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

DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

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 é parte constitutiva das etapas para a Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMSB/PMGIRS) e refere-se à Versão Final do Diagnóstico Técnico Participativo proposto para a elaboração dos referidos planos 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
Paulo Fernando Mignone
Vice - Prefeito
Mário César Spadetti

GRUPO DE TRABALHO (GT)
Comitê Técnico Executivo
João Firmino de Araújo - Pres. Da Assoc. Moradores do Bairro São Vicente de Paula
José Antônio Freitas Peixoto - Sec. Mun. De Obras, Serviços Urbanos e Transp.
Marciano Salvador Areias - Sec. Mun. De Planejamento

Comitê Consultivo
Eraldo José Sobreira Bravo - Câmara Municipal de Muniz Freire
Leonardo Coelho Valli - CDL (Câmara de Dirigentes Logistas)
Sérgio Ramos de Matos – CESAN

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. Engenheira e Desenvolvimento Sustentável

Consultores

Dimaghi Schwamback – Técnico Agrícola
Diogo Costa Buarque – DSc. Recursos Hídricos
Ednilson Silva Felipe – DSc. Economia da Indústria e da Tecnologia
Gutemberg Hespanha Brasil - DSc. Engenharia Elétrica (Controle e Estatística)
Lorena Gregório Puppin – MSc. Engenharia Ambiental
Maria Claudia Lima Couto – MSc. Engenharia Ambiental
Maria Helena Elpídio Abreu – DSc. Serviço Social
Mário Fernando Nunes – Arquiteto Urbanista
Orlindo Francisco Borges – MSc. Ciências Jurídico-ambientais
Soraia Lopes – MSc. Enfermeira

Equipe de Apoio

Alonso De Carli Moro – Estagiário Administração
Angelo José Saviatto Filho – Estagiário Economia
Anthony Fabriz Marchesi – Engenheiro Sanitário e Ambiental
Brunella Sellitti Borges– Estagiária Engenharia Ambiental
Carolina Wassen Galvão - Estagiária Engenharia Ambiental
Clarice Menezes Vieira – DSc. Economia
Emerson Vicente Neves Pereira – Engenheiro Ambiental
Filipe Wismann Nunes - Arquiteto Urbanista
Hemilly Cristina Batista Geraldino – Assistente Social
Henrique de Oliveira Ganem – Engenheiro Civil
Igor Mielke Onofre – Estagiário Engenharia Ambiental
Jessica Luiza Nogueira Zon – Engenheira Ambiental
Jorge Luiz dos Santos Junior – DSc. Ciências Sociais
Julia Reis Schimidt - Estagiária Engenharia Ambiental
Juliana Carneiro Botelho – Assistente Social
Lara Sossai Correa da Costa – Engenheira Ambiental
Layara Moreira Calixto – Estagiária Engenharia Ambiental
Lívia de Oliveira Ganem - Engenheira Civil
Luana Lavagnoli Moreira – Engenheira Ambiental
Marcus Camilo Dalvi Garcia – Engenheiro Ambiental
Maria Bernadete Biccas – MSc. Engenharia Ambiental
Marina Santos Memelli – Engenheira Ambiental
Patrick Moraes Braga – Engenheiro Ambiental
Rafael Scaramussa Bergi – Estagiário Engenharia Ambiental
Rafaela Mendes Nascimento – Estagiária Engenharia Ambiental
Renan Francisco Silveira Cassaro – Engenheiro Ambiental
Thaís Traspadini Peisino – Estagiária Engenharia Ambiental
Thalita Cabral da Silva – Bióloga
Vicente Wissmann Nunes - Estagiário Engenharia Civil

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12
2 OBJETIVOS 14
3 DIRETRIZES GERAIS ABORDADAS 15
4 METODOLOGIA UTILIZADA NA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO 17
5 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 18
5.1 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO NO ESTADO E NA REGIÃO 18
5.2 VIAS DE ACESSO 21
5.3 INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL 23
5.4 INDICAÇÃO DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL E IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE FRAGILIDADE SUJEITAS A DESLIZAMENTO 25
5.5 ASPECTOS CLIMÁTICOS 29
5.6 CARACTERÍSTICAS URBANAS 58
5.7 PERFIL SOCIOECONÔMICO 60
5.8 CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA-SETORIAL 65
5.9 REFERÊNCIAS 72
6 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE 74
6.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS 74
6.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS ECOSSISTEMAS NATURAIS 79
6.3 SITUAÇÃO E PERSPECTIVAS DOS USOS E DA OFERTA DE ÁGUA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS POTENCIAL PARA SUPRIMENTO HUMANO – DEMANDAS PRESENTES E FUTURAS 83
6.4 IDENTIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE GESTÃO DOS RECURSOS 88
6.5 IDENTIFICAÇÃO DE RELAÇÕES DE DEPENDÊNCIA ENTRE A SOCIEDADE LOCAL E OS RECURSOS AMBIENTAIS, INCLUINDO O USO DA ÁGUA 98
6.6 REFERÊNCIAS 99
7 ESTUDO DEMOGRÁFICO 101
7.1 A EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA DO ES E DAS MICRORREGIÕES 102
7.2 EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA DO MUNICÍPIO 116
7.3 PROJEÇÕES POPULACIONAIS PARA OS MUNICÍPIOS 123
7.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 137

7.5 REFERÊNCIAS 138
8 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL..... 139
8.1 CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988 139
8.2 LEGISLAÇÃO FEDERAL INFRACONSTITUCIONAL: 140
8.3 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LEI N.º 12.305/2010) .. 142
8.4 ATOS NORMATIVOS INFRALEGAIS FEDERAIS..... 144
8.5 LEGISLAÇÃO ESTADUAL 148
8.6 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL..... 151
8.7 NORMAS DE FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO..... 155
8.8 SITUAÇÃO DE IMÓVEIS A SEREM DESTINADOS PARA O USO DE UNIDADES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 158
9 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 163
9.1 SITUAÇÃO INSTITUCIONAL 163
9.2 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 173
9.3 REFERÊNCIAS 192
10 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA).... 193
10.1 CARACTERIZAÇÃO OPERACIONAL SAA 193
10.2 OUTORGAS E LICENCIAMENTO NO MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE . 249
10.3 LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA BACIA 251
10.4 INDICADORES TÉCNICOS OPERACIONAIS E FINANCEIROS..... 254
10.5 RECEITAS OPERACIONAIS, DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTOS..... 256
10.6 ESTUDO DE DEMANDA SAA E DISPONIBILIDADE DE ÁGUA..... 256
10.7 IDENTIFICAÇÃO DOS DOMICÍLIOS SEM CANALIZAÇÃO INTERNA.... 257
10.8 ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 258
10.9 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO 259
10.10 QUADRO-RESUMO DO MUNICÍPIO 262
10.11 REFERÊNCIAS 265
11 SITUAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) 267
11.1 CARACTERIZAÇÃO OPERACIONAL SES 267

11.2 CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL E DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DO SES 302

11.3 CARACTERIZAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS 302

11.4 DIAGNÓSTICOS DAS DEMANDAS 304

11.5 DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO 309

11.6 QUADRO-RESUMO DO MUNICÍPIO 311

11.7 REFERÊNCIAS 314

12 SITUAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (SLUMRS) 315

12.1 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 315

12.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 323

12.3 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO 325

12.4 PRESTAÇÃO DO SLUMRS 355

12.5 ANÁLISE DO PLANO DE RESÍDUOS 356

12.6 INDICADORES OPERACIONAIS, ECÔNOMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS 356

12.7 SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO – RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 362

12.8 RESUMO DA INFRAESTRUTURA DOS SLUMRS 372

12.9 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS E ÁREAS CONTAMINADAS 373

12.10 ASPECTOS SOCIAIS RELATIVOS À INCLUSÃO SOCIAL NO MANEJO DE RESÍDUOS 376

12.11 DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO 382

12.12 PROJEÇÕES DE GERAÇÃO DE RSU 383

12.13 QUADRO-RESUMO DO MUNICÍPIO 387

12.14 REFERÊNCIAS 389

13 SITUAÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA (SDMAPU) 392

13.1 ANÁLISE DO PLANO DIRETOR DE ÁGUAS PLUVIAIS E FLUVIAIS 392

13.2 IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ATUAL DOS SISTEMAS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS 393

13.3 IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO PELO PODER PÚBLICO 406

13.4 IDENTIFICAÇÃO DAS DEFICIÊNCIAS NO SISTEMA NATURAL DE DRENAGEM 408

13.5 SEPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 410

13.6 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E DETERMINAÇÃO DE ÍNDICES FÍSICOS 411

13.7 CARACTERIZAÇÃO E INDICAÇÃO CARTOGRÁFICA DAS ÁREAS DE RISCO DE ENCHENTES E INUNDAÇÕES 412

13.8 ZONEAMENTO DE RISCOS DE ENCHENTES PARA DIFERENTES PERÍODOS DE RETORNO DE CHUVAS 414

13.9 ANÁLISE DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS 414

13.10 QUADRO-RESUMO DO MUNICÍPIO 415

13.11 REFERÊNCIAS 417

14 SITUAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO URBANO 418

14.1 PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 418

14.2 PERÍMETRO URBANO 420

14.3 ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL – ZEIS 421

14.4 IDENTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO IRREGULAR EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP'S 422

14.5 ÁREAS DE PARCELAMENTO E EDIFICAÇÃO COMPULSÓRIOS 422

14.6 SITUAÇÃO FUNDIÁRIA E EIXOS DE DESENVOLVIMENTO DA CIDADE 424

14.7 PROJETOS DE PARCELAMENTO E/OU URBANIZAÇÃO 425

14.8 REFERÊNCIAS 427

15 SITUAÇÃO DA HABITAÇÃO 428

15.1 QUADRO DA OFERTA HABITACIONAL 428

15.2 CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA POR HABITAÇÃO E INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS 429

15.3 DÉFICIT HABITACIONAL QUANTITATIVO E QUALITATIVO 430

15.4 IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS E DE MORADIAS EM ÁREAS DE RISCO 431

15.5 ÁNÁLISES DAS PROJEÇÕES DO DÉFICIT HABITACIONAL 432

15.6 REFERÊNCIAS 433
16 SITUAÇÃO DA SAÚDE 434
16.1 PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA 434
16.2 MORBIDADE DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO 435
16.3 IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES CAUSAIS DAS ENFERMIDADES 438
16.4 ANÁLISE DAS POLÍTICAS E PLANOS LOCAIS DE SAÚDE 440
16.5 REFERENCIAS 441
17 SITUAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL 442
17.1 ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS SOBRE A EDUCAÇÃO 443
17.2 ESTRATIFICAÇÃO DO NÍVEL EDUCACIONAL DA POPULAÇÃO 447
17.3 INDICADORES DA EDUCAÇÃO NO MUNICÍPIO 460
17.4 PROJETOS E EVENTOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO 462
17.5 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO A PARTIR DAS QUESTÕES DA 474
17.6 CONSIDERAÇÕES GERAIS 474
18 MOBILIZAÇÃO SOCIAL 478
18.1 CONTROLE SOCIAL E PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO - ASPECTOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS 479
18.2 IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO SOCIAL, GRUPOS SOCIAIS, FORMAS DE EXPRESSÃO SOCIAL E CULTURAL, TRADIÇÕES, USOS E COSTUMES, PERCEPÇÃO EM RELAÇÃO À SAÚDE, AO SANEAMENTO E AO AMBIENTE. 486
18.3 PERCEPÇÕES E VIVÊNCIAS EM SANEAMENTO BÁSICO 499
18.4 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL E SUA CAPACIDADE DE DIFUSÃO DAS INFORMAÇÕES E MOBILIZAÇÃO SOBRE O PMSB 510
18.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 512
18.6 REFÊRENCIAS 516
ANEXO A - EVOLUÇÃO DO ELEITORADO NOS MUNICÍPIOS DO ESTUDO: 2002 A 2016 518
ANEXO B - PROJEÇÕES DO IBGE PUBLICADAS NO DOU - 2012 A 2015 519
APÊNDICE A – ÁREAS DE PRESEVAÇÃO PERMANENTE 520
APÊNDICE B – ÁREAS URBANIZADAS 523
APÊNDICE C - UNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 526

APÊNDICE D - ELEMENTOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PRESENTES NO MUNICÍPIO E ÁREAS DE DEGRADAÇÃO 529

APÊNDICE E - PROPOSTAS PARA A REUTILIZAÇÃO, RECICLAGEM, BENEFICIAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)..... 539

APÊNDICE F - TERMO DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS)... 550

APÊNDICE G - UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS..... 568

APÊNDICE H – ÁREAS DEGRADADAS POR RESÍDUOS SÓLIDOS..... 569

APÊNDICE I - LISTA DE ASSOCIAÇÕES, ORGANIZAÇÕES E MOVIMENTOS SOCIAIS, DISPONIBILIZADA PELO MUNICÍPIO 572

APÊNDICE J - LEGENDA DO MAPA TEMÁTICO GERADO EM REUNIÃO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL 578

APÊNDICE K - MAPA TEMÁTICO GERADO EM REUNIÃO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL..... 586

1 INTRODUÇÃO

Os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) e 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.

Com a intenção de potencializar a resolução de problemas comuns, qualificar os resultados e otimizar a aplicação de recursos, o Estado do Espírito Santo, por intermédio da Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano (SEDURB) optou pela contratação da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) 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, Nova Venécia, Pinheiros e Sooretama. O prazo de vigência do contrato é de 16 (dezesseis) meses, a contar do dia seguinte ao da sua publicação no Diário Oficial do Estado, com prazo de execução dos serviços de 12 (doze) meses, contados da emissão da Ordem de Serviço (emitida em 08/12/2015).

Dentro da UFES, os trabalhos serão gerenciados pelo Laboratório de Gestão do Saneamento Ambiental (LAGESA) com apoio do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável (PPGES). O LAGESA foi instituído pela Portaria nº 1310, de 09 de junho de 2014, da UFES com o objetivo de desempenhar atividades de apoio a elaboração de políticas públicas (planos, programas, projetos e ações) relacionados ao saneamento ambiental. Já o PPGES teve início em 2008 com a Portaria nº 458, de 10 de abril de 2008, do Ministério da Educação e visa capacitar os profissionais para atuarem em empresas públicas e privadas envolvidas com ações de saneamento ambiental, divulgando o conceito de produção limpa como alternativa para o equacionamento dos problemas de saúde pública e de preservação ambiental.

Finalmente, o presente Diagnóstico Técnico Participativo será apresentado pela equipe contratada para elaboração dos planos, objeto de contrato pela SEDURB, constituindo a descrição das etapas de desenvolvimento dos trabalhos de acordo com o Termo de Referência (SEDURB, 2015).

2 OBJETIVOS

Este diagnóstico tem como objetivo identificar, qualificar e quantificar a realidade do saneamento básico do município, abrangendo áreas urbanas e rurais.

É importante ressaltar que o Diagnóstico foi produzido 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 e de outros municípios, bem como de demais documentos ou informações correlatas, porém sempre a partir de dados secundários consolidados pelo LAGESA/UFES.

O Diagnóstico é fundamental para evitar 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.

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 denidas 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 METODOLOGIA UTILIZADA NA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

Este diagnóstico foi elaborado com base na metodologia proposta no Plano de Trabalho aprovado pela Contratante (SEDURB). As informações necessárias para esta etapa foram levantadas por solicitação direta ao município, junto às concessionárias de saneamento básico, de buscas em bancos de dados oficiais, em trabalhos científicos, em estudos de caso, de experiências desenvolvidas no âmbito do município e de outros municípios e de consulta à população em reuniões de mobilização social. Além disso, foram realizadas visitas de campo para análise expedida com registros fotográficos e marcação das coordenadas geográficas de pontos de interesse.

Estão descritos em detalhe os dados empregados na elaboração do Plano, 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 Plano.

Além das questões relativas aos quatro eixos do saneamento básico preconizados na Lei 11.445/07, foram abordadas 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 e seus respectivos instrumentos: sistemas de saneamentos, conselho de saneamento, órgãos de regulação, gestão e planejamento, fundo de saneamento, etc.

5 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

5.1 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO NO ESTADO E NA REGIÃO

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.

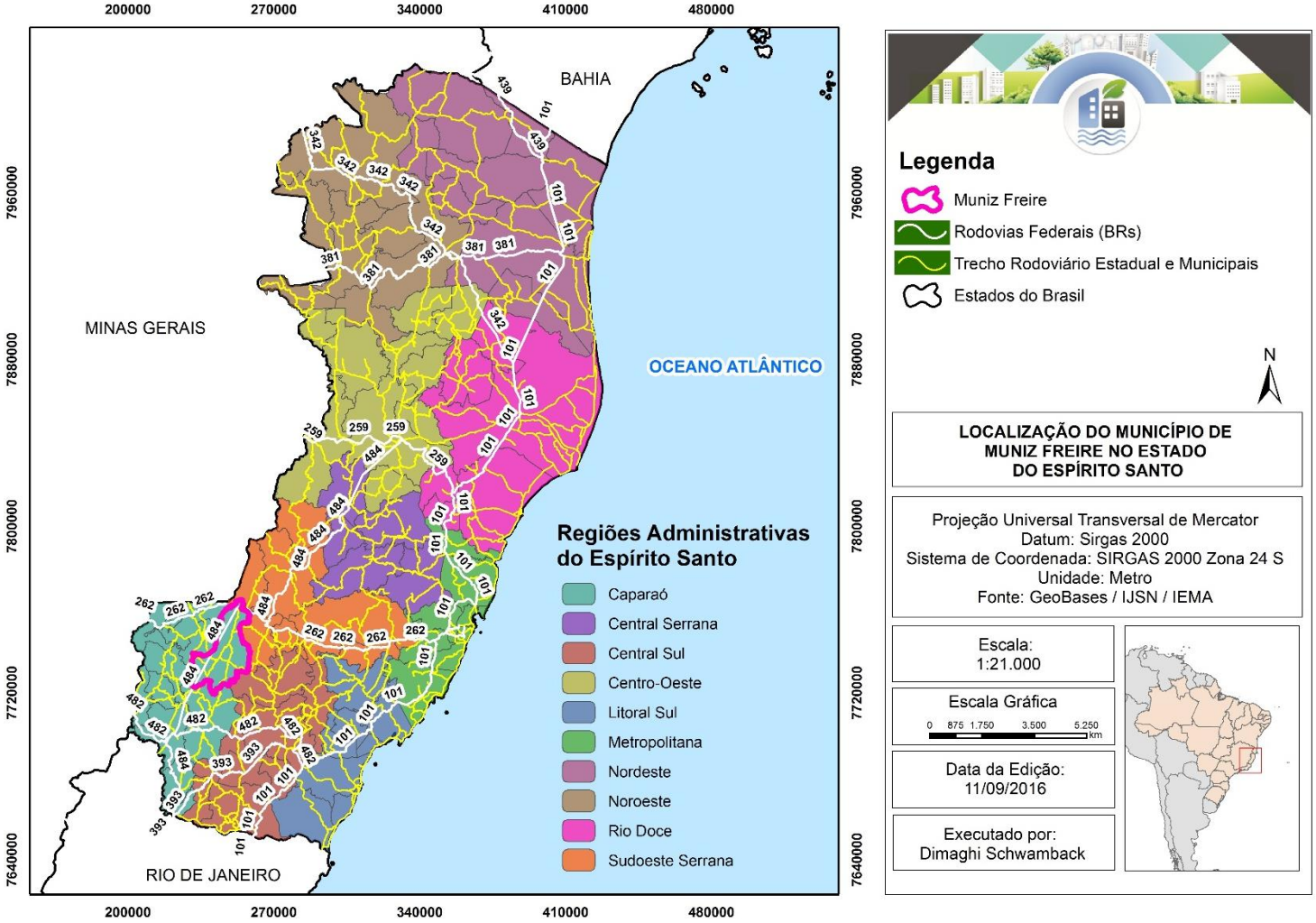
O Quadro 5-1 a seguir descreve a distância de sua sede para a capital do Estado do Espírito Santo, demais capitais da região sudeste do Brasil e ao centro urbano de maior relevância mais próximo. A Figura 5-1 ilustra a localização geográfica do município em questão dentro das divisões administrativas do estado do Espírito Santo com as principais vias de comunicação rodoviárias, enquanto a Figura 5-2 vem situar o município quanto a algumas capitais da região sudeste do Brasil, Belo Horizonte, Rio de Janeiro e Vitória.

