orientados para a oferta (subsídios indiretos), destinados aos prestadores de serviços, ou para a demanda (subsídios diretos), destinados aos usuários dos serviços de saneamento básico que estejam em condições de vulnerabilidade.

No caso da tarifa de contingência com quantificação de subsídios, torna-se necessário proceder-se ao cálculo da tarifa de prestação dos serviços de maneira a incluir-se a formatação do subsídio direto à parte, de forma tal que o benefício destinado ao prestador no caso de situações emergenciais, não prejudique o usuário com nível de pobreza maior, que deve ter o consumo do serviço prestado beneficiado por este recurso.

## 8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)

As ações para emergências e contingências devem ser previstas no PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme determinado na Lei Federal nº 11.445/2007. Os prestadores de serviços públicos de saneamento básico devem estar atentos ao planejamento dessas ações para reduzir os impactos das situações emergenciais ou de contingências a que pudessem estar sujeitas as instalações de seus sistemas e, por consequência, a qualidade dos serviços.

As situações de emergências são, em geral, acidentes nos sistemas de previsibilidade incerta ou ainda situações de vandalismo, que exigem ações corretivas de rápido encaminhamento. Já as de contingência são eventualidades que podem ser minimizadas mediante um planejamento preventivo de ações vinculadas à manutenção constante e à proteção de equipamentos.

As atividades antrópicas podem gerar impacto no sistema de abastecimento de água, como exemplo, ações de terraplanagem geram o desmatamento, movimentação de terra, possíveis deslizamentos, assoreamento de mananciais situados nos fundos de vale, posicionados a jusante do local da obra. As consequências desses impactos podem gerar efeitos desastrosos no

abastecimento de água devido alteração no volume de água, que pode ser reduzido drasticamente. São diversas as situações onde a quantidade e a qualidade da água para abastecimento acaba por ser comprometida.

Atividades como agricultura, pecuária, habitações, a industrialização e o lançamento de esgoto sem tratamento podem impactar o meio ambiente, comprometendo a qualidade das águas dos mananciais. Como exemplo, pode ser citado a contaminação por agrotóxicos, por fertilizantes e por produtos químicos. As águas subterrâneas, que servem como fonte alternativa de abastecimento, também pode ser contaminada por essas fontes de poluição. Portanto, qualquer que seja a atividade ou a ação a ser desenvolvida em determinada localidade, deve-se prever um estudo de impacto ambiental e traçar-se um plano de controle para que o meio ambiente do entorno não seja comprometido.

Outro aspecto importante, de alteração da qualidade da água, refere-se às doenças de veiculação hídrica que ocorrem pela contaminação da água de abastecimento por efluentes de origem sanitária. Essa contaminação pode acontecer devido vazamentos nas redes de esgoto, por ligações clandestinas de esgotos em redes de água pluvial, pelo solo contaminado por vazamentos de diversas origens, pelo seu lançamento in natura a céu aberto ou pela presença de fossas negras, cujos efluentes infiltram no solo desprotegido, alcançando o lençol freático.

### 8.2.1 Plano para segurança das águas

A falta de saneamento básico implica em inúmeras consequências, dentre elas, a ocorrência de contaminação da população por epidemias por vetores resultantes dessa situação, trazendo consigo um grande risco ao bem estar físico e mental dos indivíduos. O Quadro 8-2 apresenta doenças relacionadas com o abastecimento de água e suas medidas de controle.

Quadro 8-2 - Doenças de veiculação hídrica.

| Transmissão | Doença | Medidas de controle |
|---|---|---|
| Água | Cólera<br>Febre tifoide<br>Leptospirose<br>Giardíase<br>Amebíase<br>Hepatite infecciosa<br>Diarreia aguda | • Fornecer água em quantidade e qualidade para consumo humano;<br>• Instalar abastecimento de água preferencialmente com encanamento no domicilio;<br>• Instalar melhorias sanitárias domiciliares e coletivas;<br>• Instalar reservatório de água adequado com limpeza sistemática;<br>• Proteger de contaminação os mananciais e fontes de água; Implantar sistema adequado de esgotamento sanitário;<br>• Eliminar o aparecimento de criadouros com inspeção sistemática e medidas de controle (aterro e outros);<br>• Dar destinação adequada aos resíduos sólidos;<br>• Controlar vetores e hospedeiros intermediários. |
| Falta de limpeza e higienização com a água | Escabiose<br>Pediculose (piolho)<br>Tracoma<br>Conjuntivite bacteriana aguda<br>Salmonelose<br>Tricuríase<br>Enterobiase<br>Ancilostomíase<br>Ascaridíase | |
| Por vetores que se relacionam com a água | Malária<br>Dengue<br>Febre amarela<br>Filariose | |
| Associada à água | Esquistossomose | |

Fonte: FUNASA (2010).

Segundo a Portaria n° 2.914/2011 do Ministério da Saúde (MS) deve-se manter avaliação sistemática do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

I. Ocupação da bacia contribuinte ao manancial;
II. Histórico das características das águas;
III. Características físicas do sistema;
IV. Práticas operacionais; e
V. Na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA) recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) ou definidos em diretrizes vigentes no País;

Dentre outras exigências tais como:

I. Responsável técnico habilitado nos sistemas e nas soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano;
II. Processo de desinfecção ou cloração em toda água para consumo humano, fornecida coletivamente; e

III. Quando as águas forem provenientes de manancial superficial, deverão ser submetidas a processo de filtração.

A Portaria MS 2.914/2011 descreve, ainda, que compete ao responsável pela operação do sistema de abastecimento de água para consumo humano notificar a autoridade de saúde pública e informar à respectiva entidade reguladora e à população, identificando períodos e locais, sempre que houver:

I. Situações de emergência com potencial para atingir a segurança de pessoas e bens;
II. Interrupção, pressão negativa ou intermitência no sistema de abastecimento;
III. Necessidade de realizar operação programada na rede de distribuição, que possa submeter trechos à pressão negativa;
IV. Modificações ou melhorias de qualquer natureza nos sistemas de abastecimento; e
V. Situações que possam oferecer risco à saúde.

Além disso, deve garantir a qualidade da água em atendimento ao padrão de potabilidade vigente, em conformidade com padrão microbiológico, para substâncias químicas que representam risco à saúde, entre outros parâmetros dispostos nos Anexos e demais disposições dessa Portaria.

No entanto, para garantir o acesso da população à água em quantidade e com qualidade, as seguintes metas deverão ser seguidas:

- Cumprimento da Portaria MS n° 2.914/2011;
- Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos utilizados para abastecimento público e consumo humano;
- Definir procedimentos para a avaliação sistemática e a eficácia dos serviços prestados;
- Promover a melhoria contínua do gerenciamento da prestação.

De acordo com o ministério da saúde, o gerenciamento da qualidade da água, baseado em uma abordagem preventiva de risco, auxilia na garantia da segurança da água para consumo humano. O controle da qualidade microbiológica e química da água para consumo humano requer o desenvolvimento de planos de gestão que, quando implementados, forneçam base para a proteção do sistema e o

controle do processo, garantindo-se que o número de patógenos e as concentrações das substâncias químicas não representem risco à saúde pública, e que a água seja aceitável pelos consumidores. O PSA - Plano de Segurança da Água é um instrumento com abordagem preventiva, com o objetivo de garantir a segurança da água para consumo humano (BRASIL, 2012).

O PSA representa uma evolução do conceito sanitário e avaliações de vulnerabilidade, que incluem e envolve todo o sistema de abastecimento de água, por meio da organização e sistematização das práticas de gerenciamento aplicadas à água para consumo humano, pois o desenvolvimento de ferramentas metodológicas, com base em estudos de casos para a implementação do PSA no Brasil, constitui-se em um elemento facilitador para a implementação da portaria de potabilidade da água para consumo humano pelos responsáveis pelo controle de qualidade da água (nos sistemas e nas soluções alternativas coletivas de abastecimento de água) e pela vigilância da qualidade da água para consumo humano (setor saúde) (BRASIL, 2012).

Diante dessa perspectiva, o PSA deve ser elaborado pelo responsável pelo sistema, visando criar ferramentas metodológicas de avaliação e gerenciamento de riscos à saúde, associados aos sistemas de abastecimento em todas as suas etapas. É importante ressaltar que todas as localidades e distritos devem ser incluídos nesse plano para garantir a qualidade da água distribuída à população do município.

### 8.2.2 Planos para situações oriundas de acidentes nos sistemas

Os acidentes e imprevistos que normalmente ocorrem nesse sistema deverão englobar todas as características ambientais do entorno dos mananciais de água, ao longo dos sistemas de tratamento até a distribuição. As ações mitigadoras ou emergenciais terão que levar em conta o meio ambiente natural e urbano de forma a não abalar a sistemática de abastecimento, ou pelo menos minimizar os incômodos advindos pela suspensão ou racionamento do serviço.

Portanto, as ações de contingência contemplam todas as hipóteses acidentais identificadas, suas conseqüências e medidas efetivas para o desencadeamento das ações de controle. Sua estrutura contempla os procedimentos e recursos

humanos e materiais, de modo a propiciar as condições para adoção de ações, rápidas e eficazes, para fazer frente aos possíveis acidentes causados durante a operação dos serviços de água, anomalias operacionais e imprevisíveis que surgirem.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, a operadora em exercício deverá dispor de todas as estruturas de apoio com mão de obra, materiais, equipamentos, de suas áreas de manutenção estratégica, das áreas de gestão, projetos e de toda área que se fizerem necessárias, inclusive áreas de suporte como comunicação, marketing, suprimentos e tecnologia da informação dentre outras, visando a correção dessas ocorrências atípicas, para que os sistemas de abastecimento de água do município tenham a segurança e a continuidade operacional.

Os acidentes devem ser documentados, para formação de um histórico que irá auxiliar na verificação de recorrências dos eventos e na necessidade de melhorias dos procedimentos adotados. As ações para atendimento dessas situações devem ser rápidas e eficientes e realizadas por equipe treinada e especializada.

No Quadro 8-3 estão identificados os principais tipos de ocorrências/situações, possíveis origens e as ações a serem tomadas para o Sistema de Abastecimento de Água do Município.

Quadro 8-3 - Identificação das principais ocorrências, origens e ações de contingência para os SAA.

| Ocorrência | Origem | Ações de Contingência |
|---|---|---|
| **Falta D'água Generalizada** | Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas. | • Comunicar imediatamente aos órgãos municipais de defesa civil, a vigilância sanitária e ambiental, a operadora de energia elétrica e a população;<br>• Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência;<br>• Sinalizar e isolar a área;<br>• Limpar e descontaminar as áreas e/ou imóveis afetados;<br>• Reparar as instalações danificadas com urgência. |
| | Deslizamento de encosta / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta. | • Comunicar imediatamente aos órgãos municipais de defesa civil, a vigilância sanitária e ambiental, a operadora de energia elétrica e a população;<br>• Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência;<br>• Sinalizar e isolar a área;<br>• Limpar e descontaminar as áreas e/ou imóveis afetados;<br>• Reparar as instalações danificadas com urgência. |

| Ocorrência | Origem | Ações de Contingência |
|---|---|---|
| | Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água. | • Comunicar imediatamente a concessionária/Prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e a população;<br>• Comunicar a concessionária de energia;<br>• Acionar gerador alternativo de energia;<br>• Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência;<br>• Controlar a água disponível nos reservatórios;<br>• Implementar rodízio de abastecimento, se necessário. |
| | Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água. | • Comunicar imediatamente a concessionária/Prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, a vigilância sanitária e ambiental e a população;<br>• Sinalizar e isolar a área;<br>• Limpar e descontaminar as áreas e/ou imóveis afetados;<br>• Implementar o Plano de Ação de Emergência (PAE) cloro;<br>• Controlar a água disponível nos reservatórios;<br>• Implementar rodízio de abastecimento, se necessário. |
| | Qualidade inadequada da água dos mananciais. | • Comunicar imediatamente a concessionária/Prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, a vigilância sanitária e ambiental e a população;<br>• Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência;<br>• Ampliar a fiscalização para determinar o agente causador;<br>• Intensificar o monitoramento da água bruta e tratada;<br>• Implementar rodízio de abastecimento, se necessário;<br>• Deslocar frota de caminhões tanque para fornecimento emergencial de água potável. |
| | Ações de vandalismo. | • Comunicar imediatamente a concessionária/Prefeitura e a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos;<br>• Comunicar à Polícia;<br>• Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência;<br>• Executar reparo das instalações danificadas com urgência;<br>• Implementar rodízio de abastecimento, se necessário. |
| **Falta D'água Parcial ou Localizada** | Deficiências de água nos mananciais. | • Comunicar imediatamente a concessionária/Prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e a população;<br>• Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência;<br>• Controlar a água disponível nos reservatórios;<br>• Implementar rodízio de abastecimento, se necessário. |
| | Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas | • Comunicar imediatamente a concessionária/Prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e a população;<br>• Comunicar a concessionária de energia; |

| Ocorrência | Origem | Ações de Contingência |
|---|---|---|
| | instalações de produção de água. | • Acionar gerador alternativo de energia;<br>• Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência;<br>• Controlar a água disponível nos reservatórios;<br>• Implementar rodízio de abastecimento, se necessário. |
| | Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição. | • Comunicar a concessionária/Prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e a população;<br>• Comunicar a concessionária de energia;<br>• Acionar gerador alternativo de energia;<br>• Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência;<br>• Controlar a água disponível nos reservatórios;<br>• Implementar rodízio de abastecimento, se necessário. |
| | Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada. | • Comunicar imediatamente a concessionária/Prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e a população;<br>• Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência;<br>• Reparar as instalações danificadas com urgência. |
| | Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada. | • Comunicar imediatamente a concessionária/Prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e a população;<br>• Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência;<br>• Reparar as instalações danificadas com urgência. |
| | Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada. | • Comunicar imediatamente a concessionária/Prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e a população;<br>• Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência;<br>• Reparar as instalações danificadas com urgência. |
| | Ações de vandalismo. | • Comunicar a concessionária/Prefeitura e a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos;<br>• Comunicar à polícia;<br>• Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência;<br>• Reparar as instalações danificadas com urgência;<br>• Implementar rodízio de abastecimento, se necessário. |

Fonte: Autoria própria.

Outro ponto importante a ser determinado é com relação a artigo 46 da Lei nº 11.445/2007, que descreve que em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

## 8.3 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (SDMAPU)

É necessário que seja elaborado previamente, para otimizar as atividades de resposta a emergências, o Plano de Contingência que tem por objetivo orientar as ações de preparação e resposta ao cenário de risco, caso um evento adverso venha a ocorrer.

As principais medidas não estruturais, preventivas para eventos de emergência são: previsão e alerta de inundação, e zoneamento das áreas de risco de inundação. A seguir serão apresentadas as características destas medidas.

### 8.3.1 Sistema de previsão e alerta de inundações

De acordo com TUCCI (2005) o sistema de previsão e alerta tem o objetivo de se antecipar à ocorrência da inundação, alertando a população e tomando as medidas necessárias para reduzir os prejuízos que sejam resultantes da inundação.

De acordo com Barbosa (2006) uma maior conscientização da comunidade e um sistema de alerta, monitorado de maneira precisa, são determinantes na adoção de medidas preventivas. O conhecimento desse sistema pela população é importante, visto que pode reduzir os prejuízos causados pelas inundações. A Figura 8-1 apresenta, de forma esquemática, uma rede de monitoramento e previsão de alerta.

Figura 8-1 - Estrutura esquemática de uma rede de monitoramento e previsão de alerta.

Fonte: Barbosa (2006).

O sistema de previsão e alerta em tempo real envolve: um Sistema de coleta e transmissão de informações hidrológicas e do tempo (Monitoramento por rede telemétrica, satélite ou radar e transmissão dessas informações para o centro de previsão); um Centro de Previsão, responsável pela recepção e processamento de informações e por modelo de previsão, avaliação e alerta; e a Defesa Civil, responsável por alertar os sistemas públicos e a população que mora em locais de risco, além da remoção e proteção à população atingida durante a situação de emergência.

O Espírito Santo possui o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil – PEPDEC (2015), que visa delinear as ações de prevenção, preparação e resposta para a minimização de efeitos desastrosos no Estado, estabelecendo nesse sentido, as atribuições de cada uma das instituições estaduais que compõem o Comitê Estadual de Combate às Adversidades Climáticas.

De acordo com PEPDEC (2015), a Defesa Civil Estadual conta com duas fontes de informações meteorológicas: o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência

Técnica e Extensão Rural (INCAPER) e o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN).

O Sistema de Informações Meteorológicas do INCAPER concentra informações das instituições públicas que atuam com meteorologia e recursos hídricos no Estado. A função deste Sistema é monitorar as condições do tempo e do clima, realizar previsão do tempo e alertas meteorológicos e monitorar os recursos hídricos no Estado, fornecendo subsídios para a tomada de decisão dos órgãos governamentais e não governamentais. As informações sobre o Sistema de Informações Meteorológicas são publicadas na internet através do site: http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/.

Para consolidação do Sistema Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, o CEMADEN foi criado com o objetivo de implementar, complementar e consolidar a rede de instrumentos meteorológicos, hidrológicos e geotécnicos para monitoramento ambiental.

O Município de Muniz Freire conta com uma Comissão Municipal de Defesa Civil (COMDEC), e esta recebe, por e-mail, as Informações Meteorológicas (granizo, chuvas intensas e vendaval) da Defesa Civil Estadual. Desse modo, os coordenadores e agentes da Defesa Civil Municipal devem ficar atentos a essas informações para repassarem à população em tempo necessário para as mesmas se precaverem.

### 8.3.2 Zoneamento das áreas de risco de inundação

Em 2013, IEMA desenvolveu o Atlas de Vulnerabilidade às Inundações no Estado do Espírito Santo, que reúne e consolida as informações sobre inundações existentes nos municípios e que, por conseguinte, deverá subsidiar o desenvolvimento de políticas públicas de prevenção e mitigação de eventos críticos, contribuindo para a alocação racional de recursos públicos.

Complementarmente o CPRM (2014) possui um levantamento e cadastramento das áreas de risco de enxurradas, inundação, e deslizamentos de terra para Muniz Freire.

Não obstante, recomenda-se que seja realizado o Plano Municipal de Redução de Risco, que tem por objetivo a elaboração de cartas de risco naturais, que são instrumentos que devem apresentar a distribuição, o tipo e o grau dos riscos naturais, visando à construção de referências fundamentais para a implantação e desenvolvimentos de uma política pública municipal de gestão de riscos.

Todas estas fontes de dados identificaram áreas com risco de enxurradas, e inundações, que foram apresentadas na Etapa de Diagnóstico deste Plano Municipal de Saneamento.

Além das medidas supracitadas, são apresentados no Quadro 8-4 a seguir cenários que caracterizam situações de emergência e que para cada ocorrência são recomendadas ações de contingência para mitigação dos impactos à população e ao meio ambiente. O quadro ainda traz os órgãos responsáveis por prover as ações de cada situação.

Quadro 8-4 - Medidas a serem tomadas para determinados tipos de ocorrência.

| **Situações de Emergência/ Contingência** | **Plano de Ação para Mitigação** | **Órgão Responsável** |
|---|---|---|
| Ações preventivas | - Comunicar aos responsáveis pelos imóveis situados em áreas alagáveis ou inundáveis, através de informativos com coleta de assinaturas, da necessidade ações em seu imóvel para diminuir possíveis perdas econômicas;<br>- Apoiar a capacitação dos agentes da Defesa Civil Municipal;<br>- Monitorar a emissão dos alertas dos serviços meteorológicos do INCAPER visando convocar as equipes;<br>- Promover a revisão de recursos disponíveis junto aos Órgãos Municipais, Estaduais etc., através de check-list dos equipamentos, materiais, recursos humanos e programas sociais;<br>- Criar parcerias com os meios de comunicação (Rádios, Jornais e Televisão), visando informar sobre ações de prevenir e para minimizar danos devido às inundações e tempestades; | Prefeitura – secretarias de Obras e Serviços Urbanos e de Assistência Social/Defesa Civil Municipal |
| Ações em estado de alerta | - Atividades de socorro às populações em risco;<br>- Acionar técnico responsável para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.). | Prefeitura – secretarias de Obras e Serviços Urbanos e de Assistência Social/Defesa Civil Municipal |
| | - Assistência aos habitantes atingidos (remoção para abrigos provisórios);<br>- Restabelecimento da moral da população atingida e reabilitação de cenários; | |

| Situações de Emergência/ Contingência | Plano de Ação para Mitigação | Órgão Responsável |
|---|---|---|
| | - Desinfecção, desinfestação, descontaminação; | |
| Ações de resposta | - Contatar coordenadoria estadual da Defesa Civil – CEDEC;<br>- Identificar as áreas atingidas;<br>- Acionar as equipes de socorro;<br>- Verificar quais as vias de acesso e evacuar as áreas de risco;<br>- Manter todos informados quanto aos riscos através dos possíveis meios de comunicação;<br>-Equipar e organizar os abrigos para receber a população vitimada pelas enchentes;<br>- Busca e salvamento das vítimas;<br>- Atendimento hospitalar<br>- Divulgação para a imprensa quanto à situação do desastre e suas consequências;<br>- Vigilância sanitária para monitoramento quanto às epidemias;<br>- Propor soluções para a resolução das situações, com a participação da população e conscientizando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem. | Prefeitura – Secretarias de Obras e Serviços Urbanos, de Assistência Social e de Saúde/Defesa Civil Municipal |
| Ações de reconstrução | - Reconstrução de estruturas (pontes, estradas, etc.) e serviços públicos essenciais;<br>- Relocação da população e construção de moradias seguras e baixo custo para população de baixa renda;<br>- Ordenação de espaço urbano;<br>- Avaliação dos danos e elaboração dos laudos técnicos;<br>- Mobilização das brigadas ou equipes de demolição e remoção dos escombros;<br>- Serviços essenciais: energia elétrica, água potável, comunicação, rede de esgoto, coleta de lixo, suprimento de alimentos, combustível e etc. | Prefeitura - Secretarias de Obras e Serviços Urbanos e de Assistência Social/Defesa Civil Municipal |
| Critérios e Condições de Acionamento | O Plano de Contingência deverá ser divulgado para a comunidade através de palestras e reuniões nas associações de moradores e nas escolas próximo as áreas de riscos. Nestas reuniões os moradores serão orientados, para, em caso de desastres, informar a Prefeitura Municipal ou Defesa Civil Municipal, onde será feita a avaliação para tomada de providências, acionando os demais setores envolvidos. O Plano deverá ser monitorizado pelos alertas dos serviços meteorológicos do INCAPER. | Prefeitura/Defesa Civil Municipal. |

Fonte: Autoria própria.

## 8.4 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SLUMRS)

Quadro 8-5 - Plano de Emergência e Contingência do Sistema de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos.

| **Situações de Emergência/ Contingência** | **Plano de Ação para Mitigação** | **Órgão Responsável** |
|---|---|---|
| Falta ou falha grave de qualquer tipo de serviços de limpeza urbana (contratado ou não) | - Acionar a Secretaria Municipal de Infraestrutura, Transporte, Obras e Serviços Urbanos<br>- Regularizar o serviço | - Secretaria Municipal De Obras, Serviços Urbanos e Transportes |
| Falha com interrupção longa no tratamento e disposição final dos RSU | - Acionar a Secretaria Municipal de Infraestrutura, Transporte, Obras e Serviços Urbanos<br>- Providenciar disposição em outro aterro licenciado. | - Empresa contratada e/ou outras unidades de tratamento / destinação /disposição final |
| Interrupção do serviço de coleta e limpeza públicas | - Acionar a Secretaria Municipal de Infraestrutura, Transporte, Obras e Serviços Urbanos<br>- Imputar penalidades previstas em contrato;<br>- Contratar uma nova empresa, em caráter emergencial para execução dos serviços interrompidos | - Secretaria Municipal De Obras, Serviços Urbanos e Transportes |
| Interrupções nos acessos às unidades de transferência ou transbordo (se não existir, escrever “quando existir”) | - Acionar o Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal, Secretaria de Infraestrutura, Transporte, Obras e Serviços Urbanos, e Órgão / companhia de trânsito municipal;<br>- Obter autorização para a utilização de caminhos alternativos ou, quando necessário, construir caminhos alternativos provisórios | - Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal;<br>- Setor de Fiscalização da empresa contratada (executora dos serviços)<br>- Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos |
| Invasão e ocupação irregular de áreas Municipais identificadas como “passivos ambientais” | - Acionar Fiscal de Obras e Polícia Militar (ambiental) mais próxima;<br>- Desocupação da área invadida;<br>- Relocação (provisória ou permanente) da população | - Secretaria Municipal De Obras, Serviços Urbanos e Transportes |
| Disposição irregular de resíduos Não Perigosos em “área particular” | - Acionar Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Infraestrutura, Transporte, Obras e Serviços Urbanos e Polícia Militar (ambiental) mais próxima;<br>- Identificar, notificar, multar e/ou imputar as sanções cabíveis ao autor do despejo ou ao proprietário do terreno;<br>- Recolher e dar destinação adequada aos resíduos | - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos<br>- Secretaria Municipal De Obras, Serviços Urbanos e Transportes |
| Disposição irregular de resíduos Não Perigosos, em | - Acionar Fiscal de Obras e Serviço de Limpeza Pública; | - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos |

| Situações de Emergência/ Contingência | Plano de Ação para Mitigação | Órgão Responsável |
|---|---|---|
| “área pública” autor conhecido | - Identificar, notificar, multar e/ou imputar as sanções cabíveis ao autor do despejo ou ao proprietário do terreno | - Secretaria Municipal De Obras, Serviços Urbanos e Transportes |
| Disposição irregular de resíduos Não Perigosos, em “área pública” autor desconhecido | - Acionar Fiscal de Obras e Serviço de Limpeza Pública;<br>- Recolher e dar destinação adequada aos resíduos | - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos<br>- Secretaria Municipal De Obras, Serviços Urbanos e Transportes |
| Disposição Irregular de resíduos Perigosos | - Acionar - Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Polícia Militar (ambiental) mais próxima, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e IEMA;<br>- Isolar e sinalizar a área;<br>- Identificar / tipificar o resíduo perigoso;<br>- Verificar orientações IEMA | - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos<br>- Defesa Civil e Corpo de Bombeiros |
| Acidentes com produtos perigosos | - Acionar - Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e IEMA;<br>- Isolar e sinalizar a área;<br>- Identificar / tipificar o resíduo perigoso;<br>- Verificar orientações IEMA | - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos<br>- Defesa Civil e Corpo de Bombeiros |

Fonte: Autoria própria.

## 8.5 REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. de A. dos R. **Medidas de proteção e controle de inundações urbanas na bacia do rio Mamanguape/PB**. Universidade Federal da Paraíba – UFPB: Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). João Pessoa, 2006. 116p.

BRASIL. Lei Nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 08 de novembro de 2016.

TUCCI, C.E.M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas.** Ministério das Cidades – Global Water Partnership - Wolrd Bank – Unesco, 2005.

# 9 FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCECIMENTOS DE AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA DO PMSB

A gestão pública vem se modernizando e incorporando, ao longo do tempo, estratégias e instrumentos para a ampliação de sua eficiência e eficácia, com novas ações e tipos de intervenções. Inclusive, ressalta-se uma gestão pautada em indicadores que permitam o acompanhamento adequado da execução das políticas públicas e aumentem a transparência das ações.

Dessa forma, a construção de um planejamento estratégico e seu acompanhamento ao longo do tempo é essencial para alcançar os resultados positivos do presente plano. Entende-se que o planejamento estratégico é um processo cíclico, dinâmico e permanente que compreende não somente o momento de análise da realidade e de proposição de projetos e ações, mas engloba também a execução e avaliação que levam a um novo momento de proposição.

## 9.1 PLANEJAMENTO DO PMSB

O Planejamento compreende as atividades desenvolvidas para elaboração do conjunto de relatórios, conhecimentos, projetos, metas e indicadores apresentados e descritos no Plano Municipal de Saneamento Básico, bem como os demais momentos futuros que envolverão todas as iniciativas de transformação da realidade situacional.

Para o momento inicial do planejamento estratégico que resultou no presente Plano foi constituído um Comitê Técnico Executivo (CTE) que acompanhou os trabalhos de elaboração do PMSB e foram realizadas visitas de reconhecimento de campo, audiências públicas, levantamento de dados secundários junto aos órgãos envolvidos diretamente na prestação de serviços de saneamento básico, sistematização de informações institucionais sobre o município e reuniões técnicas com os consultores envolvidos na elaboração do Plano.

Em termos do gerenciamento técnico, foram realizadas reuniões do CTE que acompanhou o processo e desempenhou a função de facilitador o levantamento de informações e interação entre a equipe técnica e os órgãos públicos municipais

bem como para reconhecimento de campo e levantamento de informações. Além disso, os trabalhos realizados tiveram diálogo permanente com a Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano do Estado do Espírito Santo

Na realização dos estudos foram utilizados os bancos de dados e estudos:

- Do Instituto Jones Santos Neves (IJSN);
- Dos Censos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
- Relativos aos indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS);
- Do operador e prestador do serviço de água e esgoto;
- Das Secretarias, Departamentos e demais órgãos públicos municipais;
- Relativos aos relatórios contábeis da Prefeitura Municipal.

Tais dados permitiram que fossem realizadas as análises que resultaram nos diagnósticos técnicos.

Em termos de interação com a sociedade, garantiu-se sua representatividade e participação através dos membros da sociedade civil presentes no CTE, bem como a participação dos cidadãos nas respectivas audiências públicas e reuniões de mobilização.

Dessa forma, o acompanhamento contínuo da sociedade esteve garantido durante todos os momentos do planejamento. Além disso, durante as audiências públicas, desenvolveu-se uma metodologia que permitiu inserir a visão da população na elaboração do diagnóstico participativo de cada componente do saneamento básico.

## 9.2 EXECUÇÃO DO PMSB

A execução do Plano compreende a realização dos projetos e ações para alcançar os objetivos estabelecidos no PMSB, ou seja, significa adotar iniciativas e providências concretas para a realização do que está planejado. Essa fase do planejamento estratégico também ocorre nas duas instâncias já identificadas, ou seja, em nível técnico de gestão e em nível de interação social.

Em relação ao nível técnico de gestão, deve ser constituído um Comitê de Gestão do PMSB formado pelas unidades gerenciais do plano e por representantes da sociedade civil que irão desenvolver as atividades de controle, monitoramento, acompanhamento e avaliação do PMSB. De início o próprio CTE pode funcionar como Comitê de Gestão a fim de estabelecer o marco institucional desse processo de gestão.

O comitê terá a responsabilidade de promover a articulação das unidades gerenciais responsáveis pela efetivação do Plano por meio da execução dos projetos e ações definidos e acordados com a sociedade, incluindo, inclusive, a articulação com unidades complementares da Prefeitura e com instâncias e órgãos externos reguladores e financiadores do Saneamento Básico.

As secretarias municipais (unidades gerenciais) devem utilizar ferramentas de gerenciamento de projetos, especialmente de sistematização de informações, de detalhamento das ações e de controle que permitam o acompanhamento da evolução das ações empreendidas. Em termos de interação com a sociedade, além da representatividade da sociedade civil garantida pelos membros da sociedade civil no Comitê de Gestão do PMSB, deverão ser realizadas semestralmente câmaras técnicas para receber e debater a prestação de contas das atividades e a evolução da execução dos projetos do PMSB, bem como avaliar demandas e ações emergenciais. Essas câmaras técnicas, além da participação efetiva da sociedade civil, deverão contar com a participação de representantes dos órgãos públicos, direta e indiretamente relacionados aos serviços de saneamento básico, abrindo-se espaço também para a participação de representantes de secretarias estaduais, ministério público, órgãos federais, dentre outros.

## 9.3 ACOMPANHAMENTO, MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO PMSB

O acompanhamento, monitoramento e avaliação consistem em verificar o quanto os projetos e ações estão sendo executados, se e como os objetivos estão sendo alcançados, o quanto as metas estão sendo superadas e quais os problemas e entraves que possam estar impedindo a execução do que está planejado.

Em termos gerenciais técnicos, cabe ao comitê reunir-se regularmente e sempre que se fizer necessário para acompanhar as atividades e evolução dos projetos e ações do PMSB, bem como avaliar demandas, ações emergenciais e direcionamentos da execução.

O comitê deverá utilizar instrumentos de controle, acompanhamento e avaliação. Essa etapa exige, sobretudo, a sistematização de informações por parte das unidades gerenciais que permitam monitorar as ações realizadas e as metas alcançadas. As reuniões do comitê de gestão devem ser capazes de gerar conhecimento e decisões que facilitem a execução do Plano.

Em termos de interação social, caberá ao Comitê apresentar na Câmara Técnica semestral o andamento dos projetos e ações, os resultados alcançados e as dificuldades presentes na execução, ou seja, prestar contas à sociedade das demandas apresentadas pela população nos diagnósticos participativos e dos compromissos pactuados no PMSB. Além disso, a Câmara Técnica deverá avaliar a condução dos projetos e ações em relação ao que está planejado, apontar novas demandas e deliberar sobre a atualização do PMSB que deverá ser realizada a cada 4 (quatro) anos.