Quadro 5-1 - 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

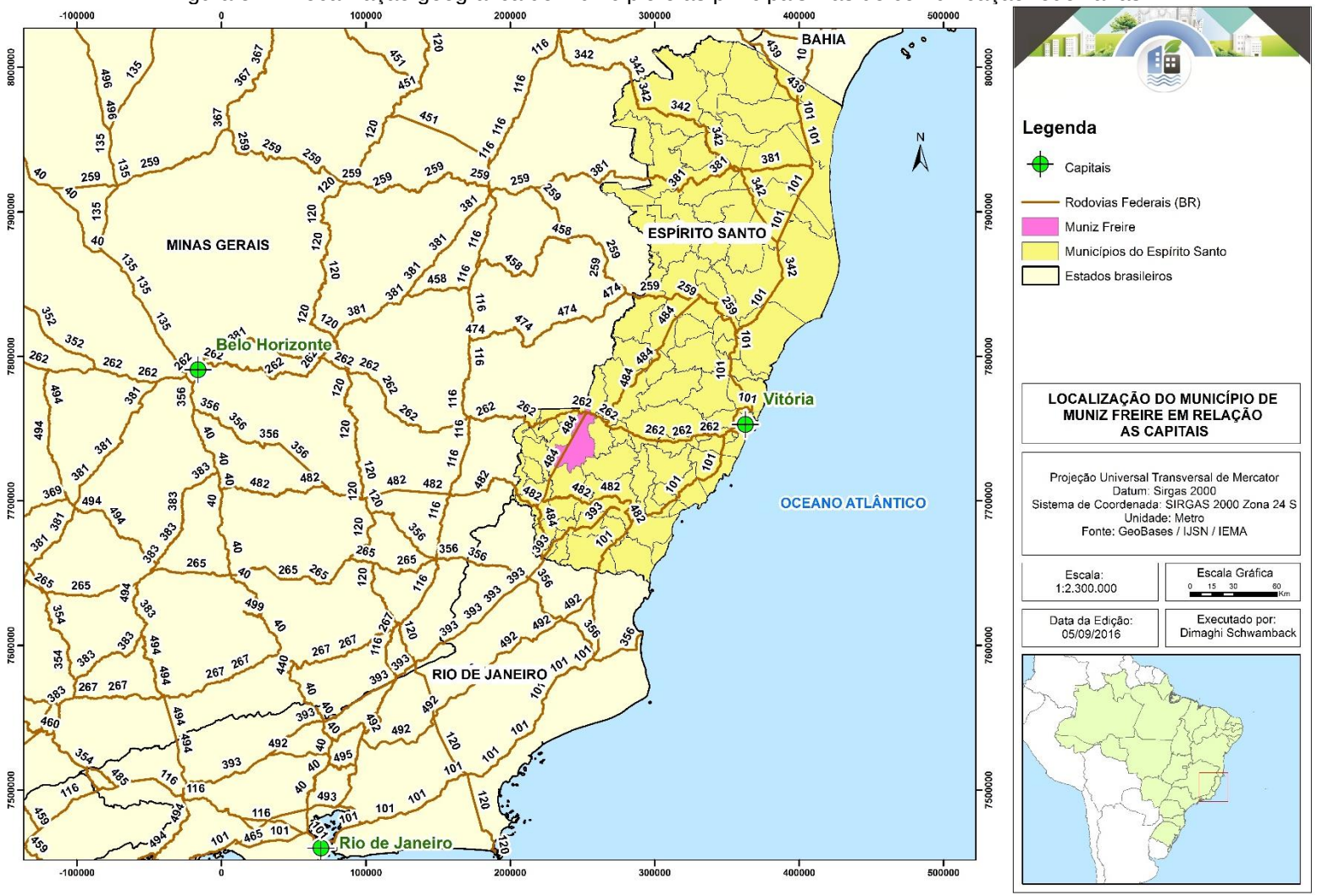
Fonte: IBGE (2016).

Figura 5-1 - 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 5-2 - Localização geográfica do município e as principais vias de comunicação rodoviárias.



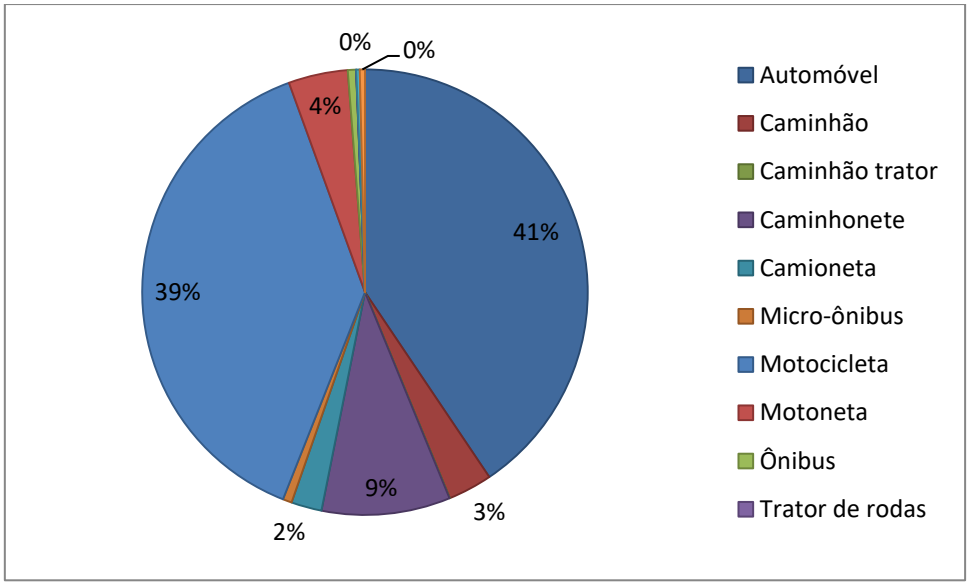
Fonte: Autoria própria.

5.2 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.

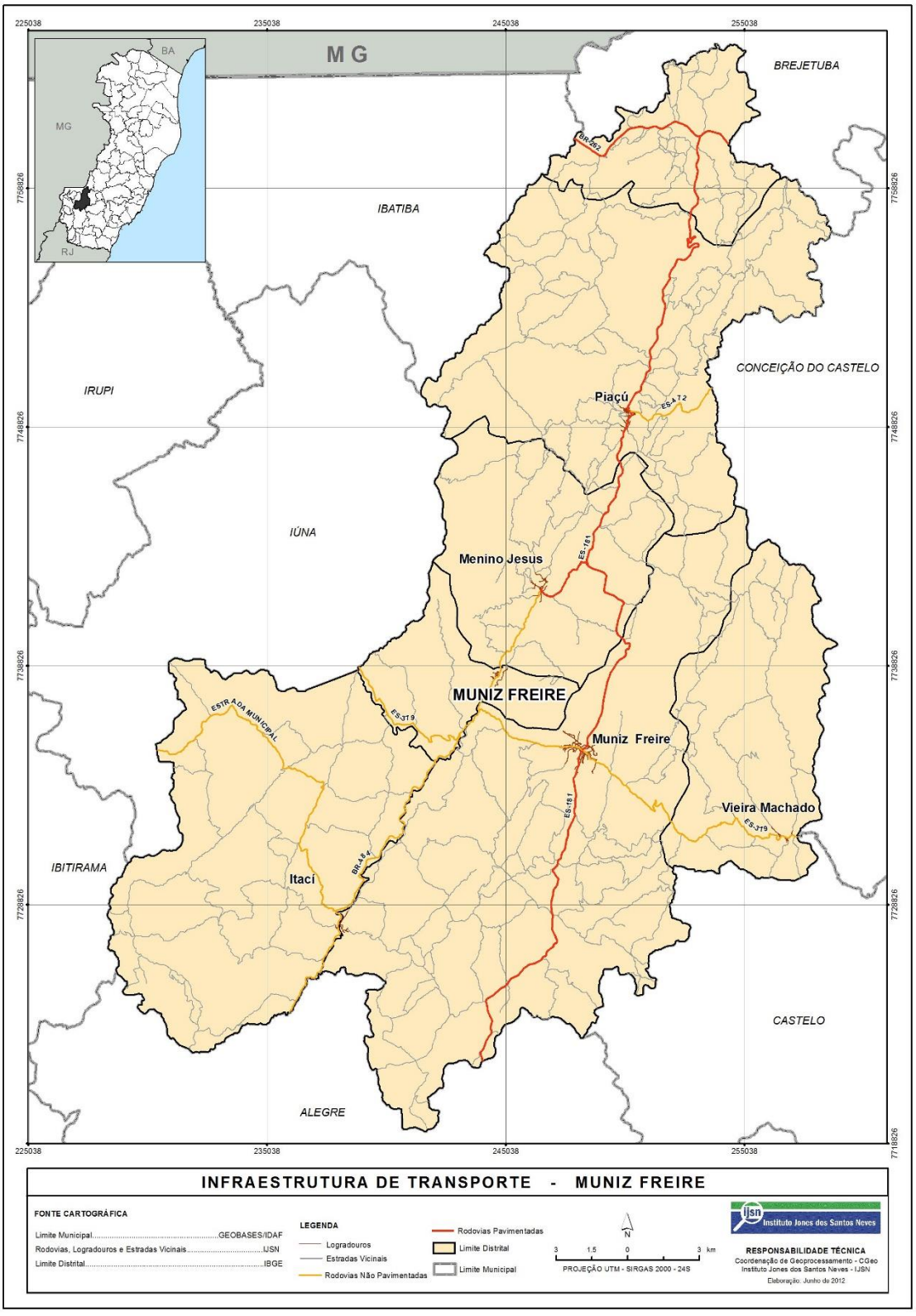
Segundo o IBGE, o município contava em 2015 com uma frota de 8.264 veículos, sendo destes 3.353 automóveis e 3.178 motocicletas.

Figura 5-3 - Veículos por tipo.



Fonte: DENATRAN (2015).

Figura 5-4 - Infraestrutura de Transporte.



Fonte: IJSN (2012).

5.3 INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL

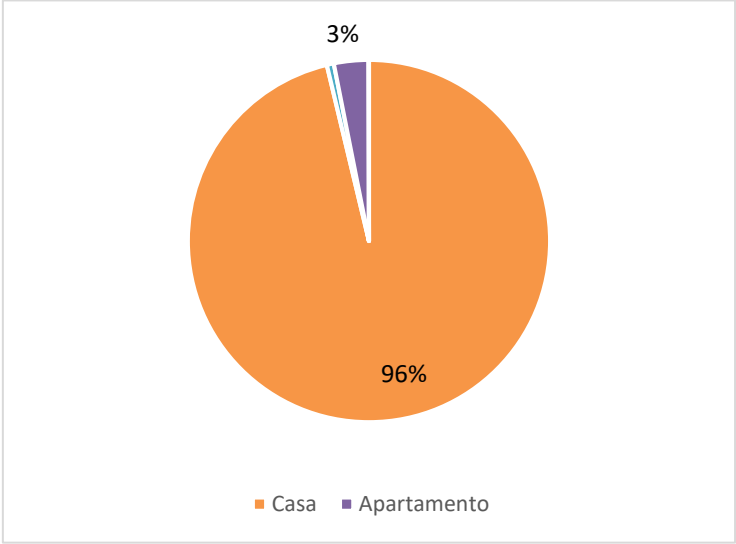
Dados do último Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), mostra diversas informações pertinentes com relação à infraestrutura disponível no município. Na pesquisa, um total de 5.614 habitações permanentes foi analisado, e destas, podemos notar que a grande maioria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

Tabela 5-1 - 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 5-5 - Casas e apartamentos no município.



Fonte: IBGE (2010).

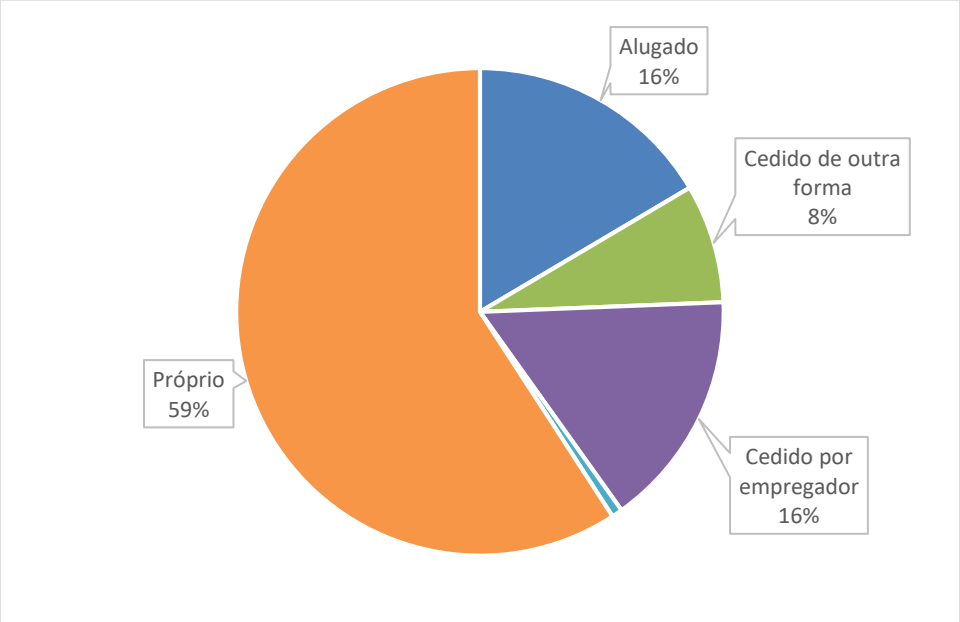
Outra questão abordada pelo instituto e exposta neste diagnóstico é que cinquenta e nove por cento das habitações do município são de propriedade de seus moradores. Podemos, ainda, verificar que apenas 13 de todas as habitações não possuem acesso à rede de energia elétrica.

Tabela 5-2 - 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 5-6 - Condições da ocupação.



Fonte: IBGE (2010).

Tabela 5-3 - 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 5-4 - Situação do entorno das habitações.

Declarações do entorno dos domicílios					
Pavimentação dos logradouros		**Calçamento**		**Iluminação Pública**	
Sim	2.207	Sim	1.721	Sim	2.369
Não	251	Não	737	Não	89

Fonte: IBGE (2010).

5.4 INDICAÇÃO DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL E IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE FRAGILIDADE SUJEITAS A DESLIZAMENTO

Campana e Tucci (2001) afirmam que uns dos maiores desafios a serem enfrentados pelo poder público é antecipação aos impactos gerados pela ocupação desordenada do espaço urbano, antes que os mesmos sejam realidades. É extremamente difícil evitar um desastre natural, mas é possível reduzi-lo e mitigá-lo se cada membro da comunidade realizar a sua parte, e, por conseguinte, minimizar os prejuízos e os impactos (MACHADO et al, 2009).

O mapeamento de áreas afetadas por desastres naturais é uma das principais atividades na avaliação de danos ocorridos e população afetada. Assim, o uso de geotecnologias fornece informações de síntese para avaliação de riscos, tomada de decisões e entendimento das causas e consequências destes eventos (GILLESPIE et al., 2007; JOYCE et al., 2009; TRALLI et al., 2005).

O mapeamento das áreas de proteção ambiental é apresentado no Apêndice A.

5.4.1 Deslizamentos

O deslizamento é um fenômeno provocado pelo escorregamento de materiais sólidos, como solos, rochas, vegetação e/ou material de construção ao longo de terrenos inclinados, denominados de encostas. Em casos de chuvas intensas e/ou problemas de drenagem que facilitem a infiltração da água no solo, como, vazamento de tubulações, ausência de sistema de drenagem de águas pluviais e servidas, existência de fossas, ausência de rede de esgotos e ausência de calhas coletoras de telhados, podem resultar em deslizamento do tipo planar. Esse processo está fortemente aliado à ocupação desordenada de encostas e podem destruir e provocar graves danos às moradias e elevado risco de vida aos moradores das áreas situadas na crista e base dos taludes.

O estudo dos diversos tipos de uso do solo associado às suas características físicas tais como declividade, aspecto e curvatura, é de extrema importância para o entendimento dos processos de preservação e conversação dos recursos naturais, e principalmente em relação à restrição ao uso das terras em áreas de

risco a deslizamentos. Tais cuidados asseguram assim uma melhoria na qualidade de vida da população, para uma prevenção mais eficaz em futuras ocorrências e na minimização quanto ao número de vítimas e prejuízos econômicos em bens materiais.

Após uma sequência de desastres naturais sem precedentes na história de nosso país, tais como as inundações nos estados de Alagoas em 2010, Santa Catarina em 2011 e no Espírito Santo em 2013, que além das perdas materiais de bilhões de reais, acarretaram na perda de vida de milhares de pessoas, o governo federal decidiu a identificação das áreas de elevado e muito elevado risco a deslizamento. Veja o Quadro 5-2 a seguir, que apresenta um pouco mais das características de cada classe de vulnerabilidade.

Quadro 5-2 - Classes de risco sugeridas pelo Ministério das Cidades e Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.

R1 (Risco Baixo) Baixa ou nenhuma suceptividade à processos de deslizamentos e solapamentos. Não deve apresentam evidências de instabilidade de encostas e de ocorrência de eventos destrutivos.
R2 (Risco Médio) Média suceptividade à processos de deslizamentos e solapamentos. Deve apresentar algumas evidências de instabilidade de encostas e reduzida ocorrência de eventos destrutivos.
R3 (Alto Risco) Alta suceptividade à processos de deslizamentos e solapamentos. Deve apresentar evidência de instabilidade de encostas e ocorrência de eventos destrutivos, durante período chuvoso.
R4 (Risco Muito Alto) Muito alta suceptividade à processos de deslizamentos e solapamentos. Deve apresentar expressivas evidências de instabilidade de encostas e ocorrência de eventos destrutivos.

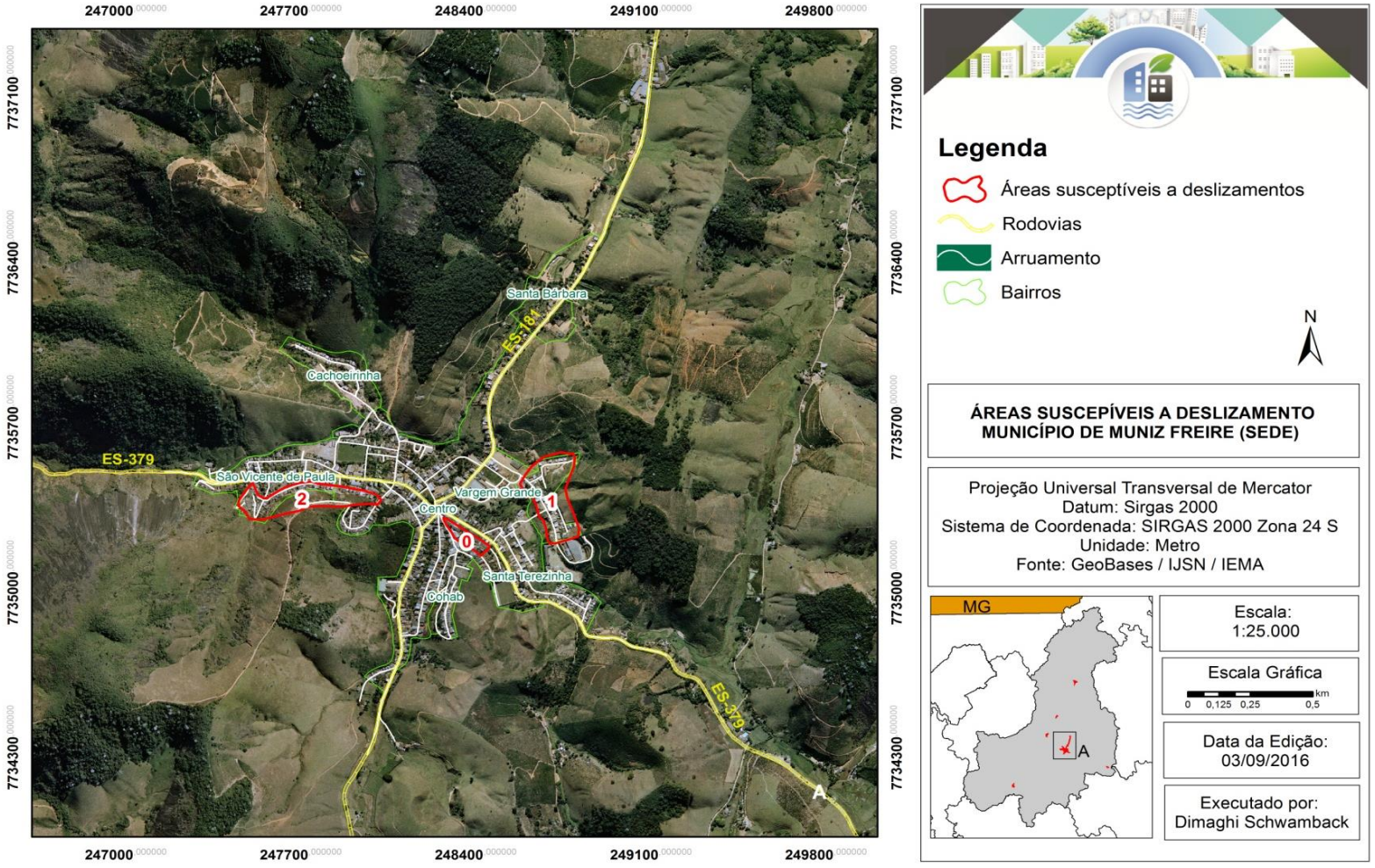
Fonte: BRASIL (2007).

Assim, a identificação das áreas de risco à deslizamento no presente plano de saneamento faz uso de secundários, apresentados pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM).

A metodologia adotada pelo CPRM (BRASIL, 2012) consiste na realização de uma visita de campo, normalmente guiada por algum membro da defesa civil municipal, durante a qual são avaliadas áreas que apresentam histórico ou potencial de ocorrência de inundações, processos erosivos ou de movimentação de massa em taludes e encostas, que ameaçam diretamente a integridade da vida humana.

Nas áreas localizadas em encostas, são observadas as condições das construções e seu entorno, situação topográfica, declividade do terreno, condição de saturação do solo, escoamento de águas pluviais e de águas servidas, além de indícios de processos desestabilizadores dos terrenos como, por exemplo, trincas, degraus de abatimento e árvores, postes ou cercas inclinadas. Foram identificadas doze áreas consideradas de risco alto e muito alto em função de suas ocupações e dos fenômenos naturais que ocorrem potencializados por obras e intervenções mal dimensionadas A Figura 5-7 apresenta a distribuição espacial dessas áreas na sede municipal enquanto o Quadro 5-3, uma breve descrição desses pontos.

Figura 5-7 - Áreas de risco alto e muito alto a ocorrência de deslizamentos.



Fonte: BRASIL (2012).

Quadro 5-3 - Descrição das áreas susceptíveis a deslizamentos.

ID	Descrição
0	Área sujeita a deslizamento; encosta de alta inclinação ocupada por casas e um hospital em terrenos de corte e aterro. Há escavações nos taludes sem o devido cuidado geotécnico.
1	Área sujeita a deslizamento; encosta de alta inclinação ocupada por casas de baixo padrão construtivo em terrenos de corte e aterro. Há escavações nos taludes sem o devido cuidado geotécnico.
2	Área sujeita a deslizamento; encosta de alta inclinação ocupada por casas de baixo padrão construtivo em terrenos de corte e aterro. Moradias interditadas pela Defesa Civil.

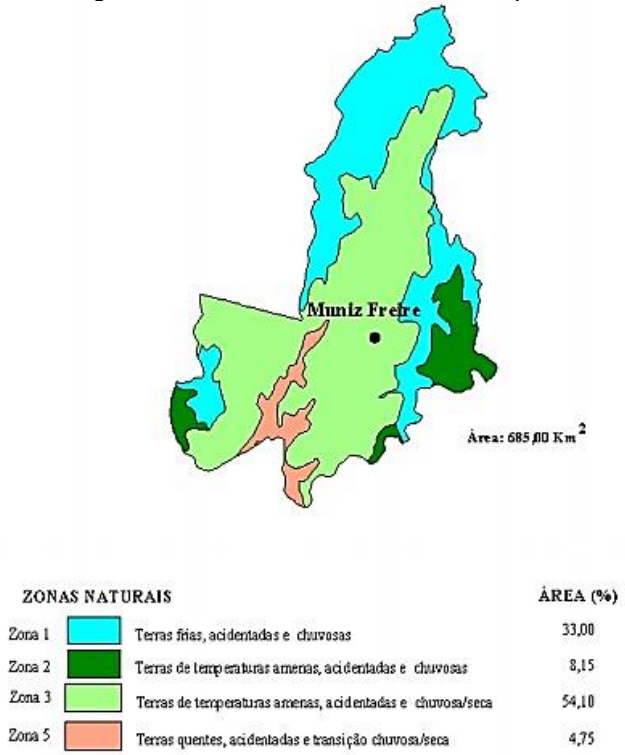
Fonte: BRASIL (2012).

5.5 ASPECTOS CLIMÁTICOS

As informações municipais de temperatura, relevo e água espacializadas em compartimentos mais homogêneos, representados por Zonas Naturais, permitem o conhecimento sobre os recursos naturais, além de detalhar a diversidade de ambientes. O Município abrange quatro zonas naturais (Figura 5-8):

- Zona de Terras frias, acidentadas e chuvosas;
- Zona de Terras de Temperaturas amenas, Acidentadas e chuvosas;
- Zona de Terras de temperaturas amenas, acidentadas e chuvosa/seca;
- Zona de Terras quentes, acidentadas e transição chuvosa/seca.

Figura 5-8 - Zonas naturais no Município.



Fonte: INCAPER (2011).

Algumas características destas zonas naturais no Município são apresentadas na Figura 5-9.

Figura 5-9 - Características das zonas naturais no Município.

ZONAS	Temperatura		Relevo	Água											
	Média min. Mês mais frio (°C)	média máx. mês mais quente (°C)	Declividade	N° meses secos[2]	Meses secos, chuvosos/secos e secos[3]										
					J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Zona 1: **Terras Frias, Acidentadas e Chuvosas**	7,3 – 9,4	25,3 - 27,8	> 8%	3,0	U	U	U	U	P	P	P	S	P	U	U	U
Zona 2: **Terras de Temperaturas Amenas, Acidentadas e Chuvosas**	9,4 - 11,8	27,8 - 30,7	> 8%	3,0	U	U	U	U	P	P	P	S	P	U	U	U
Zona 3: **Terras de Temperaturas Amenas, Acidentadas e Transição Chuvosa/Seca**	9,4 - 11,8	27,8 - 30,7	> 8%	4,5	U	U	U	U	P	S	S	S	S	U	U	U
Zona 5: **Terras Quentes, Acidentadas e Transição Chuvosa/Seca**	11,8 - 18,0	30,7 - 34,0	> 8%	4,5	U	U	U	U	P	S	S	S	S	U	U	U

[2] Cada 2 meses parcialmente secos são contados como um mês seco.
[3] U – chuvoso; S – seco; P- parcialmente seco.
Fonte: INCAPER (2011).

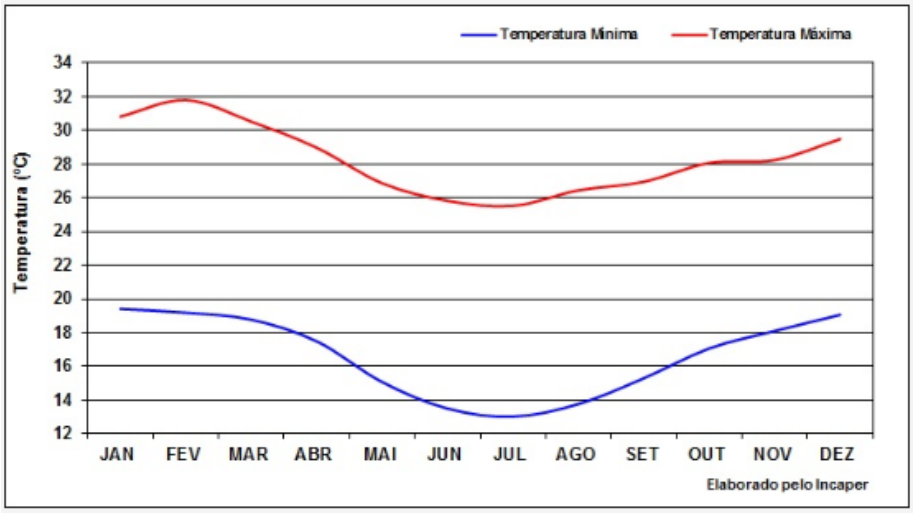
O Município é constituído principalmente de duas zonas climáticas, sendo de “Terras de temperaturas amenas, acidentadas e chuvosa/seca” em mais da metade da área municipal e de “Terras frias, acidentadas e chuvosas”, com quatro meses secos de junho a setembro e período úmido de outubro a abril. Nestas duas zonas, a faixa de temperaturas médias diárias varia de 9,4 – 11,8 e de 7,3 – 9,4, respectivamente (médias das mínimas no mês mais frio) e de 27,8 – 30,7 e de 25,3 – 27,8, respectivamente (médias das máximas no mês mais quente).

5.5.1 Temperaturas máximas, médias e mínimas

Os valores médios mensais da temperatura máxima e mínima no período de 1984 a 2014 são apresentados na Figura 5-10. Conforme a figura, a temperatura média mensal do Município varia entre 12º C e 32ºC.

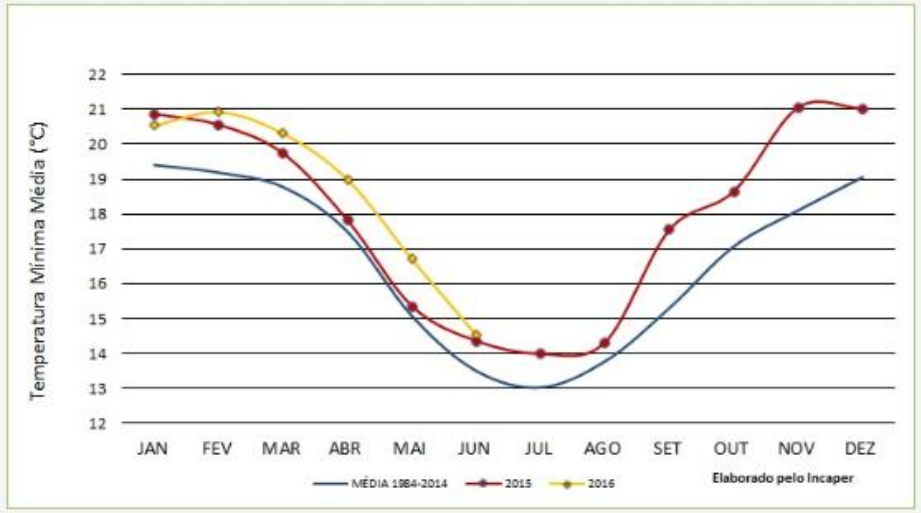
Os valores dos dados comparativos da média mensal da temperatura mínima seguem na Figura 5-11. Já os valores dos dados comparativos da média mensal da temperatura máxima seguem na Figura 5-12.

Figura 5-10 - Média mensal da temperatura máxima e mínima - período de 1984 a 2014.



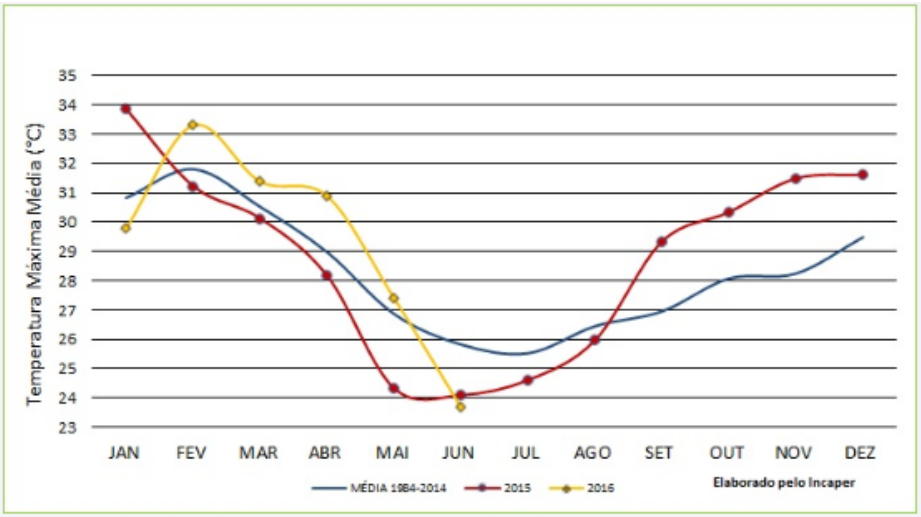
Fonte: INCAPER (2016).

Figura 5-11 - Dados comparativos da média mensal da temperatura mínima.



Fonte: INCAPER (2016).

Figura 5-12 - Dados comparativos da média mensal da temperatura máxima.

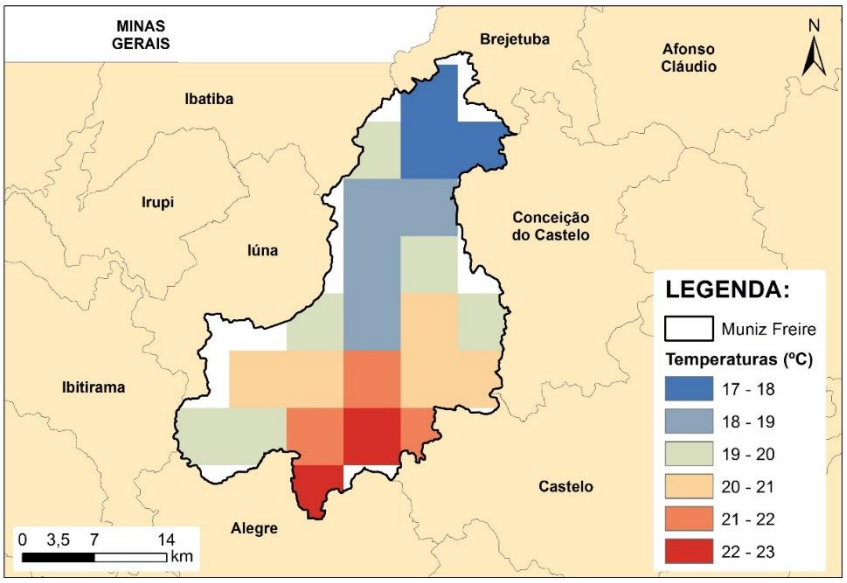


Fonte: INCAPER (2016).

Referente às temperaturas médias, esta pode ser estimada por meio da metodologia apresentada por Barreto Neto & Marchesi (2013).

Dados de satélite, sensor MODIS, monitoram a temperatura da superfície terrestre, e por meio de um fator de ajuste podem fornecer valores de temperatura para o globo. Desta forma, para as imagens disponibilizadas de 2001 a 2013, foi possível se estimar a temperatura média anual para o Município conforme a Figura 5-13.

Figura 5-13 – Temperaturas médias anuais para o Município - série histórica de 2001 a 2013.



Fonte: Autoria própria.

Desta forma, o Município apresenta temperatura média anual de 19,75 ºC para o período analisado, sendo suas temperaturas mais baixas na região norte, e as médias mais altas, entre 22 e 23 ºC, na região sul.

5.5.2 Séries históricas de dados pluviométricos: médias anuais e mensais de longo período

Este item tem por objetivo geral apresentar os resultados referentes ao tratamento dos dados pluviométricos associados ao Município. O tratamento dos dados envolveu a construção das equações de chuvas intensas, a apropriação das precipitações totais anuais médias de longo período, das precipitações totais mensais médias de longo período e a produção de mapas de isoietas para as

referidas precipitações anuais e mensais e as curvas de intensidade-duração-frequência associadas a diferentes durações e períodos de retorno.

Os registros pluviométricos objeto de análise foram obtidos a partir do sítio da Agência Nacional de Águas (ANA) e manipulados com auxílio do programa computacional HIDRO, programa de domínio público produzido e disponibilizado pela referida agência reguladora.

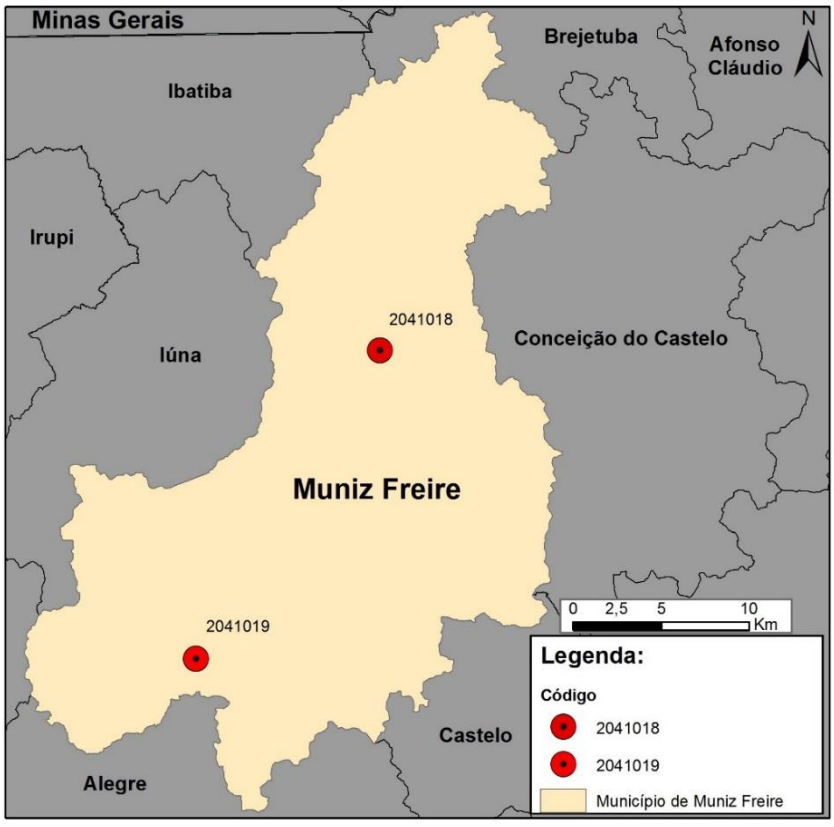
A relação das estações pluviométricas consideradas neste trabalho é apresentada pela Tabela 5-5. Para cada estação pluviométrica são apresentados o nome, o código de registro no Sistema de Informações Hidrológicas da Agência, o município no qual está instalada, as coordenadas geográficas e a altitude. A Figura 5-14 apresenta a localização das estações.

Tabela 5-5 - Estações pluviométricas para a região do Município.

Estação Pluviométrica	Código	Municípios	Latitude (graus)	Longitude (graus)	Altitude (m)
Usina Fortaleza	2041018	Muniz Freire	-20º22'17''	-41º24'32''	580
Itaici	2041019	Muniz Freire	-20º31'42''	-41º30'41''	380

Fonte: ANA[1] (2016).

Figura 5-14 - Localização das estações instaladas no Município.



Fonte: Autoria própria.

Conforme a figura acima, o Município é atendido por uma estação situada ao norte e outra situada ao sul. Ambas as estações estão compreendidas na Bacia do Atlântico, Trecho Leste.

As precipitações totais anuais e totais mensais médias de longo período foram obtidas a partir de séries históricas de totais diários precipitados. Nesta etapa do trabalho foram considerados todos os registros disponíveis em cada estação pluviométrica. Este aspecto metodológico busca estabelecer totais médios precipitados mais consistentes, ainda que imponha a manipulação de séries históricas com diferentes extensões. Os totais precipitados médios de longo período (mensais), associados às diferentes estações pluviométricas instaladas e em operação no Município estão reunidos na Tabela 5-6.

A partir dos totais precipitados médios de longo período foram estabelecidos mapas de isoietas anual e mensais.