Para tanto, a principal proposta do modelo de gestão do saneamento básico é o fortalecimento institucional da Administração Municipal a partir da criação de um Departamento de Gestão Integrada do Saneamento Ambiental (DEGISA), que agregue a gestão de todas as iniciativas relacionadas ao saneamento básico municipal. Trata-se de uma estrutura sistêmica e estratégica que pode estar ligada diretamente ao Prefeito, ou algumas das secretarias responsáveis pela oferta dos serviços de saneamento.

## 9.4 REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Em um contexto de crise fiscal e reformulação das formas de intervenção estatal, muitos serviços públicos foram transferidos para a iniciativa privada através de concessões e privatizações. Com isso, o Estado deixou de ser o protagonista na execução dos serviços e passou a desempenhar apenas as funções de planejamento, regulação e fiscalização, exigindo o surgimento das agências reguladoras.

A Lei de concessões n° 8.987 de 1995 já trazia em seu texto a criação de autarquias reguladoras que tinha como objetivo criar condições favoráveis para a prestação dos serviços públicos e proteger a população consumidora de tais serviços.

Em relação aos serviços de saneamento básico o marco regulatório foi estabelecido pela Lei n° 11.455/2007 que definiu como objetivos da regulação promover melhorias sociais para a população realizando intervenções necessárias para garantir um padrão de qualidade dos serviços e buscando o bem-estar social. Esse marco legal de regulação do saneamento engloba, além do abastecimento de água e esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos, a limpeza urbana, o manejo e a drenagem das águas pluviais urbanas.

Como os municípios do Estado têm apresentado pouca capacidade técnica e financeira para criar uma agência reguladora exclusiva para os serviços de saneamento básico e diante da necessidade de atender a legislação e dotar os serviços de saneamento de uma instancia reguladora, devem ser incentivadas iniciativas de ações conjuntas entre municípios próximos.

## 9.5 AVALIAÇÃO DOS MECANISMOS LEGAIS PARA EXECUÇÃO DOS PMSB

De forma geral, os municípios apresentam algumas deficiências em termos de normas jurídicas que sejam alinhadas e eficientes para a execução de todo o PMSB. As normas municipais circundam e envolvem os projetos, sem, contudo, geralmente, apresentar regras específicas e detalhadas para que os projetos possam ser aplicados.

Dessa forma, portanto, duas posturas do Poder Público Municipal são necessárias: (a) a regulamentação dos institutos normativos existentes na Lei Orgânica Municipal e nos Códigos para que ocorra a subsunção aos projetos e (b) a edição de novas normas que sejam convergentes com as propostas apresentadas nesse plano.

No que se refere ao ordenamento jurídico, para que haja alinhamento entre as proposições desse Plano e a realidade do município, as seguintes peças jurídicas devem elaboradas, caso ainda não exista no marco legal do município:

(a) Código Municipal de Meio Ambiente;

(b) Código de Proteção Ambiental;

(c) Código Municipal de Saúde;

(d) Coordenadoria Municipal de Defesa Civil;

(e) Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente;

(f) Consórcio Público para Desenvolvimento Sustentável;

(g) Consórcio Municipal de Saneamento Básico;

(h) Código de Parcelamento do Solo.

Dessa forma, é necessário o município adequar a legislação local aos novos ditames legislativos nas áreas de saneamento básico, resíduo sólido e florestas e às proposições desse plano para que as suas ações sejam mais permeadas de eficácia e eficiência.

## 9.6 INDICADORES SELECIONADOS PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO PLANO

Este tópico consiste na definição de mecanismos e procedimentos que permitam nortear as ações e empreender avaliações no campo do saneamento básico. Um indicador é uma relação matemática que mede, numericamente, atributos de um processo ou de seus resultados, com o objetivo de comparar esta medida com metas numéricas, pré-estabelecidas (FPNQ, 1995).

Especialmente nos países em desenvolvimento, as áreas de saneamento e de saúde, ainda que disponham, respectivamente, de um conjunto de indicadores sanitários e epidemiológicos, não os utilizam de forma sistemática e integrada, para fornecer suporte qualificado às suas ações, na meta de universalizar com equidade o atendimento. Tais indicadores, além de seu potencial em representar os efeitos da insuficiência das ações de saneamento sobre a saúde humana, podem constituir ferramenta para a vigilância e para a orientação de programas e planos de alocação de recursos em saneamento (COSTA et al., 2005).

Na legislação brasileira, seja em nível federal ou estadual a palavra “indicador” aparece citada inúmeras vezes, como, por exemplo, é mencionada 5 (cinco) vezes na Política Nacional de Saneamento Básico - Lei nº. 11.445/07 (BRASIL, 2007), 5 (cinco) vezes na Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Espírito Santo - Lei nº. 9264/09 (ESPÍRITO SANTO, 2009). Em todas as vezes que o termo indicador é mencionado, este está relacionado ao planejamento, implementação e avaliação de ações para melhoria da qualidade de vida, das condições ambientais e de saúde pública.

Von Schirnding (apud CALIJURI et al, 2009) reforça o papel dos indicadores de salubridade ambiental afirmando que os indicadores têm como papel principal a transformação de dados em informações relevantes para os tomadores de decisão e o público. Nesse sentido, é possível expressar na forma de indicadores de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e saúde coletiva a atual situação do saneamento básico no município, assim como fazer um acompanhamento destes indicadores ao longo de ações efetuadas para avaliar a evolução do saneamento básico, da saúde e da sustentabilidade no município.

Para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações dos Planos, foi proposta uma matriz de indicadores de desempenho englobando os eixos de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e saúde coletiva composta por 46 indicadores e um quadro de pontuação onde para cada indicador é apresentada uma nota que pode ser utilizada pelo gestor municipal para indicar as ações prioritárias no município.

Para a coleta das informações necessárias para acompanhamento dos indicadores, devem ser utilizados dados disponibilizados nas bases de dados do Governo Federal, Estadual e Municipal. Segue abaixo algumas secretarias e instituições onde os dados podem ser encontrados:

- Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS);
- Fundação Nacional da Saúde (FUNASA);
- Secretaria de Estado da Saúde (SESA); Vigilância Epidemiológica Municipal e Estadual de Saúde;
- Secretaria Municipal de Saúde; Programa Saúde da Família; Plano de Ação para Prevenção e Controle da Diarreia desenvolvido pela Vigilância em Saúde;
- Concessionária dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgoto – CESAN;
- Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA);
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
- Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN);
- Secretaria Estadual de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano (SEDURB).

Para auxiliar na investigação dos indicadores, deve ser utilizado também o Programa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Sistema de Informação de Agravos de Saúde (SINAN), Sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC).

Os indicadores selecionados visam auxiliar na avaliação objetiva, no monitoramento e no acompanhamento dos Planos de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município como um todo e podem ser verificados no APÊNDICE C.

# 9.7 REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>. Acesso: 20 jun. 2015.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da Qualidade da Água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano de segurança da água: garantindo a qualidade e promovendo a saúde: um olhar do SUS**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_seguranca_agua_qualidade_sus.pdf>. Acesso: 28 jun. 2015.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. **Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado.** Brasília: FUNASA/Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf>. Acesso: 28 jun. 2015.

# APÊNDICE A

**PROGRAMA 01**

**Universalização Dos Serviços Na Área Rural**

**Objetivo do Programa:** Universalização do atendimento da população com água potável

**Público Alvo:** Pequenas localidades, distritos e população dispersa

**PROJETO 01**

**Demanda Rural Por Água Potável**

**Objetivo do Projeto:** Fornecer água com qualidade para toda a população rural do município (demanda das pequenas localidades, distritos e população dispersa), atendendo aos critérios de potabilidade estabelecidos pela Portaria Nº 2914/2011 do Ministério da Saúde

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Realizar diagnóstico/cadastramento georreferenciado da situação das Pequenas localidades, distritos e população dispersa, com algum tipo de sistema de água existente e/ou sem sistema, soluções unifamiliares e inclusive cadastrar os poços existentes. | Diagnóstico/Cadastro atualizado das áreas rurais | Prefeitura | R$56.000,00 | 1 | 4 |
| 2 | Realizar campanhas de incentivo à ligação na rede | Novas ligações à rede | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |

Indicador:
Número de ligações na rede, % da população atendida

**PROJETO 02**

**Manutenção Nas Estruturas Físicas Das Unidades De Sistemas Alternativos**

**Objetivo do Projeto:** Promover reformas adequadas e melhorias operacionais ao sistema de abastecimento de água, que incluem as redes, adutoras, elevatórias, reservatórios e ETAs

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Realizar melhorias emergenciais operacionais nos sistemas de água existentes, recuperando a capacidade de tratamento dos mesmos. | SAA recuperados | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$6.000,00 | 1 | 5 |
| 2 | Reformar unidades componentes dos sistemas de abastecimento alternativos | Unidades dos Sistemas Alternativos restauradas | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$450.000,00 | 6 | 20 |

Indicador:
Percentual de conclusão do projeto: Parcela do projeto concluído/total do projeto

**PROJETO 03**

**AMPLIAÇÃO/CONSTRUÇÃO DAS ESTRUTURAS FÍSICAS DAS UNIDADES DE SISTEMAS ALTERNATIVOS**

**Objetivo do Projeto:** Ampliar as estruturas físicas a fim de adequá-las à demanda de água para o abastecimento de todo o município.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Elaborar Projeto e Construir sistemas unifamiliares para atendimento à demanda rural existentes | SAA Rurais implantados | Prefeitura | R$934.800,00 | 3 | 20 |
| 2 | Ampliar/implantar redes e ligações | Novos trechos e ligações das Redes de Abastecimento | Prefeitura | R$10.682.100,00 | 1 | 20 |

Indicador:
Percentual de conclusão do projeto: Parcela do projeto concluído/total do projeto

**PROGRAMA 02**

**Universalização dos Serviços nas Áreas Urbana e Urbanizadas**

**Objetivo do Programa:** Universalização do atendimento da população com água potável

**Público Alvo:** População dos perímetros urbanos da sede e distritos

**PROJETO 04**

**Demanda Urbana Por Água Potável**

**Objetivo do Projeto:** Fornecer água com qualidade para a toda a população do município, atendendo aos critérios de potabilidade estabelecidos pela Portaria n° 2914/2011 do Ministério da Saúde

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Realizar diagnóstico/cadastramento georreferenciado da situação do sistema de abastecimento de água das áreas urbanas e urbanizadas | Diagnóstico/Cadastro atualizado das áreas rurais | Operador do Sistema / Prefeitura | R$56.000,00 | 1 | 4 |
| 2 | Realizar campanhas de incentivo à ligação na rede | Novas ligações à rede | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |

Indicador:
Número de ligações na rede, % da população atendida

**PROJETO 05**

**Manutenção Nas Estruturas Físicas Das Unidades**

**Objetivo do Projeto:** Promover reformas adequadas e melhorias operacionais ao sistema de abastecimento de água, que incluem as redes, adutoras, elevatórias, reservatórios e ETAs

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Reforma da ETA Piaçu | ETA Piaçu | Operador do Sistema | R$ 50.000,00 | 1 | 8 |
| 2 | Reforma no Booster Santa Barbara | Booster Santa Bárbara | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$ 20.000,00 | 1 | 8 |
| 3 | Reforma na ETA Itaíci e manutenção no entorno da área | ETA Itaíci e revitalização da área do entorno | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$ 70.000,00 | 1 | 8 |
| 4 | Substituição do reservatório de Menino Jesus | Reservatório Menino Jesus | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$ 30.000,00 | 2 | 8 |
| 5 | Reforma dos reservatórios de Vieira Machado | Reservatórios de Vieira Machado | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$ 20.000,00 | 1 | 8 |
| 6 | Reforma da ETA São Pedro | ETA São Pedro | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$ 50.000,00 | 1 | 8 |
| 7 | Substituição do reservatório de Itaíci e manutenção no entorno da área. | Reservatório de Itaíci e revitalização da área de entorno | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$ 70.000,00 | 2 | 8 |
| 8 | Fazer melhorias operacionais no sistema de abastecimento de água sempre que necessário para manter a eficiência. | Sistema mais Eficiente | Operador do Sistema | R$300.000,00 | 10 | 20 |

Indicador:
Percentual de conclusão do projeto: Parcela do projeto concluído/total do projeto

**PROJETO 06**

**Ampliação Das Estruturas Físicas Das Unidades**

**Objetivo do Projeto:** Ampliar as estruturas físicas a fim de adequá-las à demanda de água para o abastecimento de todo o município.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Ampliar a rede de abastecimento do município para atender 100% da população por todo o horizonte de projeto | Universalização do SAA | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 260.615,57 | 1 | 20 |
| 2 | Implantação das melhorias e ampliação do SAA na Sede - ETA, Reservação e Distribuição. | Melhorar a reservação e distribuição | Operador do Sistema | R$ 3.000.000,00 | 5 | 7 |
| 3 | Melhorias e ampliação do SAA em Piaçu | Ampliar o atendimento | Operador do Sistema | R$ 1.500.000,00 | 5 | 7 |
| 4 | Ampliar redes e ligações através do crescimento vegetativo | Novos trechos e ligações das Redes de Abastecimento | Operador do Sistema | R$400.000,00 | 1 | 20 |

Indicador:
Percentual de conclusão do projeto: Parcela do projeto concluído/total do projeto

**PROGRAMA 03**

**Uso Racional Da Água**

**Objetivo do Programa:** Atuar na demanda de consumo de água, incentivando o Uso Racional por meio de medidas de conscientização da população para enfrentar a escassez de recursos hídricos, e através de medidas operacionais para o controle de perdas físicas.

**Público Alvo:** Toda a população do município

**PROJETO 07**

**Controle E Redução De Desperdícios**

**Objetivo do Projeto:** Reduzir o desperdício de água em todo o município.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Viabilizar a utilização de equipamento adequado e realizar treinamento de pessoal para a pesquisa de vazamentos nos reservatórios, nas adutoras e/ou redes de distribuição e nos ramais prediais. | Redução de Vazamentos | Operador do Sistema | Equipe Local | 1 | 20 |
| 2 | Fiscalizar os consumos não autorizados (fraudes e falhas de cadastro) | Redução de Consumo | Operador do Sistema | Equipe Local | 1 | 20 |
| 3 | Realizar campanhas de conscientização para uso racional da água | Conscientização populacional | Operador do Sistema | Equipe Local | 1 | 20 |
| 4 | Realizar campanhas de conscientização para captação de água da chuva e reuso da d'água em edificações públicas e privadas. | Conscientização populacional | Operador do Sistema | Equipe Local | 1 | 20 |

Indicador:
Índice de redução de perdas; Índice de perdas na distribuição; Consumo per capita

**PROGRAMA 04**

**Gestão Da Água**

**Objetivo do Programa:** Melhorar as informações sobre qualidade e quantidade de água no município, de forma a subsidiar os tomadores de decisão na definição de políticas públicas para a recuperação da qualidade das águas, contribuindo com a gestão sustentável dos recursos hídricos.

**Público Alvo:** Responsável pelo abastecimento de água.

**PROJETO 08**

**Monitoramento Da Qualidade Da Água Bruta**

**Objetivo do Projeto:** Levantar informações e acompanhar a evolução da qualidade da água dos mananciais do município, evidenciado as situações onde houver risco para a saúde humana e dos animais.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Realizar estudo para implantação de projeto de redes de monitoramento da qualidade da água bruta | Rede de Monitoramento da Água Bruta | Operador do Sistema / Prefeitura | R$60.000,00 | 1 | 3 |
| 2 | Implantar e realizar o monitoramento da qualidade da água captada onde não existe | Rede de Monitoramento da Água Bruta | Operador do Sistema / Prefeitura | R$124.800,00 | 5 | 20 |
| 3 | Monitoramento da qualidade da água captada | Monitoramento da Água Bruta | Operador do Sistema | Equipe Local | 2 | 20 |
| 4 | Montar planos de amostragem anual para coleta das amostras | Plano de Amostragem | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe Local | 1 | 2 |

Indicador:
Índice de qualidade do manancial; Classificação do manancial – CONAMA 357

**PROJETO 09**

**Monitoramento Da Qualidade Da Água Tratada**

**Objetivo do Projeto:** Levantar informações que garantam que a água que abastece a população está dentro dos padrões estabelecidos pela Portaria Nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Realizar estudo para implantação de projeto de redes de monitoramento da qualidade da água tratada no município. | Rede de Monitoramento da Água Tratada | Operador do Sistema / Prefeitura | R$60.000,00 | 1 | 3 |
| 2 | Implantar e realizar o monitoramento diário da qualidade da água tratada nas ETAs de todo o município | Rede de Monitoramento da Água Tratada | Operador do Sistema / Prefeitura | R$889.200,00 | 2 | 20 |
| 3 | Montar planos de amostragem anual para coleta e análise das amostras | Rede de Monitoramento da Água Tratada | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe Local | 1 | 2 |

Indicador para o monitoramento e avaliação: Índice de qualidade da água tratada

**PROJETO 10**

**Controle Dos Mananciais**

**Objetivo do Projeto:** Avaliar a qualidade da água captada no município.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Fiscalizar e orientar as instalações e ocupações ao redor dos mananciais | Controle dos Mananciais | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |
| 2 | Promover a preservação, o controle e a recuperação das matas ciliares com acompanhamento técnico por meio do plantio de mudas de espécies nativas visando atender o Código Florestal nos trechos dos cursos d'água. Fazer uso sustentável das áreas rurais consolidadas em APP ao redor de cursos d'água | Controle dos Mananciais | Prefeitura | R$ 190.000,00 | 1 | 20 |
| 3 | Realizar estudo para condução de projetos hidrológicos específicos para avaliação da qualidade de água e disponibilidade hídrica em cursos d'água que constituam potenciais mananciais para captação de água para abastecimento público e que não disponham monitoramento hidrológico sistemático | Diagnóstico Hidrológico | Prefeitura | R$ 200.000,00 | 1 | 3 |
| 4 | Isolar e realizar manutenções e limpeza das margens dos rios próximos as captações | Controle dos Mananciais | Prefeitura | R$ 20.000,00 | 1 | 20 |
| 5 | Realizar estudo para implantação de projeto de redes de monitoramento de vazões dos cursos d'água | Rede de Monitoramento | Prefeitura | R$ 60.000,00 | 1 | 3 |
| 6 | Realizar manutenção no barramento construído para a captação de água na Sede a fim de controlar os problemas de assoreamento | Reservatório / Barramento manancial | Prefeitura | R$ 20.000,00 | 1 | 3 |

Indicador: Índice de qualidade do manancial; Classificação do manancial – CONAMA 357; Porcentagem de área recuperada da mata ciliar

**PROGRAMA 05**

**Informação e Comunicação**

**Objetivo do Programa:** Aperfeiçoar a comunicação e a relação entre prestadora de serviço e o usuário e levantar informações a respeito do sistema de abastecimento de água, a fim de melhorar o atendimento do serviço prestado.

**Público Alvo:** Responsável pelo abastecimento de água e toda população

**PROJETO 11**

**Atendimento Ao Usuário**

**Objetivo do Projeto:** Desenvolver melhorias no atendimento aos usuários pelo prestador do serviço e pela prefeitura.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Implantar canal aberto de comunicação entre usuário e prefeitura | Comunicação | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |
| 2 | Implantar/Manter canal aberto de comunicação entre usuário e prestadora de serviço | Comunicação | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Publicar indicadores de desempenho dos serviços de abastecimento de água local e municipal para a população | Publicação de indicadores | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |

Indicador:
Percentual de conclusão do projeto: Parcela do projeto concluído/total do projeto

**PROJETO 12**

**Gestão da informação**

**Objetivo do Projeto:** Identificar e realizar cadastramento das informações referente ao sistema de abastecimento de água do município

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Criar um banco de dados com informações a respeito das vazões captadas nos mananciais, do número de atendimentos e rede de distribuição | Banco de Dados atualizado | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 3 |
| 2 | Manter a atualização do banco de dados: identificação, vazão, população abastecida, prazo de funcionamento, ação de desativação, qualidade da água, entre outras | Banco de Dados atualizado | Prefeitura | Equipe Local | 4 | 20 |
| 3 | Transferir ao município as informações de domínio do operador do sistema necessárias para o planejamento da cidade. | Informações | Operador do sistema | Equipe local | 1 | 3 |
| 4 | Manter o município atualizado com as informações de domínio do operador do sistema necessárias para o planejamento da cidade. | Informações | Operador do sistema | Equipe local | 4 | 20 |
| 5 | Cadastrar os dados levantados nas ações de cadastramento de redes para o portal GEOBASES | Cadastro | Prefeitura | Equipe local | 5 | 20 |

Indicador:
Percentual de conclusão do projeto: Parcela do projeto concluído/total do projeto

**PROGRAMA 06**

**Gestão Sustentável**

**Objetivo do Programa:** Promover uma gestão sustentável e integrada dos mananciais subterrâneos e superficiais, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas socioeconômicas.

**Público Alvo:** Responsável pelo abastecimento de água

**PROJETO 13**

**Gestão Operacional E Administrativa**

**Objetivo do Projeto:** Regularização dos serviços através da outorga das captações superficiais e subterrâneas, bem como o licenciamento ambiental das unidades do SAA, atendendo as recomendações e restrições impostas pelo órgão licenciador.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Regularizar perante ao órgão ambiental as outorgas de captação de todo o município | Outorgas Regularizadas | Operador do Sistema / Prefeitura | R$2.400,00 | 1 | 3 |
| 2 | Regularizar perante ao órgão ambiental o licenciamento das unidades do SAA do município. | ETAs Licenciadas | Operador do Sistema/ prefeitura | R$30.000,00 | 1 | 3 |
| 3 | Capacitar e treinar os operadores para operar os sistemas das localidades de pequeno porte (sistemas alternativos) | Operadores Capacitados | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |
| 4 | Destinar de forma ambientalmente adequada o lodo da ETA (estudo, projeto e obra) | Disposição Adequada de Lodo | Operador do Sistema | R$88.200,00 | 2 | 20 |
| 5 | Gerenciar e acompanhar o monitoramento da água tratada realizado nas ETAs | Monitoramento da Água Tratada | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |
| 6 | Elaborar Plano Diretor de Abastecimento de Água | Plano Diretor de Abastecimento de Água | Empresa licitada | R$ 1.000.000,00 | 15 | 20 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Realizar a gestão do sistema de abastecimento de água das localidades de pequeno porte e sistemas alternativos juntamente com a participação da população | SAA em localidades de pequeno porte | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |

Indicador:
Percentual de conclusão do projeto: Parcela do projeto concluído/total do projeto

**PROGRAMA 07**

**Informação e Comunicação**

**Objetivo do Programa:** Aperfeiçoar a comunicação e a relação entre prestadora de serviço e o usuário, e levantar informações a respeito do sistema de esgotamento sanitário, a fim de melhorar o atendimento do serviço prestado.

**Público Alvo:** Toda a população do município

**PROJETO 14**

**Identificação e cadastramento**

**Objetivo do Projeto:** Aperfeiçoar a comunicação e a relação entre prestadora de serviço e o usuário, e levantar informações a respeito do sistema de esgotamento sanitário, a fim de melhorar o atendimento do serviço prestado.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Realizar diagnóstico/cadastramento georreferenciado da situação das pequenas localidades, população dispersa e áreas urbanas/urbanizadas com algum tipo de sistema de esgotamento sanitário existente e/ou sem sistema | Cadastro técnico | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 56.000,00 | 1 | 4 |
| 2 | Realizar cadastramento das unidades de tratamento de efluentes industriais | Cadastro de unidades de tratamento de efluentes industriais | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |
| 3 | Realizar cadastramento de empresas prestadoras de serviço de limpeza de fossas | Cadastro de empresas prestadoras de serviços de limpeza de fossas | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |
| 4 | Realizar cadastramento de domicílios sem banheiros de famílias de baixa renda | Cadastro de domicílios sem banheiros | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |
| 5 | Manter informações de cadastramento atualizadas | Cadastros atualizados | Operador do sistema | Equipe local | 6 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação:
Percentual de áreas agrícolas cadastradas
Percentual em área de cadastramento da infraestrutura urbana de esgotamento sanitário
Percentual de domicílios urbanos cadastrados por tipo de esgotamento sanitário

**PROJETO 15**

**Comunicação e Atendimento ao Usuário**

**Objetivo do Projeto:** Desenvolver melhorias no atendimento aos usuários pelo prestador do serviço e pela prefeitura.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Implantar canal aberto de comunicação entre usuário e prefeitura para notificação de eventos e/ou denúncias referentes aos serviços de esgotamento sanitário | Canal de comunicação e atendimento ao usuário | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 2 | Publicar indicadores de desempenho dos serviços de esgotamento sanitário do SES local e municipal para a população | Publicação de indicadores | Operador do sistema | Equipe local | 1 | 20 |
| 3 | Realizar pesquisas de satisfação dos usuários | Pesquisas de satisfação | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 5 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação:
Número de ligações, sugestões e reclamações pelo canal de atendimento ao cliente por ano
Percentual de satisfação dos clientes com serviços de esgotamento sanitário

**PROJETO 16**

**Gestão da informação**

**Objetivo do Projeto:** Identificar e realizar cadastramento das informações referentes ao sistema de esgotamento sanitário do município.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Criar um banco de dados com informações a respeito do número de atendimentos, rede coletora e vazão de esgoto tratado | Banco de dados atualizado | Prefeitura | Equipe local | 1 | 3 |
| 2 | Manter atualização do banco de dados com informações a respeito do número de atendimentos, rede coletora e vazão de esgoto tratado | Banco de dados atualizado | Prefeitura | Equipe local | 4 | 20 |
| 3 | Transferir ao município as informações de domínio do operador do sistema necessárias para o planejamento da cidade. | Informações | Operador do sistema | Equipe local | 1 | 3 |
| 4 | Manter o município atualizado com as informações de domínio do operador do sistema necessárias para o planejamento da cidade. | Informações | Operador do sistema | Equipe local | 4 | 20 |
| 5 | Criar sistema de fiscalização de unidades industriais geradoras de efluentes a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental | Sistema informatizado de pesquisa | Prefeitura | Equipe local | 1 | 3 |
| 6 | Manter atualizado sistema de fiscalização de unidades industriais geradoras de efluentes a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental | Sistema informatizado de pesquisa | Prefeitura | Equipe local | 4 | 20 |
| 7 | Ceder dados levantados nas ações de cadastramento de redes para o portal GEOBASES | Cadastro | Operador do sistema | Equipe local | 5 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação: Percentual de conclusão do projeto: Parcela do projeto concluído/total do projeto

**PROGRAMA 08**

**Ampliação e Modernização dos Sistemas de Esgotamento Sanitário**

**Objetivo do Programa:** Coletar, transportar e tratar 100% dos esgotos produzidos no município até o fim do PMSB.

**Público Alvo:** Toda a população do município

**PROJETO 17**

**Implantação / Ampliação dos Serviços de Coleta e Transporte dos SES em áreas Urbanas e urbanizadas**

**Objetivo do Projeto:** Implantar ou ampliar redes coletoras nas localidades com déficit dos serviços de coleta e transporte de esgotos sanitários

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Elaborar Projetos Básico e Executivo para a implantação / ampliação das redes coletoras nos SES urbanos | Projeto básico e executivo | Operador do Sistema | R$ 80.000,00 | 2 | 4 |
| 2 | Ampliar redes e ligações através do crescimento vegetativo | Redes coletoras e ligações | Operador do Sistema | R$200.000,00 | 1 | 20 |
| 3 | Ampliar redes coletoras e recuperação de trechos inoperantes do distrito Sede | Redes coletoras | Operador do Sistema | R$ 972.000,00 | 6 | 8 |
| 4 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário no distrito Sede | Ligações prediais | Operador do Sistema | R$ 1.476.000,00 | 6 | 8 |
| 5 | Ampliar redes coletoras e recuperação de trechos inoperantes nas comunidades do distrito de Piaçu | Redes coletoras | Operador do Sistema | R$ 451.000,00 | 6 | 8 |
| 6 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário no distrito de Piaçu | Ligações prediais | Operador do Sistema | R$ 297.000,00 | 6 | 8 |
| 7 | Realizar campanhas de incentivo à ligação na rede | Novas ligações na rede | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |

Indicadores para o monitoramento e avaliação:
Volume de esgoto coletado (m³/dia) (local e municipal)
Volume de esgotos per capita (L/hab.dia)
Índice de coleta de esgotos sanitários (esgoto/água*0,8) (local e municipal)
Índice de atendimento (local e municipal)
Número de ligações totais, ativas e inativas (local e municipal)
Número de economias totais, residenciais, comerciais e industriais (local e municipal)
Percentual de execução de estudos planejados

**PROJETO 18**

**Implantação / Ampliação / Reforma das Unidades de Tratamento dos SES Urbanos**

**Objetivo do Projeto:** Aperfeiçoar o tratamento a fim de atingir a universalização do serviço no município até o fim do PMSB.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Realizar estudo de concepção para implantação / ampliação / reforma das ETEs por localidade | Estudo de concepção das ETEs | Operador do Sistema / prefeitura | R$ 80.000,00 | 1 | 4 |
| 2 | Melhorias e ampliação na ETE Piaçu | ETE | Operador do Sistema | R$352.000,00 | 6 | 8 |
| 3 | Construção de ETE na Sede | Ampliação da ETE | Operador do Sistema | R$ 1.152.000,00 | 6 | 8 |
| 4 | Elaborar estudo 3 anos antes da saturação da ETE para execução de novo projeto | Estudo de novo projeto | Operador do Sistema | Equipe local | 1 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação:
Volume de esgoto tratado (m³/dia) (local e municipal)
Índice de tratamento de esgotos sanitários (% população) (local e municipal)
Razão de volume de esgoto tratado / coletado (%) (local e municipal)
Índice de saturação do sistema (local)
Percentual de execução de estudos planejados

**PROJETO 19**

**Implantação / Ampliação dos sistemas Rurais**

**Objetivo do Projeto:** Estabelecimento de sistemas coletivos e individuais completos de esgotamento sanitário em localidades rurais de maneira sustentável

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Realizar estudo de concepção de sistemas completos sustentáveis para o esgotamento sanitário das comunidades | Estudo de concepção | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 60.000,00 | 2 | 7 |
| 2 | Elaborar Projeto Básico e Executivo dos novos sistemas propostos | Projeto Básico e Executivo | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 100.000,00 | 6 | 11 |
| 3 | Construir sistema de tratamento coletivo no distrito de São Pedro | ETE | Prefeitura | R$520.000,00 | 7 | 10 |
| 4 | Construir sistema de tratamento coletivo na comunidade Vieira Machado no distrito de Vieira Machado | ETE | Prefeitura | R$245.000,00 | 7 | 10 |
| 5 | Construir sistema de tratamento coletivo na comunidade ALTO NORTE no distrito de Alto Norte | ETE | Prefeitura | R$265.000,00 | 7 | 10 |
| 6 | Construir sistema de tratamento coletivo na comunidade ASSUNÇÃO no distrito de Alto Norte | ETE | Prefeitura | R$135.000,00 | 7 | 10 |
| 7 | Construir sistema de tratamento coletivo na comunidade Itaíci no distrito de Itaíci | ETE | Prefeitura | R$435.000,00 | 7 | 10 |
| 8 | Construir sistema de tratamento coletivo na comunidade MENINO JESUS no distrito de Menino Jesus | ETE | Prefeitura | R$500.000,00 | 7 | 10 |
| 9 | Construir Fossa Séptica Ecológica Unifamiliar nos domicílios dispersos | Fossas sépticas | Prefeitura | R$ 2.060.000,00 | 7 | 20 |
| 10 | Construir estação elevatória de esgoto bruto, linha de recalque e rede coletora de esgoto na comunidade São Pedro no distrito de São Pedro | EEEB+REDE COLETORA+LINHA DE RECALQUE | Prefeitura | R$665.000,00 | 7 | 10 |
| 11 | Construir estação elevatória de esgoto bruto, linha de recalque e rede coletora de esgoto na comunidade Vieira Machado no distrito de Vieira Machado | EEEB+REDE COLETORA+LINHA DE RECALQUE | Prefeitura | R$310.000,00 | 7 | 10 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Construir estação elevatória de esgoto bruto, linha de recalque e rede coletora de esgoto na comunidade Alto Norte no distrito de Alto Norte | EEEB+REDE COLETORA+LINHA DE RECALQUE | Prefeitura | R$335.000,00 | 7 | 10 |
| 13 | Construir estação elevatória de esgoto bruto, linha de recalque e rede coletora de esgoto na comunidade Assunção no distrito de Alto Norte | EEEB+REDE COLETORA+LINHA DE RECALQUE | Prefeitura | R$170.000,00 | 7 | 10 |
| 14 | Construir estação elevatória de esgoto bruto, linha de recalque e rede coletora de esgoto na comunidade Itaíci no distrito de Itaíci | EEEB+REDE COLETORA+LINHA DE RECALQUE | Prefeitura | R$560.000,00 | 7 | 10 |
| 15 | Construir estação elevatória de esgoto bruto, linha de recalque e rede coletora de esgoto na comunidade Menino Jesus no distrito de Menino Jesus | EEEB+REDE COLETORA+LINHA DE RECALQUE | Prefeitura | R$630.000,00 | 7 | 10 |
| 16 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário na comunidade São Pedro no distrito de São Pedro | Ligações prediais | Prefeitura | R$178.405,30 | 7 | 10 |
| 17 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário na comunidade Vieira Machado no distrito de Vieira Machado | Ligações prediais | Prefeitura | R$83.436,61 | 7 | 10 |
| 18 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário na comunidade Alto Norte no distrito de Alto Norte | Ligações prediais | Prefeitura | R$90.262,77 | 7 | 10 |
| 19 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário na comunidade Assunção no distrito de Alto Norte | Ligações prediais | Prefeitura | R$45.357,04 | 7 | 10 |
| 20 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário na comunidade Itaíci no distrito de Itaíci | Ligações prediais | Prefeitura | R$150.034,20 | 7 | 10 |
| 21 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário na comunidade Menino Jesus no distrito de Menino Jesus | Ligações prediais | Prefeitura | R$169.130,64 | 7 | 10 |
| 22 | Realizar treinamento de pessoal da comunidade para a operação e manutenção dos sistemas implantados e a serem implantados | Treinamento de pessoal | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 6 | 20 |