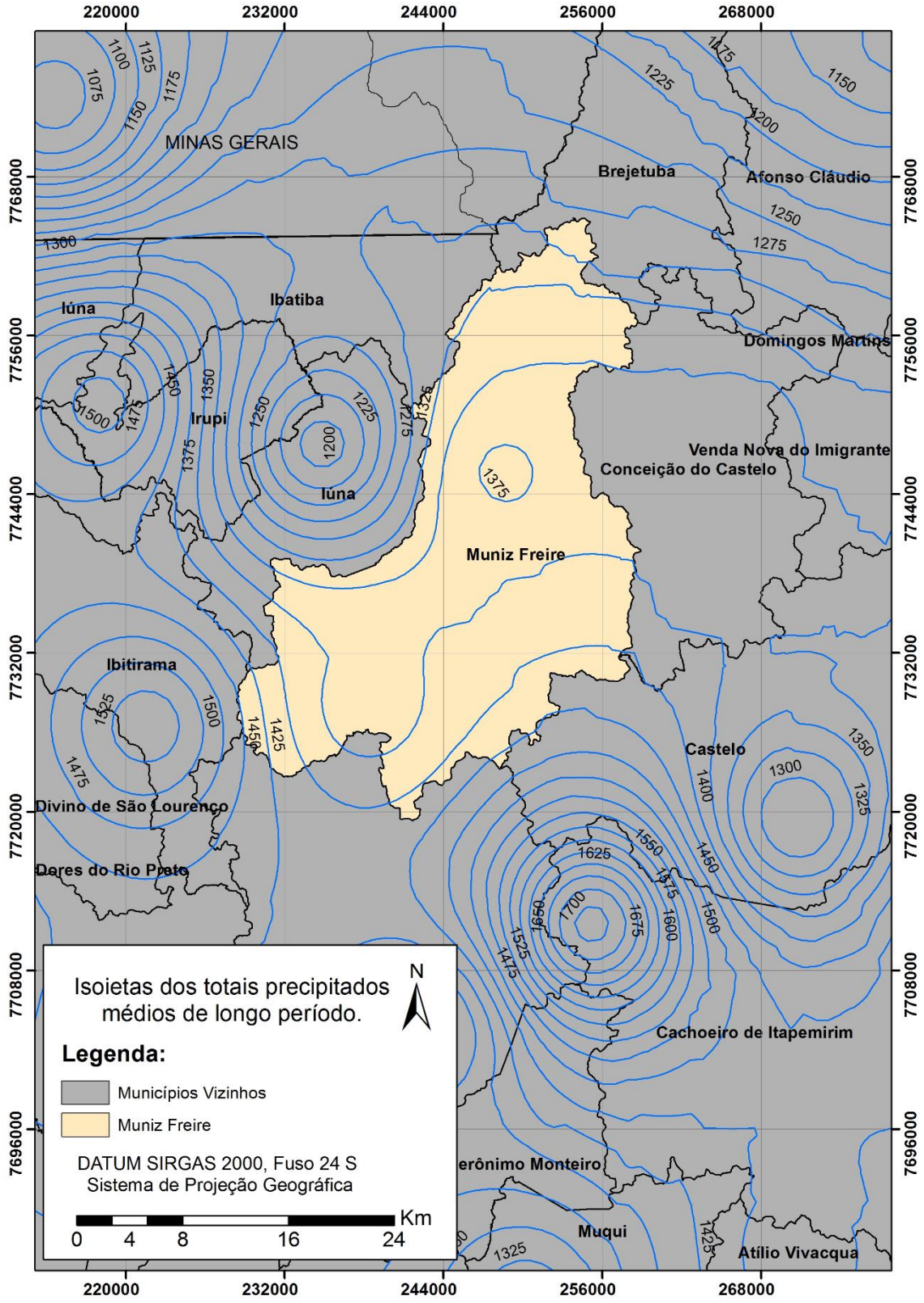
Para a confecção dos mapas de isoietas foi empregado o softwareArcGIS 10.1 em sua versão ArcMap, desenvolvido pelo Environmental Systems Research Institute (ESRI). Para a construção dos mapas de isoietas empregou-se o método de interpolação ponderado pelo inverso da distância (em inglês, Inverse distance weighted - IDW), detalhadamente discutido por Jimenez e Domecq (2008). Os mapas de isoietas produzidos são apresentados pelas Figura 5-15 a 5-27.

Tabela 5-6 - Precipitações médias anuais e mensais de longo período (mm) associados às estações pluviométricas na região do Município.

Estação Pluviométrica	Total precipitado (mm)												
	Anual	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Usina Fortaleza	1378,6	201,0	134,0	177,9	98,3	46,9	24,0	31,6	27,3	54,8	132,5	219,8	235,8
Itaici	1362,1	213,9	129,4	154,1	99,7	47,7	21,1	30,1	27,0	59,0	123,2	210,2	239,6

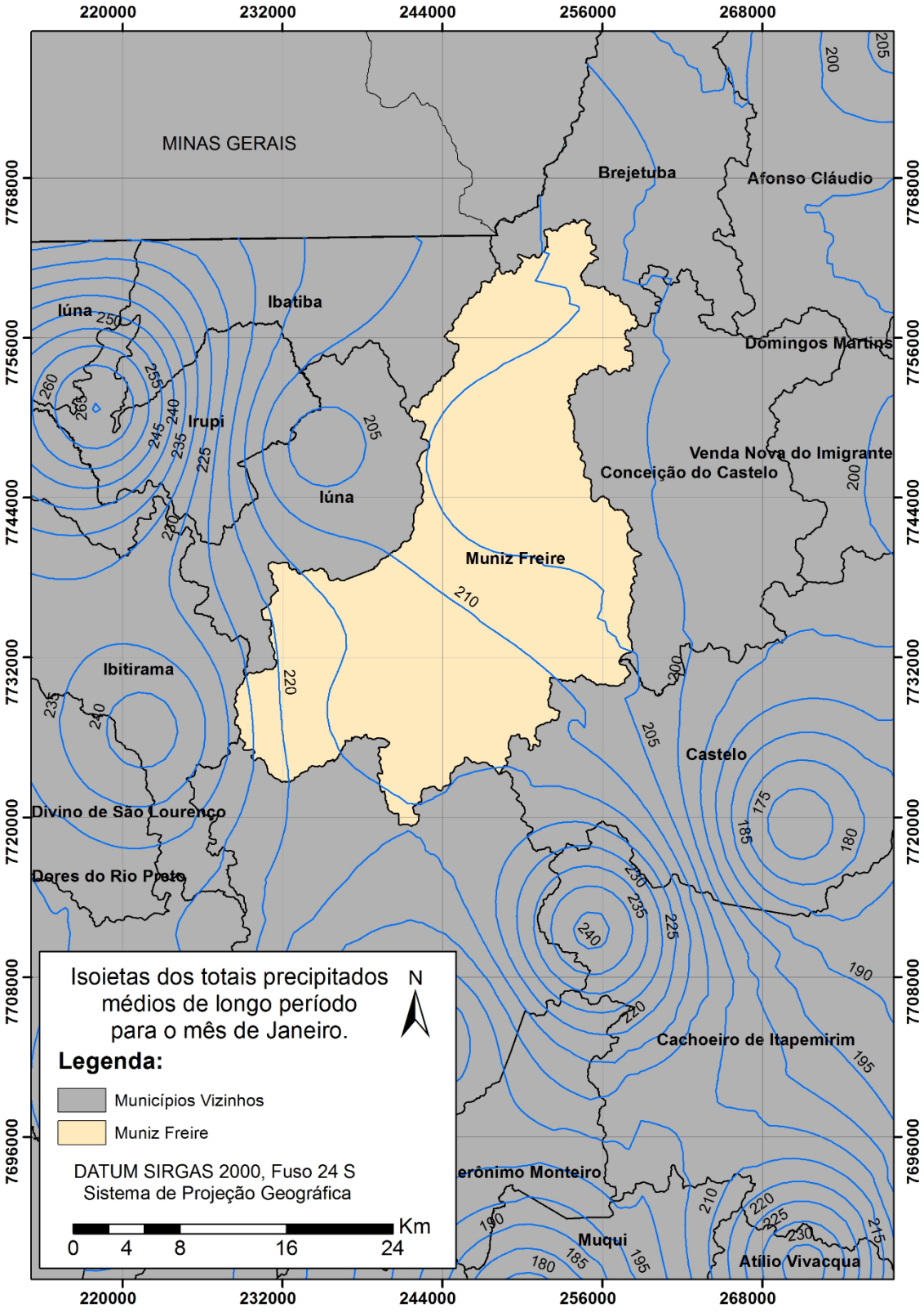
Fonte: Adaptado de ANA[1] (2016).

Figura 5-15 - Mapa de Isoietas dos totais anuais precipitados médios de longo período para o Município.



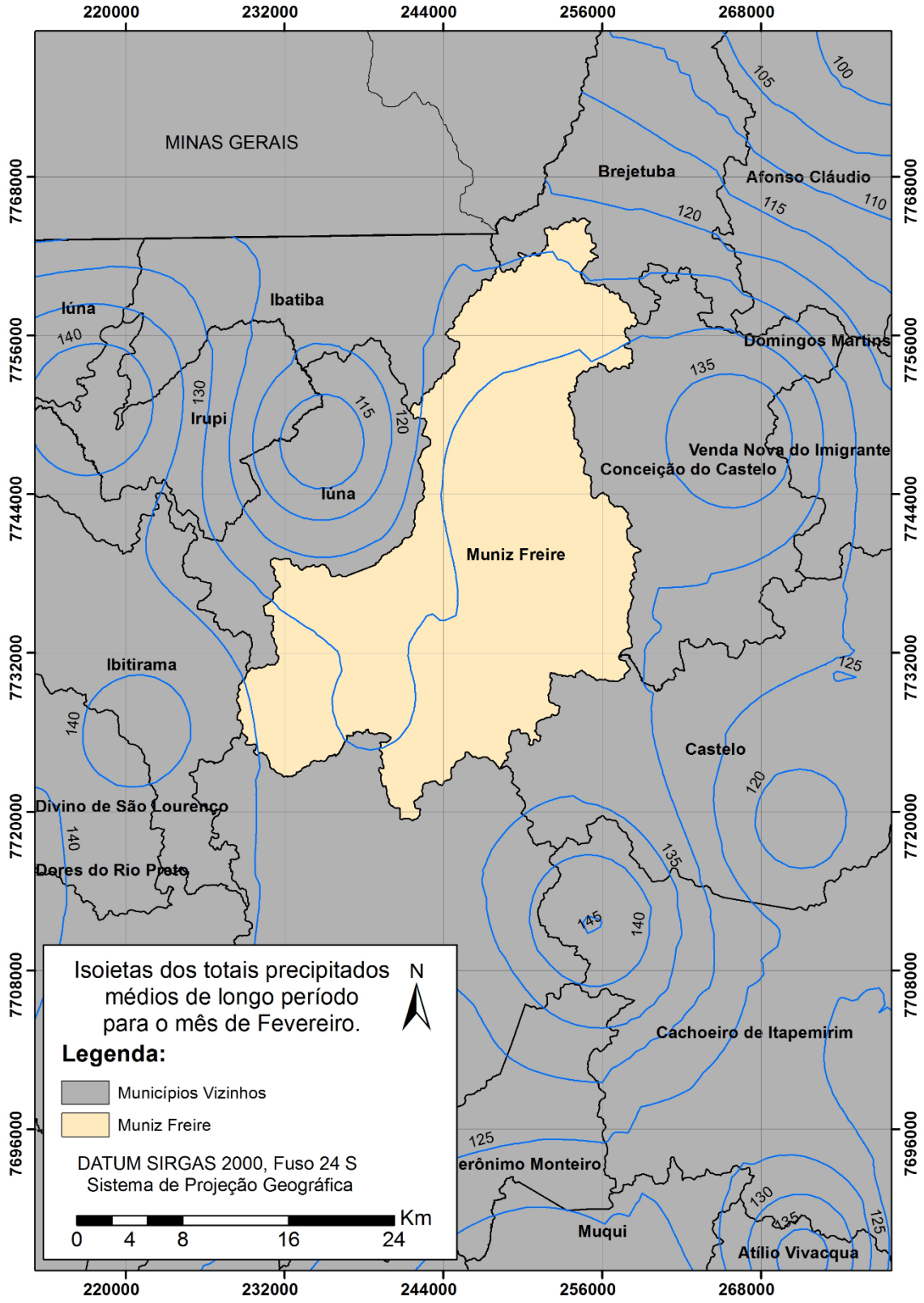
Fonte: Autoria própria.

Figura 5-16 - Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município - mês de janeiro.



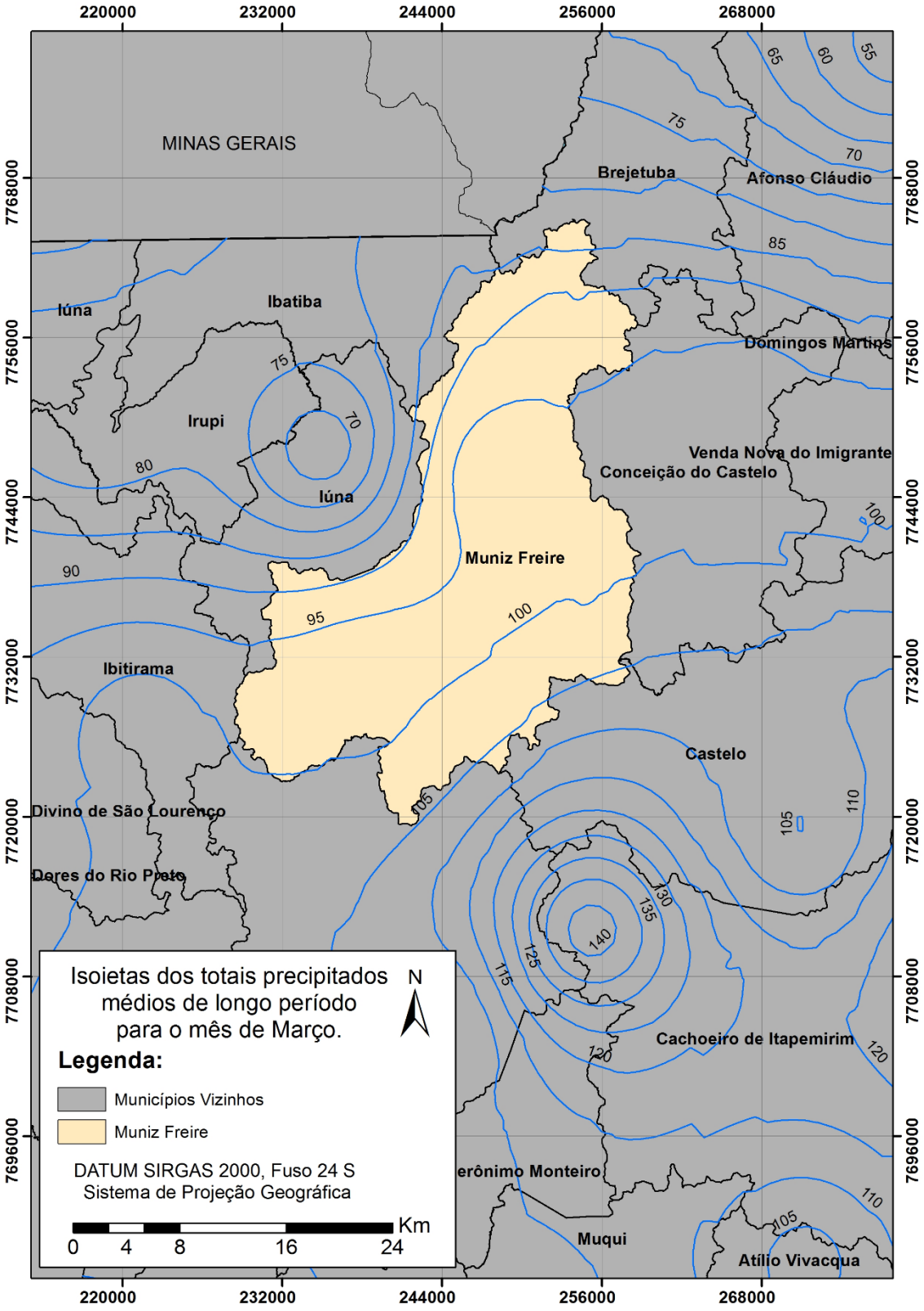
Fonte: Autoria própria.

Figura 5-17 - Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município - mês de fevereiro.



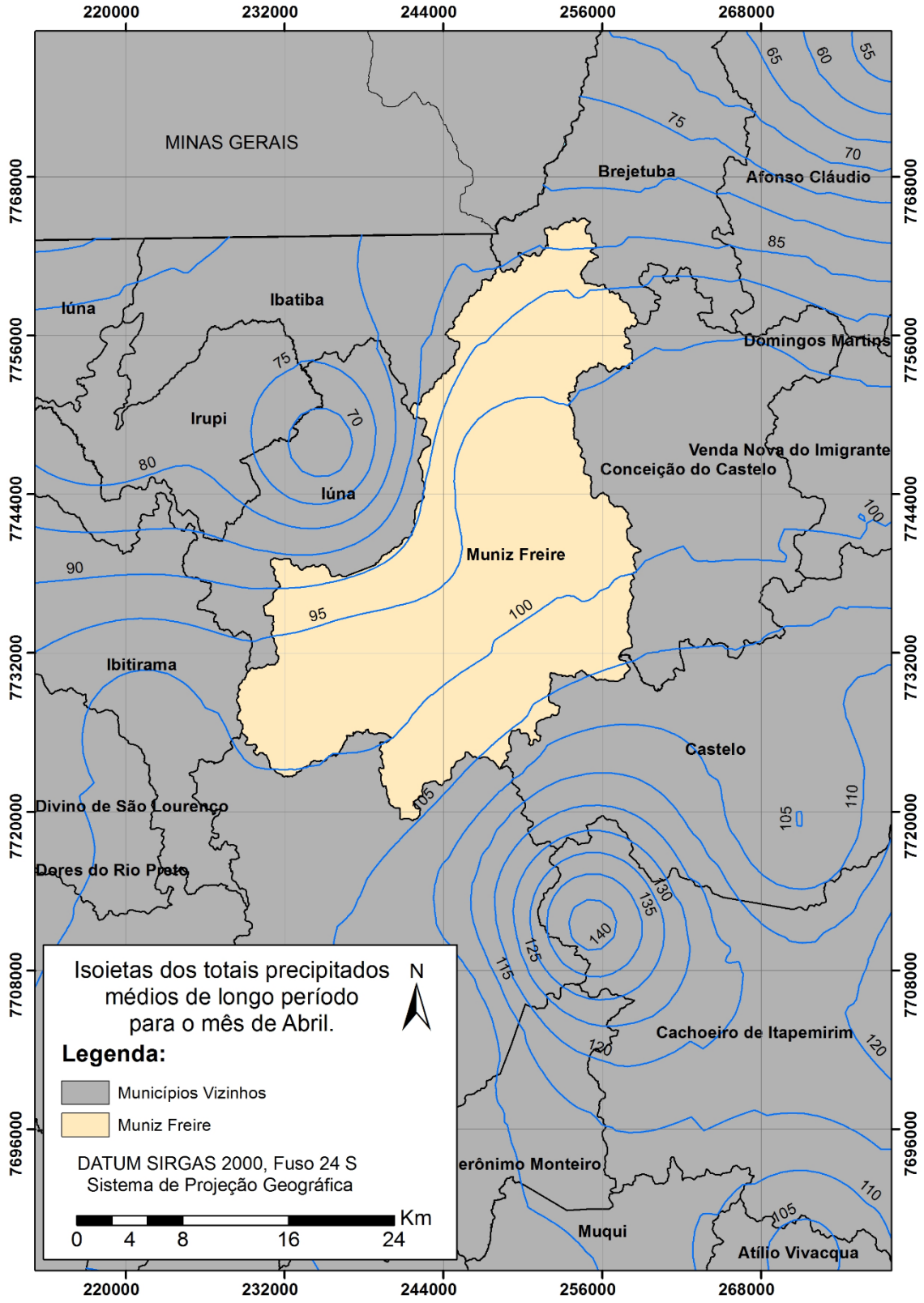
Fonte: Autoria própria.

Figura 5-18 - Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município - mês de março.