Indicadores para o monitoramento e avaliação:
Volume de esgoto coletado (m³/dia) (local e municipal)
Volume de esgotos per capita (L/hab.dia)
Índice de coleta de esgotos sanitários (esgoto/água*0,8) (local e municipal)
Índice de atendimento (local e municipal)
Número de ligações totais, ativas e inativas (local e municipal)
Número de economias totais, residenciais, comerciais e industriais (local e municipal)
Volume de esgoto tratado (m³/dia) (local e municipal)
Índice de tratamento de esgotos sanitários (% população) (local e municipal)
Razão de volume de esgoto tratado / coletado (%) (local e municipal)
Percentual de execução de estudos planejados
Percentual de obras dentro do prazo estabelecido
Número de dias perdidos com obras em atraso
Número de operadores treinados por comunidade
Carga horária anual de treinamento

**PROGRAMA 09**

**Modernização Administrativa e Operacional dos Sistemas de Esgotamento Sanitário**

**Objetivo do Programa:** Garantir a integridade das condições físicas e dimensões das estruturas do sistema a fim de assegurar a eficiência do sistema de esgotamento sanitário do município

**Público Alvo:** Toda a população do município

**PROJETO 20**

**Manutenção dos Sistemas de Esgotamento Sanitário**

**Objetivo do Projeto:** Promover reformas adequadas e melhorias operacionais ao sistema de esgotamento sanitário, que incluem as redes, elevatórias, emissários e ETEs

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Estabelecer rotina de manutenção preditiva e preventiva das unidades dos SES | Manutenção | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 1 | 1 |
| 2 | Estabelecer rotina de conservação das unidades dos SES e do seu entorno | Conservação | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 1 | 1 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Realizar designação e capacitação de pessoal para atuar na manutenção dos sistemas | Designação e capacitação de pessoal | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 20.000,00 | 2 | 20 |
| 4 | Realizar manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário | Manutenção | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 2.000.000,00 | 2 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação:
Percentual de execução de ações de manutenção/conservação planejadas
Percentual de execução de ações de manutenção/conservação planejadas dentro do prazo estimado
Número de servidores/funcionários treinados/capacitados para manutenção por ano

**PROJETO 21**

**Regularização Ambiental e Fundiária**

**Objetivo do Projeto:** Regularização dos serviços através do licenciamento ambiental das unidades do SES, atendendo as recomendações e restrições impostas pelo órgão licenciador.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Regularizar licenças ambientais vencidas ou não existentes dos dispositivos e dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário | Licenças ambientais | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 30.000,00 | 1 | 4 |
| 2 | Regularizar outorgas de lançamento de esgotos sanitários | Outorgas | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 2.400,00 | 1 | 4 |
| 3 | Realizar Regularização fundiária dos equipamentos dos SES | Entrada em processo de regularização fundiária dos equipamentos | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 1 | 12 |

Indicador para o monitoramento e avaliação:
Percentual de SES com situação fundiária regularizada
Percentual de SES com situação de licença/outorga regularizada

**PROGRAMA 10**

**Monitoramento das Unidades de Tratamento e dos Corpos Receptores**

**Objetivo do Programa:** Levantar informações a respeito da qualidade dos efluentes tratados e avaliar se as condições dos corpos receptores estão dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

**Público Alvo:** Toda a população do município.

**PROJETO 22**

**Monitoramento das Unidades Coletivas de Tratamento e dos Corpos Receptores**

**Objetivo do Projeto:** Monitorar a qualidade dos efluentes tratados e da água nos corpos receptores, a fim de determinar se estão dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Implantar rotina de monitoramento da qualidade do efluente bruto e tratado das ETEs dos SES (Eficiência de tratamento) | Monitoramento | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 124.800,00 | 5 | 20 |
| 2 | Fiscalizar aplicação inadequada de agrotóxicos e lançamento | Fiscalização de aplicação inadequada de agrotóxicos e lançamento | Prefeitura / IDAF | Equipe local | 1 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação:
Percentual de execução de ações de monitoramento planejadas
Percentual de amostras de esgoto tratado em conformidade com a legislação
Percentual de amostras de qualidade de água bruta em conformidade com a legislação

**PROJETO 23**

**Acompanhamento das Unidades Individuais de Tratamento**

**Objetivo do Projeto:** Levantar informações a respeito da qualidade dos efluentes tratados em todas as unidades a fim de garantir a eficiência desejada nos processos de tratamento.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Realizar acompanhamento / Limpeza das fossas sépticas existentes como alternativa de tratamento do esgoto sanitário em domicílios urbanos ainda não cobertos por rede coletora | Acompanhamento | Prefeitura | Equipe local | 3 | 20 |
| 2 | Realizar acompanhamento das unidades de tratamento de efluentes industriais | Acompanhamento | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 3 | Fiscalizar atividades de empresas prestadoras de serviço de limpeza de fossas | Fiscalização de empresas | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 4 | Destinar adequadamente os lodos de fossas e sistemas de tratamento coletivo operados pelo município | Destinação adequada dos lodos | Prefeitura | Incluso nas ações 4 do projeto "Manutenção dos Sistemas Coletivos de Esgotamento Sanitário" | 3 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação:
Percentual de domicílios rurais com fossas sépticas ecológicas padrão
Percentual de domicílios rurais com fossas sépticas ecológicas padrão em conformidade com limpeza periódica
Percentual de domicílios urbanos com fossas sépticas ecológicas padrão
Percentual de domicílios urbanos com fossas sépticas ecológicas padrão em conformidade com limpeza periódica
Percentual de fossas com destinação adequada dos lodos

**PROGRAMA 11**

**Bem Estar Sanitário**

**Objetivo do Programa:** Aumentar a salubridade ambiental por intermédio da substituição dos lançamentos clandestinos por ligações na rede coletora (ou em fossas sépticas ecológicas padrão na falta desta) e da construção de banheiros em domicílios de baixa renda.

**Público Alvo:** Toda a população do município

**PROJETO 24**

**Monitoramento dos Lançamentos Clandestinos**

**Objetivo do Projeto:** Elevar o número de ligações ativas na rede coletora de esgotos sanitários e eliminar lançamentos in natura em corpos hídricos, em redes de drenagem pluvial e uso de fossas (sépticas ou negras) por domicílios cobertos por rede coletora.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Elaborar lei municipal para a obrigatoriedade de ligação do domicílio e comércio em rede de esgoto (quando existente) ou uso de fossa séptica no padrão ecológico definido, bem como para a obrigatoriedade de tratamento de efluentes industriais | Lei municipal | Prefeitura | Equipe local | 2 | 4 |
| 2 | Realizar notificação dos domicílios, comércios e indústrias (neste caso, com efluentes de vazão e/ou característica compatíveis com a rede e com o tratamento de esgotos sanitários) para ligação na rede coletora de esgotos sanitários implantada ou uso de fossa séptica ecológica padrão, passível de multa em notificação reincidente | Notificação dos domicílios, comércios e indústrias para ligação na rede coletora | Prefeitura | Equipe local | 5 | 20 |
| 3 | Realizar notificação dos domicílios, comércios e indústrias com ligações de drenagem pluvial na rede de esgoto, passível de multa em notificação reincidente | Notificação dos domicílios, comércios e indústrias com ligações de drenagem pluvial na rede de esgoto | Prefeitura | Equipe local | 3 | 20 |
| 4 | Realizar notificação das indústrias cujos lançamentos de efluentes requerem tratamento diferenciado (vazão e/ou característica incompatíveis com a rede e com o tratamento de esgotos sanitários), passível de multa em notificação reincidente | Notificação das indústrias cujos lançamentos de efluentes requerem tratamento diferenciado | Prefeitura | Equipe local | 5 | 20 |
| 5 | Fornecer auxilio técnico e educacional para a construção de banheiros em domicílios de baixa renda | Banheiros | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 6 | Construir banheiros em domicílios de baixa renda | Banheiros | Prefeitura | R$ 151.200,00 | 1 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação:
Número de notificações por não conformidade por ano
Número de multas por não conformidade por ano
Número de banheiros construídos

**PROGRAMA 12**

**Programa de reestruturação gerencial e operacional da drenagem urbana**

**Objetivo do Programa:** Adequar a estrutura e o funcionamento institucional do poder público local para a realização da gestão eficiente do sistema de drenagem municipal.

**Público Alvo:** Prefeitura Municipal, fiscais da Prefeitura, lideranças comunitárias, entidades da sociedade civil, conselheiros municipais e população em geral.

**PROJETO 25**

**Projeto de fortalecimento da fiscalização da ocupação urbana**

**Objetivo do Projeto:** Reestruturar a fiscalização do ordenamento urbano municipal visando inibir as infrações urbanísticas e ambientais.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Manter o número de fiscais, em pelo menos dois, que atuam no cumprimento da legislação urbana, sobretudo naquela relativa a drenagem.<br>Esta ação é importante para que não se permita a instalação de ocupações irregulares às margens dos rios e áreas de risco, sendo o custo desta ação preventiva significativamente menor do que os custos necessários para se implementar ações corretivas como obras de remoção ou macrodrenagem. | Permitir a continuidade eficiente da fiscalização | Prefeitura | R$ 1.028.160,00 | 2 | 20 |
| 2 | Definir estratégias de atuação dos fiscais com rotinas sistemáticas de fiscalização focadas no combate das principais infrações urbanísticas. | Plano de rotinas sistemáticas de fiscalização | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 3 | Adotar uma política de remuneração dos fiscais que reflita a importância das funções que desempenham no município, aumentando em 68.1% os salários atuais. | Permitir a continuidade eficiente da fiscalização | Prefeitura | R$ 699.840,00 | 2 | 20 |
| 4 | Ampliar os canais, sobretudo os virtuais, de comunicação dos setores de fiscalização para receber denúncias de infrações à legislação urbanística. | Página no website da Prefeitura | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 5 | Promover uma articulação entre as diversas fiscalizações que existem no município, buscando a formação de uma rede que iniba infrações da legislação municipal que impactam o sistema de drenagem. | Permitir a continuidade eficiente da fiscalização | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |

Indicador: Ação Realizada / Não Realizada

**PROJETO 26**

**Projeto de reestruturação da gestão do sistema de drenagem**

**Objetivo do Projeto:** Adequar a estrutura e o funcionamento institucional do poder público local para a realização da gestão do sistema de drenagem municipal.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Criar uma função comissionada de Gestor do Sistema de Drenagem Municipal (sugestão: indicação de um funcionário efetivo); | Aumento da eficiência da gestão municipal de drenagem urbana | Prefeitura | R$ 998.880,00 | 2 | 20 |
| 2 | Criar e implementar rotinas de execução de limpeza dos dispositivos que compõem a macro e microdrenagem de maneira articulada com as demais secretarias; | Plano de Manutenção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 3 | Realizar de maneira contínua vistorias na rede de drenagem do município buscando identificar e planejar intervenções necessárias ao funcionamento adequado do sistema; | Plano de Manutenção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 4 | Criar um banco organizador de dados com informações e interface de dados relativos à drenagem municipal - manter o cadastro da rede, os dispositivos que foram limpos, os dispositivos em que foram realizadas manutenção, registros de ações; entre outras questões; | Banco organizado de dados em drenagem urbana | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 5 | Manter atualizado, junto ao Geobases, o cadastramento da rede de drenagem urbana realizado no Projeto 28. | Base de dados | Prefeitura | Equipe local | 7 | 20 |
| 6 | Promover a capacitação do Gestor do Sistema de Drenagem Municipal para controle e resposta do questionário do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), eixo drenagem; | Aumento da eficiência da gestão municipal de drenagem urbana | Ministério das Cidades | Equipe local | 2 | 20 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Monitorar investimentos, obras e intervenções, privadas ou públicas que possam resultar em impactos no sistema de drenagem do município e buscar uma articulação para que tais impactos sejam os menores possíveis. | Aumento da eficiência da gestão municipal de drenagem urbana | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 8 | Monitorar junto aos governos estaduais e federais a possibilidade de convênio para realização de obras de intervenção de drenagem; | Aumento do aporte de recursos destinados à drenagem urbana | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 9 | Monitorar junto aos órgãos competentes os alertas de eventos extremos. | Emissão de alerta em tempo hábil | Defesa Civil Municipal | Equipe local | 2 | 20 |
| 10 | Realizar estudo para avaliar a implantação da cobrança de taxas para melhorias nas obras de Drenagem | Estudo de viabilidade para cobrança de taxa de drenagem | Prefeitura | Equipe local | 4 | 4 |
| 11 | Articular com a secretaria de meio ambiente para que algumas obras e estudos relativos à drenagem continuem sendo incorporadas como condicionantes ambientais e urbanísticas | Aumento da eficiência da gestão municipal de drenagem urbana | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 12 | Monitorar carteira de indicadores para avaliar o desempenho do sistema municipal de drenagem | Aumento da eficiência da gestão municipal de drenagem urbana | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| Indicador: Índice de inspeção de rede de drenagem | | | | | | |

**PROJETO 27**

**Projeto de fortalecimento e valorização da participação social na gestão da drenagem**

**Objetivo do Projeto:** Ampliar os espaços de participação da população no gerenciamento do sistema de drenagem do município, requalificar os instrumentos de participação social e sensibilizar a população sobre a importância dessa participação para o funcionamento adequado do mesmo.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Instituir um "Gabinete de crise" para o gerenciamento participativo nos casos de inundações decorrentes de eventos climáticos extremos. | Gabinete de Crise | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 2 | Dar ampla divulgação ao Plano Municipal de Saneamento Básico por meio do site da Prefeitura. | Divulgação no website da Prefeitura | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 3 | Elaborar relatórios de prestação de contas sobre a execução do Plano Municipal de Águas Pluviais e do Plano Municipal de Saneamento Básico, dando ênfase às ações realizadas. | Relatório de ações anuais | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 4 | Utilizar mecanismos de respostas individuais às denuncias efetuadas pelos munícipes, demonstrando como este comportamento contribuiu para minimizar problemas de drenagem. | Resposta a protocolos | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |

**PROJETO 28**

**Projeto de manutenção preventiva e Corretiva do Sistema de drenagem**

**Objetivo do Projeto:** Manter a capacidade de escoamento das galerias de macrodrenagem e dos cursos d'água a fim de reduzir a ocorrência de eventos de alagamentos e inundações.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Elaboração do Plano de Manutenção do Sistema de Drenagem de águas pluviais. | Plano de Manutenção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 2 | Estabelecer rotina de visita de campo na macrodrenagem com intuito de vistoriar a presença de resíduos urbanos e assoreamento, determinando a necessidade de limpeza dos trecho em função do comprometimento da seções. | Relatório de Vistorias no Sistema de Drenagem de Águas Pluviais | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 3 | Efetuar limpeza das galerias de macrodrenagem urbanos à jusante dos pontos com maior recorrência de acúmulo de água no mês de setembro (antes do período de chuvas intensas), com atenção aos trechos sensíveis citados no diagnóstico do plano municipal de saneamento. | Relatório de manutenções realizadas | Prefeitura | R$ 600.000,00 | 2 | 20 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Efetuar limpeza e desassoreamento dos córregos/canais urbanos no mês de setembro (antes do período de chuvas intensas) nos trechos com acúmulo de água, com atenção aos trechos sensíveis citados no diagnóstico do plano municipal de saneamento. (Intervalo máximo entre as limpezas de 2 em 2 anos) | Relatório de manutenções realizadas | Prefeitura | R$ 632.000,00 | 2 | 20 |
| 5 | Articulação junto a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos com o intuito de certificar se as rotinas de limpeza dos dispositivos de drenagem e varrição de rua estão sendo realizadas. | Aumento da eficiência da gestão municipal de drenagem urbana | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |

Índice de domicílios impactados por alagamentos/inundações

Realizado / Não realizado

Índice de inspeção de rede de drenagem

**PROGRAMA 13**

**Programa de Plano de Águas Pluviais**

**Objetivo do Programa:** Apresentar um conjunto de medidas estruturais e não estruturais para a melhoria do sistema de drenagem urbana municipal.

**Público Alvo:** População do Município, especialmente aquelas impactadas pelas deficiências do sistema de drenagem urbana.

**PROJETO 29**

**Projeto de Cadastramento da rede de drenagem**

**Objetivo do Projeto:** Levantar informações necessárias para elaboração do Plano de Águas Pluviais para as áreas ainda não contempladas.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Início | Fim |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Restituição altimétrica + ortomosaico digital 25CM/PX. | Altimetria do Município | IEMA | Está sendo realizado pelo IEMA | 2 | 4 |
| 2.1 | Realizar cadastramento da macrodrenagem de 1000 mm de diâmetro ou superiores, e galerias retangulares; com informações de material, seção, comprimento do trecho. (1ª fase) | Cadastro da rede de drenagem | Prefeitura | R$ 52.000,00 | 4 | 5 |
| 2.2 | Realizar cadastramento da macrodrenagem de 600 a 800 mm de diâmetro; com informações de material, seção, comprimento do trecho. (2ª fase) | | | | 5 | 6 |
| 2.3 | Realizar cadastramento da drenagem inferior a 600 mm de diâmetro; com informações de material, seção, comprimento do trecho. (3ª fase) | | | | 6 | 7 |
| 3 | Organizar os dados levantados em campo de forma georreferenciada em plataforma AutoCAD, ArcGIS ou similar, que possa ser alimentado ao longo do tempo com as informações de trechos em áreas de acúmulo de água, obstruções e ações de manutenções. | Cadastro da rede de drenagem | Prefeitura | R$ 290.000,00 | 4 | 7 |
| 4 | Alimentar o Geobases com as informações do cadastro da rede de drenagem. | Base de dados | Prefeitura | Equipe Local | 6 | 8 |

Realizado / Não Realizado

Extensão de trechos cadastrados relacionado com a extensão total a cadastrar (Índice de Cadastro da Rede de Drenagem).

**PROJETO 30**

**Projeto de elaboração do Plano de Águas Pluviais para as áreas não contempladas**

**Objetivo do Projeto:** Elaborar propostas de medidas estruturais e não estruturais para melhoria do sistema de drenagem municipal.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Elaborar o Plano Diretor de Águas Pluviais para o município contendo:<br>- Definir as bacias de drenagem urbana como unidade de planejamento (detalhamento maior que Otto 7), de forma a permitir ao gestor o gerenciamento dos principais talvegues urbanos;<br>- Modelagem hidrológica e dimensionamento hidráulico de todos os principais talvegues das sub-bacias urbanas, utilizando o método racional ou método SCS;<br>- Diagnóstico da situação dos principais talvegues urbanos e definição das sub-bacias prioritárias de intervenção;<br>- Para os trechos fluviais com inundações em áreas urbanas consolidadas, realizar a modelagem fluvial;<br>- Definir as medidas estruturais com projetos executivos, e as medidas não estruturais para otimizar o sistema de drenagem;<br>- Orçamentos e cronogramas de implantação das alternativas propostas;<br>- Elaborar o Manual de Drenagem Urbana para o município | Plano Diretor de Águas Pluviais | Empresa licitada | R$ 350.000,00 | 16 | 18 |

Existência de Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas para os perímetros urbanos do Município.

**PROGRAMA 14**

**Organização institucional da gestão de resíduos**

**Objetivo do Programa**: Organizar a prestação de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de forma a atender à Lei 12.305/2010.

**Público Alvo:** Servidores das secretarias municipais envolvidas com a gestão e gerenciamento dos serviços de públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos

**PROJETO 31**

**Gestão sustentável dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos**

**Objetivo do Projeto**: Aprimorar a Gestão e o Gerenciamento dos serviços de públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Readequar a organização de estrutura administrativa e de fiscalização com o aprimoramento dos regulamentos/ procedimentos adotados no município quanto a gestão e gerenciamentos dos resíduos sólidos | Readequação da estrutura administrativa e fiscalização | Prefeitura | R$10.000,00 | 1 | 3 |
| 2 | Ampliar as ações institucionais que atuam no setor de resíduos sólidos por meio de continuidade/ expansão de capacitação técnica e gerencial de gestores públicos, assistência técnica, manuais e cartilhas, dentre outros. | Ampliação ações institucionais | Prefeitura | R$10.000,00 | 1 | 3 |
| 3 | Readequar os procedimentos de monitoramento do SLPMRS por meio de indicadores quantitativos e qualitativos voltadas à questão da segregação e acondicionamento adequado dos resíduos sólidos para a coleta seletiva, a atuação dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e às questões relacionadas ao tratamento dos resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos | Readequação dos procedimentos de monitoramento do SLPMRS | Prefeitura | R$14.000,00 | 1 | 3 |

Indicador:
Número de indicadores monitorados /Número de indicadores previstos PGRS para cada projeto (%).

**PROJETO 32**

**Reestruturação do sistema de limpeza pública municipal**

**Objetivo do Projeto**: Organizar e redimensionar os serviços de limpeza pública municipal.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Elaborar plano de varrição que contemple a varrição na sede e nos distritos em 100% das ruas pavimentadas. | Plano de Varrição | Prefeitura | R$60.000,00 | 1 | 3 |
| 2 | Elaborar plano de serviços que consiste na realização de capina, raspagem, limpeza de bocas de lobo, limpeza de cemitérios, limpeza de feiras livres e eventos Públicos, poda de árvores e jardins. | Plano de Serviços | Prefeitura | R$30.000,00 | 1 | 3 |
| 3 | Implantar/Aprimorar o projeto de acondicionamento dos resíduos visando facilitar a operação de coleta e a fiscalização. | Projeto de Acondicionamento | Prefeitura | R$10.000,00 | 1 | 3 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Elaborar/Aprimorar plano de coleta com roteirização e pesagem dos RSU coletados e transportados e redimensionamento de frota para coleta convencional, bem como da equipe operacional. | Plano de coleta com roteirização | Prefeitura | R$60.000,00 | 1 | 3 |

Indicador:
• Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total: (urbana + rural) do município: população total atendida declarada/população total do município (%)
• Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana: população urbana atendida declarada/ população urbana (%)
• Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada: quantidade total coletada / (quantidade total de (coletadores + motoristas) x quantidade de dias úteis por ano (313)) (Kg/empregado/dia)
Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana: quantidade total de (coletadores motoristas)/ população urbana (empregados/ 1.000 habitantes)
• Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana: quantidade total coletada/ população urbana (Kg/habitante/dia)
• Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta: quantidade total de RDO coletada /população total atendida declarada (Kg/habitante/dia)
• Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU): despesa total da prefeitura com serviço de coleta/quantidade coletada por (prefeitura + empresa contratada+. Cooperativa/associação de catadores) (R$ / tonelada)
• Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU: total de (coletadores motoristas) / quantidade total empregados no manejo de RSU quantidade (%)
• Custo unitário médio do serviço de varrição (Prefeitura + empresas contratadas): despesa total da prefeitura com serviço de varrição/ extensão total de sarjeta varrida (R$ / km)
• Produtividade média dos varredores (Prefeitura + empresas contratadas): (extensão total de sarjeta varrida / (quantidade total de varredores ×quantidade de dias úteis por ano (= 313)) (Km/empregados. /dia)
• Taxa de varredores em relação à população urbana: quantidade total de varredores/população urbana (empregado / 1.000 habitantes)
• Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU: total de varredores /quantidade total de empregados no manejo de RSU quantidade (%)
Taxa de capinadores em relação à população urbana: quantidade total de capinadores/ população urbana (empregado/ 1.000 habitantes)
Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU: quantidade total de capinadores / quantidade total de empregados no manejo de RSU (%)

**PROJETO 33**

**Sistema Municipal de Informação sobre Resíduos**

**Objetivo do Projeto**: Implantar sistema de informação para gerenciar e monitorar a prestação de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos de responsabilidade da prefeitura e de rastreabilidade dos geradores.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Elaborar termo de referência para contratação do sistema de informação | Termo de Referência | Empresa Contratada | Equipe local | 1 | 3 |
| 2 | Contratar empresa especializada para elaboração do sistema de informação | Contratação de empresa especializada | Prefeitura | R$81.000,00 | 2 | 3 |
| 3 | Implantar o sistema de informação | Sistema de Informação | Empresa Contratada | R$13.000,00 | 4 | 20 |
| 4 | Realizar capacitação e treinamento para servidores e público alvo para utilização do sistema | Capacitação e treinamento | Empresa Contratada | R$9.000,00 | 4 | 9 |
| 5 | Monitorar e divulgar os dados recebidos pelo sistema de informação | Monitoramento e divulgação de dados | Prefeitura | R$5.000,00 | 4 | 20 |

Indicador:
Percentual de conclusão do projeto: Parcela do projeto concluído/total do projeto

**PROGRAMA 15**

**Coleta seletiva com inclusão social de catadores**

**Objetivo do Programa:** Reduzir os RSU – Secos dispostos em aterros, com inclusão social de catadores

**Público Alvo:** Servidores das secretarias municipais envolvidas com a gestão e gerenciamento dos serviços de públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, prestadores de serviço, geradores, catadores de materiais reaproveitáveis e munícipes.

**PROJETO 34**

**Coleta Seletiva de Recicláveis com inclusão social de catadores**

**Objetivo do Projeto**: Ampliar a modalidade de coleta seletiva porta a porta e com PEV no município de forma gradual.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Elaborar ou contratar a elaboração de projeto de ampliação da coleta seletiva. | Projeto de ampliação da coleta seletiva | Prefeitura | R$142.000,00 | 1 | 1 |
| 2 | Aquisição de frota e equipamentos compatíveis com a proposta de ampliação do projeto | Compra de equipamentos | Prefeitura | R$30.000,00 | 1 | 1 |
| 3 | Aperfeiçoar a coleta seletiva com a participação de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, como prestadores de serviços devidamente contratadas pelas administrações públicas municipais e em parceria com os atores da sociedade civil. (Valor varia com os serviços contratados: coleta seletiva, triagem, mobilização) | Projeto de ampliação da coleta seletiva | Prefeitura | R$194.000,00 | 1 | 20 |
| 4 | Ampliar o plano de comunicação da coleta seletiva | Plano de comunicação | Prefeitura | R$5.000,00 | 2 | 20 |
| 5 | Ampliar os materiais de divulgação da coleta seletiva para a comunidade | Materiais de Divulgação | Prefeitura | R$5.000,00 | 2 | 20 |
| 6 | Realizar a mobilização dos moradores para adesão à coleta seletiva | Mobilização dos moradores | Prefeitura | R$3.000,00 | 1 | 20 |
| 7 | Monitorar a coleta seletiva | Monitoramento da coleta seletiva | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |

Indicador:
• Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município: População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta - a - porta executada pela Prefeitura (ou SLU)/ pop. Urbana (%)
• Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva por Pontos de entrega voluntária (PEV) em relação à população urbana do município: População urbana do município atendida com a coleta seletiva por PEV executada pela Prefeitura (ou SLU) / pop. Urbana (%)
• Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana: quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos) / população urbana (Kg/habitantes/ano)
• Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva: quantidade total recolhida na coleta seletiva x1.000 / população urbana (Kg/habitantes/ano)
• Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada: quantidade total de materiais recuperados (exceto matéria .orgânica e rejeitos)/ quantidade total coletada (%)

**PROJETO 35**

**Fortalecimento de associações/cooperativas de catadores**

**Objetivo do Projeto**: Apoiar a associação de catadores de materiais recicláveis ( Caso o município encaminhe os RSU secos, coletados pela coleta seletiva para associação de outro município, deverá apoiar aquela associação).

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Contribuir com a organização de catadores, promovendo o fortalecimento das cooperativas, associações e redes, incrementando sua eficiência e sustentabilidade, principalmente no manejo e na comercialização dos resíduos, e também nos processos de aproveitamento e reciclagem. | Organização dos catadores | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |
| 2 | Promover a criação de novas cooperativas e associações de catadores, priorizando a mobilização para a inclusão de catadores informais nos cadastros de governo e ações para a regularização das entidades existentes. | Promoção de novas cooperativas e associações de catadores | Prefeitura | Equipe local | 3 | 20 |
| 3 | Promover a articulação em rede das cooperativas e associações de catadores. | Promover a articulação em rede | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 4 | Incentivar ações de capacitação técnica e gerencial permanente e continuada dos catadores e dos membros das cooperativas e associações, de acordo com o nível de organização, por meio da atuação de instituições técnicas, de ensino, pesquisa e extensão, terceiro setor e movimentos sociais, priorizando as associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores. | Capacitação dos catadores | Prefeitura | R$20.000,00 | 1 | 20 |

Indicador:
• Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana: quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos) / população urbana (Kg/habitantes/ano)
• Renda média dos catadores de materiais reaproveitáveis: Receita anual da associação/ cooperativa de catadores/ (nº médio de associados X 12) (R$/catador associado ou cooperado.

**PROGRAMA 16**

**Aproveitamento dos resíduos sólidos úmidos**

**Objetivo do Programa**: Reduzir os Resíduos Sólidos Urbanos Úmidos dispostos em aterros sanitários

**Público Alvo:** Servidores das secretarias municipais envolvidas com a gestão e gerenciamento dos serviços de públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, geradores e munícipes.

**PROJETO 36**

**Compostagem dos RSU úmidos limpos**

**Objetivo do Projeto**: Elaborar e implantar um projeto de compostagem de resíduos sólidos urbanos úmidos limpos

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Elaborar ou contratar a elaboração de projeto de coleta e compostagem dos RSU úmidos limpos. | Projeto de coleta e compostagem | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 3 |
| 2 | Preparação do edital para projeto de coleta e compostagem dos RSU úmidos limpos, Licitação dos projetos. | Edital | Prefeitura | Equipe Local | 3 | 3 |
| 3 | Contratação dos projetos/Elaboração dos projetos | Projetos contratados/elaborados | Prefeitura | R$30.000,00 | 4 | 5 |
| 4 | Preparação do edital para obra Licitação das obras e equipamentos, Contratação das obras. | Edital | Prefeitura | Equipe Local | 5 | 5 |
| 5 | Implantar o projeto de Compostagem de RSU úmidos limpos | Implantação do Projeto de Compostagem | Prefeitura | R$60.000,00 | 5 | 6 |
| 6 | Operar o projeto de Compostagem de RSU úmidos limpos | Operação do Projeto de Compostagem | Prefeitura | R$32.000,00 | 6 | 20 |
| 7 | Implementar melhorias na segregação da parcela úmida dos RSU oriundos de comércios, feiras, e grandes geradores de forma a propiciar a obtenção de uma fração orgânica de melhor qualidade, otimizando o seu aproveitamento | Projeto de coleta e compostagem | Prefeitura | Equipe Local | 6 | 20 |
| 8 | Implementar medidas para aproveitamento do potencial dos materiais provenientes de capinação e poda de árvores, integrando ao processo de compostagem. | Aproveitamento de resíduos verdes | Prefeitura | Equipe Local | 6 | 20 |
| 9 | Elaborar cartilhas e manuais orientadores bem como realizar atividades de capacitação dos gestores públicos, associações, cooperativas de catadores, organizações da sociedade civil, comunidade em geral, produtores familiares e extensionistas rurais, sobre a importância de uma adequada segregação na fonte geradora e tratamento por compostagem domiciliar e as oportunidades de aproveitamento dos materiais dela decorrentes. | Materiais Informativo | Prefeitura | R$3.000,00 | 6 | 20 |
| 10 | Elaborar ou contratar a elaboração de projeto de compostagem domiciliar como destino do resíduo orgânico, quando de baixo volume gerado. | Implantação do Projeto de Compostagem | Prefeitura | R$8.000,00 | 6 | 20 |

Indicador:

• Taxa de cobertura do serviço de coleta de materiais orgânicos limpos em relação à população urbana do município: População urbana do município atendida pelo programa de coleta de materiais orgânicos limpos executada pela Prefeitura (ou SLU)/ pop. Urbana (%)

• Massa recuperada per capita de materiais orgânicos limpos (exceto rejeitos) em relação à população urbana: quantidade total de materiais orgânicos limpos compostado (exceto rejeitos) / população urbana (Kg/habitantes/ano)

• Massa per capita de materiais orgânicos limpos recolhidos: quantidade total de materiais orgânicos limpos recolhidos x1.000 / população urbana (Kg/habitantes/ano)

• Taxa de recuperação de materiais orgânicos limpos compostado (exceto rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada: quantidade total de materiais orgânicos limpos compostado (exceto rejeitos)/ quantidade total coletada (%)

**PROJETO 37**

**Reaproveitamento energético dos RSU úmidos**

**Objetivo do Projeto**: Realizar estudo econômico financeiro de tecnologias visando o aproveitamento energético dos RSU úmidos

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Preparar edital para Estudo de Viabilidade técnica e econômica e ambiental do aproveitamento energético do biogás gerado ou em biodigestores e outras tecnologias visando à geração de energia partir da parcela úmida de RSU coletados. | Edital | Empresa Contratada | Equipe Local | 6 | 8 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Licitar Estudo de Viabilidades | Licitação | Prefeitura | Equipe Local | 8 | 8 |
| 3 | Contratar estudo de viabilidade | Estudo de Viabilidade | Prefeitura | R$60.000,00 | 9 | 9 |

Indicador:
• Massa recuperada per capita de materiais por via da recuperação energética (exceto recicláveis) em relação à população urbana: quantidade total de materiais recuperado via por via da recuperação energética (exceto recicláveis) / população urbana (Kg/habitantes/ano)
• Massa per capita de materiais recuperados por via da recuperação energética: quantidade total de materiais recuperados por via da recuperação energética / população urbana (Kg/habitantes/ano)

**PROGRAMA 17**

**Gestão adequada dos resíduos especiais**

**Objetivo do Programa**: Qualificar a Gestão dos resíduos especiais gerados nos município

**Público Alvo:** Servidores das secretarias municipais envolvidas com a gestão e gerenciamento dos serviços de públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, prestadores de serviço, geradores de RCC e munícipes.

**PROJETO 38**

**Fortalecimento da gestão dos RCC**

**Objetivo do Projeto**: Qualificar a Gestão dos RCC
Gerenciar de forma ambientalmente adequadas os RCC dos pequenos geradores

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Elaborar ou contratar a elaboração de instrumento normativo estabelecendo os procedimentos para classificação do pequeno e grande gerador e os procedimentos que os geradores devem adotar quanto à coleta e transporte e destinação final dos RCC. | Instrumentos Normativo | Prefeitura | R$12.000,00 | 1 | 2 |
| 2 | Realizar ações de capacitação permanente para público alvo, considerando as especificidades locais. | Capacitação | Prefeitura | R$7.000,00 | 2 | 20 |
| 3 | Promover ações de fiscalização das construções realizadas no município, com exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de RCC, para obtenção de licenças de execução. | Ações de Fiscalização | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 20 |
| 4 | Elaborar projeto de coleta e destinação de Resíduos de Construção Civil - RCC dos pequenos geradores, com possibilidade de prestação do serviço aos grandes geradores de RCC, com cobrança pelo serviço. | Projeto de coleta e destinação de Resíduos de Construção Civil - RCC | Prefeitura | R$30.000,00 | 2 | 2 |
| 5 | Implantar projeto de coleta e destinação ambientalmente adequada dos RCC dos pequenos geradores, com possibilidade de prestação do serviço aos grandes geradores de RCC, com cobrança pelo serviço. | Projeto de coleta e destinação de Resíduos de Construção Civil - RCC | Prefeitura | R$32.000,00 | 3 | 20 |

Indicador:
• Massa de RCC per capita em relação à população urbana: quantidade RCC recolhida por todos os agentes x1000/ pop. Urbana (Kg / habitante / dia)
• Taxa de RCC coletada em relação à quantidade total coletada: quantidade total coletada de RCC / quantidade total coletada (%)

**PROJETO 39**

**Fortalecimento da gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS**

**Objetivo do Projeto**: Qualificar a Gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Elaborar instrumento normativo estabelecendo os procedimentos que os geradores devem adotar quanto a coleta e transporte e destinação final dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS | Instrumentos Normativo | Prefeitura | R$12.000,00 | 1 | 2 |
| 2 | Realizar ações de capacitação permanente para público alvo, considerando as especificidades locais. | Capacitação | Prefeitura | R$7.000,00 | 2 | 20 |
| 3 | Promover ações de fiscalização dos serviços de saúde, com exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de RSS, para obtenção do alvará sanitário e alvará de funcionamento. | Ações de Fiscalização | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 20 |
| 4 | Coletar de forma ambientalmente adequada dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS gerados pelas unidades de serviço de saúde municipais, com possibilidade de prestação do serviço aos demais geradores de RSS, com cobrança pelo serviço. | Projeto de coleta de Resíduos de Serviço de Saúde - RSS | Prefeitura | R$40.000,00 | 2 | 20 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Destinar de forma ambientalmente adequada dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS gerados pelas unidades de serviço de saúde municipais, com possibilidade de prestação do serviço aos demais geradores de RSS, com cobrança pelo serviço. | Projeto de destinação de Resíduos de Serviço de Saúde - RSS | Prefeitura | R$73.000,00 | 2 | 20 |

Indicador:
• Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana: quantidade total coletada de RSS / população urbana (Kg/1.000 habitantes/dia)
• Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada: quantidade total coletada de RSS / quantidade total coletada (%)

**PROJETO 40**

**Coleta de móveis usados e inservíveis**

**Objetivo do Projeto**: Realizar coleta diferenciada de volumosos e dar destinação ambientalmente adequada com inclusão social

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Preparar edital para projeto/Licitação dos projetos. | Edital | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 1 |
| 2 | Contratar projetos/Elaborar projetos | Projetos contratados/elaborados | Prefeitura | R$12.000,00 | 2 | 3 |
| 3 | Preparar edital para obra Licitação das obras do galpão de recebimento, triagem e armazenamento temporário. | Edital | Prefeitura | Equipe Local | 3 | 3 |
| 4 | Contratar obras/Executar obras | Obras contratadas/executadas | Prefeitura / Empresa Contratada | R$101.000,00 | 4 | 6 |
| 5 | Preparar edital para compra de equipamentos/Licitar compra dos equipamentos. | Edital | Prefeitura | Equipe Local | 5 | 5 |
| 6 | Realizar a coleta e destinação de móveis usados de inservíveis. | Coleta e destinação de móveis usados | Prefeitura | R$20.000,00 | 5 | 20 |
| 7 | Monitorar o projeto de coleta e destinação de móveis usados de inservíveis. | Monitoramento do projeto | Prefeitura | Equipe Local | 5 | 20 |
| 8 | Implementar melhorias na segregação e coleta seletiva de móveis usados de inservíveis com direcionamento para a coleta programada, propiciando renda e inclusão social para as organizações de catadores e pessoas de baixa renda. | Projeto de coleta se móveis usados | Prefeitura | Equipe Local | 5 | 20 |

Indicador:
• Massa de móveis usados e inservíveis per capita em relação à população urbana: quantidade de móveis usados e inservíveis coletados pela prefeitura / pop. Urbana (Kg / habitante / dia)
• Taxa de móveis usados e inservíveis coletados em relação à quantidade total coletada: quantidade total coletada de móveis usados e inservíveis / quantidade total coletada (%)

**PROJETO 41**

**Coleta de óleo de cozinha**

**Objetivo do Projeto**: Realizar coleta diferenciada de óleos de cozinha usados e dar destinação ambientalmente adequada com inclusão social

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Elaborar projeto de coleta e destinação de óleo de cozinha usado com inclusão social de população de baixa renda. (O caminhão pode ser o mesmo da Coleta de móveis usados) | Projeto de coleta e destinação de óleo de cozinha | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 1 |
| 2 | Definição do local | Local definido | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 1 |
| 3 | Adequação do local | Local adequado | Empresa Contratada | R$40.000,00 | 2 | 3 |
| 4 | Compra dos equipamentos e materiais | Equipamentos e materiais | Prefeitura | R$50.000,00 | 2 | 3 |
| 5 | Implantação do projeto de coleta e destinação de óleo de cozinha usado | Projeto de coleta e destinação de óleo de cozinha | Prefeitura | R$81.000,00 | 3 | 20 |
| 6 | Monitorar o projeto de coleta e destinação de óleo de cozinha usado | Monitoramento do projeto | Prefeitura | Equipe Local | 3 | 20 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Implementar melhorias na segregação e coleta seletiva de óleos e gorduras domiciliares, comerciais e industriais, com direcionamento para a coleta programada, para produção de orgânicos, de biodiesel de outros subprodutos, propiciando renda e inclusão social para as organizações de catadores e pessoas de baixa renda. | Projeto de coleta e destinação de óleo de cozinha | Prefeitura | Equipe Local | 3 | 20 |

Indicador:
• Massa de óleos de cozinha usados per capita em relação à população urbana: quantidade de óleos de cozinha usados coletados pela prefeitura / pop. Urbana (Kg/habitante/dia)
• Taxa de óleos de cozinha usados coletados em relação à quantidade total coletada: quantidade total coletada de óleos de cozinha usados / quantidade total coletada (%)

**PROGRAMA 18**

**Geradores responsáveis**

**Objetivo do Programa**: Adequar a gestão dos Resíduos sólidos de responsabilidade do gerador.

**Público Alvo:** Servidores das secretarias municipais envolvidas com a gestão e gerenciamento dos serviços de públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, geradores em geral, comércio varejista e munícipes.

**PROJETO 42**

**Gestão sustentável dos resíduos sólidos industriais**

**Objetivo do Projeto**: Adequar a gestão dos Resíduos sólidos gerados pelas indústrias instaladas no município, incluindo a recuperação de áreas degradadas por suas atividades.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Elaborar ou contratar a elaboração de instrumento normativo estabelecendo os procedimentos que os geradores devem adotar quanto a coleta e transporte e destinação final dos resíduos, incluindo a recuperação de áreas degradadas por suas atividades. | Instrumentos Normativo | Prefeitura / Empresa Contratada | R$20.000,00 | 2 | 2 |
| 2 | Realizar ações de capacitação permanente para público alvo, considerando as especificidades locais em parceria com as empresas. | Capacitação | Prefeitura | R$7.000,00 | 2 | 20 |
| 3 | Promover ações de fiscalização das empresas instaladas no município, com exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos para obtenção do alvará de funcionamento. | Ações de Fiscalização | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 20 |
| 4 | Incentivar a gestão coletiva e integrada dos resíduos sólidos, tomando-se por base os arranjos produtivos. | Gestão coletiva e integrada | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 20 |
| 5 | Fomentar a destinação adequada dos resíduos gerados pelas empresas/indústrias para as associações/cooperativas de catadores de materiais reaproveitáveis e outros projetos desenvolvidos pelo município, quando cabível. | Destinação adequada | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 20 |

Indicador:
• Taxa de resíduos industriais destinados adequadamente em relação à quantidade de resíduos industriais produzida: quantidade de resíduos industriais produzida / quantidade de resíduos industriais produzida (%)
• Taxa de resíduos industriais destinados adequadamente em relação à quantidade produtos produzidos: quantidade resíduos industriais produzidos / quantidade produtos produzidos (%)

**PROJETO 43**

**Fortalecimento da gestão dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória**

**Objetivo do Projeto**: Qualificar a gestão dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Elaborar ou contratar a elaboração de instrumento normativo estabelecendo os procedimentos a atuação do município na fiscalização dos SLR já em operação por força de Resoluções do CONAMA e a forma de participação nos novos sistemas que serão definidos a partir dos acordos setoriais firmados no âmbito federal e/ou estadual. | Instrumentos Normativo | Prefeitura / Empresa Contratada | R$10.000,00 | 4 | 5 |
| 2 | Realizar ações de capacitação permanente para público alvo, considerando as especificidades locais. | Ações de Capacitação | Prefeitura | R$4.000,00 | 5 | 20 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Estabelecer procedimentos de monitoramento dos resíduos sujeitos a logística reversa | Procedimento de monitoramento | Prefeitura | Equipe Local | 5 | 6 |
| 4 | Promover ações de fiscalização no setor industrial e comércio local, a fim de avaliar o cumprimento das legislações pertinentes aos resíduos sujeitos à logística reversa | Ações de Fiscalização | Prefeitura | Equipe Local | 6 | 20 |

Indicador:
• Massa de resíduos com logística reversa obrigatória per capita em relação à população urbana: quantidade resíduos com logística reversa obrigatória recolhida por todos os agentes x1000/ pop. Urbana (Kg / habitante / dia) – Para cada tipologia de resíduos com logística reversa obrigatória
• Taxa de resíduos com logística reversa obrigatória coletada em relação à quantidade total coletada: quantidade total coletada de resíduos com logística reversa obrigatória / quantidade total coletada (%) - Para cada tipologia de resíduos com logística reversa obrigatória.

**PROGRAMA 19**

**Destino correto**

**Objetivo do Programa**: Dispor os rejeitos de forma ambientalmente adequada.

**Público Alvo:** Servidores das secretarias municipais envolvidas com a gestão e gerenciamento dos serviços de públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, prestadores de serviço e munícipes.

**PROJETO 44**

**Estação de Transbordo de RSU**

**Objetivo do Projeto**: Licenciar ambientalmente a estação de transbordo do município.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Dimensionar as instalações da Estação da transbordo | Estação da transbordo dimensionada | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 2 |
| 2 | Preparar edital para projetos básicos, executivos e demais necessários ao licenciamento ambiental/Licitar projetos | Edital | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 3 |
| 3 | Contratar projetos/Elaborar projetos | Projetos contratados/elaborados | Prefeitura | R$4.000,00 | 3 | 4 |
| 4 | Licenciar área de transbordo dos rejeitos dos RSU para devido encaminhamento para aterro sanitário licenciada em outro município | Área licenciada | Prefeitura | Equipe Local | 4 | 5 |
| 5 | Preparar edital para obra e Licitação das obras | Edital | Prefeitura | Equipe Local | 5 | 5 |
| 6 | Contratar das obras/Executar obras | Obras contratadas/executadas | Prefeitura / Empresa Contratada | R$406.000,00 | 6 | 7 |
| 7 | Operar a Estação de Transbordo | Estação da transbordo em operação | Prefeitura / Empresa Contratada | R$40.000,00 | 7 | 20 |

Indicador:
• Taxa de RSU destinados adequadamente: quantidade total de rejeitos dos RSU destinadas adequadamente / quantidade total coletada de RSU (%)
• Massa per capita de RSU destinados adequadamente: quantidade total de rejeitos dos RSU destinados adequadamente / população urbana (Kg/habitantes/ano)

**PROJETO 45**

**Aterro Sanitário**

**Objetivo do Projeto**: Encaminhar os rejeitos para aterro sanitário ambientalmente licenciado

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Encaminhar os RSU para aterro sanitário ambientalmente licenciado em outro município | Destinação adequada de RSU | Prefeitura | R$162.000,00 | 1 | 20 |
| 2 | Implantar e monitorar sistema de indicadores de desempenho para o sistema de disposição final de rejeitos. | Implantação/ Monitoramento | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |
| 3 | Elaborar ou contratar elaboração de estudo de viabilidade para implantação de aterro municipal ou de forma associada com outros municípios, avaliando a continuidade do Programa ES sem Lixão em andamento. | Estudo de Viabilidade | Prefeitura | R$30.000,00 | 5 | 6 |

Indicador:
• Taxa de RSU destinados adequadamente: quantidade total de RSU destinadas adequadamente / quantidade total coletada de RSU (%)
• Massa per capita de RSU destinados adequadamente: quantidade total de RSU destinados adequadamente / população urbana (Kg/habitantes/ano)

**PROGRAMA 20**

**Recuperação de áreas degradadas por resíduos**

**Objetivo do Programa**: Recuperar as áreas degradadas por resíduos existentes no município

**Público Alvo:** Servidores das secretarias municipais envolvidas com a gestão e gerenciamento dos serviços de públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, prestadores de serviço.

**PROJETO 46**

**Lixão zero**

**Objetivo do Projeto**: Diagnosticar, encerrar as atividades, recupera e monitorar as áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos e outros de responsabilidade do município.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Elaborar ou contratar a elaboração de Plano de gerenciamento de áreas degradadas | Plano de gerenciamento de áreas degradadas | Prefeitura / Empresa Contratada | R$203.000,00 | 2 | 3 |
| 2 | Elaborar os projetos de recuperação e monitoramento de áreas degradadas por lixões e aterros controlados conforme plano de gerenciamento de áreas degradadas. | Plano de gerenciamento de áreas degradadas | Prefeitura / Empresa Contratada | R$203.000,00 | 2 | 3 |
| 3 | Executar os projetos de recuperação de áreas degradadas por lixões e aterros controlados. | Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas | Empresa Contratada | R$24.000,00 | 3 | 20 |
| 4 | Implantar projeto de monitoramento. | Monitoramento | Prefeitura | Equipe Local | 3 | 20 |

Indicador:
• Taxa de áreas recuperadas: Número de áreas recuperadas ambientalmente/ número de áreas degradadas identificadas (%)

**PROJETO 47**

**Ponto Limpo**

**Objetivo do Projeto**: Eliminar os pontos viciados existentes no município.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Mapear os pontos viciados existentes. | Mapeamento dos pontos viciados | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 1 |
| 2 | Elaborar ou contratar a elaboração de Plano de gerenciamento de pontos viciados | Plano de gerenciamento de pontos viciados | Prefeitura | R$12.000,00 | 2 | 3 |
| 3 | Elaborar os projetos de recuperação e monitoramento dos pontos viciados. | Projeto de recuperação e monitoramento dos pontos viciados | Prefeitura | R$12.000,00 | 2 | 4 |
| 4 | Executar e monitorar o Plano de gerenciamento de pontos viciados | Plano de gerenciamento de pontos viciados | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |
| 5 | Executar os projetos de recuperação dos pontos viciados | Projeto de recuperação e monitoramento dos pontos viciados | Prefeitura | R$11.000,00 | 2 | 20 |
| 6 | Elaborar programa de educação ambiental e comunicação social para o público alvo | programa de educação ambiental | Prefeitura | R$3.000,00 | 2 | 2 |
| 7 | Monitorar o projeto de recuperação dos pontos viciados | Projeto de recuperação e monitoramento dos pontos viciados | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 20 |

Indicador:
• Taxa de pontos viciados recuperados: Número de pontos viciados extintos/ número de pontos viciados identificados (%)

**PROGRAMA 21**

**REDUÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS**

**Objetivo do Programa**: Reduzir a taxa de geração de resíduos sólidos urbanos (RSU)

**Público Alvo:** Servidores das secretarias municipais envolvidas com a gestão e gerenciamento dos serviços de públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, prestadores de serviço, População em geral

**PROJETO 48**

**Compras sustentáveis**

**Objetivo do Projeto**: Uso do poder de compra do governo para a promoção do desenvolvimento sustentável

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Capacitação da equipe municipal responsável por licitações sobre compras públicas que visem a sustentabilidade, incluindo o uso de materiais recicláveis e que gerem menos resíduos. | Capacitação | Prefeitura | R$ 16.000,00 | 2 | 3 |
| 2 | Elaborar procedimentos de compras públicas que visem a sustentabilidade, incluindo o uso de materiais recicláveis e que gerem menos resíduos. | Procedimentos para compras públicas sustentáveis | Prefeitura | R$ 16.000,00 | 2 | 3 |
| 3 | Executar os processos de compras públicas sustentáveis | Projeto executado | Prefeitura | Equipe Local | 3 | 20 |

Indicador: Percentual dos gastos em processo de compra realizados pela município que seguiram o procedimento de compras sustentáveis em relação ao total gasto com compras (%)

**PROJETO 49**

**Consumo consciente**

**Objetivo do Projeto:** Informar a população quanto a necessidade do consumo consciente e necessidade de redução do desperdícios.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Elaborar um projeto de educação ambiental e comunicação social sobre a necessidade de se praticar um consumo consente e reduzir o desperdício | Plano de comunicação | Prefeitura | R$ 20.000,00 | 2 | 20 |
| 2 | Elaborar materiais de divulgação do projeto de consumo consciente para a comunidade | Materiais de Divulgação | Prefeitura | R$ 8.000,00 | 2 | 20 |
| 3 | Realizar a mobilização dos moradores para adesão ao programa | Mobilização dos moradores | Prefeitura | R$ 6.000,00 | 1 | 20 |
| 4 | Monitorar os resultados projeto por meio de indicadores | Monitoramento do projeto | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |

Indicador:
• Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana: quantidade total coletada/ população urbana (Kg/habitante/dia)
• Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta: quantidade total de RDO coletada /população total atendida declarada (Kg/habitante/dia)

**PROGRAMA 22**

**SANEAMENTO ESTRUTURANTE**

**Objetivo do Programa:** Promover a possibilidade de inserção e fortalecimento de sujeitos capacitados para compor os Conselhos relacionados ao Saneamento Básico do município, tendo em vista a promoção do controle da Política.

**Público Alvo:** Todos os sujeitos capacitados ou em potencial para promover o controle social da política municipal de Saneamento Básico. Conselheiros relacionados à política, movimentos sociais, associações de barro, mídias locais e outros.

**PROJETO 50**

**FORTALECIMENTO DOS CONSELHOS**

**Objetivo do Projeto:** Fortalecer os conselhos municipais relacionados ao Saneamento Básico para acompanhamento, avaliação e aperfeiçoamento da gestão da política

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Capacitação de sujeitos indicados para compor os conselhos relacionados ao Saneamento Básico do município, tendo em vista a promoção do controle da Política. A periodicidade é conforme a rotatividade dos conselhos. | Conselheiros capacitados para promover o controle social da política. | Prefeitura | R$ 36.780,00 | 2 | 20 |
| 2 | Promover capacitação permanente do Conselho nos moldes do Ministério das Cidades. | Conselheiros capacitados para promover o controle social da política. | Prefeitura | R$ 61.300,00 | 2 | 20 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Realizar oficinas sobre o Saneamento Básico para os trabalhadores dos Conselhos, CRAS, CREAS, EMEF's, etc. | Profissionais capacitados para a promoção do controle social da política | Prefeitura | R$ 49.040,00 | 2 | 20 |
| 4 | Realizar Conferências bianuais de Meio Ambiente com ampla divulgação e participação social. | Avaliação e demandas para as Conferências Estaduais e Nacionais.<br>Ampla discussão sobre a temática. | Prefeitura | R$ 98.080,00 | 2 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação: Sugere-se:
**-** Número de conselheiros que assumiram sobre o número de sujeitos que participaram das capacitações;
- Representações do conselho capacitadas sobre o número total de pessoas capacitadas;
- Número de trabalhadores dos conselhos, CRAS, CREAS, EMEF'S sobre o número de presentes em oficinas sobre o Saneamento Básico;
- Total de representações da sociedade civil presentes em conferência de Meio Ambiente, sobre o total de representações da sociedade civil atuantes no município.

**PROJETO 51**

**SANEAMENTO BÁSICO É UM DIREITO**

**Objetivo do Projeto:** Ampliar a participação social da sociedade civil organizada na política.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Promover pesquisa para mapeamento permanente das organizações da sociedade civil para viabilizar processos de ampliação dos sujeitos na área de Saneamento Básico. | Mapeamento das organizações permanentemente atualizado | Prefeitura | R$ 30.340,00 | 2 | 20 |
| 2 | Promover aproximação dos movimentos sociais e associativos que atuam na defesa do Direito à Cidade e ao Saneamento Básico. Sugere-se a aproximação e fortalecimento das organizações atuantes do distrito de Itaíci, bem como das ruas do bairro Centro ameaçadas pelos deslizamentos. | Fórum de discussão sobre o Saneamento Básico | Prefeitura | R$ 121.360,00 | 2 | 20 |
| 3 | Fomentar grupos de usuários para formação de multiplicadores da defesa do "Direito ao Saneamento Básico". | Multiplicadores capacitados | Prefeitura | R$ 121.360,00 | 2 | 20 |
| 4 | Afixar nos espaços físicos dos movimentos e associações estratégicas um mapa previsto da cidade para o ano de 2038 caso as ações do plano aprovadas sejam executadas. Os frequentadores do espaço devem construir ao logo do tempo um mapa com as reais mudanças do espaço tendo em vista promover a sensibilidade para as mudanças da paisagem. | Mapas participativos | Prefeitura | R$ 30.340,00 | 2 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação: Sugere-se:
**-** Número de associações e movimentos sociais aproximados e articulados com a prefeitura sobre o número de associações e movimentos sociais atuantes no município;
- Acompanhamento da renda dos catadores, bem como o crescimento econômico da associação como um todo;
- Multiplicadores formados sobre vagas ofertadas para os grupos.

**PROJETO 52**

**DIVULGA SANEAMENTO BÁSICO**

**Objetivo do Projeto:** Promover a divulgação do saneamento básico no município enquanto direito universal

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Criar uma política de comunicação sobre a Política Municipal de Saneamento Básico. | Política Municipal de Comunicação do Saneamento Básico. | Prefeitura | R$ 17.250,00 | 2 | 20 |
| 2 | Elaborar material de divulgação e cartilhas para informar sobre os programas, projetos, ações, espaços de discussão e decisão da Política. | Cartilhas para informações sobre a política. | Prefeitura | R$ 6.900,00 | 2 | 20 |
| 3 | Realizar audiências públicas e oficinas de divulgação da Política em parceria com os Conselhos que discutem e resolvem assuntos relacionados ao Saneamento Básico. | Audiências Públicas e Oficinas. | Prefeitura | R$ 5.175,00 | 2 | 20 |
| 4 | Promover oficinas com as famílias referenciadas pelas unidades de saúde e aparelhos de assistência social sobre os direitos relacionados ao Saneamento Básico como tarifação equitativa. | Oficinas. | Prefeitura | R$ 5.175,00 | 2 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação: Sugere-se:
**-** Número de associações e movimentos sociais aproximados e articulados com a prefeitura sobre o número de associações e movimentos sociais atuantes no município;
- Acompanhamento da renda dos catadores, bem como o crescimento econômico da associação como um todo;
- Multiplicadores formados sobre vagas ofertadas para os grupos.

**PROJETO 53**

**ECULTURA**

**Objetivo do Projeto:** Estimular aspectos culturais do município como fortes mecanismos de promoção de controle social através da difusão de informações, bem como sensibilização da população para o saneamento básico

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Fomentar recursos para estrutura dos os equipamentos culturais existentes no município como a Casa de Cultura que abriga o Museu Histórico Municipal e a Biblioteca Pública Municipal, além de um Centro de Cultura Italiana. Como manifestações culturais tem-se a tradicional Folia-de-reis, o Boi-pintadinho, Grupo de capoeira, Grupo de danças Nuovo Veneto, Coral Mazzolin di Fiore e Lira Munizfreirense. Como instalações culturais importantes tem-se o prédio que abriga a casa de cultura, erguido em 1927; bem como a casa do imigrante Cristoforo Guizzardi, construída há mais de um século e a Igreja Matriz do Divino Espírito Santo, erguida em 1950 sobre a antiga igreja local, de 1880.. | Aparelhos de cultura mais estruturados e capazes de acolher as iniciativas culturais populares. | Prefeitura | R$ 38.000,00 | 2 | 20 |
| 2 | Estimular as manifestações artísticas e culturais existentes no município como a festa da Imigração Italiana que envolve a comemoração das colheitas locais, além da promoção de Festa folclórica e do Encontro dos Muniz freirenses Ausentes | Grupos artísticos populares fomentando a discussão da temática do saneamento básico no seio popular. | Prefeitura | R$ 38.000,00 | 2 | 20 |
| 3 | Promover editais semestrais para o fomento de iniciativas artísticas que promovam a discussão de aspectos relacionados ao Saneamento Básico no município. | Promoção de iniciativas artísticas na área. | Prefeitura | R$ 38.000,00 | 2 | 20 |
| 4 | Promover a difusão de literatura relacionada à preservação ambiental nos aparelhos de educação, assistência social, saúde, educação e outros. | Difusão de literatura da área. | Prefeitura | R$ 38.000,00 | 2 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação: Sugere-se:
**-** Número de ações artísticas que promovam a reflexão e discussão sobre o Saneamento Básico sobre o total de ações desenvolvidas no município.

**PROGRAMA 23**

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL - DIMENSÃO FORMAL E INFORMAL - A ESCOLA E A COMUNIDADE**

**Objetivo do Programa:** Fomentar ações de Educação Ambiental no âmbito das Escolas locais e a comunidade.

**Público Alvo:** Comunidade Escolar : estudantes matriculados, família, servidores e a comunidade como um todo.

**PROJETO 54**

**Eco - Escolas**

**Objetivo do Projeto:** Fomentar ações de Educação Ambiental no âmbito das Escolas locais.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Inserção das ações em Educação Ambiental no âmbito do Projeto Político Pedagógico da Escola | PPP da Escola com a temática da Educação Ambiental | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |
| 2 | Formação permanente de professores e servidores na área de Educação Ambiental , sobretudo no que se refere aos quatro eixos do Saneamento Básico | Servidores capacitados para desenvolver a temática em sala de aula | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |
| 3 | Desenvolvimento de hortas no âmbito da escola somada à promoção de reflexões sobre a produção de alimento | Horta Escolar | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |
| 4 | Afixação de pontos nas escolas de recolhimentos de resíduos especiais | Ecopontos | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |
| 5 | Promoção de Gincanas, Ações recreativas como caminhadas e cineclubes com a temática do Saneamento Básico | Gincanas, Ações Recreativas | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Promover ações de contato entre geração de crianças e adolescentes com gerações mais antigas, através de reuniões entre filhos, pais e avós afim de promover o contato dos mais novos com a experiência, saber e memória dos mais velhos, sobretudo À memória relacionada ao lugar ainda não degradado pelo avanço do modo de produção capitalista. | Contato de Gerações | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação:
IDEB

**PROJETO 55**

**A Educação Ambiental e Práticas Esportivas**

**Objetivo do Projeto:** Fomentar as práticas esportivas locais somadas à promoção de reflexões concernentes à Educação Ambiental

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Valorização de praças e espaços de contato com o Meio Ambiente com a construção de aparelhos esportivos nesses locais como pistas de corrida e outros. | Espaços Públicos que estimulam a convivência comunitária | Prefeitura | R$ 298.963,21 | 1 | 20 |
| 2 | Desenvolvimento de ações de Educação Ambiental nas praças no município | Educação Ambiental nas praças | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 |
| 3 | Promoção de caminhadas ecológicas na comunidade, sobretudo nos percursos dos rios | Caminhadas ecológicas | Prefeitura | R$ 29.896,32 | 1 | 20 |
| 4 | Incentivo à práticas esportivas associadas ao Meio Ambiente, como ciclismo, rapel e outras, através de promoção de campeonatos locais. | Incentivo ao eco-esporte local | Prefeitura | R$ 29.896,32 | 1 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação: Sugere-se:
- Número de praças valorizadas sobre o total de praças existentes no município;
- Média do total de pessoas que se participam das ações de eco-esporte sobre o total de habitantes no município.

**PROJETO 56**

**Incentivo aos projetos de Educação Ambiental já existentes**

**Objetivo do Projeto:** Incentivar as ações já desenvolvidas pelo Município

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Incentivar monetária e simbolicamente o Projeto Águas Preciosas; | Incentivo ao Projeto | Prefeitura | R$ 298.963,21 | 1 | 20 |
| 2 | Incentivar monetária e simbolicamente o Projeto Mudas para Preservação; | Incentivo ao Projeto | Prefeitura | R$ 298.963,21 | 1 | 20 |
| 3 | Executar Programa Municipal de Educação Ambiental com ênfase nos Resíduos Sólidos | Incentivo ao Projeto | Prefeitura | R$ 298.963,21 | 1 | 20 |
| 4 | Incentivar monetária e simbolicamente o Projeto de recolhimento de óleo de cozinha; | Incentivo ao Projeto | Prefeitura | R$ 298.963,21 | 1 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação: Sugere-se:
- Número de praças valorizadas sobre o total de praças existentes no município;
- Média do total de pessoas que se participam das ações de eco-esporte sobre o total de habitantes no município.