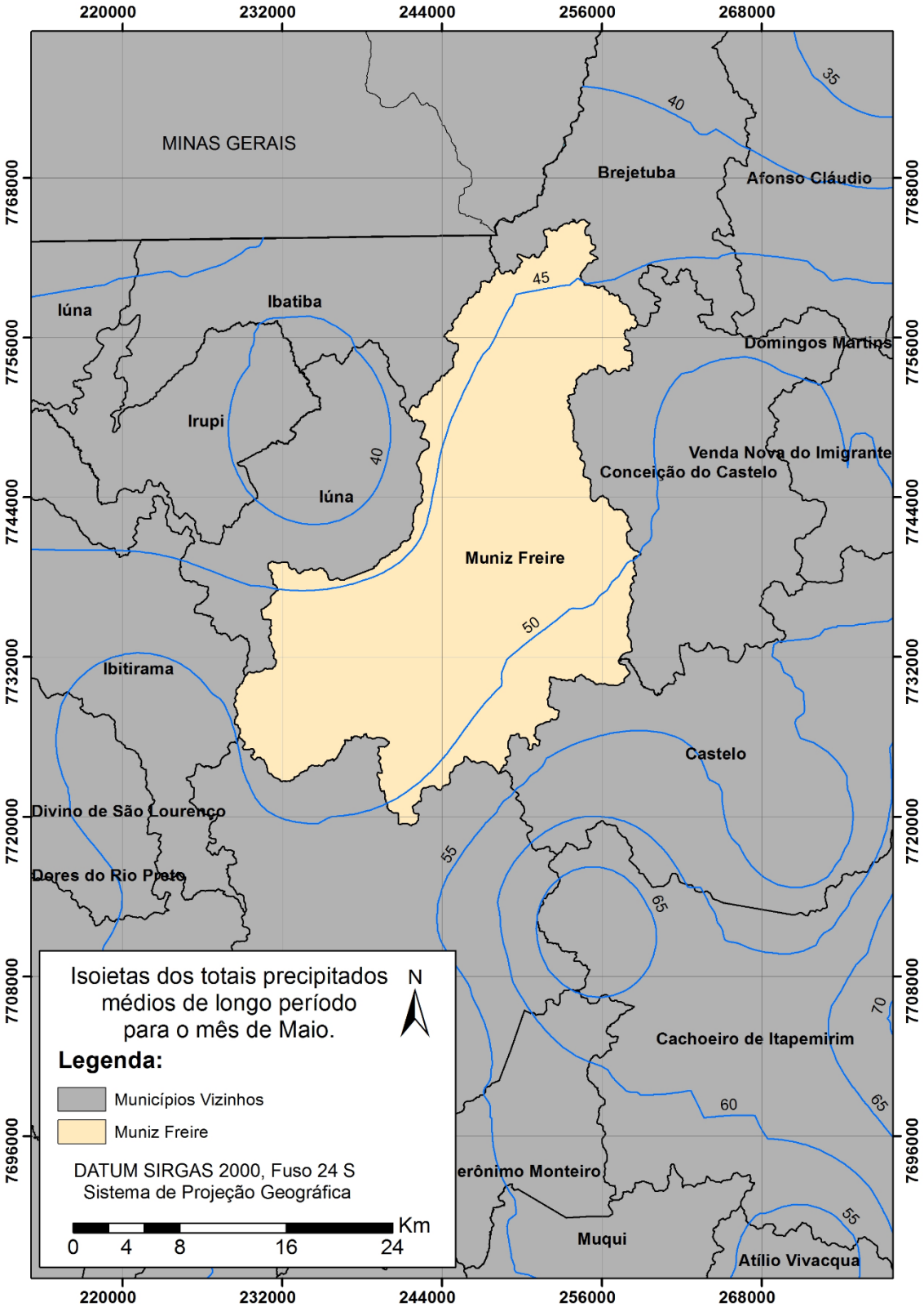
Fonte: Autoria própria.

Figura 5-19 - Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município - mês de abril.



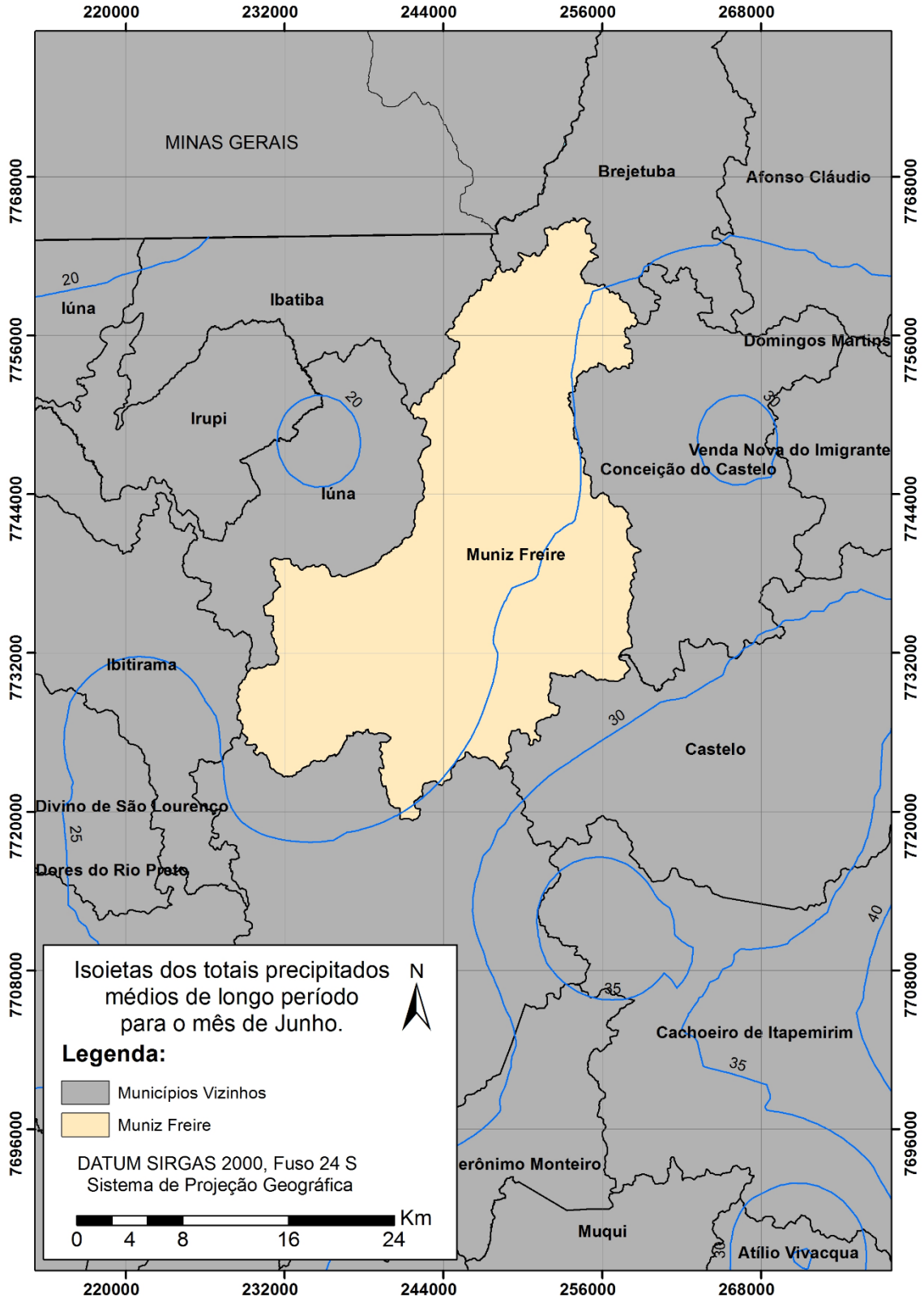
Fonte: Autoria própria.

Figura 5-20 - Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município - mês de maio.



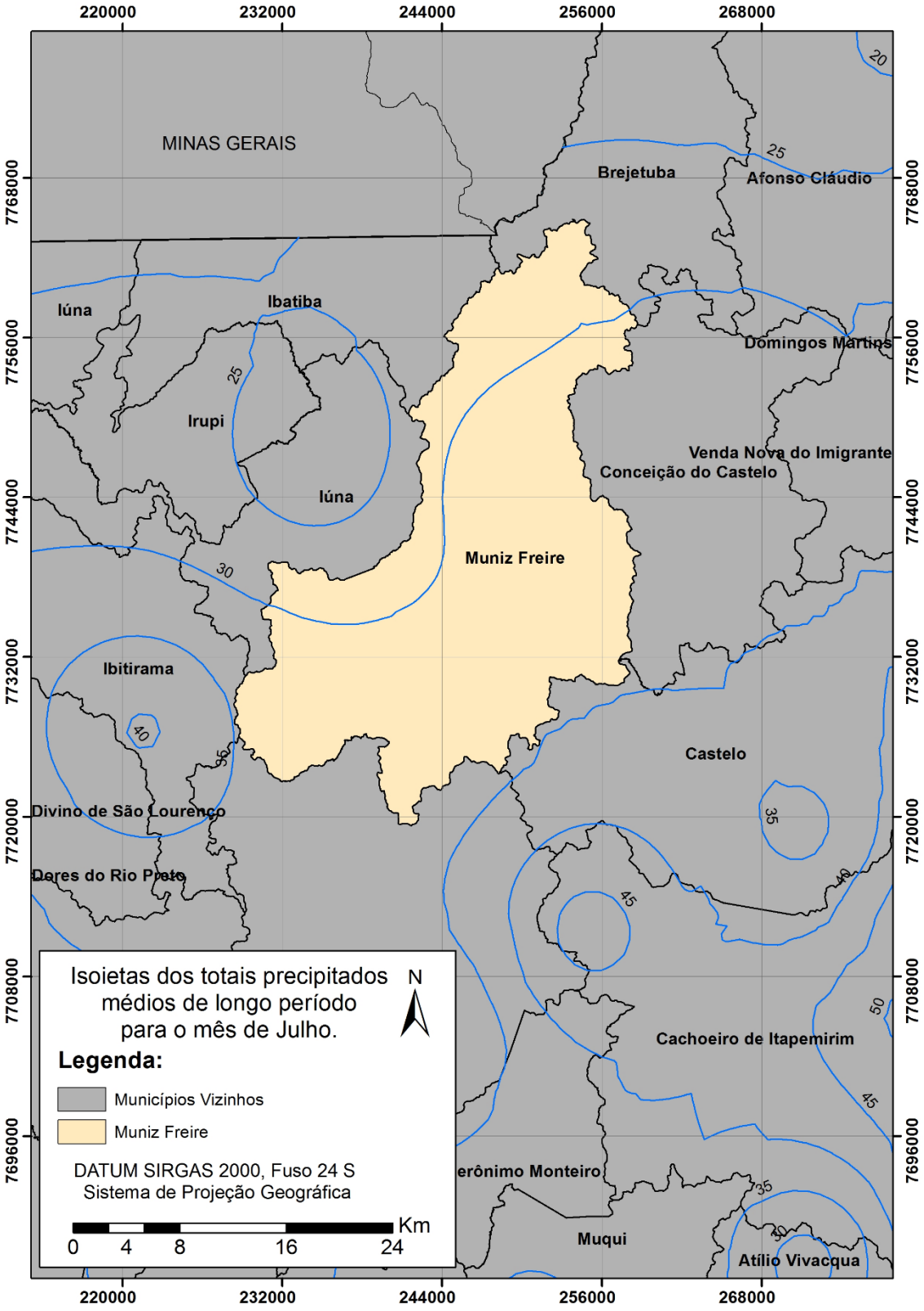
Fonte: Autoria própria.

Figura 5-21- Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município - mês de junho.



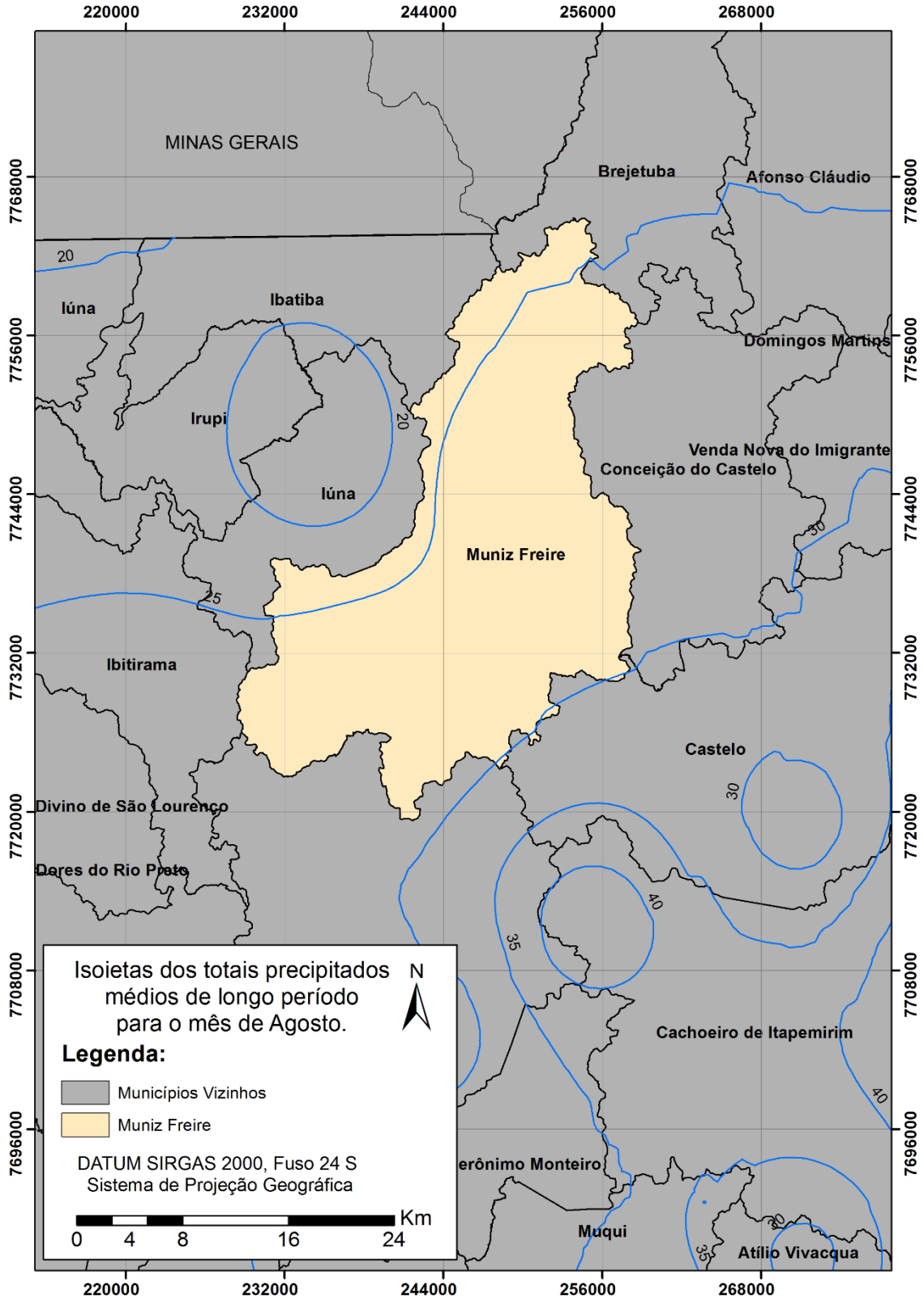
Fonte: Autoria própria.

Figura 5-22 - Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município - mês de julho.



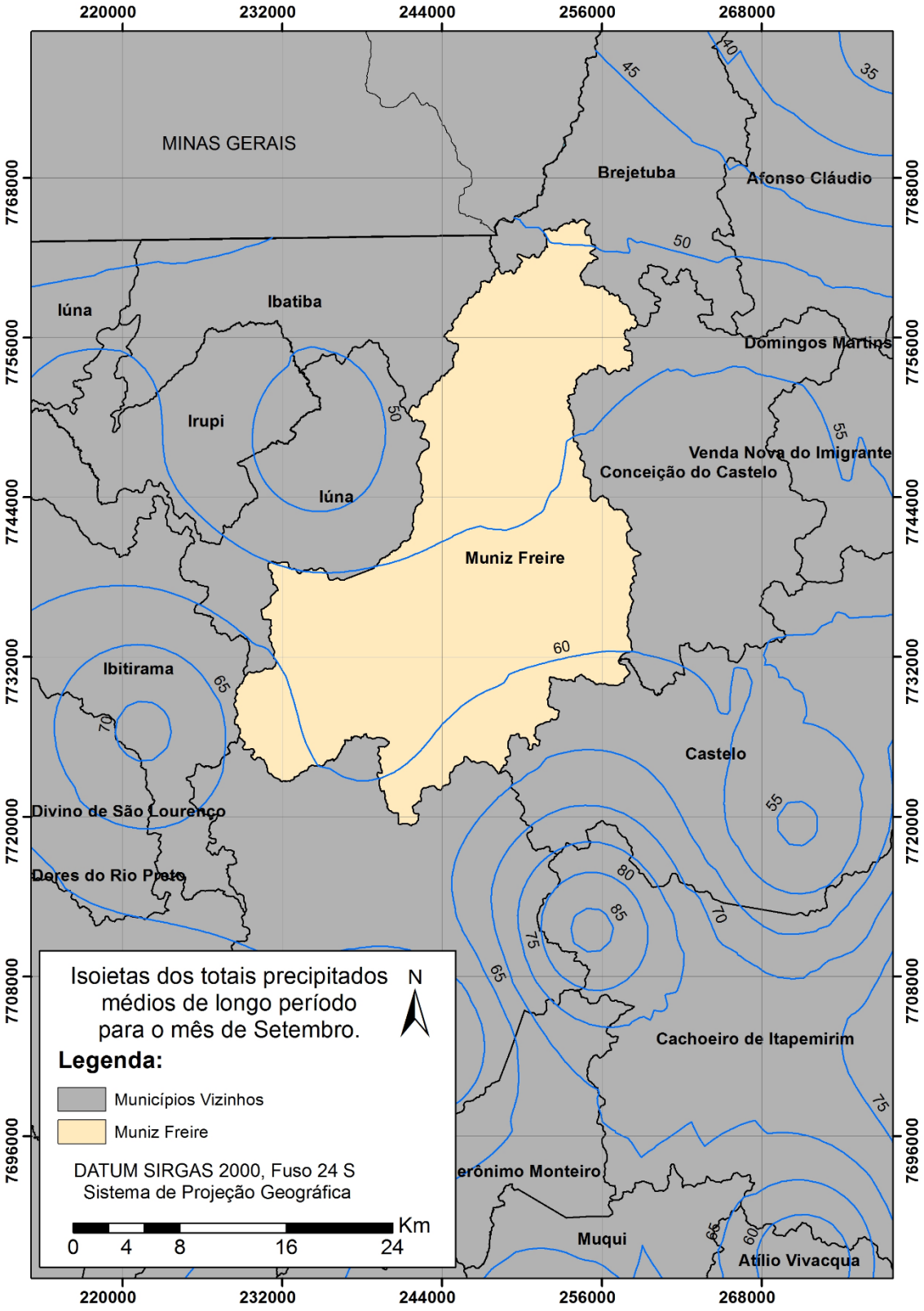
Fonte: Autoria própria.

Figura 5-23 - Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município - mês de agosto.



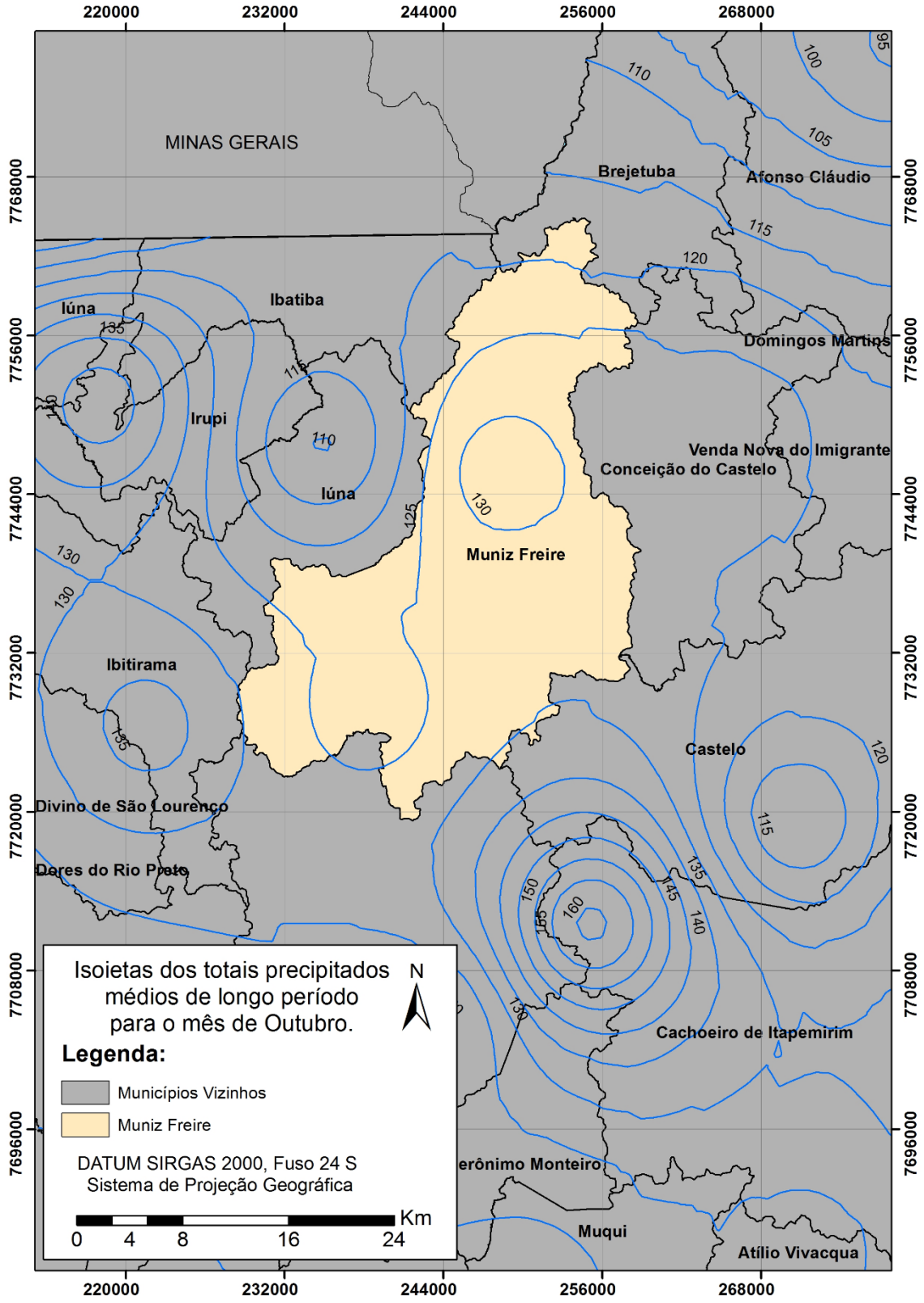
Fonte: Autoria própria.