**PROGRAMA 24**

**Gestão da Educação Ambiental**

**Objetivo do Programa:** Propor ações de gestão da Educação Ambiental no Município

**Público Alvo:** Servidores Públicos do município

**PROJETO 57**

**De Olho na Educação Ambiental**

**Objetivo do Projeto:** Promover ações de governança no âmbito de gestão local para fiscalização e acompanhamento das ações de Educação Ambiental no município.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Criação, por meio de Decreto Municipal de uma Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Município, com função de promover a discussão, gestão, coordenação, o acompanhamento e avaliação das atividades de Educação Ambiental no município, inclusive propor normas, observadas as atribuições e disposições legais vigentes. Essa comissão também deve manter articulação permanente com a Comissão Interinstitucional do Estado do Espírito Santo a fim de facilitar a implantação das ações do Programa Estadual de Educação Ambiental. | Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental | Prefeitura | R$ 23.917,06 | 1 | 20 |
| 2 | Realização de diagnósticos socioambientais nos bairros, que estimulem a avaliação constante pelos atores envolvidos a serem desenvolvidos em articulação com ONGs e Associações de moradores. | Diagnósticos Sócio Ambientais | Prefeitura | R$ 23.917,06 | 1 | 20 |
| 3 | Criação e disponibilização permanente de um portal, que funcionará como observatório da EA no município, contribuindo para as revisões periódicas nas Conferências e para a transparência de informações sobre o que ocorre na área de educação ambiental. | Observatório da Educação Ambiental | Prefeitura | R$ 17.937,79 | 1 | 20 |
| 4 | Criar e manter o serviço de ouvidoria pública como possibilidade de atendimento às demandas, reclamações e sugestões da comunidade. | Ouvidoria Pública | Prefeitura | R$ 47.834,11 | 1 | 20 |
| 5 | Utilizar mecanismos de respostas individuais às denuncias efetuadas pelos munícipes, demonstrando como este comportamento contribuiu para minimizar problemas de Saneamento Básico. | Resposta a protocolos | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação: Sugere-se:
- Número de ações de agressão ao meio ambiente denunciadas sobre o número de ações solucionadas.

**PROJETO 58**

**Formação de Educadores/ Agentes Ambientais**

**Objetivo do Projeto:** Promover a conscientização ambiental por meio da educação formal inserindo a educação ambiental de forma transversal, como uma prática educativa integrada, contínua e permanente nos currículos e Projetos Políticos Pedagógicos das unidades escolares em todos os níveis e modalidades de ensino. Promover a parceria da educação junto aos demais setores da sociedade a fim de estimular mudanças de comportamentos frente aos desafios ambientais, com vistas à recuperação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Revisão e implantação de um Projeto Político Pedagógico Municipal e nas unidades educacionais, capaz de promover processos educadores e ambientalistas integrados, que possibilitem uma Educação Ambiental não pontual, fragmentada, descontinuada e inócua, articulando iniciativas já existentes e novas | Projeto Político Pedagógico Municipal | Prefeitura | R$ 11.958,53 | 1 | 20 |
| 2 | Elaborar, de modo participativo com a comunidade, e veicular, nos diversos meios disponíveis, campanhas com o foco direcionado a questões específicas como: separação e coleta seletiva dos resíduos sólidos produzidos; criação de hortas escolares e comunitárias; captação, armazenamento e utilização da água da chuva; compostagem e outras formas de reaproveitamento dos resíduos orgânicos. | Campanhas relacionadas ao Saneamento Básico | Prefeitura | R$ 59.792,64 | 1 | 20 |
| 3 | Promover oficinas, minicursos e workshops temáticos em caráter permanente, para fomentar e animar a ação dos educadores ambientais populares. | Oficinas e Minicursos | Prefeitura | R$ 29.896,32 | 1 | 20 |
| 4 | Realização de campanhas, realização de reuniões comunitárias, inserção da educação ambiental de forma transversal nos currículos escolares, criação de mecanismos de organização social, processos educativos voltados para a reflexão sobre a temática ambiental, articulação e desenvolvimento de programas entre secretarias de educação, saúde e assistência social. | Campanhas Comunitárias | Prefeitura | R$ 35.875,59 | 1 | 20 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Elaborar a produção e divulgação de materiais didáticos que retratem a realidade local, utilizando-se de ferramentas digitais, impressas, bem como estimular a divulgação das ações de educação ambiental, processos de mobilização social e, em especial, as ações de educomunicação nas redes de educação ambiental e outros espaços virtuais de relacionamento. | Material Didático | Prefeitura | R$ 29.896,32 | 1 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação: Sugere-se:
- Total de servidores capacitados sobre o total de servidores do município;
- Quantitativo de resíduos especiais destinados nos locais para esses resíduos sobre o quantitativo do material de informação relacionado aos resíduos sólidos.

**PROJETO 59**

**ARTICULAÇÃO ENTRE O SANEAMENTO BÁSICO, A SAÚDE E A ASSISTÊNCIA SOCIAL**

**Objetivo do Projeto:** Promoção de ações de Educação Ambiental com parceria com o setor de Saúde e Assistência Social

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Promover capacitação permanente dos servidores da Assistência e Saúde para que possam orientar os usuários desses serviços nos aspectos relacionados ao Saneamento Básico | Capacitação dos Servidores | Prefeitura | R$ 11.958,53 | 1 | 20 |
| 2 | Incentivar profissionais como Agentes Comunitários de Saúde para que possam difundir informações importantes sobre o Saneamento Básico no seu cotidiano de trabalho. | Incentivo aos agentes comunitários de Saúde | Prefeitura | R$ 59.792,64 | 1 | 20 |

Indicador para o monitoramento e avaliação: Sugere-se:
- Total de servidores capacitados sobre o total de servidores do município;
- Quantitativo de resíduos especiais destinados nos locais para esses resíduos sobre o quantitativo do material de informação relacionado aos resíduos sólidos.

**PROGRAMA 25**

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O SANEAMENTO BÁSICO**

**Objetivo do Programa:** Promoção de ações de Educação Ambiental específicas para os eixos de Saneamento Básico

**Público Alvo:** População como um todo

**PROJETO 60**

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS EIXOS DO SANEAMENTO BÁSICO**

**Objetivo do Projeto:** Promoção de ações de Educação Ambiental de maneira específica para o eixo de Abastecimento de Água

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Realizar campanhas de incentivo à ligação à rede de abastecimento de água | Novas ligações à rede | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |
| 2 | Realizar campanhas de manuseio da água nos domicílios, como exemplo campanhas de informações sobre limpeza da caixa d'água e manuseio da água advinda de poços artesianos | Novas ligações à rede | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |
| 3 | Fiscalizar e orientar as instalações e ocupações ao redor dos mananciais | Controle dos Mananciais | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |
| 4 | Realizar campanhas de conscientização para uso racional da água | Conscientização populacional | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |
| 5 | Divulgar os resultados de monitoramento de qualidade da água bruta e tratada periodicamente em canais de comunicação do município | Comunicação | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |
| 6 | Implantar canal aberto de comunicação entre usuário e prestadora de serviço | Comunicação | Prefeitura | Equipe local | 1 | 5 |
| 7 | Realizar pesquisas de satisfação dos usuários | Pesquisas de satisfação | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |
| 8 | Realizar campanhas sobre a necessidade de preservação das nascentes | Campanha de Informações | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |
| 9 | Promover campanhas de educação sobre a importância da extinção dos pontos viciados de lixo no município | Pesquisas de satisfação | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Fornecer auxilio técnico e educacional para a construção de banheiros em domicílios de baixa renda | Banheiros | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 |
| 11 | Realizar campanhas de informação sobre os malefícios do uso de agrotóxico, bem como informar sobre o manuseio correto do mesmo. | Campanha de Informações | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |

Indicador:
Número de ligações na rede, % da população atendida
Redução do consumo da água tratada, % da população atendida
Número de campanhas realizadas, Redução da utilização de agrotóxicos;
Número de campanhas realizadas, Redução de entupimentos das redes de drenagem de águas pluviais urbanas.

**PROJETO 61**

**DEPARTAMENTO DE GESTÃO INTEGRADA DO SANEAMENTO AMBIENTAL**

**Objetivo do Projeto:** Organizar a partir da estrutura existente na Prefeitura um Departamento de Gestão Integrada do Saneamento Ambiental (DEGISA), que agregue a gestão de todas as iniciativas relacionadas ao saneamento básico municipal.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim |
| 1 | Organizar a área de Gestão de Projetos e Captação de Recursos, inclusive com todos os projetos em processo de acompanhamento. | Área criada e organizada | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |
| 2 | Organizar a sistemática de fiscalização e regulação das ações relacionadas ao desenvolvimento do Plano | Sistemática criada | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |
| 3 | Desenvolver processos eficazes de Comunicação Social e promoção da transparência | Processos desenvolvidos | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 |

Indicador:
Departamento Organizado e funcionando

# APÊNDICE B

**PROJETO 01**

**Demanda Rural Por Água Potável**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Realizar diagnóstico/cadastramento georreferenciado da situação das Pequenas localidades, distritos e população dispersa, com algum tipo de sistema de água existente e/ou sem sistema, soluções unifamiliares e inclusive cadastrar os poços existentes. | Diagnóstico/Cadastro atualizado das áreas rurais | Prefeitura | R$56.000,00 | 1 | 4 | 14.000,0 | 14.000,0 | 14.000,0 | 14.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | 56.000,0 |
| 2 | Realizar campanhas de incentivo à ligação na rede | Novas ligações à rede | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ01 | Total | | | | | | 14.000,0 | 14.000,0 | 14.000,0 | 14.000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 56.000,0 |

**PROJETO 02**

**Manutenção Nas Estruturas Físicas Das Unidades De Sistemas Alternativos**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Realizar melhorias emergenciais operacionais nos sistemas de água existentes, recuperando a capacidade de tratamento dos mesmos. | SAA recuperados | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$6.000,00 | 1 | 5 | 1.200,0 | 1.200,0 | 1.200,0 | 1.200,0 | 1.200,0 | | | | | | | | | | | | | | | | 6.000,0 |
| 2 | Reformar unidades componentes dos sistemas de abastecimento alternativos | Unidades dos Sistemas Alternativos restauradas | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$450.000,00 | 6 | 20 | | | | | | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 450.000,0 |
| PJ02 | Total | | | | | | 1.200,0 | 1.200,0 | 1.200,0 | 1.200,0 | 1.200,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 30.000,0 | 456.000,0 |

**PROJETO 03**

**AMPLIAÇÃO/CONSTRUÇÃO DAS ESTRUTURAS FÍSICAS DAS UNIDADES DE SISTEMAS ALTERNATIVOS**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Elaborar Projeto e Construir sistemas unifamiliares para atendimento à demanda rural existentes | SAA Rurais implantados | Prefeitura | R$934.800,00 | 3 | 20 | | | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 51.933,3 | 934.800,0 |
| 2 | Ampliar/implantar redes e ligações | Novos trechos e ligações das Redes de Abastecimento | Prefeitura | R$10.682.100,00 | 1 | 20 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 534.105,0 | 10.682.100,0 |
| PJ03 | Total | | | | | | 534.105,0 | 534.105,0 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 586.038,3 | 11.616.900,0 |

**PROJETO 04**

**Demanda Urbana Por Água Potável**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Realizar diagnóstico/cadastramento georreferenciado da situação do sistema de abastecimento de água das áreas urbanas e urbanizadas | Diagnóstico/Cadastro atualizado das áreas rurais | Operador do Sistema / Prefeitura | R$56.000,00 | 1 | 4 | 14.000,0 | 14.000,0 | 14.000,0 | 14.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | 56.000,0 |
| 2 | Realizar campanhas de incentivo à ligação na rede | Novas ligações à rede | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ04 | Total | | | | | | 14.000,0 | 14.000,0 | 14.000,0 | 14.000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 56.000,0 |

**PROJETO 05**

**Manutenção Nas Estruturas Físicas Das Unidades**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Reforma da ETA Piaçu | ETA Piaçu | Operador do Sistema | R$ 50.000,00 | 1 | 8 | 6.250,0 | 6.250,0 | 6.250,0 | 6.250,0 | 6.250,0 | 6.250,0 | 6.250,0 | 6.250,0 | | | | | | | | | | | | | 50.000,0 |
| 2 | Reforma no Booster Santa Barbara | Booster Santa Bárbara | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$ 20.000,00 | 1 | 8 | 2.500,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | | | | | | | | | | | | | 20.000,0 |
| 3 | Reforma na ETA Itaíci e manutenção no entorno da área | ETA Itaíci e revitalização da área do entorno | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$ 70.000,00 | 1 | 8 | 8.750,0 | 8.750,0 | 8.750,0 | 8.750,0 | 8.750,0 | 8.750,0 | 8.750,0 | 8.750,0 | | | | | | | | | | | | | 70.000,0 |
| 4 | Substituição do reservatório de Menino Jesus | Reservatório Menino Jesus | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$ 30.000,00 | 2 | 8 | | 4.285,7 | 4.285,7 | 4.285,7 | 4.285,7 | 4.285,7 | 4.285,7 | 4.285,7 | | | | | | | | | | | | | 30.000,0 |
| 5 | Reforma dos reservatórios de Vieira Machado | Reservatórios de Vieira Machado | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$ 20.000,00 | 1 | 8 | 2.500,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | | | | | | | | | | | | | 20.000,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Reforma da ETA São Pedro | ETA São Pedro | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$ 50.000,00 | 1 | 8 | 6.250,0 | 6.250,0 | 6.250,0 | 6.250,0 | 6.250,0 | 6.250,0 | 6.250,0 | 6.250,0 | | | | | | | | | | | | | 50.000,0 |
| 7 | Substituição do reservatório de Itaíci e manutenção no entorno da área. | Reservatório de Itaíci e revitalização da área de entorno | Operador do Sistema/ Prefeitura | R$ 70.000,00 | 2 | 8 | | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | | | | | | | | | | | | | 70.000,0 |
| 8 | Fazer melhorias operacionais no sistema de abastecimento de água sempre que necessário para manter a eficiência. | Sistema mais Eficiente | Operador do Sistema | R$300.000,00 | 10 | 20 | | | | | | | | | | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 300.000,0 |
| PJ05 | Total | | | | | | 26.250,0 | 40.535,7 | 40.535,7 | 40.535,7 | 40.535,7 | 40.535,7 | 40.535,7 | 40.535,7 | 0,0 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 27.272,7 | 610.000,0 |

**PROJETO 06**

**Ampliação Das Estruturas Físicas Das Unidades**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ampliar a rede de abastecimento do município para atender 100% da população por todo o horizonte de projeto | Universalização do SAA | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 260.615,57 | 1 | 20 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 13.030,8 | 260.615,6 |
| 2 | Implantação das melhorias e ampliação do SAA na Sede - ETA, Reservação e Distribuição. | Melhorar a reservação e distribuição | Operador do Sistema | R$ 3.000.000,00 | 5 | 7 | | | | | 1.000.000,0 | 1.000.000,0 | 1.000.000,0 | | | | | | | | | | | | | | 3.000.000,0 |
| 3 | Melhorias e ampliação do SAA em Piaçu | Ampliar o atendimento | Operador do Sistema | R$ 1.500.000,00 | 5 | 7 | | | | | 500.000,0 | 500.000,0 | 500.000,0 | | | | | | | | | | | | | | 1.500.000,0 |
| 4 | Ampliar redes e ligações através do crescimento vegetativo | Novos trechos e ligações das Redes de Abastecimento | Operador do Sistema | R$400.000,00 | 1 | 20 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 400.000,0 |
| PJ06 | Total | | | | | | 33.030,8 | 33.030,8 | 33.030,8 | 33.030,8 | 1.533.030,8 | 1.533.030,8 | 1.533.030,8 | 33.030,8 | 33.030,8 | 33.030,8 | 33.030,8 | 33.030,8 | 33.030,8 | 33.030,8 | 33.030,8 | 33.030,8 | 33.030,8 | 33.030,8 | 33.030,8 | 33.030,8 | 5.160.615,6 |

**PROJETO 07**

**Controle E Redução De Desperdícios**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Viabilizar a utilização de equipamento adequado e realizar treinamento de pessoal para a pesquisa de vazamentos nos reservatórios, nas adutoras e/ou redes de distribuição e nos ramais prediais. | Redução de Vazamentos | Operador do Sistema | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Fiscalizar os consumos não autorizados (fraudes e falhas de cadastro) | Redução de Consumo | Operador do Sistema | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Realizar campanhas de conscientização para uso racional da água | Conscientização populacional | Operador do Sistema | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | Realizar campanhas de conscientização para captação de água da chuva e reuso da d'água em edificações públicas e privadas. | Conscientização populacional | Operador do Sistema | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ07 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

**PROJETO 08**

**Monitoramento Da Qualidade Da Água Bruta**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Realizar estudo para implantação de projeto de redes de monitoramento da qualidade da água bruta | Rede de Monitoramento da Água Bruta | Operador do Sistema / Prefeitura | R$60.000,00 | 1 | 3 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 60.000,0 |
| 2 | Implantar e realizar o monitoramento da qualidade da água captada onde não existe | Rede de Monitoramento da Água Bruta | Operador do Sistema / Prefeitura | R$124.800,00 | 5 | 20 | | | | | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 124.800,0 |
| 3 | Monitoramento da qualidade da água captada | Monitoramento da Água Bruta | Operador do Sistema | Equipe Local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | Montar planos de amostragem anual para coleta das amostras | Plano de Amostragem | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe Local | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ08 | Total | | | | | | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 0,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 184.800,0 |

**PROJETO 09**

**Monitoramento Da Qualidade Da Água Tratada**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Realizar estudo para implantação de projeto de redes de monitoramento da qualidade da água tratada no município. | Rede de Monitoramento da Água Tratada | Operador do Sistema / Prefeitura | R$60.000,00 | 1 | 3 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 60.000,0 |
| 2 | Implantar e realizar o monitoramento diário da qualidade da água tratada nas ETAs de todo o município | Rede de Monitoramento da Água Tratada | Operador do Sistema / Prefeitura | R$889.200,00 | 2 | 20 | | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 889.200,0 |
| 3 | Montar planos de amostragem anual para coleta e análise das amostras | Rede de Monitoramento da Água Tratada | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe Local | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ09 | Total | | | | | | 20.000,0 | 66.800,0 | 66.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 46.800,0 | 949.200,0 |

**PROJETO 10**

**Controle Dos Mananciais**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Fiscalizar e orientar as instalações e ocupações ao redor dos mananciais | Controle dos Mananciais | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Promover a preservação, o controle e a recuperação das matas ciliares com acompanhamento técnico por meio do plantio de mudas de espécies nativas visando atender o Código Florestal nos trechos dos cursos d'água. Fazer uso sustentável das áreas rurais consolidadas em APP ao redor de cursos d'água | Controle dos Mananciais | Prefeitura | R$ 190.000,00 | 1 | 20 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 9.500,0 | 190.000,0 |
| 3 | Realizar estudo para condução de projetos hidrológicos específicos para avaliação da qualidade de água e disponibilidade hídrica em cursos d'água que constituam potenciais mananciais para captação de água para abastecimento público e que não disponham monitoramento hidrológico sistemático | Diagnóstico Hidrológico | Prefeitura | R$ 200.000,00 | 1 | 3 | 66.666,7 | 66.666,7 | 66.666,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 200.000,0 |
| 4 | Isolar e realizar manutenções e limpeza das margens dos rios próximos as captações | Controle dos Mananciais | Prefeitura | R$ 20.000,00 | 1 | 20 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 20.000,0 |
| 5 | Realizar estudo para implantação de projeto de redes de monitoramento de vazões dos cursos d'água | Rede de Monitoramento | Prefeitura | R$ 60.000,00 | 1 | 3 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 60.000,0 |
| 6 | Realizar manutenção no barramento construído para a captação de água na Sede a fim de controlar os problemas de assoreamento | Reservatório / Barramento manancial | Prefeitura | R$ 20.000,00 | 1 | 3 | 6.666,7 | 6.666,7 | 6.666,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20.000,0 |
| Índice de qualidade do manancial; Classificação do manancial – CONAMA 357; Porcentagem de área recuperada da mata ciliar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ10 | Total | | | | | | 103.833,3 | 103.833,3 | 103.833,3 | 10.500,0 | 10.500,0 | 10.500,0 | 10.500,0 | 10.500,0 | 10.500,0 | 10.500,0 | 10.500,0 | 10.500,0 | 10.500,0 | 10.500,0 | 10.500,0 | 10.500,0 | 10.500,0 | 10.500,0 | 10.500,0 | 10.500,0 | 490.000,0 |

**PROJETO 11**

**Atendimento Ao Usuário**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Implantar canal aberto de comunicação entre usuário e prefeitura | Comunicação | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Implantar/Manter canal aberto de comunicação entre usuário e prestadora de serviço | Comunicação | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Publicar indicadores de desempenho dos serviços de abastecimento de água local e municipal para a população | Publicação de indicadores | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ11 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

**PROJETO 12**

**Gestão da informação**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Criar um banco de dados com informações a respeito das vazões captadas nos mananciais, do número de atendimentos e rede de distribuição | Banco de Dados atualizado | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Manter a atualização do banco de dados: identificação, vazão, população abastecida, prazo de funcionamento, ação de desativação, qualidade da água, entre outras | Banco de Dados atualizado | Prefeitura | Equipe Local | 4 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Transferir ao município as informações de domínio do operador do sistema necessárias para o planejamento da cidade. | Informações | Operador do sistema | Equipe local | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | Manter o município atualizado com as informações de domínio do operador do sistema necessárias para o planejamento da cidade. | Informações | Operador do sistema | Equipe local | 4 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | Cadastrar os dados levantados nas ações de cadastramento de redes para o portal GEOBASES | Cadastro | Prefeitura | Equipe local | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ12 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

**PROJETO 13**

**Gestão Operacional E Administrativa**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Regularizar perante ao órgão ambiental as outorgas de captação de todo o município | Outorgas Regularizadas | Operador do Sistema / Prefeitura | R$2.400,00 | 1 | 3 | 800,0 | 800,0 | 800,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.400,0 |
| 2 | Regularizar perante ao órgão ambiental o licenciamento das unidades do SAA do município. | ETAs Licenciadas | Operador do Sistema/ prefeitura | R$30.000,00 | 1 | 3 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30.000,0 |
| 3 | Capacitar e treinar os operadores para operar os sistemas das localidades de pequeno porte (sistemas alternativos) | Operadores Capacitados | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | Destinar de forma ambientalmente adequada o lodo da ETA (estudo, projeto e obra) | Disposição Adequada de Lodo | Operador do Sistema | R$88.200,00 | 2 | 20 | | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 88.200,0 |
| 5 | Gerenciar e acompanhar o monitoramento da água tratada realizado nas ETAs | Monitoramento da Água Tratada | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 6 | Elaborar Plano Diretor de Abastecimento de Água | Plano Diretor de Abastecimento de Água | Empresa licitada | R$ 1.000.000,00 | 15 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | 166.666,7 | 166.666,7 | 166.666,7 | 166.666,7 | 166.666,7 | 166.666,7 | 1.000.000,0 |
| 7 | Realizar a gestão do sistema de abastecimento de água das localidades de pequeno porte e sistemas alternativos juntamente com a participação da população | SAA em localidades de pequeno porte | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ13 | Total | | | | | | 10.800,0 | 15.442,1 | 15.442,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 4.642,1 | 171.308,8 | 171.308,8 | 171.308,8 | 171.308,8 | 171.308,8 | 171.308,8 | 1.120.600,0 |

**PROJETO 14**

**Identificação e cadastramento**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Realizar diagnóstico/cadastramento georreferenciado da situação das pequenas localidades, população dispersa e áreas urbanas/urbanizadas com algum tipo de sistema de esgotamento sanitário existente e/ou sem sistema | Cadastro técnico | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 56.000,00 | 1 | 4 | 14.000,0 | 14.000,0 | 14.000,0 | 14.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | 56.000,0 |
| 2 | Realizar cadastramento das unidades de tratamento de efluentes industriais | Cadastro de unidades de tratamento de efluentes industriais | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Realizar cadastramento de empresas prestadoras de serviço de limpeza de fossas | Cadastro de empresas prestadoras de serviços de limpeza de fossas | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | Realizar cadastramento de domicílios sem banheiros de famílias de baixa renda | Cadastro de domicílios sem banheiros | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | Manter informações de cadastramento atualizadas | Cadastros atualizados | Operador do sistema | Equipe local | 6 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ14 | Total | | | | | | 14.000,0 | 14.000,0 | 14.000,0 | 14.000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 56.000,0 |

**PROJETO 15**

**Comunicação e Atendimento ao Usuário**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Implantar canal aberto de comunicação entre usuário e prefeitura para notificação de eventos e/ou denúncias referentes aos serviços de esgotamento sanitário | Canal de comunicação e atendimento ao usuário | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Publicar indicadores de desempenho dos serviços de esgotamento sanitário do SES local e municipal para a população | Publicação de indicadores | Operador do sistema | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Realizar pesquisas de satisfação dos usuários | Pesquisas de satisfação | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ15 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

**PROJETO 16**

**Gestão da informação**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Criar um banco de dados com informações a respeito do número de atendimentos, rede coletora e vazão de esgoto tratado | Banco de dados atualizado | Prefeitura | Equipe local | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Manter atualização do banco de dados com informações a respeito do número de atendimentos, rede coletora e vazão de esgoto tratado | Banco de dados atualizado | Prefeitura | Equipe local | 4 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Transferir ao município as informações de domínio do operador do sistema necessárias para o planejamento da cidade. | Informações | Operador do sistema | Equipe local | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | Manter o município atualizado com as informações de domínio do operador do sistema necessárias para o planejamento da cidade. | Informações | Operador do sistema | Equipe local | 4 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | Criar sistema de fiscalização de unidades industriais geradoras de efluentes a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental | Sistema informatizado de pesquisa | Prefeitura | Equipe local | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 6 | Manter atualizado sistema de fiscalização de unidades industriais geradoras de efluentes a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental | Sistema informatizado de pesquisa | Prefeitura | Equipe local | 4 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 7 | Ceder dados levantados nas ações de cadastramento de redes para o portal GEOBASES | Cadastro | Operador do sistema | Equipe local | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ16 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

**PROJETO 17**

**Implantação / Ampliação dos Serviços de Coleta e Transporte dos SES em áreas Urbanas e urbanizadas**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Elaborar Projetos Básico e Executivo para a implantação / ampliação das redes coletoras nos SES urbanos | Projeto básico e executivo | Operador do Sistema | R$ 80.000,00 | 2 | 4 | | 26.666,7 | 26.666,7 | 26.666,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | 80.000,0 |
| 4 | Ampliar redes e ligações através do crescimento vegetativo | Redes coletoras e ligações | Operador do Sistema | R$200.000,00 | 1 | 20 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 200.000,0 |
| 2 | Ampliar redes coletoras e recuperação de trechos inoperantes do distrito Sede | Redes coletoras | Operador do Sistema | R$ 972.000,00 | 6 | 8 | | | | | | 324.000,0 | 324.000,0 | 324.000,0 | | | | | | | | | | | | | 972.000,0 |
| 3 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário no distrito Sede | Ligações prediais | Operador do Sistema | R$ 1.476.000,00 | 6 | 8 | | | | | | 492.000,0 | 492.000,0 | 492.000,0 | | | | | | | | | | | | | 1.476.000,0 |
| 5 | Ampliar redes coletoras e recuperação de trechos inoperantes nas comunidades do distrito de Piaçu | Redes coletoras | Operador do Sistema | R$ 451.000,00 | 6 | 8 | | | | | | 150.333,3 | 150.333,3 | 150.333,3 | | | | | | | | | | | | | 451.000,0 |
| 6 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário no distrito de Piaçu | Ligações prediais | Operador do Sistema | R$ 297.000,00 | 6 | 8 | | | | | | 99.000,0 | 99.000,0 | 99.000,0 | | | | | | | | | | | | | 297.000,0 |
| 7 | Realizar campanhas de incentivo à ligação na rede | Novas ligações na rede | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ17 | Total | | | | | | 10.000,0 | 36.666,7 | 36.666,7 | 36.666,7 | 10.000,0 | 1.075.333,3 | 1.075.333,3 | 1.075.333,3 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 3.476.000,0 |

**PROJETO 18**

**Implantação / Ampliação / Reforma das Unidades de Tratamento dos SES Urbanos**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Realizar estudo de concepção para implantação / ampliação / reforma das ETEs por localidade | Estudo de concepção das ETEs | Operador do Sistema / prefeitura | R$ 80.000,00 | 1 | 4 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | 80.000,0 |
| 2 | Melhorias e ampliação na ETE Piaçu | ETE | Operador do Sistema | R$352.000,00 | 6 | 8 | | | | | | 117.333,3 | 117.333,3 | 117.333,3 | | | | | | | | | | | | | 352.000,0 |
| 3 | Construção de ETE na Sede | Ampliação da ETE | Operador do Sistema | R$ 1.152.000,00 | 6 | 8 | | | | | | 384.000,0 | 384.000,0 | 384.000,0 | | | | | | | | | | | | | 1.152.000,0 |
| 4 | Elaborar estudo 3 anos antes da saturação da ETE para execução de novo projeto | Estudo de novo projeto | Operador do Sistema | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ18 | Total | | | | | | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | 0,0 | 501.333,3 | 501.333,3 | 501.333,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1.584.000,0 |

**PROJETO 19**

**Implantação / Ampliação dos sistemas Rurais**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Realizar estudo de concepção de sistemas completos sustentáveis para o esgotamento sanitário das comunidades | Estudo de concepção | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 60.000,00 | 2 | 7 | | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | | | | | | | | | | | | | | 60.000,0 |
| 2 | Elaborar Projeto Básico e Executivo dos novos sistemas propostos | Projeto Básico e Executivo | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 100.000,00 | 6 | 11 | | | | | | 16.666,7 | 16.666,7 | 16.666,7 | 16.666,7 | 16.666,7 | 16.666,7 | | | | | | | | | | 100.000,0 |
| 3 | Construir sistema de tratamento coletivo no distrito de São Pedro | ETE | Prefeitura | R$520.000,00 | 7 | 10 | | | | | | | 130.000,0 | 130.000,0 | 130.000,0 | 130.000,0 | | | | | | | | | | | 520.000,0 |
| 4 | Construir sistema de tratamento coletivo na comunidade Vieira Machado no distrito de Vieira Machado | ETE | Prefeitura | R$245.000,00 | 7 | 10 | | | | | | | 61.250,0 | 61.250,0 | 61.250,0 | 61.250,0 | | | | | | | | | | | 245.000,0 |
| 5 | Construir sistema de tratamento coletivo na comunidade ALTO NORTE no distrito de Alto Norte | ETE | Prefeitura | R$265.000,00 | 7 | 10 | | | | | | | 66.250,0 | 66.250,0 | 66.250,0 | 66.250,0 | | | | | | | | | | | 265.000,0 |
| 6 | Construir sistema de tratamento coletivo na comunidade ASSUNÇÃO no distrito de Alto Norte | ETE | Prefeitura | R$135.000,00 | 7 | 10 | | | | | | | 33.750,0 | 33.750,0 | 33.750,0 | 33.750,0 | | | | | | | | | | | 135.000,0 |
| 7 | Construir sistema de tratamento coletivo na comunidade Itaíci no distrito de Itaíci | ETE | Prefeitura | R$435.000,00 | 7 | 10 | | | | | | | 108.750,0 | 108.750,0 | 108.750,0 | 108.750,0 | | | | | | | | | | | 435.000,0 |
| 8 | Construir sistema de tratamento coletivo na comunidade MENINO JESUS no distrito de Menino Jesus | ETE | Prefeitura | R$500.000,00 | 7 | 10 | | | | | | | 125.000,0 | 125.000,0 | 125.000,0 | 125.000,0 | | | | | | | | | | | 500.000,0 |
| 13 | Construir Fossa Séptica Ecológica Unifamiliar nos domicílios dispersos | Fossas sépticas | Prefeitura | R$ 2.060.000,00 | 7 | 20 | | | | | | | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 2.060.000,0 |
| 14 | Construir estação elevatória de esgoto bruto, linha de recalque e rede coletora de esgoto na comunidade São Pedro no distrito de São Pedro | EEEB+REDE COLETORA+LINHA DE RECALQUE | Prefeitura | R$665.000,00 | 7 | 10 | | | | | | | 166.250,0 | 166.250,0 | 166.250,0 | 166.250,0 | | | | | | | | | | | 665.000,0 |
| 15 | Construir estação elevatória de esgoto bruto, linha de recalque e rede coletora de esgoto na comunidade Vieira Machado no distrito de Vieira Machado | EEEB+REDE COLETORA+LINHA DE RECALQUE | Prefeitura | R$310.000,00 | 7 | 10 | | | | | | | 77.500,0 | 77.500,0 | 77.500,0 | 77.500,0 | | | | | | | | | | | 310.000,0 |
| 16 | Construir estação elevatória de esgoto bruto, linha de recalque e rede coletora de esgoto na comunidade Alto Norte no distrito de Alto Norte | EEEB+REDE COLETORA+LINHA DE RECALQUE | Prefeitura | R$335.000,00 | 7 | 10 | | | | | | | 83.750,0 | 83.750,0 | 83.750,0 | 83.750,0 | | | | | | | | | | | 335.000,0 |
| 17 | Construir estação elevatória de esgoto bruto, linha de recalque e rede coletora de esgoto na comunidade Assunção no distrito de Alto Norte | EEEB+REDE COLETORA+LINHA DE RECALQUE | Prefeitura | R$170.000,00 | 7 | 10 | | | | | | | 42.500,0 | 42.500,0 | 42.500,0 | 42.500,0 | | | | | | | | | | | 170.000,0 |
| 18 | Construir estação elevatória de esgoto bruto, linha de recalque e rede coletora de esgoto na comunidade Itaíci no distrito de Itaíci | EEEB+REDE COLETORA+LINHA DE RECALQUE | Prefeitura | R$560.000,00 | 7 | 10 | | | | | | | 140.000,0 | 140.000,0 | 140.000,0 | 140.000,0 | | | | | | | | | | | 560.000,0 |
| 19 | Construir estação elevatória de esgoto bruto, linha de recalque e rede coletora de esgoto na comunidade Menino Jesus no distrito de Menino Jesus | EEEB+REDE COLETORA+LINHA DE RECALQUE | Prefeitura | R$630.000,00 | 7 | 10 | | | | | | | 157.500,0 | 157.500,0 | 157.500,0 | 157.500,0 | | | | | | | | | | | 630.000,0 |
| 20 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário na comunidade São Pedro no distrito de São Pedro | Ligações prediais | Prefeitura | R$178.405,30 | 7 | 10 | | | | | | | 44.601,3 | 44.601,3 | 44.601,3 | 44.601,3 | | | | | | | | | | | 178.405,3 |
| 21 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário na comunidade Vieira Machado no distrito de Vieira Machado | Ligações prediais | Prefeitura | R$83.436,61 | 7 | 10 | | | | | | | 20.859,2 | 20.859,2 | 20.859,2 | 20.859,2 | | | | | | | | | | | 83.436,6 |
| 22 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário na comunidade Alto Norte no distrito de Alto Norte | Ligações prediais | Prefeitura | R$90.262,77 | 7 | 10 | | | | | | | 22.565,7 | 22.565,7 | 22.565,7 | 22.565,7 | | | | | | | | | | | 90.262,8 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário na comunidade Assunção no distrito de Alto Norte | Ligações prediais | Prefeitura | R$45.357,04 | 7 | 10 | | | | | | | 11.339,3 | 11.339,3 | 11.339,3 | 11.339,3 | | | | | | | | | | | 45.357,0 |
| 24 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário na comunidade Itaíci no distrito de Itaíci | Ligações prediais | Prefeitura | R$150.034,20 | 7 | 10 | | | | | | | 37.508,5 | 37.508,5 | 37.508,5 | 37.508,5 | | | | | | | | | | | 150.034,2 |
| 25 | Realizar ligações prediais na rede de esgotamento sanitário na comunidade Menino Jesus no distrito de Menino Jesus | Ligações prediais | Prefeitura | R$169.130,64 | 7 | 10 | | | | | | | 42.282,7 | 42.282,7 | 42.282,7 | 42.282,7 | | | | | | | | | | | 169.130,6 |
| 26 | Realizar treinamento de pessoal da comunidade para a operação e manutenção dos sistemas implantados e a serem implantados | Treinamento de pessoal | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 6 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ19 | Total | | | | | | 0,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | 26.666,7 | 1.545.466,2 | 1.535.466,2 | 1.535.466,2 | 1.535.466,2 | 163.809,5 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 147.142,9 | 7.706.626,6 |

**PROJETO 20**

**Manutenção dos Sistemas de Esgotamento Sanitário**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Estabelecer rotina de manutenção preditiva e preventiva das unidades dos SES | Manutenção | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Estabelecer rotina de conservação das unidades dos SES e do seu entorno | Conservação | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Realizar designação e capacitação de pessoal para atuar na manutenção dos sistemas | Designação e capacitação de pessoal | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 20.000,00 | 2 | 20 | | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 20.000,0 |
| 4 | Realizar manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário | Manutenção | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 2.000.000,00 | 2 | 20 | | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 105.263,2 | 2.000.000,0 |
| PJ20 | Total | | | | | | 0,0 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 106.315,8 | 2.020.000,0 |

**PROJETO 21**

**Regularização Ambiental e Fundiária**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Regularizar licenças ambientais vencidas ou não existentes dos dispositivos e dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário | Licenças ambientais | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 30.000,00 | 1 | 4 | 7.500,0 | 7.500,0 | 7.500,0 | 7.500,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | 30.000,0 |
| 2 | Regularizar outorgas de lançamento de esgotos sanitários | Outorgas | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 2.400,00 | 1 | 4 | 600,0 | 600,0 | 600,0 | 600,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.400,0 |
| 4 | Realizar Regularização fundiária dos equipamentos dos SES | Entrada em processo de regularização fundiária dos equipamentos | Operador do Sistema / Prefeitura | Equipe local | 1 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ21 | Total | | | | | | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 32.400,0 |

**PROJETO 22**

**Monitoramento das Unidades Coletivas de Tratamento e dos Corpos Receptores**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2** | Implantar rotina de monitoramento da qualidade do efluente bruto e tratado das ETEs dos SES (Eficiência de tratamento) | Monitoramento | Operador do Sistema / Prefeitura | R$ 124.800,00 | 5 | 20 | | | | | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 124.800,0 |
| **5** | Fiscalizar aplicação inadequada de agrotóxicos e lançamento | Fiscalização de aplicação inadequada de agrotóxicos e lançamento | Prefeitura / IDAF | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ22 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 7.800,0 | 124.800,0 |

**PROJETO 23**

**Acompanhamento das Unidades Individuais de Tratamento**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Realizar acompanhamento / Limpeza das fossas sépticas existentes como alternativa de tratamento do esgoto sanitário em domicílios urbanos ainda não cobertos por rede coletora | Acompanhamento | Prefeitura | Equipe local | 3 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 6 | Realizar acompanhamento das unidades de tratamento de efluentes industriais | Acompanhamento | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 7 | Fiscalizar atividades de empresas prestadoras de serviço de limpeza de fossas | Fiscalização de empresas | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 8 | Destinar adequadamente os lodos de fossas e sistemas de tratamento coletivo operados pelo município | Destinação adequada dos lodos | Prefeitura | Incluso nas ações 4 do projeto "Manutenção dos Sistemas Coletivos de Esgotamento Sanitário" | 3 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ23 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

**PROJETO 24**

**Monitoramento dos Lançamentos Clandestinos**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Elaborar lei municipal para a obrigatoriedade de ligação do domicílio e comércio em rede de esgoto (quando existente) ou uso de fossa séptica no padrão ecológico definido, bem como para a obrigatoriedade de tratamento de efluentes industriais | Lei municipal | Prefeitura | Equipe local | 2 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Realizar notificação dos domicílios, comércios e indústrias (neste caso, com efluentes de vazão e/ou característica compatíveis com a rede e com o tratamento de esgotos sanitários) para ligação na rede coletora de esgotos sanitários implantada ou uso de fossa séptica ecológica padrão, passível de multa em notificação reincidente | Notificação dos domicílios, comércios e indústrias para ligação na rede coletora | Prefeitura | Equipe local | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Realizar notificação dos domicílios, comércios e indústrias com ligações de drenagem pluvial na rede de esgoto, passível de multa em notificação reincidente | Notificação dos domicílios, comércios e indústrias com ligações de drenagem pluvial na rede de esgoto | Prefeitura | Equipe local | 3 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | Realizar notificação das indústrias cujos lançamentos de efluentes requerem tratamento diferenciado (vazão e/ou característica incompatíveis com a rede e com o tratamento de esgotos sanitários), passível de multa em notificação reincidente | Notificação das indústrias cujos lançamentos de efluentes requerem tratamento diferenciado | Prefeitura | Equipe local | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | Fornecer auxilio técnico e educacional para a construção de banheiros em domicílios de baixa renda | Banheiros | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| | Construir banheiros em domicílios de baixa renda | Banheiros | Prefeitura | R$ 151.200,00 | 1 | 20 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 151.200,0 |
| PJ24 | Total | | | | | | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 7.560,0 | 151.200,0 |

**PROJETO 25**

**Projeto de fortalecimento da fiscalização da ocupação urbana**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Manter o número de fiscais, em pelo menos dois, que atuam no cumprimento da legislação urbana, sobretudo naquela relativa a drenagem. Esta ação é importante para que não se permita a instalação de ocupações irregulares às margens dos rios e áreas de risco, sendo o custo desta ação preventiva significativamente menor do que os custos necessários para se implementar ações corretivas como obras de remoção ou macrodrenagem. | Permitir a continuidade eficiente da fiscalização | Prefeitura | R$ 1.028.160,00 | 2 | 20 | | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 54.113,7 | 1.028.160,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Definir estratégias de atuação dos fiscais com rotinas sistemáticas de fiscalização focadas no combate das principais infrações urbanísticas. | Plano de rotinas sistemáticas de fiscalização | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Adotar uma política de remuneração dos fiscais que reflita a importância das funções que desempenham no município, aumentando em 68.1% os salários atuais. | Permitir a continuidade eficiente da fiscalização | Prefeitura | R$ 699.840,00 | 2 | 20 | | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 36.833,7 | 699.840,0 |
| 4 | Ampliar os canais, sobretudo os virtuais, de comunicação dos setores de fiscalização para receber denúncias de infrações à legislação urbanística. | Página no website da Prefeitura | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | Promover uma articulação entre as diversas fiscalizações que existem no município, buscando a formação de uma rede que iniba infrações da legislação municipal que impactam o sistema de drenagem. | Permitir a continuidade eficiente da fiscalização | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ25 | Total | | | | | | 0,0 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 90.947,4 | 1.728.000,0 |

**PROJETO 26**

**Projeto de reestruturação da gestão do sistema de drenagem**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Criar uma função comissionada de Gestor do Sistema de Drenagem Municipal (sugestão: indicação de um funcionário efetivo); | Aumento da eficiência da gestão municipal de drenagem urbana | Prefeitura | R$ 998.880,00 | 2 | 20 | | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 998.880,0 |
| 2 | Criar e implementar rotinas de execução de limpeza dos dispositivos que compõem a macro e microdrenagem de maneira articulada com as demais secretarias; | Plano de Manutenção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Realizar de maneira contínua vistorias na rede de drenagem do município buscando identificar e planejar intervenções necessárias ao funcionamento adequado do sistema; | Plano de Manutenção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | Criar um banco organizador de dados com informações e interface de dados relativos à drenagem municipal - manter o cadastro da rede, os dispositivos que foram limpos, os dispositivos em que foram realizadas manutenção, registros de ações; entre outras questões; | Banco organizado de dados em drenagem urbana | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | Manter atualizado, junto ao Geobases, o cadastramento da rede de drenagem urbana realizado no Projeto 28. | Base de dados | Prefeitura | Equipe local | 7 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 6 | Promover a capacitação do Gestor do Sistema de Drenagem Municipal para controle e resposta do questionário do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), eixo drenagem; | Aumento da eficiência da gestão municipal de drenagem urbana | Ministério das Cidades | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 7 | Monitorar investimentos, obras e intervenções, privadas ou públicas que possam resultar em impactos no sistema de drenagem do município e buscar uma articulação para que tais impactos sejam os menores possíveis. | Aumento da eficiência da gestão municipal de drenagem urbana | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 8 | Monitorar junto aos governos estaduais e federais a possibilidade de convênio para realização de obras de intervenção de drenagem; | Aumento do aporte de recursos destinados à drenagem urbana | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 9 | Monitorar junto aos órgãos competentes os alertas de eventos extremos. | Emissão de alerta em tempo hábil | Defesa Civil Municipal | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 10 | Realizar estudo para avaliar a implantação da cobrança de taxas para melhorias nas obras de Drenagem | Estudo de viabilidade para cobrança de taxa de drenagem | Prefeitura | Equipe local | 4 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | Articular com a secretaria de meio ambiente para que algumas obras e estudos relativos à drenagem continuem sendo incorporadas como condicionantes ambientais e urbanísticas | Aumento da eficiência da gestão municipal de drenagem urbana | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 12 | Monitorar carteira de indicadores para avaliar o desempenho do sistema municipal de drenagem | Aumento da eficiência da gestão municipal de drenagem urbana | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ26 | Total | | | | | | 0,0 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 52.572,6 | 998.880,0 |

**PROJETO 27**

**Projeto de fortalecimento e valorização da participação social na gestão da drenagem**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Instituir um "Gabinete de crise" para o gerenciamento participativo nos casos de inundações decorrentes de eventos climáticos extremos. | Gabinete de Crise | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Dar ampla divulgação ao Plano Municipal de Saneamento Básico por meio do site da Prefeitura. | Divulgação no website da Prefeitura | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Elaborar relatórios de prestação de contas sobre a execução do Plano Municipal de Águas Pluviais e do Plano Municipal de Saneamento Básico, dando ênfase às ações realizadas. | Relatório de ações anuais | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | Utilizar mecanismos de respostas individuais às denuncias efetuadas pelos munícipes, demonstrando como este comportamento contribuiu para minimizar problemas de drenagem. | Resposta a protocolos | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ27 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

**PROJETO 28**

**Projeto de manutenção preventiva e Corretiva do Sistema de drenagem**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Elaboração do Plano de Manutenção do Sistema de Drenagem de águas pluviais. | Plano de Manutenção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Estabelecer rotina de visita de campo na macrodrenagem com intuito de vistoriar a presença de resíduos urbanos e assoreamento, determinando a necessidade de limpeza dos trecho em função do comprometimento da seções. | Relatório de Vistorias no Sistema de Drenagem de Águas Pluviais | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Efetuar limpeza das galerias de macrodrenagem urbanos à jusante dos pontos com maior recorrência de acúmulo de água no mês de setembro (antes do período de chuvas intensas), com atenção aos trechos sensíveis citados no diagnóstico do plano municipal de saneamento. | Relatório de manutenções realizadas | Prefeitura | R$ 600.000,00 | 2 | 20 | | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 31.578,9 | 600.000,0 |
| 4 | Efetuar limpeza e desassoreamento dos córregos/canais urbanos no mês de setembro (antes do período de chuvas intensas) nos trechos com acúmulo de água, com atenção aos trechos sensíveis citados no diagnóstico do plano municipal de saneamento. (Intervalo máximo entre as limpezas de 2 em 2 anos) | Relatório de manutenções realizadas | Prefeitura | R$ 632.000,00 | 2 | 20 | | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 33.263,2 | 632.000,0 |
| 5 | Articulação junto a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos com o intuito de certificar se as rotinas de limpeza dos dispositivos de drenagem e varrição de rua estão sendo realizadas. | Aumento da eficiência da gestão municipal de drenagem urbana | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ28 | Total | | | | | | 0,0 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 64.842,1 | 1.232.000,0 |

**PROJETO 29**

**Projeto de Cadastramento da rede de drenagem**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
| 1 | Restituição altimétrica + ortomosaico digital 25CM/PX. | Altimetria do Município | IEMA | Está sendo realizado pelo IEMA | 2 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2.1 | Realizar cadastramento da macrodrenagem de 1000 mm de diâmetro ou superiores, e galerias retangulares; com informações de material, seção, comprimento do trecho. (1ª fase) | Cadastro da rede de drenagem | Prefeitura | R$ 52.000,00 | 4 | 5 | | | | 13.000,0 | 13.000,0 | 13.000,0 | 13.000,0 | | | | | | | | | | | | | | 52.000,0 |
| 2.2 | Realizar cadastramento da macrodrenagem de 600 a 800 mm de diâmetro; com informações de material, seção, comprimento do trecho. (2ª fase) | | | | 5 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2.3 | Realizar cadastramento da drenagem inferior a 600 mm de diâmetro; com informações de material, seção, comprimento do trecho. (3ª fase) | | | | 6 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Organizar os dados levantados em campo de forma georreferenciada em plataforma AutoCAD, ArcGIS ou similar, que possa ser alimentado ao longo do tempo com as informações de trechos em áreas de acúmulo de água, obstruções e ações de manutenções. | Cadastro da rede de drenagem | Prefeitura | R$ 290.000,00 | 4 | 7 | | | | 72.500,0 | 72.500,0 | 72.500,0 | 72.500,0 | | | | | | | | | | | | | | 290.000,0 |
| 4 | Alimentar o Geobases com as informações do cadastro da rede de drenagem. | Base de dados | Prefeitura | Equipe Local | 6 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ29 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 85.500,0 | 85.500,0 | 85.500,0 | 85.500,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 342.000,0 |

**PROJETO 30**

**Projeto de elaboração do Plano de Águas Pluviais para as áreas não contempladas**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
| 1 | Elaborar o Plano Diretor de Águas Pluviais para o município contendo:<br>- Definir as bacias de drenagem urbana como unidade de planejamento (detalhamento maior que Otto 7), de forma a permitir ao gestor o gerenciamento dos principais talvegues urbanos;<br>- Modelagem hidrológica e dimensionamento hidráulico de todos os principais talvegues das sub-bacias urbanas, utilizando o método racional ou método SCS;<br>- Diagnóstico da situação dos principais talvegues urbanos e definição das sub-bacias prioritárias de intervenção;<br>- Para os trechos fluviais com inundações em áreas urbanas consolidadas, realizar a modelagem fluvial;<br>- Definir as medidas estruturais com projetos executivos, e as medidas não estruturais para otimizar o sistema de drenagem;<br>- Orçamentos e cronogramas de implantação das alternativas propostas;<br>- Elaborar o Manual de Drenagem Urbana para o município | Plano Diretor de Águas Pluviais | Empresa licitada | R$ 350.000,00 | 16 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | 116.666,7 | 116.666,7 | 116.666,7 | | | 350.000,0 |
| PJ30 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 116.666,7 | 116.666,7 | 116.666,7 | 0,0 | 0,0 | 350.000,0 |

**PROJETO 31**

**Gestão sustentável dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
| 1 | Readequar a organização de estrutura administrativa e de fiscalização com o aprimoramento dos regulamentos/ procedimentos adotados no município quanto a gestão e gerenciamentos dos resíduos sólidos | Readequação da estrutura administrativa e fiscalização | Prefeitura | R$10.000,00 | 1 | 3 | 3.333,3 | 3.333,3 | 3.333,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.000,0 |
| 2 | Ampliar as ações institucionais que atuam no setor de resíduos sólidos por meio de continuidade/ expansão de capacitação técnica e gerencial de gestores públicos, assistência técnica, manuais e cartilhas, dentre outros. | Ampliação ações institucionais | Prefeitura | R$10.000,00 | 1 | 3 | 3.333,3 | 3.333,3 | 3.333,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.000,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Readequar os procedimentos de monitoramento do SLPMRS por meio de indicadores quantitativos e qualitativos voltadas à questão da segregação e acondicionamento adequado dos resíduos sólidos para a coleta seletiva, a atuação dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e às questões relacionadas ao tratamento dos resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos | Readequação dos procedimentos de monitoramento do SLPMRS | Prefeitura | R$14.000,00 | 1 | 3 | 4.666,7 | 4.666,7 | 4.666,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14.000,0 |
| PJ31 | Total | | | | | | 11.333,3 | 11.333,3 | 11.333,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 34.000,0 |

**PROJETO 32**

**Reestruturação do sistema de limpeza pública municipal**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Elaborar plano de varrição que contemple a varrição na sede e nos distritos em 100% das ruas pavimentadas. | Plano de Varrição | Prefeitura | R$60.000,00 | 1 | 3 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 60.000,0 |
| 2 | Elaborar plano de serviços que consiste na realização de capina, raspagem, limpeza de bocas de lobo, limpeza de cemitérios, limpeza de feiras livres e eventos Públicos, poda de árvores e jardins. | Plano de Serviços | Prefeitura | R$30.000,00 | 1 | 3 | 10.000,0 | 10.000,0 | 10.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30.000,0 |
| 3 | Implantar/Aprimorar o projeto de acondicionamento dos resíduos visando facilitar a operação de coleta e a fiscalização. | Projeto de Acondicionamento | Prefeitura | R$10.000,00 | 1 | 3 | 3.333,3 | 3.333,3 | 3.333,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.000,0 |
| 4 | Elaborar/Aprimorar plano de coleta com roteirização e pesagem dos RSU coletados e transportados e redimensionamento de frota para coleta convencional, bem como da equipe operacional. | Plano de coleta com roteirização | Prefeitura | R$60.000,00 | 1 | 3 | 20.000,0 | 20.000,0 | 20.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 60.000,0 |
| PJ32 | Total | | | | | | 53.333,3 | 53.333,3 | 53.333,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 160.000,0 |

**PROJETO 33**

**Sistema Municipal de Informação sobre Resíduos**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Elaborar termo de referência para contratação do sistema de informação | Termo de Referência | Empresa Contratada | Equipe local | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Contratar empresa especializada para elaboração do sistema de informação | Contratação de empresa especializada | Prefeitura | R$81.000,00 | 2 | 3 | | 40.500,0 | 40.500,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 81.000,0 |
| 3 | Implantar o sistema de informação | Sistema de Informação | Empresa Contratada | R$13.000,00 | 4 | 20 | | | | 764,7 | 764,7 | 764,7 | 764,7 | 764,7 | 764,7 | 764,7 | 764,7 | 764,7 | 764,7 | 764,7 | 764,7 | 764,7 | 764,7 | 764,7 | 764,7 | 764,7 | 13.000,0 |
| 4 | Realizar capacitação e treinamento para servidores e público alvo para utilização do sistema | Capacitação e treinamento | Empresa Contratada | R$9.000,00 | 4 | 9 | | | | 1.500,0 | 1.500,0 | 1.500,0 | 1.500,0 | 1.500,0 | 1.500,0 | | | | | | | | | | | | 9.000,0 |
| 5 | Monitorar e divulgar os dados recebidos pelo sistema de informação | Monitoramento e divulgação de dados | Prefeitura | R$5.000,00 | 4 | 20 | | | | 294,1 | 294,1 | 294,1 | 294,1 | 294,1 | 294,1 | 294,1 | 294,1 | 294,1 | 294,1 | 294,1 | 294,1 | 294,1 | 294,1 | 294,1 | 294,1 | 294,1 | 5.000,0 |
| PJ33 | Total | | | | | | 0,0 | 40.500,0 | 40.500,0 | 2.558,8 | 2.558,8 | 2.558,8 | 2.558,8 | 2.558,8 | 2.558,8 | 1.058,8 | 1.058,8 | 1.058,8 | 1.058,8 | 1.058,8 | 1.058,8 | 1.058,8 | 1.058,8 | 1.058,8 | 1.058,8 | 1.058,8 | 108.000,0 |

**PROJETO 34**

**Coleta Seletiva de Recicláveis com inclusão social de catadores**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Elaborar ou contratar a elaboração de projeto de ampliação da coleta seletiva. | Projeto de ampliação da coleta seletiva | Prefeitura | R$142.000,00 | 1 | 1 | 142.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 142.000,0 |
| 2 | Aquisição de frota e equipamentos compatíveis com a proposta de ampliação do projeto | Compra de equipamentos | Prefeitura | R$30.000,00 | 1 | 1 | 30.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30.000,0 |
| 3 | Aperfeiçoar a coleta seletiva com a participação de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, como prestadores de serviços devidamente contratadas pelas administrações públicas municipais e em parceria com os atores da sociedade civil. (Valor varia com os serviços contratados: coleta seletiva, triagem, mobilização) | Projeto de ampliação da coleta seletiva | Prefeitura | R$194.000,00 | 1 | 20 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 9.700,0 | 194.000,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Ampliar o plano de comunicação da coleta seletiva | Plano de comunicação | Prefeitura | R$5.000,00 | 2 | 20 | | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 5.000,0 |
| 5 | Ampliar os materiais de divulgação da coleta seletiva para a comunidade | Materiais de Divulgação | Prefeitura | R$5.000,00 | 2 | 20 | | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 263,2 | 5.000,0 |
| 6 | Realizar a mobilização dos moradores para adesão à coleta seletiva | Mobilização dos moradores | Prefeitura | R$3.000,00 | 1 | 20 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 3.000,0 |
| 7 | Monitorar a coleta seletiva | Monitoramento da coleta seletiva | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ34 | Total | | | | | | 181.850,0 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 10.376,3 | 379.000,0 |

**PROJETO 35**

**Fortalecimento de associações/cooperativas de catadores**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Contribuir com a organização de catadores, promovendo o fortalecimento das cooperativas, associações e redes, incrementando sua eficiência e sustentabilidade, principalmente no manejo e na comercialização dos resíduos, e também nos processos de aproveitamento e reciclagem. | Organização dos catadores | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Promover a criação de novas cooperativas e associações de catadores, priorizando a mobilização para a inclusão de catadores informais nos cadastros de governo e ações para a regularização das entidades existentes. | Promoção de novas cooperativas e associações de catadores | Prefeitura | Equipe local | 3 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Promover a articulação em rede das cooperativas e associações de catadores. | Promover a articulação em rede | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | Incentivar ações de capacitação técnica e gerencial permanente e continuada dos catadores e dos membros das cooperativas e associações, de acordo com o nível de organização, por meio da atuação de instituições técnicas, de ensino, pesquisa e extensão, terceiro setor e movimentos sociais, priorizando as associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores. | Capacitação dos catadores | Prefeitura | R$20.000,00 | 1 | 20 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 20.000,0 |
| PJ35 | Total | | | | | | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 1.000,0 | 20.000,0 |

**PROJETO 36**

**Compostagem dos RSU úmidos limpos**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Elaborar ou contratar a elaboração de projeto de coleta e compostagem dos RSU úmidos limpos. | Projeto de coleta e compostagem | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Preparação do edital para projeto de coleta e compostagem dos RSU úmidos limpos, Licitação dos projetos. | Edital | Prefeitura | Equipe Local | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Contratação dos projetos/Elaboração dos projetos | Projetos contratados/elaborados | Prefeitura | R$30.000,00 | 4 | 5 | | | | 15.000,0 | 15.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | 30.000,0 |
| 4 | Preparação do edital para obra Licitação das obras e equipamentos, Contratação das obras. | Edital | Prefeitura | Equipe Local | 5 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | Implantar o projeto de Compostagem de RSU úmidos limpos | Implantação do Projeto de Compostagem | Prefeitura | R$60.000,00 | 5 | 6 | | | | | 30.000,0 | 30.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | 60.000,0 |
| 6 | Operar o projeto de Compostagem de RSU úmidos limpos | Operação do Projeto de Compostagem | Prefeitura | R$32.000,00 | 6 | 20 | | | | | | 2.133,3 | 2.133,3 | 2.133,3 | 2.133,3 | 2.133,3 | 2.133,3 | 2.133,3 | 2.133,3 | 2.133,3 | 2.133,3 | 2.133,3 | 2.133,3 | 2.133,3 | 2.133,3 | 2.133,3 | 32.000,0 |
| 7 | Implementar melhorias na segregação da parcela úmida dos RSU oriundos de comércios, feiras, e grandes geradores de forma a propiciar a obtenção de uma fração orgânica de melhor qualidade, otimizando o seu aproveitamento | Projeto de coleta e compostagem | Prefeitura | Equipe Local | 6 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Implementar medidas para aproveitamento do potencial dos materiais provenientes de capinação e poda de árvores, integrando ao processo de compostagem. | Aproveitamento de resíduos verdes | Prefeitura | Equipe Local | 6 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 9 | Elaborar cartilhas e manuais orientadores bem como realizar atividades de capacitação dos gestores públicos, associações, cooperativas de catadores, organizações da sociedade civil, comunidade em geral, produtores familiares e extensionistas rurais, sobre a importância de uma adequada segregação na fonte geradora e tratamento por compostagem domiciliar e as oportunidades de aproveitamento dos materiais dela decorrentes. | Materiais Informativo | Prefeitura | R$3.000,00 | 6 | 20 | | | | | | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 3.000,0 |
| 10 | Elaborar ou contratar a elaboração de projeto de compostagem domiciliar como destino do resíduo orgânico, quando de baixo volume gerado. | Implantação do Projeto de Compostagem | Prefeitura | R$8.000,00 | 6 | 20 | | | | | | 533,3 | 533,3 | 533,3 | 533,3 | 533,3 | 533,3 | 533,3 | 533,3 | 533,3 | 533,3 | 533,3 | 533,3 | 533,3 | 533,3 | 533,3 | 8.000,0 |
| PJ36 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 15.000,0 | 45.000,0 | 32.866,7 | 2.866,7 | 2.866,7 | 2.866,7 | 2.866,7 | 2.866,7 | 2.866,7 | 2.866,7 | 2.866,7 | 2.866,7 | 2.866,7 | 2.866,7 | 2.866,7 | 2.866,7 | 2.866,7 | 133.000,0 |

**PROJETO 37**

**Reaproveitamento energético dos RSU úmidos**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Preparar edital para Estudo de Viabilidade técnica e econômica e ambiental do aproveitamento energético do biogás gerado ou em biodigestores e outras tecnologias visando à geração de energia partir da parcela úmida de RSU coletados. | Edital | Empresa Contratada | Equipe Local | 6 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Licitar Estudo de Viabilidades | Licitação | Prefeitura | Equipe Local | 8 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Contratar estudo de viabilidade | Estudo de Viabilidade | Prefeitura | R$60.000,00 | 9 | 9 | | | | | | | | | 60.000,0 | | | | | | | | | | | | 60.000,0 |
| PJ37 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 60.000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 60.000,0 |

**PROJETO 38**

**Fortalecimento da gestão dos RCC**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Elaborar ou contratar a elaboração de instrumento normativo estabelecendo os procedimentos para classificação do pequeno e grande gerador e os procedimentos que os geradores devem adotar quanto à coleta e transporte e destinação final dos RCC. | Instrumentos Normativo | Prefeitura | R$12.000,00 | 1 | 2 | 6.000,0 | 6.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12.000,0 |
| 2 | Realizar ações de capacitação permanente para público alvo, considerando as especificidades locais. | Capacitação | Prefeitura | R$7.000,00 | 2 | 20 | | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 7.000,0 |
| 3 | Promover ações de fiscalização das construções realizadas no município, com exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de RCC, para obtenção de licenças de execução. | Ações de Fiscalização | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | Elaborar projeto de coleta e destinação de Resíduos de Construção Civil - RCC dos pequenos geradores, com possibilidade de prestação do serviço aos grandes geradores de RCC, com cobrança pelo serviço. | Projeto de coleta e destinação de Resíduos de Construção Civil - RCC | Prefeitura | R$30.000,00 | 2 | 2 | | 30.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30.000,0 |
| 5 | Implantar projeto de coleta e destinação ambientalmente adequada dos RCC dos pequenos geradores, com possibilidade de prestação do serviço aos grandes geradores de RCC, com cobrança pelo serviço. | Projeto de coleta e destinação de Resíduos de Construção Civil - RCC | Prefeitura | R$32.000,00 | 3 | 20 | | | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 1.777,8 | 32.000,0 |
| PJ38 | Total | | | | | | 6.000,0 | 36.368,4 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 2.146,2 | 81.000,0 |

**PROJETO 39**

**Fortalecimento da gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Elaborar instrumento normativo estabelecendo os procedimentos que os geradores devem adotar quanto a coleta e transporte e destinação final dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS | Instrumentos Normativo | Prefeitura | R$12.000,00 | 1 | 2 | 6.000,0 | 6.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12.000,0 |
| 2 | Realizar ações de capacitação permanente para público alvo, considerando as especificidades locais. | Capacitação | Prefeitura | R$7.000,00 | 2 | 20 | | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | | 7.000,0 |
| 3 | Promover ações de fiscalização dos serviços de saúde, com exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de RSS, para obtenção do alvará sanitário e alvará de funcionamento. | Ações de Fiscalização | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | Coletar de forma ambientalmente adequada dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS gerados pelas unidades de serviço de saúde municipais, com possibilidade de prestação do serviço aos demais geradores de RSS, com cobrança pelo serviço. | Projeto de coleta de Resíduos de Serviço de Saúde - RSS | Prefeitura | R$40.000,00 | 2 | 20 | | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 2.105,3 | 40.000,0 |
| 5 | Destinar de forma ambientalmente adequada dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS gerados pelas unidades de serviço de saúde municipais, com possibilidade de prestação do serviço aos demais geradores de RSS, com cobrança pelo serviço. | Projeto de destinação de Resíduos de Serviço de Saúde - RSS | Prefeitura | R$73.000,00 | 2 | 20 | | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 3.842,1 | 73.000,0 |
| PJ39 | Total | | | | | | 6.000,0 | 12.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 6.315,8 | 132.000,0 |

**PROJETO 40**

**Coleta de móveis usados e inservíveis**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Preparar edital para projeto/Licitação dos projetos. | Edital | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Contratar projetos/Elaborar projetos | Projetos contratados/elaborados | Prefeitura | R$12.000,00 | 2 | 3 | | 6.000,0 | 6.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12.000,0 |
| 3 | Preparar edital para obra Licitação das obras do galpão de recebimento, triagem e armazenamento temporário. | Edital | Prefeitura | Equipe Local | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | Contratar obras/Executar obras | Obras contratadas/executadas | Prefeitura / Empresa Contratada | R$101.000,00 | 4 | 6 | | | | 33.666,7 | 33.666,7 | 33.666,7 | | | | | | | | | | | | | | | 101.000,0 |
| 5 | Preparar edital para compra de equipamentos/Licitar compra dos equipamentos. | Edital | Prefeitura | Equipe Local | 5 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 6 | Realizar a coleta e destinação de móveis usados de inservíveis. | Coleta e destinação de móveis usados | Prefeitura | R$20.000,00 | 5 | 20 | | | | | | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 20.000,0 |
| 7 | Monitorar o projeto de coleta e destinação de móveis usados de inservíveis. | Monitoramento do projeto | Prefeitura | Equipe Local | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 8 | Implementar melhorias na segregação e coleta seletiva de móveis usados de inservíveis com direcionamento para a coleta programada, propiciando renda e inclusão social para as organizações de catadores e pessoas de baixa renda. | Projeto de coleta se móveis usados | Prefeitura | Equipe Local | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ40 | Total | | | | | | 0,0 | 6.000,0 | 6.000,0 | 33.666,7 | 33.666,7 | 35.000,0 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 133.000,0 |