Figura 5-24 - Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município - mês de setembro.



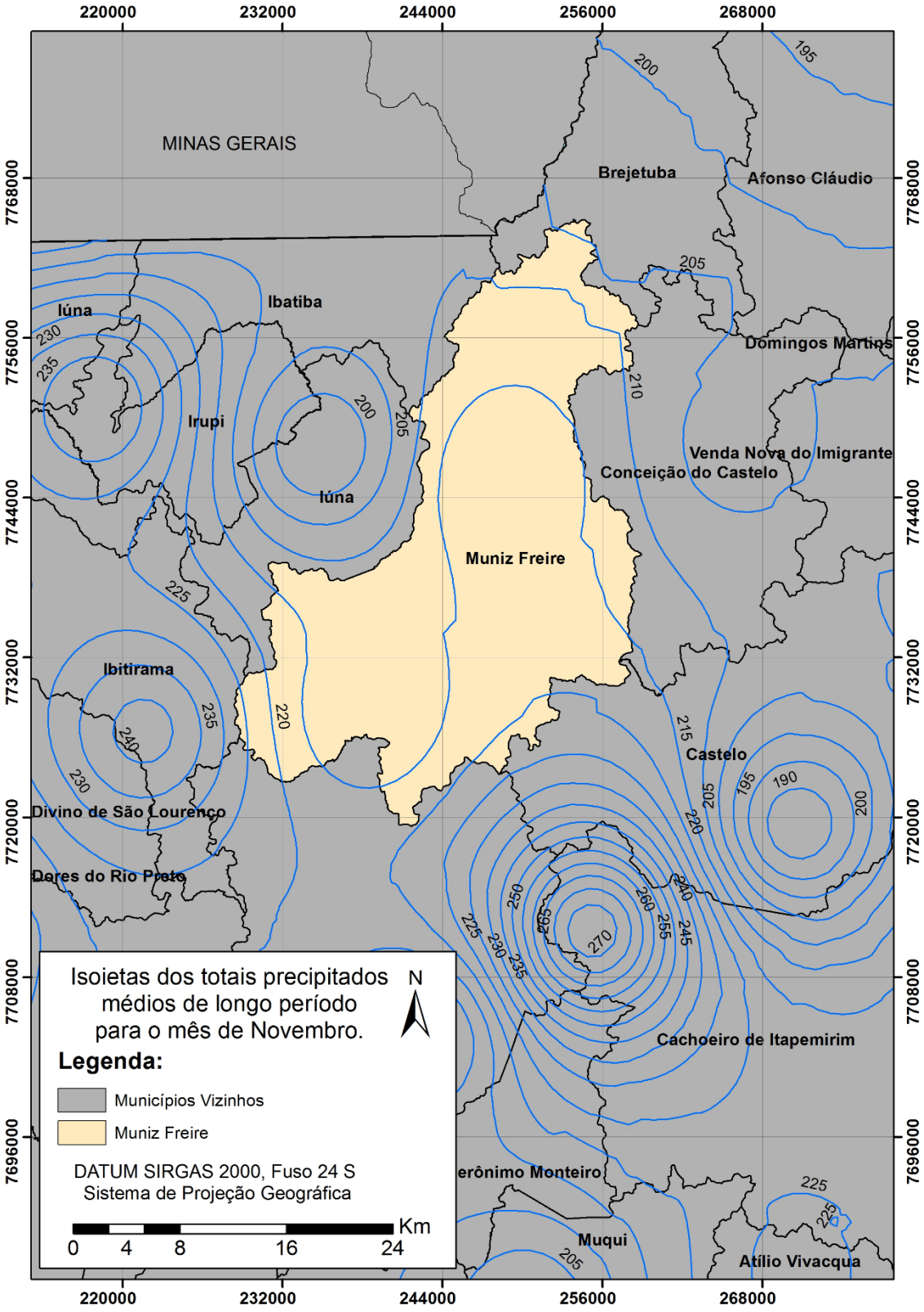
Fonte: Autoria própria.

Figura 5-25 - Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município - mês de outubro.



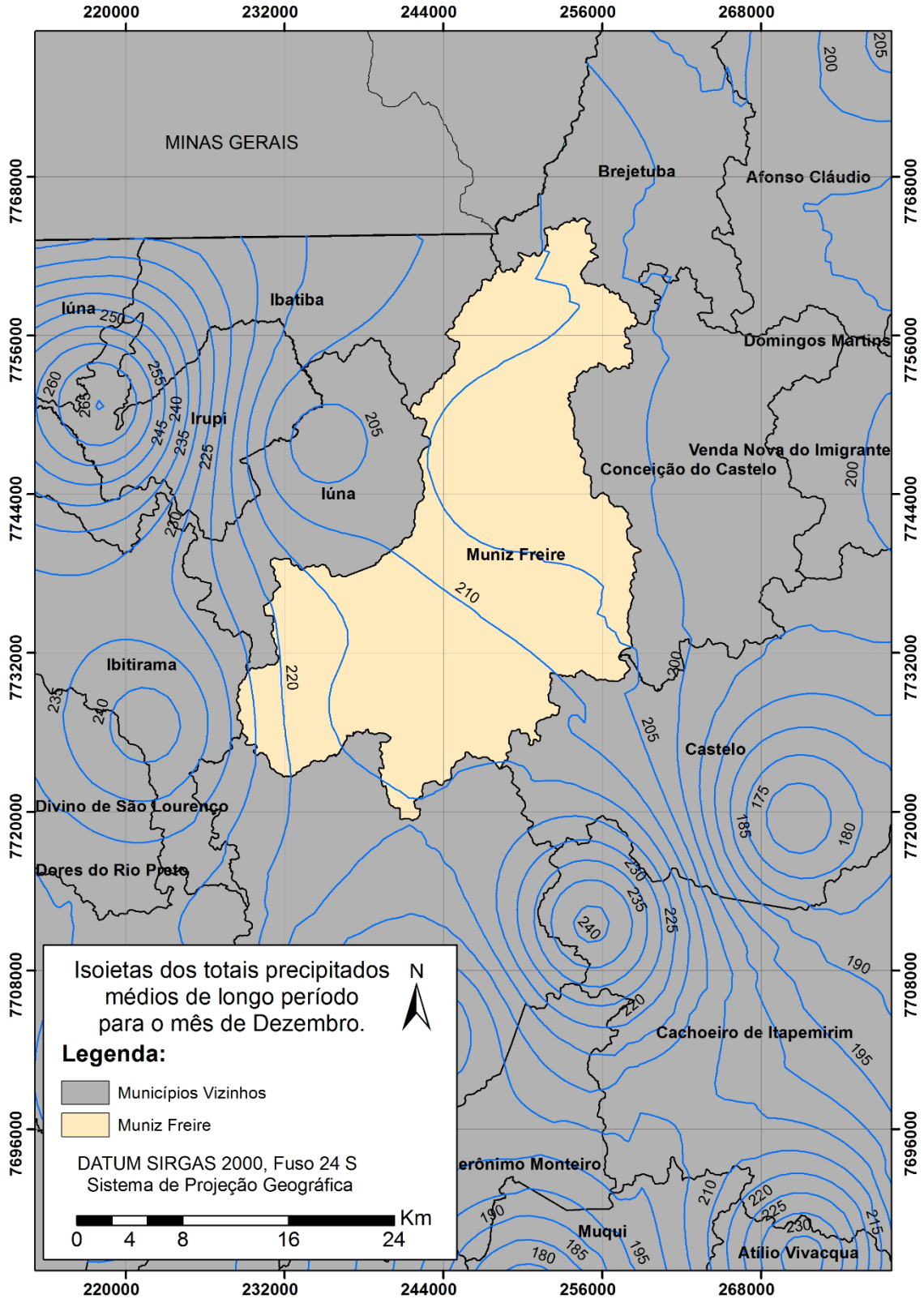
Fonte: Autoria própria.

Figura 5-26 - Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município - mês de novembro.



Fonte: Autoria própria.

Figura 5-27 - Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município -mês de dezembro.



Fonte: Autoria própria.

A manipulação dos mapas de isoietas reunidos nas Figuras 5-15 a 5-27 permitiu a apropriação dos totais precipitados médios de longo período (totais mensais e anual) para o Município, cujos valores estão reunidos na Tabela 5-7.

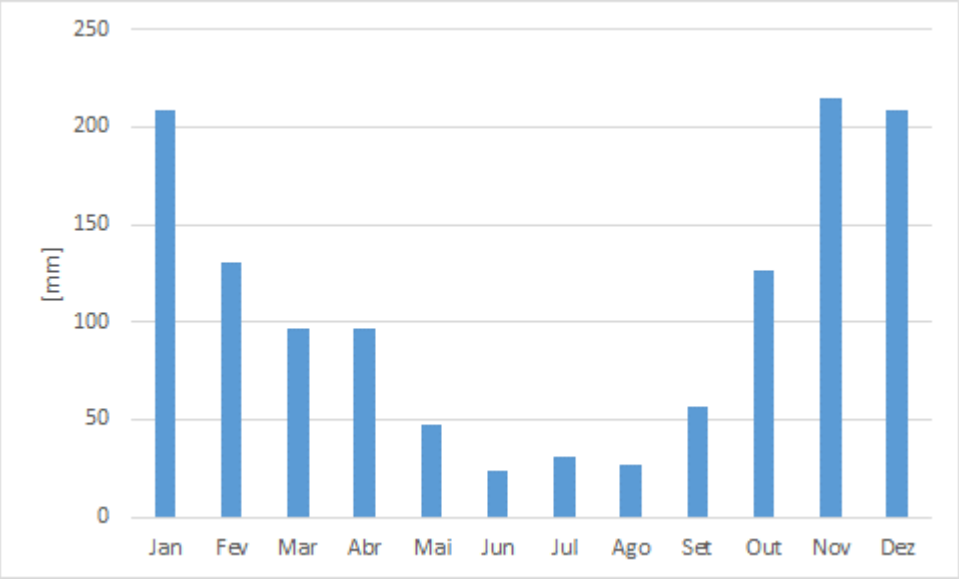
Tabela 5-7 - Precipitações médias, anual e mensais, de longo período (mm) para o Município.

Período	Total Precipitado (mm)
Janeiro	208,8
Fevereiro	130,6
Março	96,4
Abril	96,4
Maio	47,9
Junho	23,7
Julho	31,4
Agosto	26,8
Setembro	56,5
Outubro	126,1
Novembro	215,0
Dezembro	208,8
Total anual	1367,8

Fonte: Autoria própria.

Para melhor visualização das precipitações mensais de longo período ao longo do ano, os dados da Tabela 5-7 são apresentados, na Figura 5-28.

Figura 5-28 - Distribuição da precipitação média mensal (mm) para o Município.



Fonte: Autoria própria.

A distribuição das precipitações indica um período seco de maio a setembro para o Município.

5.5.3 Determinação das equações de chuvas intensas e curvas de intensidade-duração-frequência

Para o estabelecimento das equações de chuvas intensas foi empregado o método de Chow-Gumbel, método detalhadamente apresentado e discutido por CETESB (1986).

O procedimento associado à aplicação do método de Chow-Gumbel envolveu as seguintes etapas:

- Foram selecionadas séries históricas de precipitações máximas anuais com extensão mínima de 20 (vinte) anos.
- Para cada série histórica, as precipitações máximas anuais foram ordenadas em ordem decrescente de valores e, a cada valor de precipitação, foi associada uma probabilidade (P) de ocorrência e um período de retorno (T), conforme as expressões (01) e (02).

$$P = \frac{m}{n+1} \qquad (01)$$

$$T = \frac{n+1}{m} \qquad (02)$$

Nas duas últimas expressões m é o número de ordem e n a extensão da série anual de precipitações máximas.

- A partir das probabilidades, ajustou-se às precipitações a distribuição de Gumbel (distribuição I de Fisher-Tippet), de acordo com a expressão (03).

$$P = 1 - e^{-e^{-y}} \qquad (03)$$

Sendo *y* a variável reduzida. Manipulando-se a equação (03), pode-se obter a variável *y*, conforme expressão (04).

$$y = -\ln[-\ln(1 - P)] \qquad (04)$$

- Os valores da variável auxiliar K foram estimados a partir da expressão (05).

$$K = \frac{(y - \bar{y})}{S_y} \qquad (05)$$

Na expressão (05) $\bar{y}$ e S_y são a média aritmética e desvio-padrão da variável reduzida, respectivamente. Estes valores são obtidos a partir da extensão da série histórica de precipitações, conforme Tabela 5-8.

Tabela 5-8 - Média aritmética e desvio padrão da variável reduzida y.

Código	$\bar{y}$	S_y
2041018	0,5816	1,1603
2041019	0,5867	1,1652

Fonte: Autoria própria.

- Por interpolação, os valores da variável K foram associados à diferentes de período de retorno (T).
- A partir dos valores encontrados para a variável K, referentes aos períodos de retorno desejados, foram encontradas as precipitações, em milímetros, de um dia de duração, a partir da expressão (06).

$$P = \bar{x} + KS_x \qquad (06)$$

Na expressão (06) $\bar{x}$ e S_x são a média aritmética e o desvio-padrão das precipitações máximas anuais, de um dia de duração, respectivamente.

- Foram determinadas as alturas pluviométricas, em milímetros, para diferentes durações e períodos de retorno. As relações entre as diferentes durações de chuva utilizados neste estudo foram obtidas das Tabelas 5-9 e 5-10.

Tabela 5-9 - Relações entre as alturas pluviométricas associadas às diferentes durações de precipitação.

Relações entre as alturas pluviométricas, para diferentes durações	**Valores encontrados pelo DNOS**
5min/30min	0,34
10min/30min	0,54
15min/3min	0,7
20min/30min	0,81
25min/30min	0,91
30min/1h	0,74
1h/24h	0,42
6h/24h	0,72
8h/24h	0,78
10h/24h	0,82
12h/24h	0,85

Fonte: CETESB (1986).

Tabela 5-10 - Relações entre as alturas pluviométricas associadas às durações de 24horas e de 1 dia.

Período de retorno (anos)	5	10	25	50	75	100
Relação entre as alturas pluviométricas para chuvas máximas de 24h e 1 dia de duração	1,13	1,13	1,14	1,15	1,14	1,15

Fonte: CETESB (1986).

- A partir dos valores de alturas pluviométricas e durações foram estimadas, para cada período de retorno desejado, as intensidades de chuva. A partir do programa Solver (programa que permite o emprego da Programação Não

Linear, disponível na planilha eletrônica Excel), foram determinadas as equações de chuvas intensas, na forma estabelecida pela equação (07).

$$\mathbf{i} = \frac{\mathbf{KT^a}}{(\mathbf{t+b})^{\mathbf{c}}} \qquad \textbf{(07)}$$

Na expressão (07) K, a, b, c constituem parâmetros determinados para cada estação pluviométrica com auxílio do programa Solver, T o período de retorno (anos) e t a duração da chuva (min).

A Tabela 5-11 apresenta as equações de chuvas intensas estabelecidas a partir do método de Chow-Gumbel para as estações pluviométricas instaladas e em operações no Município.

Tabela 5-11 - Equações de chuvas intensas.

Código	Estação Pluviométrica	Município	Equação
2041018	Usina Fortaleza	Muniz Freire	$i = \frac{14{,}276 * T^{0{,}135}}{(t + 10{,}664)^{0{,}744}}$
2041019	Itaici	Muniz Freire	$i = \frac{15{,}057 * T^{0{,}177}}{(t + 11{,}282)^{0{,}750}}$

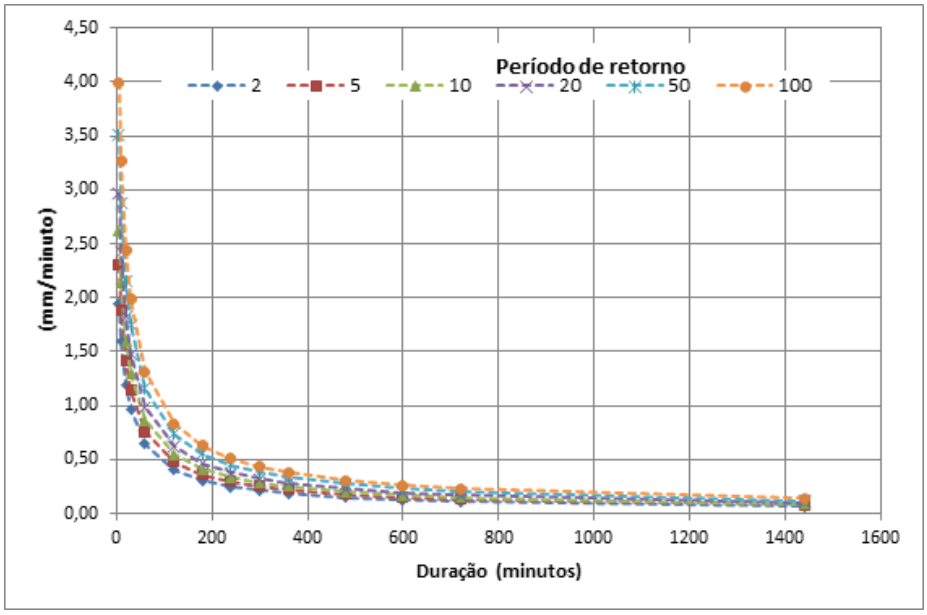
Fonte: Autoria própria.

Para o desenvolvimento das equações de chuvas intensas, desconsiderando os anos com falhas, as séries históricas analisadas foram: de 38 anos, entre 1956 a 2002, para a estação 2041018; e de 40 anos, entre 1961 a 2002, para a estação 2041019.

A importância das equações de chuvas intensas se dá em sua utilização no estudo de dimensionamento de obras de drenagem.

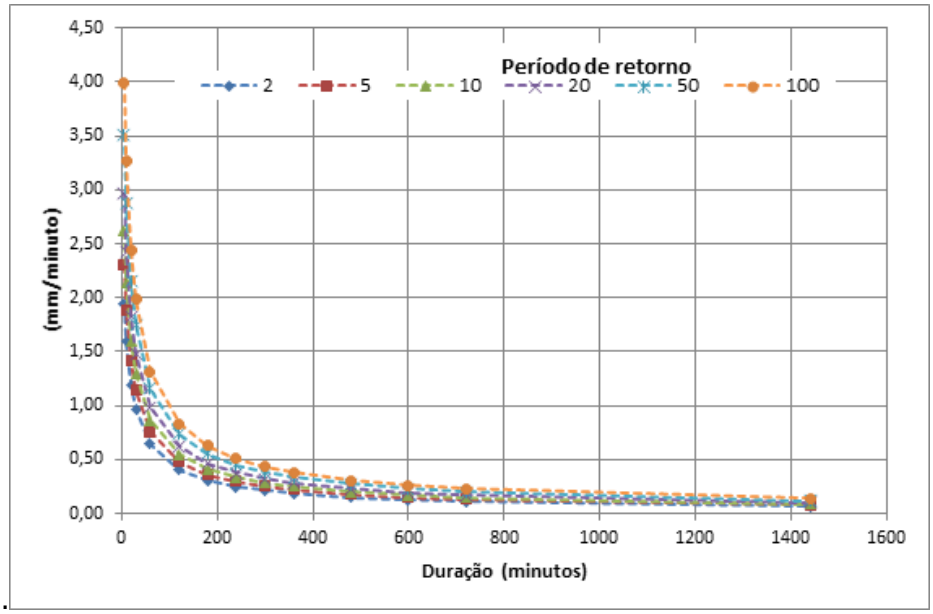
As Figura 5-29 e 5-30 apresentam graficamente a relação entre intensidade, duração e frequência de chuvas nas estações pluviométricas de Usina Fortaleza e Itaici, respectivamente. As referidas estações pluviométricas estão instaladas e em funcionamento no município de Muniz Freire.