**PROJETO 41**

**Coleta de óleo de cozinha**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Elaborar projeto de coleta e destinação de óleo de cozinha usado com inclusão social de população de baixa renda. (O caminhão pode ser o mesmo da Coleta de móveis usados) | Projeto de coleta e destinação de óleo de cozinha | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Definição do local | Local definido | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Adequação do local | Local adequado | Empresa Contratada | R$40.000,00 | 2 | 3 | | 20.000,0 | 20.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40.000,0 |
| 4 | Compra dos equipamentos e materiais | Equipamentos e materiais | Prefeitura | R$50.000,00 | 2 | 3 | | 25.000,0 | 25.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50.000,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Implantação do projeto de coleta e destinação de óleo de cozinha usado | Projeto de coleta e destinação de óleo de cozinha | Prefeitura | R$81.000,00 | 3 | 20 | | | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 81.000,0 |
| 6 | Monitorar o projeto de coleta e destinação de óleo de cozinha usado | Monitoramento do projeto | Prefeitura | Equipe Local | 3 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 7 | Implementar melhorias na segregação e coleta seletiva de óleos e gorduras domiciliares, comerciais e industriais, com direcionamento para a coleta programada, para produção de orgânicos, de biodiesel de outros subprodutos, propiciando renda e inclusão social para as organizações de catadores e pessoas de baixa renda. | Projeto de coleta e destinação de óleo de cozinha | Prefeitura | Equipe Local | 3 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ41 | Total | | | | | | 0,0 | 45.000,0 | 49.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 4.500,0 | 171.000,0 |

**PROJETO 42**

**Gestão sustentável dos resíduos sólidos industriais**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Elaborar ou contratar a elaboração de instrumento normativo estabelecendo os procedimentos que os geradores devem adotar quanto a coleta e transporte e destinação final dos resíduos, incluindo a recuperação de áreas degradadas por suas atividades. | Instrumentos Normativo | Prefeitura / Empresa Contratada | R$20.000,00 | 2 | 2 | | 20.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20.000,0 |
| 2 | Realizar ações de capacitação permanente para público alvo, considerando as especificidades locais em parceria com as empresas. | Capacitação | Prefeitura | R$7.000,00 | 2 | 20 | | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 7.000,0 |
| 4 | Promover ações de fiscalização das empresas instaladas no município, com exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos para obtenção do alvará de funcionamento. | Ações de Fiscalização | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | Incentivar a gestão coletiva e integrada dos resíduos sólidos, tomando-se por base os arranjos produtivos. | Gestão coletiva e integrada | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 6 | Fomentar a destinação adequada dos resíduos gerados pelas empresas/indústrias para as associações/cooperativas de catadores de materiais reaproveitáveis e outros projetos desenvolvidos pelo município, quando cabível. | Destinação adequada | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ42 | Total | | | | | | 0,0 | 20.368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 368,4 | 27.000,0 |

**PROJETO 43**

**Fortalecimento da gestão dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Elaborar ou contratar a elaboração de instrumento normativo estabelecendo os procedimentos a atuação do município na fiscalização dos SLR já em operação por força de Resoluções do CONAMA e a forma de participação nos novos sistemas que serão definidos a partir dos acordos setoriais firmados no âmbito federal e/ou estadual. | Instrumentos Normativo | Prefeitura / Empresa Contratada | R$10.000,00 | 4 | 5 | | | | 5.000,0 | 5.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | 10.000,0 |
| 2 | Realizar ações de capacitação permanente para público alvo, considerando as especificidades locais. | Ações de Capacitação | Prefeitura | R$4.000,00 | 5 | 20 | | | | | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 4.000,0 |
| 3 | Estabelecer procedimentos de monitoramento dos resíduos sujeitos a logística reversa | Procedimento de monitoramento | Prefeitura | Equipe Local | 5 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | Promover ações de fiscalização no setor industrial e comércio local, a fim de avaliar o cumprimento das legislações pertinentes aos resíduos sujeitos à logística reversa | Ações de Fiscalização | Prefeitura | Equipe Local | 6 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ43 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5.000,0 | 5.250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 250,0 | 14.000,0 |

**PROJETO 44**

**Estação de Transbordo de RSU**

| n | Ações | Produto | Agente | Investimento | Prazo |
|---|---|---|---|---|---|

| n | Ações | Produto | Promotor | Necessário | Início | Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dimensionar as instalações da Estação da transbordo | Estação da transbordo dimensionada | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Preparar edital para projetos básicos, executivos e demais necessários ao licenciamento ambiental/Licitar projetos | Edital | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Contratar projetos/Elaborar projetos. | Projetos contratados/ elaborados | Prefeitura | R$4.000,00 | 3 | 4 | | | 2.000,0 | 2.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.000,0 |
| 4 | Licenciar área de transbordo dos rejeitos dos RSU para devido encaminhamento para aterro sanitário licenciada em outro município | Área licenciada | Prefeitura | Equipe Local | 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | Preparar edital para obra e Licitação das obras | Edital | Prefeitura | Equipe Local | 5 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 6 | Contratar das obras/Executar obras | Obras contratadas/executadas | Prefeitura / Empresa Contratada | R$406.000,00 | 6 | 7 | | | | | | 203.000,0 | 203.000,0 | | | | | | | | | | | | | | 406.000,0 |
| 7 | Operar a Estação de Transbordo | Estação da transbordo em operação | Prefeitura / Empresa Contratada | R$40.000,00 | 7 | 20 | | | | | | | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 40.000,0 |
| PJ44 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 0,0 | 203.000,0 | 205.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 2.857,1 | 450.000,0 |

**PROJETO 45**

**Aterro Sanitário**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Encaminhar os RSU para aterro sanitário ambientalmente licenciado em outro município | Destinação adequada de RSU | Prefeitura | R$162.000,00 | 1 | 20 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 162.000,0 |
| 2 | Implantar e monitorar sistema de indicadores de desempenho para o sistema de disposição final de rejeitos. | Implantação/ Monitoramento | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Elaborar ou contratar elaboração de estudo de viabilidade para implantação de aterro municipal ou de forma associada com outros municípios, avaliando a continuidade do Programa ES sem Lixão em andamento. | Estudo de Viabilidade | Prefeitura | R$30.000,00 | 5 | 6 | | | | | 15.000,0 | 15.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | 30.000,0 |
| PJ45 | Total | | | | | | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 23.100,0 | 23.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 8.100,0 | 192.000,0 |

**PROJETO 46**

**Lixão zero**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Elaborar ou contratar a elaboração de Plano de gerenciamento de áreas degradadas | Plano de gerenciamento de áreas degradadas | Prefeitura / Empresa Contratada | R$203.000,00 | 2 | 3 | | 101.500,0 | 101.500,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 203.000,0 |
| 2 | Elaborar os projetos de recuperação e monitoramento de áreas degradadas por lixões e aterros controlados conforme plano de gerenciamento de áreas degradadas. | Plano de gerenciamento de áreas degradadas | Prefeitura / Empresa Contratada | R$203.000,00 | 2 | 3 | | 101.500,0 | 101.500,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 203.000,0 |
| 3 | Executar os projetos de recuperação de áreas degradadas por lixões e aterros controlados. | Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas | Empresa Contratada | R$24.000,00 | 3 | 20 | | | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 24.000,0 |
| 4 | Implantar projeto de monitoramento. | Monitoramento | Prefeitura | Equipe Local | 3 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ46 | Total | | | | | | 0,0 | 203.000,0 | 204.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 1.333,3 | 430.000,0 |

**PROJETO 47**

**Ponto Limpo**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mapear os pontos viciados existentes. | Mapeamento dos pontos viciados | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Elaborar ou contratar a elaboração de Plano de gerenciamento de pontos viciados | Plano de gerenciamento de pontos viciados | Prefeitura | R$12.000,00 | 2 | 3 | | 6.000,0 | 6.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12.000,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Elaborar os projetos de recuperação e monitoramento dos pontos viciados. | Projeto de recuperação e monitoramento dos pontos viciados | Prefeitura | R$12.000,00 | 2 | 4 | | 4.000,0 | 4.000,0 | 4.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12.000,0 |
| 4 | Executar e monitorar o Plano de gerenciamento de pontos viciados | Plano de gerenciamento de pontos viciados | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | Executar os projetos de recuperação dos pontos viciados | Projeto de recuperação e monitoramento dos pontos viciados | Prefeitura | R$11.000,00 | 2 | 20 | | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 11.000,0 |
| 6 | Elaborar programa de educação ambiental e comunicação social para o público alvo | programa de educação ambiental | Prefeitura | R$3.000,00 | 2 | 2 | | 3.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000,0 |
| 7 | Monitorar o projeto de recuperação dos pontos viciados | Projeto de recuperação e monitoramento dos pontos viciados | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ47 | Total | | | | | | 0,0 | 13.578,9 | 10.578,9 | 4.578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 578,9 | 38.000,0 |

**PROJETO 48**

**Compras sustentáveis**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Capacitação da equipe municipal responsável por licitações sobre compras públicas que visem a sustentabilidade, incluindo o uso de materiais recicláveis e que gerem menos resíduos. | Capacitação | Prefeitura | R$ 16.000,00 | 2 | 3 | | 8.000,0 | 8.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16.000,0 |
| 2 | Elaborar procedimentos de compras públicas que visem a sustentabilidade, incluindo o uso de materiais recicláveis e que gerem menos resíduos. | Procedimentos para compras públicas sustentáveis | Prefeitura | R$ 16.000,00 | 2 | 3 | | 8.000,0 | 8.000,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16.000,0 |
| 3 | Executar os processos de compras públicas sustentáveis | Projeto executado | Prefeitura | Equipe Local | 3 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ48 | Total | | | | | | 0,0 | 16.000,0 | 16.000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 32.000,0 |

**PROJETO 49**

**Consumo consciente**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Elaborar um projeto de educação ambiental e comunicação social sobre a necessidade de se praticar um consumo consente e reduzir o desperdício | Plano de comunicação | Prefeitura | R$ 20.000,00 | 2 | 20 | | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 1.052,6 | 20.000,0 |
| 2 | Elaborar materiais de divulgação do projeto de consumo consciente para a comunidade | Materiais de Divulgação | Prefeitura | R$ 8.000,00 | 2 | 20 | | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 421,1 | 8.000,0 |
| 3 | Realizar a mobilização dos moradores para adesão ao programa | Mobilização dos moradores | Prefeitura | R$ 6.000,00 | 1 | 20 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 300,0 | 6.000,0 |
| 4 | Monitorar os resultados projeto por meio de indicadores | Monitoramento do projeto | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ49 | Total | | | | | | 300,0 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 1.773,7 | 34.000,0 |

**PROJETO 50**

**FORTALECIMENTO DOS CONSELHOS**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Capacitação de sujeitos indicados para compor os conselhos relacionados ao Saneamento Básico do município, tendo em vista a promoção do controle da Política. A periodicidade é conforme a rotatividade dos conselhos. | Conselheiros capacitados para promover o controle social da política. | Prefeitura | R$ 36.780,00 | 2 | 20 | | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 1.935,8 | 36.780,0 |
| 2 | Promover capacitação permanente do Conselho nos moldes do Ministério das Cidades. | Conselheiros capacitados para promover o controle social da política. | Prefeitura | R$ 61.300,00 | 2 | 20 | | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 3.226,3 | 61.300,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Realizar oficinas sobre o Saneamento Básico para os trabalhadores dos Conselhos, CRAS, CREAS, EMEF's, etc. | Profissionais capacitados para a promoção do controle social da política | Prefeitura | R$ 49.040,00 | 2 | 20 | | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 2.581,1 | 49.040,0 |
| 4 | Realizar Conferências bianuais de Meio Ambiente com ampla divulgação e participação social. | Avaliação e demandas para as Conferências Estaduais e Nacionais. Ampla discussão sobre a temática. | Prefeitura | R$ 98.080,00 | 2 | 20 | | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 5.162,1 | 98.080,0 |
| PJ50 | Total | | | | | | 0,0 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 12.905,3 | 245.200,0 |

**PROJETO 51**

**SANEAMENTO BÁSICO É UM DIREITO**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Promover pesquisa para mapeamento permanente das organizações da sociedade civil para viabilizar processos de ampliação dos sujeitos na área de Saneamento Básico. | Mapeamento das organizações permanentemente atualizado | Prefeitura | R$ 30.340,00 | 2 | 20 | | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 30.340,0 |
| 2 | Promover aproximação dos movimentos sociais e associativos que atuam na defesa do Direito à Cidade e ao Saneamento Básico. Sugere-se a aproximação e fortalecimento das organizações atuantes do distrito de Itaíci, bem como das ruas do bairro Centro ameaçadas pelos deslizamentos. | Fórum de discussão sobre o Saneamento Básico | Prefeitura | R$ 121.360,00 | 2 | 20 | | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 121.360,0 |
| 3 | Fomentar grupos de usuários para formação de multiplicadores da defesa do "Direito ao Saneamento Básico". | Multiplicadores capacitados | Prefeitura | R$ 121.360,00 | 2 | 20 | | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 6.387,4 | 121.360,0 |
| 4 | Afixar nos espaços físicos dos movimentos e associações estratégicas um mapa previsto da cidade para o ano de 2038 caso as ações do plano aprovadas sejam executadas. Os frequentadores do espaço devem construir ao logo do tempo um mapa com as reais mudanças do espaço tendo em vista promover a sensibilidade para as mudanças da paisagem. | Mapas participativos | Prefeitura | R$ 30.340,00 | 2 | 20 | | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 1.596,8 | 30.340,0 |
| PJ51 | Total | | | | | | 0,0 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 15.968,4 | 303.400,0 |

**PROJETO 52**

**DIVULGA SANEAMENTO BÁSICO**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Criar uma política de comunicação sobre a Política Municipal de Saneamento Básico. | Política Municipal de Comunicação do Saneamento Básico. | Prefeitura | R$ 17.250,00 | 2 | 20 | | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 907,9 | 17.250,0 |
| 2 | Elaborar material de divulgação e cartilhas para informar sobre os programas, projetos, ações, espaços de discussão e decisão da Política. | Cartilhas para informações sobre a política. | Prefeitura | R$ 6.900,00 | 2 | 20 | | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 363,2 | 6.900,0 |
| 3 | Realizar audiências públicas e oficinas de divulgação da Política em parceria com os Conselhos que discutem e resolvem assuntos relacionados ao Saneamento Básico. | Audiências Públicas e Oficinas. | Prefeitura | R$ 5.175,00 | 2 | 20 | | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 5.175,0 |
| 4 | Promover oficinas com as famílias referenciadas pelas unidades de saúde e aparelhos de assistência social sobre os direitos relacionados ao Saneamento Básico como tarifação equitativa. | Oficinas. | Prefeitura | R$ 5.175,00 | 2 | 20 | | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 272,4 | 5.175,0 |
| PJ52 | Total | | | | | | 0,0 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 1.815,8 | 34.500,0 |

**PROJETO 53**

**ECULTURA**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo Início | Prazo Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fomentar recursos para estrutura dos os equipamentos culturais existentes no município como a Casa de Cultura que abriga o Museu Histórico Municipal e a Biblioteca Pública Municipal, além de um Centro de Cultura Italiana. Como manifestações culturais tem-se a tradicional Folia-de-reis, o Boi-pintadinho, Grupo de capoeira, Grupo de danças Nuovo Veneto, Coral Mazzolin di Fiore e Lira Munizfreirense. Como instalações culturais importantes tem-se o prédio que abriga a casa de cultura, erguido em 1927; bem como a casa do imigrante Cristoforo Guizzardi, construída há mais de um século e a Igreja Matriz do Divino Espírito Santo, erguida em 1950 sobre a antiga igreja local, de 1880.. | Aparelhos de cultura mais estruturados e capazes de acolher as iniciativas culturais populares. | Prefeitura | R$ 38.000,00 | 2 | 20 | | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 38.000,0 |
| 2 | Estimular as manifestações artísticas e culturais existentes no município como a festa da Imigração Italiana que envolve a comemoração das colheitas locais, além da promoção de Festa folclórica e do Encontro dos Muniz freirenses Ausentes | Grupos artísticos populares fomentando a discussão da temática do saneamento básico no seio popular. | Prefeitura | R$ 38.000,00 | 2 | 20 | | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 38.000,0 |
| 3 | Promover editais semestrais para o fomento de iniciativas artísticas que promovam a discussão de aspectos relacionados ao Saneamento Básico no município. | Promoção de iniciativas artísticas na área. | Prefeitura | R$ 38.000,00 | 2 | 20 | | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 38.000,0 |
| 4 | Promover a difusão de literatura relacionada à preservação ambiental nos aparelhos de educação, assistência social, saúde, educação e outros. | Difusão de literatura da área. | Prefeitura | R$ 38.000,00 | 2 | 20 | | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 2.000,0 | 38.000,0 |
| PJ53 | Total | | | | | | 0,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 8.000,0 | 152.000,0 |

**PROJETO 54**

**Eco - Escolas**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Inserção das ações em Educação Ambiental no âmbito do Projeto Político Pedagógico da Escola | PPP da Escola com a temática da Educação Ambiental | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Formação permanente de professores e servidores na área de Educação Ambiental , sobretudo no que se refere aos quatro eixos do Saneamento Básico | Servidores capacitados para desenvolver a temática em sala de aula | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Desenvolvimento de hortas no âmbito da escola somada à promoção de reflexões sobre a produção de alimento | Horta Escolar | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 4 | Afixação de pontos nas escolas de recolhimentos de resíduos especiais | Ecopontos | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | Promoção de Gincanas, Ações recreativas como caminhadas e cineclubes com a temática do Saneamento Básico | Gincanas, Ações Recreativas | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 6 | Promover ações de contato entre geração de crianças e adolescentes com gerações mais antigas, através de reuniões entre filhos, pais e avós afim de promover o contato dos mais novos com a experiência, saber e memória dos mais velhos, sobretudo À memória relacionada ao lugar ainda não degradado pelo avanço do modo de produção capitalista. | Contato de Gerações | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ54 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

**PROJETO 55**

**A Educação Ambiental e Práticas Esportivas**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Valorização de praças e espaços de contato com o Meio Ambiente com a construção de aparelhos esportivos nesses locais como pistas de corrida e outros. | Espaços Públicos que estimulam a convivência comunitária | Prefeitura | R$ 298.963,21 | 1 | 20 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 298.963,2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Desenvolvimento de ações de Educação Ambiental nas praças no município | Educação Ambiental nas praças | Prefeitura | Equipe Local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Promoção de caminhadas ecológicas na comunidade, sobretudo nos percursos dos rios | Caminhadas ecológicas | Prefeitura | R$ 29.896,32 | 1 | 20 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 29.896,3 |
| 4 | Incentivo à práticas esportivas associadas ao Meio Ambiente, como ciclismo, rapel e outras, através de promoção de campeonatos locais. | Incentivo ao eco-esporte local | Prefeitura | R$ 29.896,32 | 1 | 20 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 29.896,3 |
| PJ55 | Total | | | | | | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 17.937,8 | 358.755,9 |

**PROJETO 56**

**Incentivo aos projetos de Educação Ambiental já existentes**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Incentivar monetária e simbolicamente o Projeto Águas Preciosas; | Incentivo ao Projeto | Prefeitura | R$ 298.963,21 | 1 | 20 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 298.963,2 |
| 2 | Incentivar monetária e simbolicamente o Projeto Mudas para Preservação; | Incentivo ao Projeto | Prefeitura | R$ 298.963,21 | 1 | 20 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 298.963,2 |
| 3 | Executar Programa Municipal de Educação Ambiental com ênfase nos Resíduos Sólidos | Incentivo ao Projeto | Prefeitura | R$ 298.963,21 | 1 | 20 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 298.963,2 |
| 4 | Incentivar monetária e simbolicamente o Projeto de recolhimento de óleo de cozinha. | Incentivo ao Projeto | Prefeitura | R$ 298.963,21 | 1 | 20 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 14.948,2 | 298.963,2 |
| PJ56 | Total | | | | | | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 59.792,6 | 1.195.852,8 |

**PROJETO 57**

**De Olho na Educação Ambiental**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Criação, por meio de Decreto Municipal de uma Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Município, com função de promover a discussão, gestão, coordenação, o acompanhamento e avaliação das atividades de Educação Ambiental no município, inclusive propor normas, observadas as atribuições e disposições legais vigentes. Essa comissão também deve manter articulação permanente com a Comissão Interinstitucional do Estado do Espírito Santo a fim de facilitar a implantação das ações do Programa Estadual de Educação Ambiental. | Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental | Prefeitura | R$ 23.917,06 | 1 | 20 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 23.917,1 |
| 2 | Realização de diagnósticos socioambientais nos bairros, que estimulem a avaliação constante pelos atores envolvidos a serem desenvolvidos em articulação com ONGs e Associações de moradores. | Diagnósticos Sócio Ambientais | Prefeitura | R$ 23.917,06 | 1 | 20 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 1.195,9 | 23.917,1 |
| 3 | Criação e disponibilização permanente de um portal, que funcionará como observatório da EA no município, contribuindo para as revisões periódicas nas Conferências e para a transparência de informações sobre o que ocorre na área de educação ambiental. | Observatório da Educação Ambiental | Prefeitura | R$ 17.937,79 | 1 | 20 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 896,9 | 17.937,8 |
| 4 | Criar e manter o serviço de ouvidoria pública como possibilidade de atendimento às demandas, reclamações e sugestões da comunidade. | Ouvidoria Pública | Prefeitura | R$ 47.834,11 | 1 | 20 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 2.391,7 | 47.834,1 |
| 5 | Utilizar mecanismos de respostas individuais às denuncias efetuadas pelos munícipes, demonstrando como este comportamento contribuiu para minimizar problemas de Saneamento Básico. | Resposta a protocolos | Prefeitura | Equipe Local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ57 | Total | | | | | | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 5.680,3 | 113.606,0 |

**PROJETO 58**

**Formação de Educadores/ Agentes Ambientais**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
| 1 | Revisão e implantação de um Projeto Político Pedagógico Municipal e nas unidades educacionais, capaz de promover processos educadores e ambientalistas integrados, que possibilitem uma Educação Ambiental não pontual, fragmentada, descontinuada e inócua, articulando iniciativas já existentes e novas | Projeto Político Pedagógico Municipal | Prefeitura | R$ 11.958,53 | 1 | 20 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 11.958,5 |
| 2 | Elaborar, de modo participativo com a comunidade, e veicular, nos diversos meios disponíveis, campanhas com o foco direcionado a questões específicas como: separação e coleta seletiva dos resíduos sólidos produzidos; criação de hortas escolares e comunitárias; captação, armazenamento e utilização da água da chuva; compostagem e outras formas de reaproveitamento dos resíduos orgânicos. | Campanhas relacionadas ao Saneamento Básico | Prefeitura | R$ 59.792,64 | 1 | 20 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 59.792,6 |
| 3 | Promover oficinas, minicursos e workshops temáticos em caráter permanente, para fomentar e animar a ação dos educadores ambientais populares. | Oficinas e Minicursos | Prefeitura | R$ 29.896,32 | 1 | 20 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 29.896,3 |
| 4 | Realização de campanhas, realização de reuniões comunitárias, inserção da educação ambiental de forma transversal nos currículos escolares, criação de mecanismos de organização social, processos educativos voltados para a reflexão sobre a temática ambiental, articulação e desenvolvimento de programas entre secretarias de educação, saúde e assistência social. | Campanhas Comunitárias | Prefeitura | R$ 35.875,59 | 1 | 20 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 1.793,8 | 35.875,6 |
| 5 | Elaborar a produção e divulgação de materiais didáticos que retratem a realidade local, utilizando-se de ferramentas digitais, impressas, bem como estimular a divulgação das ações de educação ambiental, processos de mobilização social e, em especial, as ações de educomunicação nas redes de educação ambiental e outros espaços virtuais de relacionamento. | Material Didático | Prefeitura | R$ 29.896,32 | 1 | 20 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 1.494,8 | 29.896,3 |
| PJ58 | Total | | | | | | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 8.371,0 | 167.419,4 |

**PROJETO 59**

**ARTICULAÇÃO ENTRE O SANEAMENTO BÁSICO, A SAÚDE E A ASSISTÊNCIA SOCIAL**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
| 1 | Promover capacitação permanente dos servidores da Assistência e Saúde para que possam orientar os usuários desses serviços nos aspectos relacionados ao Saneamento Básico | Capacitação dos Servidores | Prefeitura | R$ 11.958,53 | 1 | 20 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 597,9 | 11.958,5 |
| 2 | Incentivar profissionais como Agentes Comunitários de Saúde para que possam difundir informações importantes sobre o Saneamento Básico no seu cotidiano de trabalho. | Incentivo aos agentes comunitários de Saúde | Prefeitura | R$ 59.792,64 | 1 | 20 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 2.989,6 | 59.792,6 |
| PJ59 | Total | | | | | | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 3.587,6 | 71.751,2 |

**PROJETO 60**

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS EIXOS DO SANEAMENTO BÁSICO**

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
| 1 | Realizar campanhas de incentivo à ligação à rede de abastecimento de água | Novas ligações à rede | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Realizar campanhas de manuseio da água nos domicílios, como exemplo campanhas de informações sobre limpeza da caixa d'água e manuseio da água advinda de poços artesianos | Novas ligações à rede | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Fiscalizar e orientar as instalações e ocupações ao redor dos mananciais | Controle dos Mananciais | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Realizar campanhas de conscientização para uso racional da água | Conscientização populacional | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 5 | Divulgar os resultados de monitoramento de qualidade da água bruta e tratada periodicamente em canais de comunicação do município | Comunicação | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 6 | Implantar canal aberto de comunicação entre usuário e prestadora de serviço | Comunicação | Prefeitura | Equipe local | 1 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 7 | Realizar pesquisas de satisfação dos usuários | Pesquisas de satisfação | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 8 | Realizar campanhas sobre a necessidade de preservação das nascentes | Campanha de Informações | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 9 | Promover campanhas de educação sobre a importância da extinção dos pontos viciados de lixo no município | Pesquisas de satisfação | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 10 | Fornecer auxilio técnico e educacional para a construção de banheiros em domicílios de baixa renda | Banheiros | Prefeitura | Equipe local | 2 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 11 | Realizar campanhas de informação sobre os malefícios do uso de agrotóxico, bem como informar sobre o manuseio correto do mesmo. | Campanha de Informações | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ60 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

**PROJETO 61**

**DEPARTAMENTO DE GESTÃO INTEGRADA DO SANEAMENTO AMBIENTAL**

**Objetivo do Projeto:** Organizar a partir da estrutura existente na Prefeitura um Departamento de Gestão Integrada do Saneamento Ambiental (DEGISA), que agregue a gestão de todas as iniciativas relacionadas ao saneamento básico municipal.

| n | Ações | Produto | Agente Promotor | Investimento Necessário | Prazo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Início | Fim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Organizar a área de Gestão de Projetos e Captação de Recursos, inclusive com todos os projetos em processo de acompanhamento. | Área criada e organizada | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 2 | Organizar a sistemática de fiscalização e regulação das ações relacionadas ao desenvolvimento do Plano | Sistemática criada | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| 3 | Desenvolver processos eficazes de Comunicação Social e promoção da transparência | Processos desenvolvidos | Prefeitura | Equipe local | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| PJ61 | Total | | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

# APÊNDICE C

# APÊNDICE C - INDICADORES SELECIONADOS PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO PLANO

Além dos indicadores existentes nos projetos apresentados na ETAPA 4 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES, PLANO DE EXECUÇÃO E AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA que são específicos para cada projeto foram estabelecidos os indicadores abaixo relacionados visando auxiliar na avaliação objetiva, no monitoramento e no acompanhamento dos Planos de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município como um todo.

## 1 INDICADORES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)

Para o sistema de abastecimento de água potável foram selecionados 13 indicadores conforme apresentado no Quadro C-1.

Quadro C-1 - Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água.

| Indicador | Composição da Fórmula | Pontuação | Objetivos e Finalidade | Fonte de Dados |
|---|---|---|---|---|
| Índice de Cobertura de serviço de água $Ica = \left(\frac{Da}{Dt}\right) \times 100$ | Da = domicílios atendidos;<br>Dt = domicílios totais | O próprio valor do indicador | Quantificar os domicílios atendidos por sistemas de abastecimento de água com controle sanitário | Adaptado SNIS/ ARSI |
| Índice de atendimento urbano de água $Iau = \frac{AG026}{POP01} \times 100$ | AG026: População urbana atendida com abastecimento de água<br>POP01: População urbana conforme projeção | O próprio valor do indicador | Quantificar a população atendida por sistemas de abastecimento de água com controle sanitário | Adaptado SNIS/ ARSI |
| Índice de adesão aos serviços públicos de abastecimento de água $Iad = \frac{AS009}{AS009 + ANG01} \times 100$ | AS009: Quantidade de ligações totais de água<br>ANG01: Ligações de água factíveis | $I_{AD} \geq 20 = 100$<br>$15 \leq I_{AD} < 20 = 80$<br>$10 \leq I_{AD} < 15 = 60$<br>$5 \leq I_{AD} < 10 = 40$<br>$3 \leq I_{AD} < 5 = 10$<br>$I_{AD} < 3 = 0$ | Avaliar o percentual de ligações à rede. | Adaptado de SNIS/ ARSI |
| Índice de redução de perdas | Vmii = volume total micromedido início de plano; | O próprio valor do indicador | Quantificar diminuição do índice de perdas em função do | Adaptado de SNIS |

| Indicador | Composição da Fórmula | Pontuação | Objetivos e Finalidade | Fonte de Dados |
|---|---|---|---|---|
| $Irp = \frac{\left(Vmi_i / Vma_i\right)}{\left(Vmi_f / Vma_f\right)} \times 100$ | Vmai = volume total macromedido início de plano<br>Vmif = volume total micromedido final de plano;<br>Vmaf = volume total macromedido final de plano | | valor de início de plano | |
| Índice de perdas na distribuição $\frac{(AG006 + AG018 - A}{(AG006 + AG018} \times 100$ | AG006: Volume de água produzido<br>AG018: Volume de água tratada importado<br>AG024: Volume de água de serviço<br>AG010: Volume de água consumido | O próprio valor do indicador | Avaliar perda na distribuição | SNIS/ ARSI |
| Diminuição do consumo per capita $\%Dc = \frac{(Ci - Cm)}{(Ci - Cf)} \times 100$ | Ci = Consumo de início de plano<br>Cf = Consumo de final de plano pretendido<br>Cm = Consumo medido ao longo dos anos | O próprio valor do indicador<br>Início de plano = 0%<br>Final de plano (caso atendido o objetivo) = 100 % | Avaliar a diminuição percentual do consumo de água em função do consumo de início de plano e o consumo de final de plano pretendido | Adaptado de SNIS |
| IQA (Índice de Qualidade da Água) | Metodologia Cetesb | Excelente<br>79 < IQA < 100<br>Bom<br>51 < IQA < 79<br>Médio<br>36 < IQA < 51<br>Ruim<br>19 < IQA < 36<br>Péssimo<br>IQA < 19 | Avaliar a qualidade da água do manancial em função de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos | CETESB |
| IAP (Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público) | Metodologia Cetesb | Excelente<br>79 < IAP < 100<br>Bom<br>51 < IAP < 79<br>Médio<br>36 < IAP < 51<br>Ruim<br>19 < IAP < 36<br>Péssimo<br>IAP < 19 | Avaliar a qualidade da água do manancial em função de parâmetros físicos, químicos, microbiológicos, substâncias que afetam a qualidade organoléptica da água e substâncias tóxicas | CETESB |
| Índice de qualidade da água tratada | K = nº de amostras realizadas/ nº mínimo de amostras a serem efetuadas pelo SAA, | Iqa = 100% → 100<br>95% ≤ Iqa < 100% → 80 | Monitorar a qualidade da água fornecida | Adaptado de SNIS/ ARSI |

| Indicador | Composição da Fórmula | Pontuação | Objetivos e Finalidade | Fonte de Dados |
|---|---|---|---|---|
| $Iqa = K \times \left(\frac{N_{AA}}{N_{AR}}\right) \times 100$ | de acordo com a Legislação;<br>NAA = quantidade de amostras consideradas como sendo de água potável relativa a colimetria, cloro e turbidez (mensais);<br>NAR = quantidade de amostras realizadas (mensais)<br>onde K≤ 1 | 85% ≤ Iqa < 95% → 60<br>70% ≤ Iqa < 85% → 40<br>50% ≤ Iqa < 70% → 20<br>Iqa < 50% →0 | | |
| Nível de utilização das estações de tratamento de água<br>$I_{ETA} = \frac{ENG04}{ENG05} \times 100$ | ENG04: Vazão de água aduzida no dia de maior utilização das ETAS<br>ENG05: Capacidade nominal de tratamento das ETAs | $I_{ETA}$ ≥ 90% = 100<br>80% ≤ $I_{ETA}$ < 90% = 75<br>70% ≤ $I_{ETA}$ < 80% = 50<br>60% ≤ $I_{ETA}$ < 70% = 25<br>$I_{ETA}$ < 60% = 0. | Avaliar e planejar ampliações a partir da capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Água | ARSI |
| Saturação do Tratamento de Água<br>$I_{TRAT} = \frac{log\frac{CT}{VC}}{log(1+t)}$ | N: Número de anos em que o sistema ficará saturado;<br>VC: Volume de água tratada;<br>CT: Capacidade de tratamento;<br>T: Taxa de crescimento anual médio da população para os 5 anos. | $I_{TRAT}$ ≥ 20 = 100<br>15≤ $I_{TRAT}$ < 20 = 80<br>10≤ $I_{TRAT}$ < 15 = 60<br>5 ≤ $I_{TRAT}$ < 10 = 40<br>3 ≤ $I_{TRAT}$ < 5 = 10<br>$I_{TRAT}$ < 3 = 0 | Comparar a oferta e a demanda das instalações existentes e programar novas instalações ou ampliações. | Adaptado de Von Sperling e Von Sperling (2013) |
| Indicador de Disponibilidade Hídrica<br>**IDH=VN/DH x 100** | IDH = indicador de disponibilidade hídrica, em percentagem;<br>VN = Volume necessário, em m³, para atender 100% das demandas hídricas da bacia ou sub-bacia hidrográfica, no horizonte mínimo de 10 anos; e<br>DH = disponibilidade hídrica, em m³, para abastecimento público, no local solicitado pelo operador, considerando os mananciais superficiais e subterrâneos | IDH< 0,2 → Recursos Hídricos Abundantes (Geralmente não haverá restrições para obter outorga para todos os usuários);<br>0,2 < IDH < 0,5 → Recursos Hídricos Controlados (Haverá restrições para obter outorgas para maioria dos usuários);<br>IDH >0,5 → Recursos Hídricos Escassos (Haverá restrições para | Comparar a oferta de recursos hídricos com as todas as demandas, atuais e futuras, nas bacias ou sub-bacias hidrográficas e/ou aquíferos subterrâneos, com a capacidade de produção instalada, e programar novos sistemas ou ampliação dos sistemas de produção de água para abastecimento | Autoria própria |

| Indicador | Composição da Fórmula | Pontuação | Objetivos e Finalidade | Fonte de Dados |
|---|---|---|---|---|
| | | obter outorgas para todos os usuários) | | |
| $I_{sa}$ - Indicador de Saturação do Sistema Produtor $\boldsymbol{n} = \frac{\boldsymbol{log}\frac{\boldsymbol{CP}}{\boldsymbol{VP(K_2/K_1)}}}{\mathbf{log(1+}\boldsymbol{t}\mathbf{)}}$ | **n =** número de anos em que o sistema ficará saturado; **VP =** Volume de produção necessário para atender 100% da população atual; **CP =** Capacidade de produção; **t =** Taxa de crescimento anual média da população urbana para os 5 anos subsequentes ao ano da elaboração do ISA (projeção Seade); $\mathbf{K_1}$ = perda atual; $\mathbf{K_2}$ = perda prevista para 5 anos | Sistema Superficial: $n \geq 3 \rightarrow I_{sa} = 100$ $3 > n > 0 \rightarrow I_{sa}$ = interpolar $n \leq 0 \rightarrow I_{sa} = 0$ | Comparar a oferta e demanda de água e programar ampliações ou novos sistemas produtores e programas de controle e redução de perdas | Adaptado de Von Sperling e Von Sperling (2013) |

Fonte: Autoria Própria.