Figura 5-29 - Intensidades pluviométricas (mm/minuto) para a estação pluviométrica de Usina Fortaleza, município de Muniz Freire.



Fonte: Autoria própria.

Figura 5-30 - Intensidades pluviométricas (mm/minuto) para a estação pluviométrica de Itaici, município de Muniz Freire.



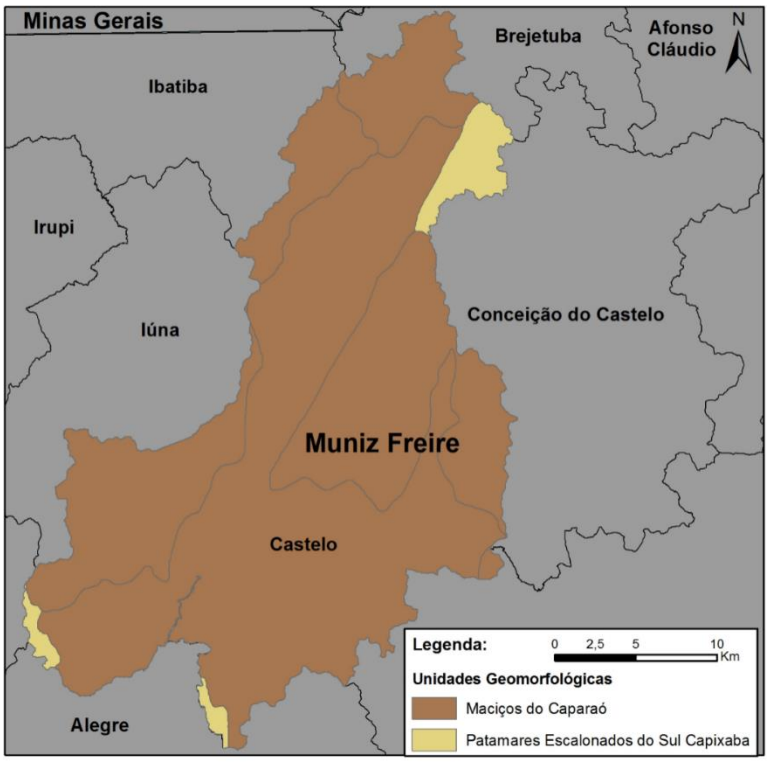
Fonte: Autoria própria.

5.5.4 Geomorfologia, relevo, topografia, hidrologia e geologia

5.5.4.1 Geomorfologia

Geomorfologicamente o Município possui duas zonas distintas, a de Maciços do Caparaó, e a de Patamares Escalonados do Sul Capixaba (Figura 5-31).

Figura 5-31 - Geomorfologia do Município.



Fonte: Adaptado de Geobases (2016).

Os Maciços do Caparaó são caracterizados pelo grande número de intrusões graníticas, predominando granulitos, charnoquitos, migmatitos e granitóides, assim como falhamentos que intercruzam nas direções SE-NO e SO-NE (ICMBIO, 2015).

Nessas unidades as formas de relevo predominantes são resultantes da influência da estrutura, correspondendo aos modelados de dissecação diferencial com aprofundamentos da drenagem entre 104 e 344 m. O relevo também apresenta encostas desnudas, facetas triangulares e trapezoidais.

Outras características do relevo devem-se a grandes formas alongadas de topos e encostas convexizados onde desenvolvem-se alterações e espessos mantos argilosos. As intrusões graníticas podem apresentar borda elevada e interior rebaixado, comportando formas muito erodidas com topos e encostas convexizados alinhados pela influência de falhamentos (ICMBIO, 2015). Nesta região encontra-se a área urbana da Sede municipal.

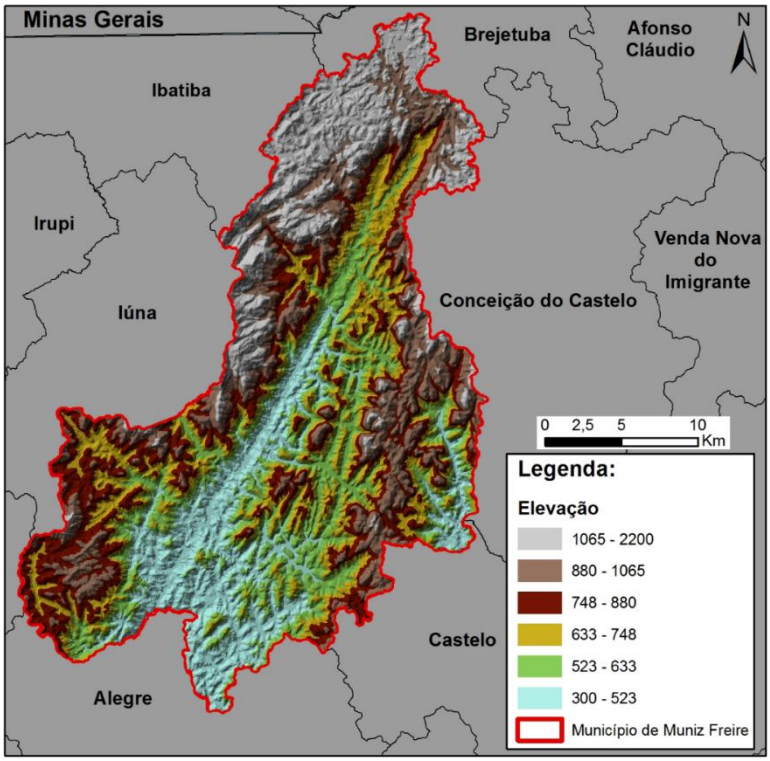
Já os Patamares Escalonados do Sul Capixaba distinguem-se por ressaltar níveis de dissecação escalonados formando patamares, definidos por frentes escarpadas adaptadas às falhas para noroeste com caimento para sudeste,

sugerindo blocos basculados em decorrência de impulsos epirogenéticos relacionados com a atuação dos ciclos geotectônicos (Coelho et al., 2013).

5.5.4.2 Relevo

Referente ao relevo, o estado do Espírito Santo subdivide-se em dois compartimentos principais, as serras, sustentadas por rochas cristalinas, como granitóides e gnaisses; e a baixada, composta por sedimentos pouco litificados e quaternários, estando o Município na região serrana. A Figura 5-32 apresenta a topografia municipal por meio das elevações.

Figura 5-32 - Topografia do Município



Fonte: Autoria própria.

Desta forma, as maiores altitudes se localizam na porção norte do Município na divisa com Brejetuba, Ibatiba e Conceição do Castelo, próximas a localidade de Piaçu, que decai até as menores altitudes de 300 metros passando pela região central onde estão localizadas as áreas urbanas da Sede, Menino Jesus e São Pedro, até a região sul na divisa com Alegre onde há a localidade de Itaici. A leste há uma pequena região com baixas elevações onde se encontra a localidade de Vieira Machado próxima a divisa com Castelo e Conceição do Castelo.

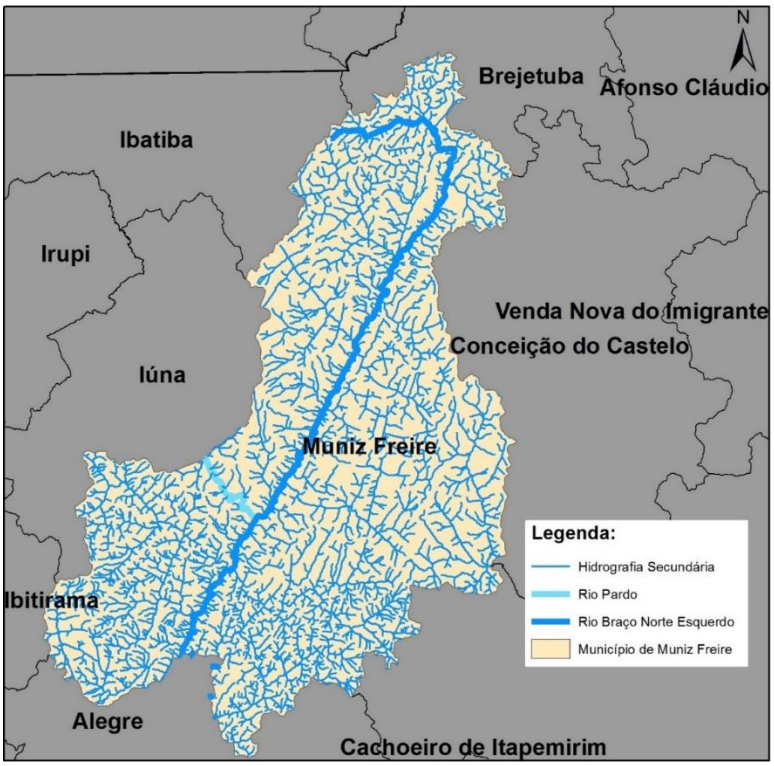
5.5.4.3 Hidrologia

O Município está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim com uma área de drenagem de 6.014 Km² de área de drenagem e compreende dezessete municípios, dentre eles dezesseis no estado do Espírito Santo incluindo Cachoeiro de Itapemirim, Vargem Alta, Castelo, Venda Nova do Imigrante, Conceição do Castelo, Muniz Freire, Iúna, Ibatiba, Ibitirama, Alegre, Jerônimo Monteiro, Muqui, Atílio Vivacqua e Presidente Kennedy, e um no estado de Minas Gerais (ANA[2], 2016).

Desde 19 de agosto do ano de 2006 existe o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, o qual é um órgão colegiado da gestão de recursos hídricos, com atribuições de caráter normativo, consultivo e deliberativo e integra o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (AGERH, 2016).

Os principais cursos d'água do Município são Rio Braço Norte Esquerdo e Rio Pardo, como é apresentado na Figura 5-33. Tais Cursos d'água não possuem enquadramento. De acordo com a resolução CONAMA 357 de 2005, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2.

Figura 5-33 - Hidrografia no Município.

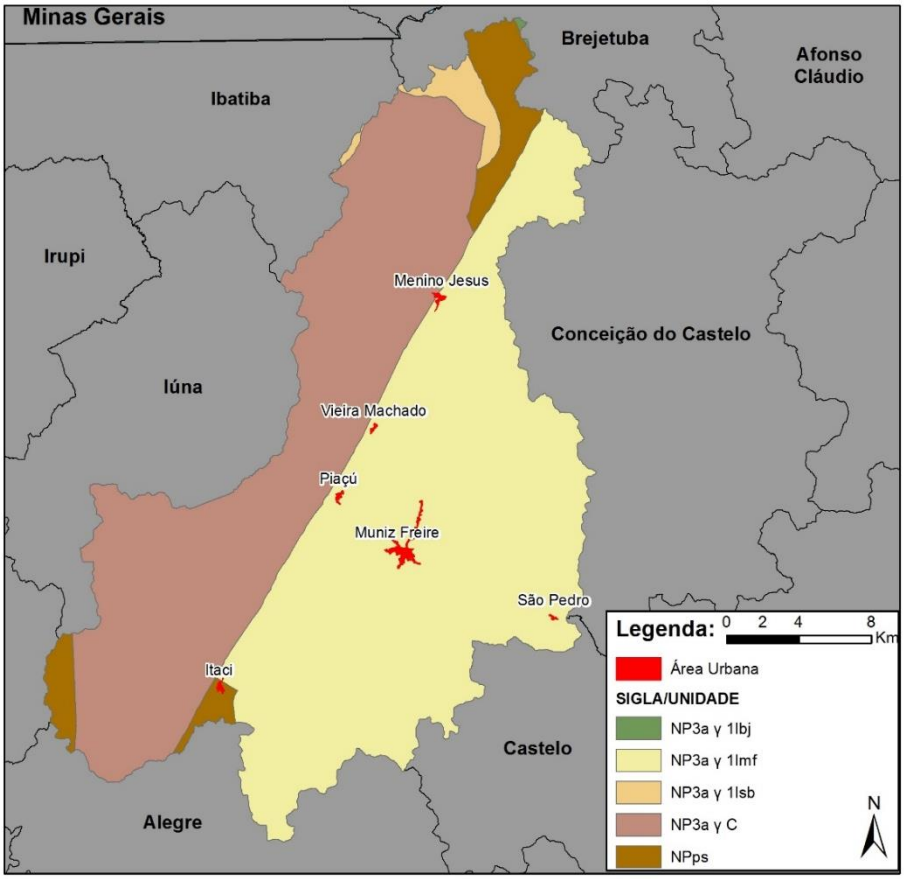


Fonte: Autoria própria.

5.5.4.4 Geologia

O estado do Espírito Santo constitui-se basicamente por três unidades geológicas principais: rochas pré-cambrianas, tabuleiros terciários do grupo Barreiras e depósitos quaternários fluviomarinhos. A representação geológica para o Município é mostrada na Figura 5-34.

Figura 5-34 - Representação das unidades geológicas no Município.



Fonte: Adaptado de Geobases (2016).

De acordo com a figura acima:

- Np3a γ 1lbj - unidade geológica Granitos de Brejatuba, Suíte Muniz Freire abrigando o litotipo Metagranito;
- NP3 γ 1lmf - Granodioritos de Muniz Freire, Suíte Muniz Freire abrigando o litotipo Metagranodiorito;
- NP3a γ 1lsb - Granodioritos de Santa Maria de Baixo, Suíte Muniz Freire abrigando o litotipo Metagranodiorito;
- NP3 γ C - Unidade de Charnockitóides do Orógeno Araçuaí, dos litotipos Charnockito, Charnoenderbito, e Enderbito, sendo de rochas ígneas plutônicas. - NPps - unidade Paraíba do Sul, terrígena com intercalações

carbonáticas abrigando os litotipos diversos de Charnockito, Gnaisse, Kinzigito, Mármore, Rocha Calcissilicática, Xisto, Quartzito, Matacalcário e outros, com litotipo de rochas ígneas ou metamórficas, com plutonismos.

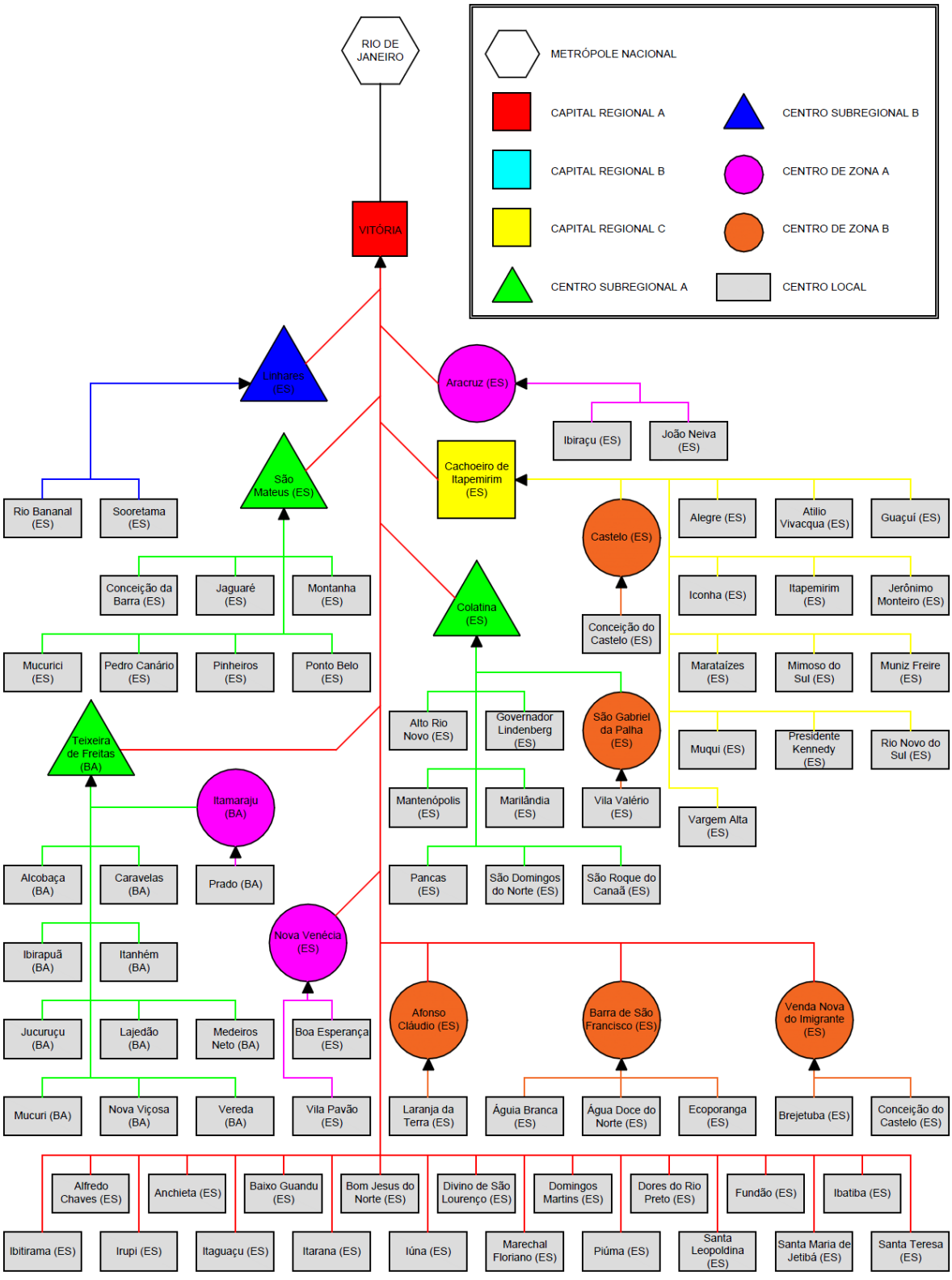
5.6 CARACTERÍSTICAS URBANAS

Em 2007 o IBGE atualizou o estudo acerca das influências entre as cidades, centros urbanos e metrópoles no Brasil. A delimitação das Regiões de Influência das Cidades dá continuidade à tradição do Instituto de estudar a rede urbana brasileira, construindo um quadro nacional. Neste estudo, as cidades foram divididas conforme uma hierarquia, sendo estas:

1. Metrópoles (Grande metrópole nacional, Metrópole nacional, Metrópole);
2. Capital regional (A, B e C);
3. Centro sub-regional (A e B);
4. Centro de Zona (A e B);
5. Centro Local.

Muniz Freire, cidade classificada como “Centro Local”, sofre influência direta do município de Cachoeiro de Itapemirim, uma “Capital Regional C”. Esta por sua vez, sofre influência da capital do estado, Vitória, cidade considerada no estudo como uma “Capital Regional A”. No esquema a seguir podemos ter uma melhor imagem da rede de influência desenvolvida a partir da capital Vitória.

Figura 5-35 - Hierarquia de Influência de Vitória.



Fonte: Adaptado de Regiões de Influência das cidades - IBGE (2007).

5.7 PERFIL SOCIOECONÔMICO

5.7.1 Descrição atual e tendências do perfil socioeconômico da população

Os serviços públicos de saneamento básico são pública e universalmente reconhecidos como atividades essenciais ao desenvolvimento econômico e se constituem um direito social, cujo provimento e acesso universal devem ser garantidos a todos os cidadãos. Nesse sentido, torna-se fundamental que esses serviços sejam organizados e disponibilizados à população de forma que se tornem acessíveis a todos, inclusive para o cidadão com pouca capacidade econômica de pagar pelo seu uso ou disposição. Por isso, analisar como as questões e o perfil socioeconômico da população local se encontram – e suas tendências – é de fundamental importância para que o Poder Público possa provê-los de forma adequada.

5.7.2 Taxa de ocupação da população

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 5-12 - 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).

Em 2010, segundo os dados do IBGE, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais, 59,59% trabalhavam no setor agropecuário, 0,36% na indústria extrativa, 3,11% na indústria de transformação, 3,10% no setor de construção,

0,60% nos setores de utilidade pública, 9,08% no comércio e 23,12% no setor de serviços. Esse dado mostra a relevância absoluta no setor agropecuário na geração de emprego e renda no ano de 2010.

Já mais recentemente, de acordo com 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.