## 2 INDICADORES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

Para o sistema de esgotamento sanitário foram selecionados 12 indicadores conforme apresentado no Quadro C-2.

Quadro C-2 - Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário.

| Indicador | Composição da Fórmula | Pontuação | Objetivos e Finalidade | Fonte de Dados |
|---|---|---|---|---|
| Índice de coleta de esgoto (%) $\frac{VEC}{0{,}8 \times VAC} \times 100$ | VEC: Volume de esgoto coletado ($m^3$) VAC: Volume de água consumida ($m^3$) | IQ1 = 100% = 100 95%< IQ1< 99% = 80 85%< IQ1< 94% = 60 70%< IQ1< 84% = 40 50%< IQ1< 69% = 20 IQ1< 49% = 0 | Analisar a razão entre água consumida e geração de esgoto coletado | Adaptado de SNIS |
| Índice de tratamento de esgoto (%) $\frac{VET}{VEC} \times 100$ | VET: Volume de esgoto tratado ($m^3$) VEC: Volume de esgoto coletado ($m^3$) | IQ1 = 100% = 100 95%< IQ1< 99% = 80 85%< IQ1< 94% = 60 | Avaliar a proporção de esgoto coletado que recebe tratamento. | Adaptado de SNIS |

| Indicador | Composição da Fórmula | Pontuação | Objetivos e Finalidade | Fonte de Dados |
|---|---|---|---|---|
| | | 70%< IQ1< 84% = 40<br>50%< IQ1< 69% = 20<br>IQ1< 49% = 0 | | |
| Remoção de carga de poluente do esgoto recebido na estação de tratamento<br>$(1 - \frac{ENG07}{ENG06}) \times 100$ | ENG06: Valor médio da DBO do esgoto que sai da ETE, no período considerado, ponderado em relação ao volume que chega<br>ENG07: Valor médio da DBO do esgoto que sai da ETE, no período considerado, ponderado em relação ao volume que sai | IQ1 = 100% = 100<br>95%< IQ1< 99% = 80<br>85%< IQ1< 94% = 60<br>70%< IQ1< 84% = 40<br>50%< IQ1< 69% = 20<br>IQ1< 49% = 0 | Avaliar a efetividade do mesmo na melhoria ambiental | PNQS/ ARSI |
| Índice de adesão aos serviços públicos de esgotamento sanitário<br>$\frac{ES009}{ES009 + ENG01} \times 100$ | ES009: Quantidade de ligações totais de esgoto<br>ENG01: Ligações de esgoto factíveis | ID ≥ 20 = 100<br>15≤ ID< 20 = 80<br>10≤ ID< 15 = 60<br>5 ≤ ID< 10 = 40<br>3 ≤ ID < 5 = 10<br>ID < 3 = 0 | Avaliar o percentual de ligações à rede. | SNIS/ ARSI |
| Nível de utilização de estações de tratamento (%)<br>$\frac{ENG09}{ENG10} \times 100$ | Qt: vazão de esgoto tratado no dia de maior utilização das ETEs<br>ENG10: Nível de utilização das ETEs | IE1≥ 90% = 100<br>80%≤ IE1< 90% = 75<br>70%≤ IE1< 80% = 50<br>60%≤ IE1< 70% = 25<br>IE1< 60% = 0 | Avaliar e planejar ampliações a partir da capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Esgotos | ADERASA/ ARSI |
| Cobertura total da rede coletora (%)<br>$\frac{PCRC}{Pop} \times 100$ | PCRC: População coberta por rede coletora (hab)<br>Pop: População residente (hab) | IQ1 = 100% = 100<br>95%< IQ1< 99% = 80<br>85%< IQ1< 94% = 60<br>70%< IQ1< 84% = 40<br>50%< IQ1< 69% = 20<br>IQ1< 49% = 0 | Avaliar a cobertura da rede coletora sobre a população | Adaptado de Von Sperling e Von Sperling (2013) |
| Atendimento urbano da rede coletora (%)<br>$\frac{PULRC}{PopU} \times 100$ | PULRC: População urbana ligada à rede coletora (hab)<br>PopU: População urbana residente (hab) | IQ2 = 100% = 100<br>95%< IQ2< 99% = 80<br>85%< IQ2< 94% = 60<br>70%< IQ2< 84% = 40<br>50%< IQ2< 69% = 20<br>IQ2< 49% = 0 | Avaliar o atendimento à população urbana pela ligação na rede de esgoto | Adaptado de Von Sperling e Von Sperling (2013) |

| Indicador | Composição da Fórmula | Pontuação | Objetivos e Finalidade | Fonte de Dados |
|---|---|---|---|---|
| Atendimento da população por ETE (%) $\frac{P_{ETE}}{Pop} \times 100$ | $P_{ETE}$: População cujo esgoto coletado segue para ETE (hab)<br>Pop: População residente (hab) | IQ1 = 100% = 100<br>95%< IQ1< 99% = 80<br>85%< IQ1< 94% = 60<br>70%< IQ1< 84% = 40<br>50%< IQ1< 69% = 20<br>IQ1< 49% = 0 | Avaliar a proporção da população que recebe tratamento por Estação Coletiva de Tratamento de Esgotos | Adaptado de Von Sperling e Von Sperling (2013) |
| $I_{te}$ - Indicador de Esgoto Tratado $I_{te} = I_{ce} \times \left(\frac{VT}{VC}\right) \times 100(\%)$ | VT = Volume tratado de esgotos medido ou estimado nas estações em áreas servidas por rede de esgoto;<br>VC = Volume coletado de esgotos, conforme cálculo abaixo:<br>VC = 0,80 x Volume consumido de água; ou<br>VC = 0,80 x (Volume medido de água + Volume estimado sem medição) | O próprio valor do indicador | Quantificar os domicílios atendidos por tratamento de esgotos e tanques sépticos | Adaptado de Von Sperling e Von Sperling (2013) |
| Atendimento da ETE ao padrão de lançamento (%/ano) $\frac{AMAP}{AMR} \times 100$ | AMAP: Qtd. de amostras por poluente que atendem ao padrão de lançamento<br>AMR: Qtd. de amostras por poluente realizadas no ano | IQ1 = 100% = 100<br>95%< IQ1< 99% = 80<br>85%< IQ1< 94% = 60<br>70%< IQ1< 84% = 40<br>50%< IQ1< 69% = 20<br>IQ1< 49% = 0 | Avaliar o cumprimento dos padrões de lançamento, principalmente de DBO, DQO, SST, Fósforo, Nitrogênio e E.coli. | Adaptado de Von Sperling e Von Sperling (2013) |
| Percentual de amostras de qualidade de água bruta em conformidade com a legislação $\frac{APL}{AR} \times 100$ | APL: Qtd. de amostras por poluente que atendem ao padrão de lançamento<br>AR: Qtd. de amostras por poluente realizadas no ano | IQ1 = 100% = 100<br>95%< IQ1< 99% = 80<br>85%< IQ1< 94% = 60<br>70%< IQ1< 84% = 40<br>50%< IQ1< 69% = 20<br>IQ1< 49% = 0 | Avaliar o cumprimento dos padrões de lançamento, principalmente de DBO, DQO, SST, Fósforo, Nitrogênio e E.coli. | Adaptado de Von Sperling e Von Sperling (2013) |
| Saturação do Tratamento de Esgoto $\frac{log\frac{CT}{VC}}{log(1+t)}$ | N: Número de anos em que o sistema ficará saturado;<br>VC: Volume coletado de esgotos;<br>CT: Capacidade de tratamento;<br>T: Taxa de crescimento anual médio da população para os 5 anos. | ID ≥ 20 = 100<br>15≤ ID< 20 = 80<br>10≤ ID< 15 = 60<br>5 ≤ ID< 10 = 40<br>3 ≤ ID < 5 = 10<br>ID < 3 = 0 | Comparar a oferta e a demanda das instalações existentes e programar novas instalações ou ampliações. | Adaptado de Von Sperling e Von Sperling (2013) |

Fonte: Autoria própria.

# 3 INDICADORES DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (SDMAPU)

Para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas foram selecionados 5 indicadores conforme apresentado no Quadro C-3.

Quadro C-3 - Indicadores do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.

| Indicador | Composição da Fórmula | Pontuação | Objetivos | Finalidade | Fonte de Dados |
|---|---|---|---|---|---|
| $I_{IRD}$ – Indicador de inspeção da rede de drenagem $I_{IRD} = (E_{RDI}/E_{RDT}) \times 100$ | $E_{RDI}$ = Extensão de rede de drenagem inspecionada no ano; $E_{RDT}$ = Extensão total de rede de drenagem estimada e cursos d'água urbanos; | O próprio valor do indicador | Otimizar os recursos disponíveis para emprego na manutenção da rede de drenagem. | Verificação do impacto das ações propostas pelos Projetos 26 e 28 na melhoria da drenagem do Município. | Prefeitura Municipal |
| $I_{MRD}$ – Indicador dos serviços de manutenção da rede de drenagem $I_{MRD} = (E_{RDR}/E_{RDT}) \times 100$ | $E_{RDR}$ = Extensão de rede de drenagem recuperada; $E_{RDT}$ = Extensão total de rede de drenagem estimada e cursos d'água urbanos; | O próprio valor do indicador | Manter a capacidade de escoamento da rede de drenagem e dos cursos d'água | Verificação do impacto das ações propostas pelo Projeto 28 na melhoria da drenagem do Município. | Prefeitura Municipal |
| $I_{CRD}$ – Indicador de cadastro da rede de drenagem $I_{CRD} = (E_{RDC}/E_{RDT}) \times 100$ | $E_{RDC}$ = Extensão de rede de drenagem cadastrada; $E_{RDT}$ = Extensão total de rede de drenagem estimada e cursos d'água urbanos; | O próprio valor do indicador | Levantar informações necessárias à elaboração do Plano de Águas Pluviais e ao gerenciamento do sistema de drenagem | Verificação do impacto das ações propostas pelo Projeto 29 na melhoria da drenagem do Município. | Prefeitura Municipal |
| $I_{DA}$ – Indicador de frequência de domicílios atingidos por alagamento e/ou inundação[1] | $N_{DA}$ = Número de domicílios atingidos por inundação e/ou alagamento | O próprio valor do indicador | Monitorar o número e frequência dos domicílios atingidos nos | Verificação do impacto das ações propostas pelo Projeto 28 | Prefeitura Municipal |

| Indicador | Composição da Fórmula | Pontuação | Objetivos | Finalidade | Fonte de Dados |
|---|---|---|---|---|---|
| $I_{DA} = \sum(N_{DA})_{Ano}$ | por evento extremo | | eventos extremos | na melhoria da drenagem do Município. | |
| Existência de Plano de Drenagem de Águas Pluviais/Fluviais | - | Sim/Não | Identificar as áreas que possuem ou não o Plano de Drenagem de Águas Pluviais/Fluviais | Verificação do impacto das ações propostas pelo Projeto 30 na melhoria da drenagem do Município. | Prefeitura Municipal |

[1]Nota: Exemplo de aplicação do $I_{DA}$: Tem-se, durante o ano de 2015, duas inundações: uma inundação no mês de outubro que atingiu 30 domicílios, e outra inundação no mês de dezembro que atingiu 40. O $I_{DA}$ de 2015 será (30+40) igual a 70, com domicílios considerados na primeira inundação de outubro também considerados na contagem da inundação de dezembro.

Fonte: Autoria Própria.

Abaixo serão detalhados os indicadores acima demonstrados para a drenagem urbana:

- **$I_{IRD}$ - Indicador de Inspeção da Rede de Drenagem**

Este indicador expresso em porcentagem é composto da razão, entre a extensão total de rede inspecionada no ano, pela extensão total estimada de rede de drenagem conhecida, incluindo a extensão dos cursos d'água urbanos atuantes na macrodrenagem.

O principal objetivo do indicador é o registro pelo gestor da drenagem urbana municipal dos trechos de rede que devem receber ações de manutenção. Nos trechos de canais abertos deverão ser verificadas também possíveis invasões das calhas dos cursos d'água e requeridas ações aos órgãos competentes para impedimento de sua permanência.

Este índice será aplicado ao acompanhamento dos Projetos 26 e 28 propostos, onde espera-se uma evolução de seus valores ao longo dos anos, com principal finalidade, proporcionar ao gestor da drenagem urbana municipal conhecimento dos trechos críticos prioritários a fim de subsidiar planejamento das ações de manutenção e também impedir que as calhas dos rios e córregos sejam invadidas.

- **$I_{MRD}$ - Indicador dos serviços de manutenção da rede de drenagem**

De forma complementar ao Indicador de Inspeção da rede de drenagem, o Indicador de manutenção da rede é destinado a verificação do montante de rede recuperada por medidas de manutenção.

Neste caso, este indicador é dado pela porcentagem da razão entre a extensão de rede de drenagem que recebeu a ação de algum tipo de manutenção, preventiva ou corretiva, sobre a extensão total estimada de rede de drenagem conhecida.

O $I_{MRD}$ é aplicado ao Projeto 28 de aperfeiçoamento das ações municipais na manutenção dos sistemas de drenagem.

- **$I_{CRD}$ – Indicador de cadastro da rede de drenagem**

O Projeto 29 é voltado para o levantamento e cadastramento da rede de drenagem municipal, e que posteriormente devem ser inseridas em um sistema de base de dados capaz de armazenar, sem perdas futuras, e de forma que permita o acesso de diversos funcionários e que se perpetue, das informações pertinentes a uma rede de drenagem já instalada, como profundidade, material, diâmetro, comprimento, dentre outras informações.

Neste segmento o Indicador de cadastro da rede de drenagem é composto pela razão, em porcentagem, da rede de drenagem que já sofreu o levantamento de informações e cadastramento, sobre a extensão total estimada de rede de drenagem conhecida, que pode variar caso sejam descobertas redes instaladas, mas que a Prefeitura não possuía registros.

Este índice deverá sofrer um aumento agudo em relação ao seu valor atual, na época em que se realizar o cadastramento qualitativo proposto na Etapa 4 de Programas, Projetos e Ações.

Durante o cadastramento poderão ser observados estrangulamentos na rede de drenagem que deverão ser notificados à secretaria de obras para correção pela

Prefeitura ou pelo particular responsável pela redução da seção de escoamento da rede de drenagem ou curso d'água.

- **$I_{DA}$ - Indicador de frequência de domicílios atingidos por alagamento e/ou inundação**

Inundação é definida como sendo um evento extremo de transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação ou área de várzea (Min. Cidades/IPT, 2007).

Alagamento seria o acúmulo momentâneo de águas pluviais em determinadas áreas por deficiência no sistema de drenagem. Entende-se por domicílios atingidos por alagamento aqueles que foram afetados por eventos que alagaram a via acima de 15 cm. Este valor foi adotado pois é a altura guia da calçada e segundo técnicos da Prefeitura de Vitória - ES é quando o alagamento passa a ser significativo, trazendo transtornos e prejuízos (PMSB Vitória, 2015).

Com a finalidade de avaliar o impacto das ações recomendadas na etapa do PPA foi proposto o Indicador de frequência de domicílios atingidos por alagamento e/ou inundação. Este leva em consideração a quantidade de domicílios que foram afetados por eventos extremos (alagamento e/ou inundação) no período de um ano.

Espera-se que com a implantação do projeto de manutenção preventiva e corretiva (Projeto 28) este indicador decresça com o passar dos anos.

- **Indicador de existência de Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas**

O Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas é um instrumento de gerenciamento da drenagem urbana de um Município que visa a elaboração de medidas estruturais e não estruturais para otimizar o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

Além disso, é responsável por comparar alternativas, cenários e soluções possíveis, em função das mais diversas técnicas disponíveis, levando em

consideração o custo-benefício e a viabilidade econômica e financeira para cada possibilidade (SNIS, 2017).

Dessa forma, é de extrema importância que o Projeto de Elaboração do PDAP para o Município (Projeto 30) seja realizado. Sendo assim, para avaliar o desenvolvimento do mesmo foi proposto o Indicador de Existência do PDAP, que permite a identificação das áreas que ainda não possuem o Plano.

- **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS**

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) solicita aos municípios brasileiros que seja respondido, anualmente, o levantamento de dados para desenvolvimento do diagnóstico de Águas Pluviais.

Assim, conforme ação proposta, estes questionários deverão ser respondidos anualmente pelo responsável pela gestão municipal do sistema de drenagem urbana e águas pluviais, e dentro destes questionários há a solicitação de informações que são diretamente relacionadas com algumas das ações e projetos propostos, conforme destacadas abaixo.

O SNIS solicita, na etapa de levantamento de dados de infraestrutura (Questão IE001), que seja informada a existência do Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas no Município no ano de referência, conforme solicitado o seu desenvolvimento no Projeto 30.

Referente ao Projeto 26, uma das ações propostas passa pelo monitoramento de possibilidades de convênio com o governo federal e estadual, o que pode ser mensurado, indiretamente, pelas respostas às questões FN019 e FN021 do questionário do SNIS, referentes aos desembolsos onerosos (FN019) e não onerosos (FN021) em Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas pelo Município.

Ainda, para este mesmo projeto, a pergunta RI005 do SNIS, sobre a existência de sistemas de alerta à riscos hidrológicos (alagamentos, enxurradas, inundações) no Município, está diretamente relacionada a ação referente ao monitoramento, junto aos órgãos competentes, de alertas de eventos hidrológicos extremos.

Desta forma, espera-se que o Município se empenhe em desenvolver, ou mesmo por meio de parcerias, um sistema de alerta capaz de avisar os moradores em áreas de risco que um evento hidrológico extremo se aproxima.

Referente ao Projeto 28, o SNIS questiona a respeito do número de unidades edificadas atingidas na área urbana do Município devido a eventos hidrológicos impactantes no ano de referência (pergunta RI032), e espera-se que este número varie conforme a intensidade dos eventos hidrológicos, mas que apresente uma tendência decrescente ao longo dos anos, uma vez que a implementação das ações do projeto citado deverá reduzir o número de ocorrências deste tipo. O SNIS (Questão RI007) questiona se existe cadastro ou demarcação de marcas históricas de inundações, este cadastro se refere à medição do nível de água e consequentemente a cota em que a região se encontra, o que possibilita saber quais áreas estão ou podem ser inundadas. Além disso, solicita que seja informado o número de alagamentos na área urbana do município, registrados no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (RI024 e RI025) bem como o número de inundações (RI026 e RI027). A resposta destes itens pelo funcionário treinado auxiliará o monitoramento do Indicador de frequência de alagamentos e/ou inundações proposto nesta etapa.

O Projeto 29 é voltado para o cadastramento da rede de drenagem, que atualmente não se encontra organizada em uma base de dados manuseável e com o espectro de informações pertinentes. Este projeto vai ao encontro do que é preconizado pelo SNIS que questiona se há um cadastramento técnico de obras lineares de drenagem e águas pluviais no Município (questão IE012) e se há projeto básico, executivo e “as built” de unidades operacionais da drenagem municipal (IE013).

Além disso, a extensão total da rede de drenagem e cursos d’água urbanos, utilizado nos indicadores efetivos deste Plano Municipal de Saneamento básico par ao eixo drenagem, denominado $E_{RDT}$, pode ser estimado através da soma dos dados informados nas solicitações: extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneas (IE024); da extensão total de vias públicas urbanas com soluções de drenagem natural (IE028); da extensão total dos cursos d’água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas (IE034); e extensão total dos cursos d’água perenes sem intervenções – esta

última é dada pela extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas (IE032) subtraída da extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas (IE034) e da extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas (IE035).

Podendo-se resumir da seguinte maneira o valor do $E_{RDT}$ por meio dos dados solicitados pelo SNIS:

Extensão total da rede de drenagem e cursos d'água urbanos = IE024 + IE028 + IE034 + (IE032 - IE034 - IE035).

# 4 INDICADORES DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SLUMRS)

Para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos foram selecionados 13 indicadores conforme apresentado no Quadro C-4. Para a nomenclatura dos indicadores foram utilizados os termos do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS).

Quadro C-4 - Indicadores do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.

| Indicador | Composição da Fórmula | Pontuação | Objetivos e Finalidade | Fonte de Dados |
|---|---|---|---|---|
| $RS_{01}$=Eficiência da coleta pública (%) | $RS_{01}$= (Nº de coletas executadas/ Nº de coletas programadas por semana)*100 | 90< $RS_{01}$≤100% → 100<br>30< $RS_{01}$≤90 → 40<br>$RS_{01}$≤30% →20 | Visa quantificar a eficiência da prestação se serviço de coleta de resíduos sólidos relacionando a execução do serviço com a meta programada | Prefeitura Municipal |
| $RS_{02}$=Abrangência da coleta seletiva no município | - | Todo o município → 100<br>Toda área urbana do município → 80<br>Exclusivamente em alguns bairros da área urbana → 20 | Visa quantificar a eficiência na prestação do serviço de coleta seletiva, considerando a abrangência territorial da disponibilização do serviço ao usuário | Prefeitura Municipal |
| $RS_{03}$=Recuperação de Materiais Recicláveis (%) | $RS_{03}$= [(Quantidade de MR coletado - Quantidade de rejeito) / (Quantidade total de RSDC + Quantidade de | $RS_{03}$>10% → 100<br>5%< $RS_{03}$≤10% → 60<br>$RS_{03}$≤5% → 20 | Visa quantificar a quantidade de material que foi efetivamente recuperado após a retirada de rejeitos pela triagem em relação ao total coletado, incluindo os | SNIS |

| Indicador | Composição da Fórmula | Pontuação | Objetivos e Finalidade | Fonte de Dados |
|---|---|---|---|---|
| | MR coletado)]*100 | | resíduos coletados pela coleta convencional | |
| $RS_{04}$=Recuperação de Resíduo Orgânico (%) | $RS_{04}$= (Quantidade de RO encaminhado para compostagem /Quantidade de RSDC)*100 | $RS_{04}$>30% → 100<br>5%< $RS_{04}$≤30% → 60<br>$RS_{04}$≤5% → 20 | Visa quantificar o material orgânico que foi coletado e destinado para a compostagem em relação a quantidade de RSDC | SNIS |
| $RS_{05}$=Produção de Resíduos Sólidos urbanos *per capita (kg/hab.ano)* | $RS_{05}$=Quantidade total de RSDC/População urbana total | $RS_{05}$≤307 → 100<br>307<$RS_{05}$≤376 → 60<br>$RS_{05}$>376 → 20 | Visa quantificar a taxa de geração de resíduos do município, relacionando a quantidade de resíduos coletada em relação a população urbana usuária do serviço | SNIS |
| $RS_{06}$=Destinação de Rejeitos para Aterro Sanitário Licenciado | - | Sim → 100<br>Em processo de licenciamento → 40<br>Não licenciado ou lixão →0 | Visa avaliar a forma de destinação dos rejeitos adotada pelo município | SNIS |
| $RS_{07}$=Existência de Aterro para resíduos inertes (Resíduos construção e demolição). | - | Sim e com reaproveitamento → 100<br>Sim e apenas para disposição → 40<br>Não possui → 0 | Visa avaliar a forma de destinação dos RCC dotada pelo município | Prefeitura Municipal |
| $RS_{08}$=Existência de pontos viciados | $RS_{08}$=Nº de pontos de descarte clandestinos de resíduos /extensão total das vias em km | Nenhum → 100<br>0,1≤$RS_{08}$<0,4 → 60<br>$RS_{08}$≥0,4 → 20 | Visa avaliar a existência de pontos viciados no município | Prefeitura Municipal |
| $RS_{09}$=Recuperação de áreas degradadas por resíduos | $RS_{09}$=Nº de área recuperadas/nº de áreas identificadas | $RS_{09}$=100% → 100<br>50≤$RS_{09}$<100% → 60<br>$RS_{09}$≤50% → 0 | Visa avaliar o percentual de áreas degradas por disposição irregular de resíduos que foram recuperadas ambientalmente | Prefeitura Municipal |
| $RS_{10}$=Índice de rejeito na coleta seletiva | $RS_{10}$= [(Quantidade de resíduos provenientes da coleta seletiva - quantidade de Materiais comercializados)/ (Quantidade de resíduos provenientes da | $RS_{10}$≤7% → 100<br>7%<$RS_{10}$≤20% → 60<br>$RS_{10}$>21% → 20 | Visa avaliar a quantidade de rejeitos encontrados na coleta seletiva após triagem | Associação de catadores |

| Indicador | Composição da Fórmula | Pontuação | Objetivos e Finalidade | Fonte de Dados |
|---|---|---|---|---|
| | coleta seletiva)]*100 | | | |
| $RS_{11}$=Catadores organizados (Cooperativas, associações) | - | Todos organizados → 100<br>Parte organizado → 60<br>Presença de catadores na área de disposição final ou nas ruas de forma desorganizada → 0 | Visa avaliar a organização dos catadores no município | Associação de catadores |
| $RS_{12}$=Renda *per capita* obtida pelos catadores de associações/cooperativas | - | $RS_{12}$>1 salário mínimo → 100<br>$RS_{12}$=1 salário mínimo → 60<br>$RS_{12}$<1 salário mínimo → 20 | Visa avaliar a remuneração média do catador de materiais reaproveitáveis no município | Associação de catadores |
| $RS_{13}$=Salubridade do local do trabalho dos catadores (EPI, banheiros, refeitório, armazenamento adequado do refugo e dos recicláveis, cobertura, piso impermeabilizado) | - | Contempla todos os itens → 100<br>Somente EPI e banheiro → 60<br>Ausência → 0 | Visa avaliar a salubridade do local utilizado pelos catadores para realizar a triagem | Associação de catadores |

Fonte: Autoria própria.

# 5 INDICADORES DE SAÚDE COLETIVA

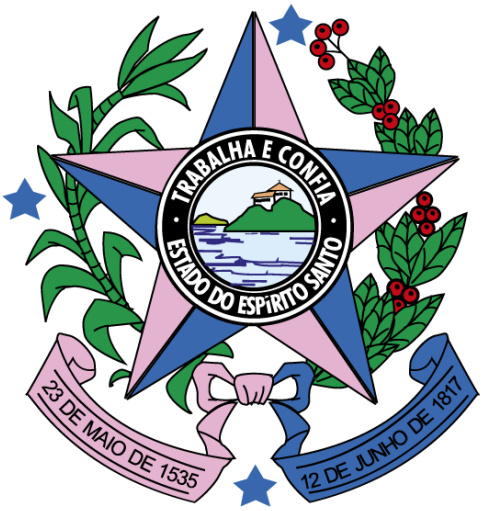
Para a saúde coletiva foram selecionados 3 indicadores conforme apresentado no Quadro C-5.

Quadro C-5 - Indicadores de Saúde Coletiva.

| Indicador | Composição da Fórmula | Pontuação | Objetivos e Finalidade | Fonte de Dados |
|---|---|---|---|---|
| $T_{mi}$ - Taxa de Mortalidade Infantil<br>**$T_{mi} = (N_{ob}/N_{na}) \times 100$** | **$N_{ob}$ =** Número de óbitos de residentes com menos de um ano de idade;<br>**$N_{na}$ =** Número total de nascidos vivos de mães residentes | Taxa de Mortalidade Infantil (em 1.000 nascidos vivos)<br>$T_{mi}$<20% →. Baixa<br>20%< $T_{mi}$< 50% →. Média | Analisar variações geográficas e temporais da mortalidade infantil, contribuir na avaliação dos níveis de saúde e de desenvolvimento socioeconômico da população e subsidiar processos de | DATASUS |

| Indicador | Composição da Fórmula | Pontuação | Objetivos e Finalidade | Fonte de Dados |
|---|---|---|---|---|
| | | 50%≤ $T_{mi}$ →. Alta | planejamento, gestão e avaliação de políticas e ações de saúde voltadas para a atenção pré-natal, o parto e a proteção da saúde infantil | |
| $T_{DDA<5}$ - Taxa de Morbidade por Doenças Diarreicas **$T_{DDA<5}$ = ($N_{DDA}$/$N_{C<5}$) x 1.000** | **$N_{DDA}$ =** Número de internações por Doença Diarreica Aguda (DDA) em crianças residentes menores de 5 anos de idade em determinado local e período; **$N_{C<5}$ =** Total de crianças menores de 5 anos no mesmo local e período | O próprio valor do indicador | Identificar situações de desequilíbrio que possam merecer atenção especial; contribuir na realização de análises comparativas da concentração de recursos médico-hospitalares e subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas públicas voltadas para a assistência médico-hospitalar | DATASUS |
| $T_{MD}$ - Taxa de Morbidade por Dengue **$T_{MD}$ = ($N_{CD}$/$P_{TR}$) x 100.000** | **$N_{CD}$ =** Número de casos de dengue confirmados em residentes; **$P_{TR}$ =** População total residente | Taxa de Incidência de Dengue (em 100.000 habitantes) $T_{MD}$<100 → Baixa Incidência 100<$T_{MD}$<300 → Média Incidência 300≤$T_{MD}$ → Alta Incidência | Analisar variações populacionais, geográficas e temporais na distribuição dos casos confirmados de dengue; Contribuir para a avaliação e orientação das medidas de controle vetorial do *Aedes aegypti*; Subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas e ações de saúde direcionadas ao controle de doenças de transmissão vetorial | DATASUS |

Fonte: Autoria própria.




***GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO***

***Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano***

Av. N. S. Navegantes, 635, Ed. Corporate Office - 11º e 12º andar

Enseada do Suá - CEP: 29.050-335 - Vitória / ES

Tel.: (27) 3636-5041 / 3636-5042

E-mail: secretaria@sedurb.es.gov.br

www.sedurb.es.gov.br