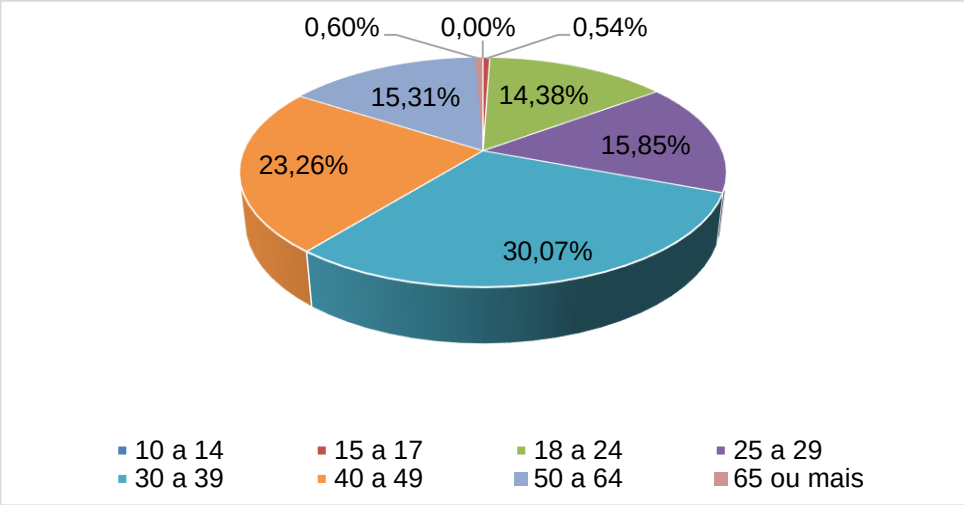
Tabela 5-13 - Empregos formais em Muniz Freire (ES) – Dezembro de 2014.

IBGE Setor	Masculino	Feminino	Total
Extrativa Mineral	32	1	33
Indústria de Transformação	122	50	172
Serviços Industriais de Utilidade Pública	2	0	2
Construção Civil	72	2	74
Comércio	268	201	469
Serviços	95	186	281
Administração Pública	256	396	652
Agropecuária	126	27	153
Total	**973**	**863**	**1.836**

Fonte: RAIS/TEM (2016).

As ocupações com maiores estoques de empregos formais foram respectivamente: Professores (111); Escriturários em geral (178); vendedores e demonstradores (201). No que se refere a faixa etária, a maior parte dos empregados têm entre 30 e 39 anos (1.120) seguidos das pessoas entre 40 e 49 anos (427). Entre os mais jovens, entre 15 e 24 anos, havia 274 trabalhadores e entre 25 e 29 anos 291. A remuneração média dos trabalhadores formais em 31 de dezembro de 2014 foi de R$ 493,51, considerando todos os setores de atividade.

Figura 5-36 - Empregos formais por faixa etária em Muniz Freire (ES) – Dezembro de 2014.



Fonte: Autoria própria com base no RAIS/TEM (2016).

5.7.3 Distribuição da renda familiar mensal, por faixas de salário

Já no que se refere à renda per capita média no município, nota-se que esta apresentou um elevado crescimento da ordem de 110,2% nas últimas duas décadas, passando de R$ 200,73 em 1991 para R$ 467,10 em 2000, e baixando para R$ 421,86 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 14,74% no primeiro período e -0,97% no segundo. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 32,63% em 1991 para 7,95% em 2000 e para 11,58% em 2010 (PNUD, 2013). Muniz freire é um dos poucos municípios do Estado que apresentou piora em seu nível de bem-estar entre os anos 2000 e 2010.

Já em termos mais recentes, de acordo com os dados da RAIS/MTE, especificamente para o ano de 2014, podemos identificar as seguintes posições em termos de faixa média de remuneração do emprego formal no município:

Tabela 5-14 - Faixa de remuneração do trabalho assalariado.

Faixa Remuneração Média (SM)	Total
Até 0,50	6
0,51 a 1,00	151
1,01 a 1,50	826
1,51 a 2,00	284
2,01 a 3,00	242
3,01 a 4,00	119
4,01 a 5,00	76
5,01 a 7,00	76

7,01 a 10,00	25
10,01 a 15,00	21
15,01 a 20,00	-
Mais de 20,00	3
Não classificado	7
Total	1836

Fonte: Adaptado de RAIS/TEM (2016).

Como se pode perceber, a maior parte dos trabalhadores recebe entre 1,01 e dois salários mínimos.

5.7.4 Escolaridade

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).

Ainda de acordo com os dados censitários, em 2010, 80,64% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com dois anos ou mais de defasagem idade-série. Em 2000 eram 81,58% e, em 1991, 79,17%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 10,47% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 1,49% e, em 1991, 1,28% (ATLAS DOS MUNICÍPIOS, 2016). Esses dados revelam uma melhora progressiva dos índices educacionais nas últimas duas décadas, especialmente em relação ao ensino superior, mas ainda aponta para os desafios em relação à defasagem idade-série e a manutenção dos jovens no Ensino Médio.

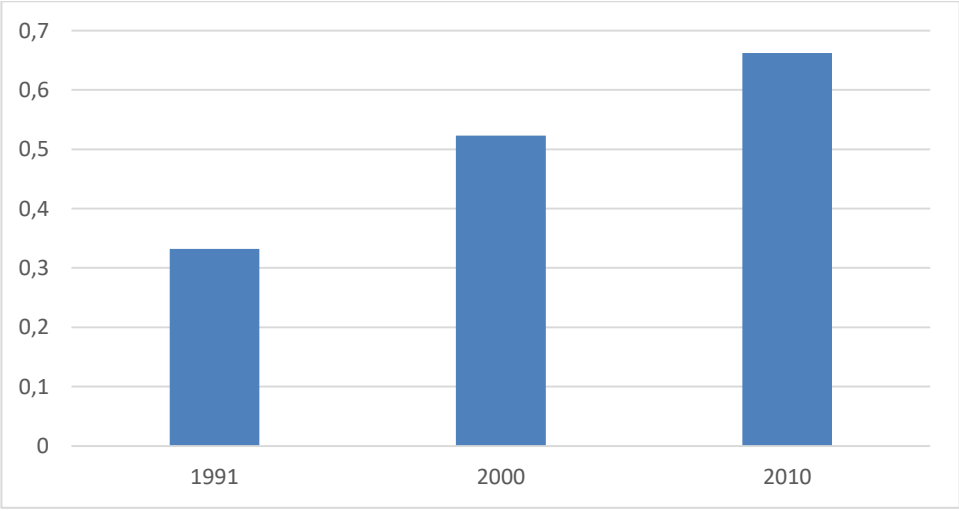
Também é importante levar em conta o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. No município, esse percentual passou de 24,55% em 2000 para 32,75% em 2010. Em 1991, o percentual era de 14,99%, o que revela uma considerável evolução do nível educacional entre as gerações. Por outro lado, considerando-se a população municipal de 25 anos ou mais, 18,10% eram analfabetos, 27,55% tinham o ensino fundamental completo, 17,25% possuíam o ensino médio completo e 5,30%, o superior completo (ATLAS DOS MUNICÍPIOS, 2016).

5.7.5 Aspectos sociais: o IDHM

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 5-37 - Evolução do IDHM em Muniz Freire (ES).



Fonte: Adaptado de PNUD (2013).

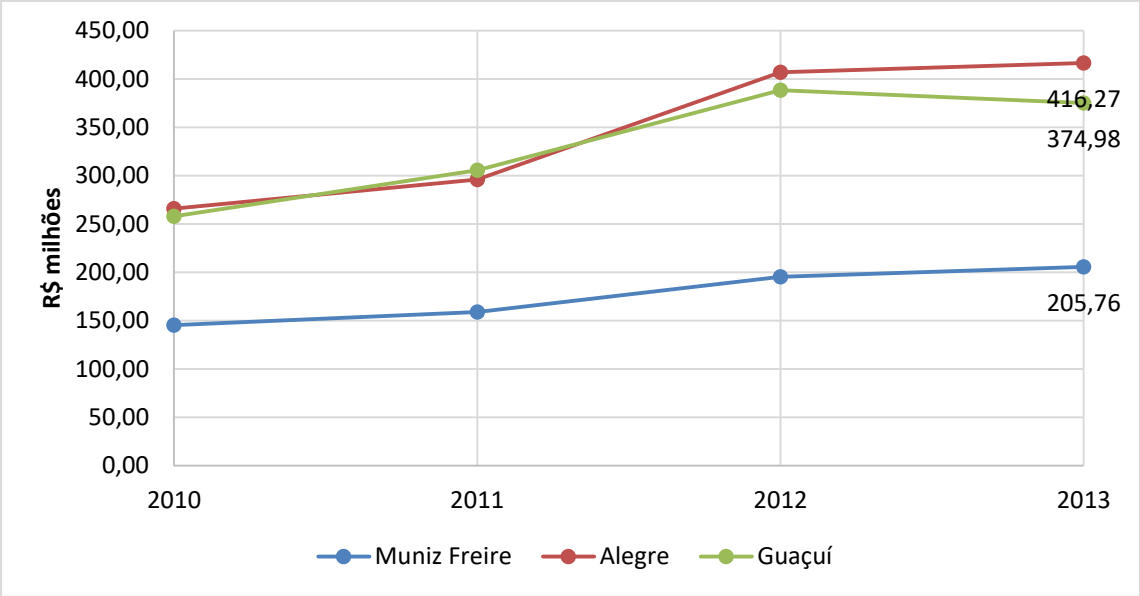
Em relação aos 78 municípios capixabas, o município de Muniz Freire ocupa a 74ª posição o ranking, de forma que 73 municípios possuem IDHM melhor e apenas quatro estão em situação igual ou inferior. Em relação ao país como um todo, Muniz Freire ocupa a 3201ª posição, em 2010, no ranking nacional, num universo de 5.565 municípios do Brasil.

5.8 CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA-SETORIAL

5.8.1 O PIB e sua evolução

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.

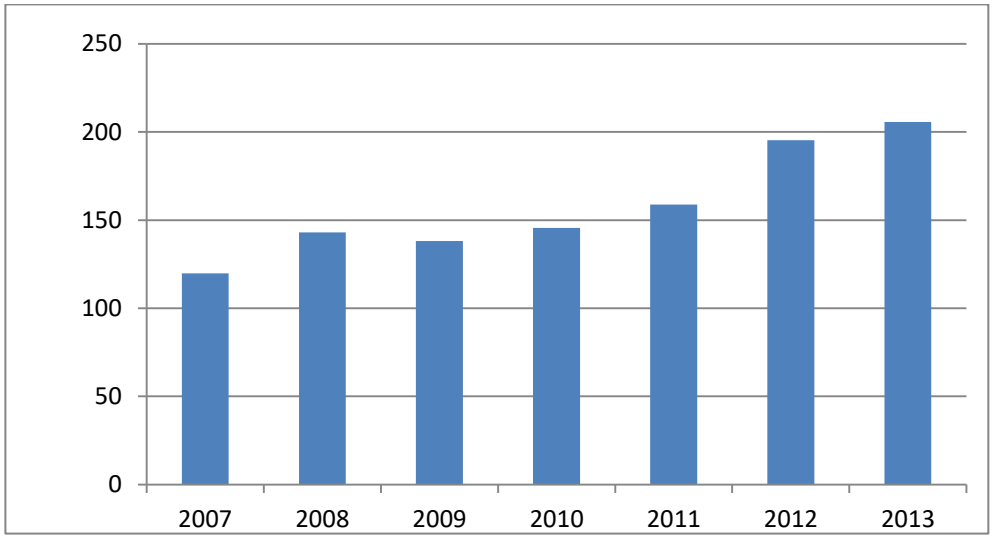
Figura 5-38 - Produto Interno Bruto - Em valores correntes - R$ Milhões.



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.

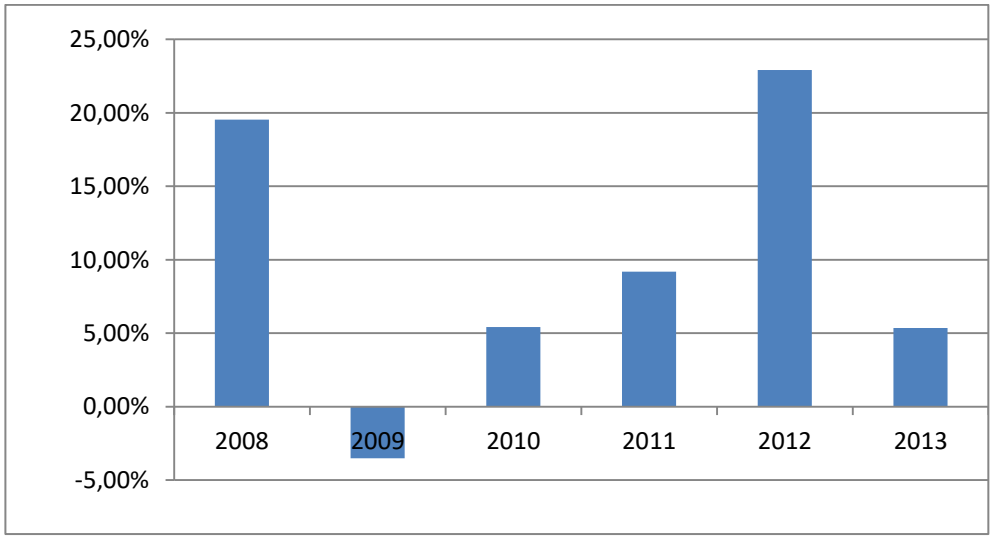
Figura 5-39 - Produto Interno Bruto – Muniz Freire – 2007 a 2013 – Preços correntes (em milhões).



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

Em 2013, o PIB per capita de Muniz Freire foi de R$ 10.783,52. O município ocupava, dessa forma, a 62ª posição no ranking estadual dos municípios, naquele ano. A estimativa populacional de 2013, segundo o IBGE, foi de 19.081 pessoas. O gráfico abaixo mostra a variação em percentual do PIB nos anos de 2008 até 2013. No que se refere a essa variação percentual, Muniz Freire registrou retração nas atividades econômicas no ano de 2009, recuperando-se entre 2010 e 2013, com destaque para o crescimento no ano de 2012.

Figura 5-40 - Variação do Produto Interno Bruto (PIB) - A preços correntes - 2008-2013 - %.

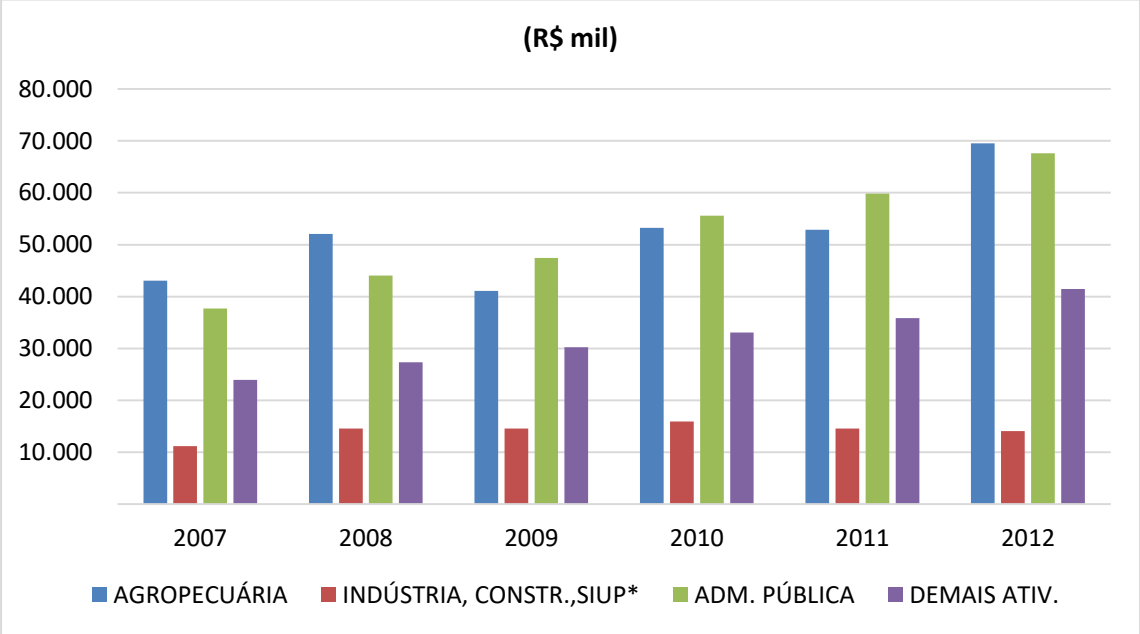


Fonte: Adaptado de IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos (2013).

Após a análise do PIB municipal, para melhor compreensão da dinâmica das atividades econômicas locais, faz-se necessário observar o comportamento do valor adicionado por setor de atividade econômica. Nesta análise serão utilizados

os setores Agropecuário, Indústria (que compreende Indústria, Construção e Serviços Industriais de Utilidade Pública – SIUP –Eletricidade, Gás e Água) e Comércio e Serviços desagregados por Administração Pública e Demais Atividades de Comércio e Serviços.

Figura 5-41 - Valor adicionado por setor de atividade econômica em Muniz Freire - 2007-2012.

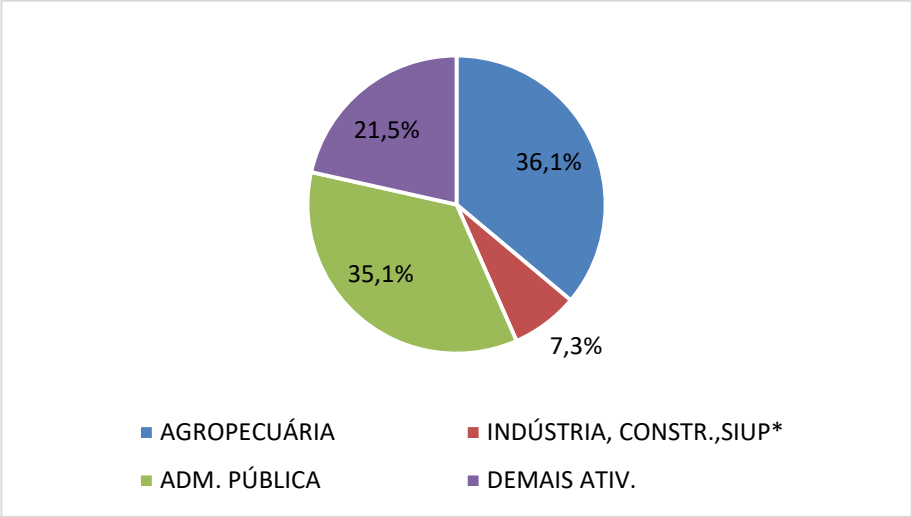


Fonte: Adaptado de IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos (2013).

Quando analisamos o valor adicionado por setor de atividade de Muniz Freire, observamos que ao longo de toda a série analisada o setor Agropecuário e a Administração Pública apresentaram a maior representatividade na formação do valor adicionado, com destaque para os anos 2011 e 2012, coincidindo justamente com os anos de recuperação do PIB. Os outros setores: Indústria e Demais atividades, mantiveram uma participação equilibrada ao longo de todos esses anos, mas sempre o setor industrial apresentou baixa representatividade.

A Figura 5-42 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 5-42 - Valor adicionado do município por setor de atividade econômica 2012 – Percentual.



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

5.8.2 Estabelecimentos empresariais nos setores

A Agropecuária é a principal fonte de renda na região, com forte cultivo de café conilon, seguida pelos hortifrútis. Isso representa sustentabilidade na formação do Valor adicionado, já que em Muniz Freire muitas famílias vivem da agricultura familiar. Há também olericultura e algumas culturas de subsistência, como o milho, o feijão e a mandioca.

A pecuária também faz parte da realidade do município, bem como a piscicultura, sobretudo com o cultivo de Tilápia.

Quando se olha os estabelecimentos devidamente formalizados, a economia de Muniz Freire é composta pelas seguintes unidades empresariais:

Tabela 5-15 - Número de empresas formais por setor de atividade - 2014.

Setor de atividades – IBGE	Empresas Formais
1 - Extrativa Mineral	6
2 - Indústria de Transformação	11
3 - Serviços Industriais de Utilidade Pública	1
4 - Construção Civil	12
5 - Comércio	122
6 - Serviços	68
7 - Administração Pública	2
8 - Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	59
Total	281

Fonte: Adaptado de RAIS/TEM (2016).

Nota-se na tabela acima, como já indicado anteriormente, a proeminência de estabelecimentos relacionados ao comércio. Já quando se olha para a Indústria

de transformação, construção civil e extrativa mineral, percebe-se uma participação bastante discreta.

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.

5.8.3 Investimentos, expansão industrial e impactos na demanda por serviços públicos

De acordo com o relatório Investimentos Anunciados para o Espírito Santo 2015 - 2020, realizado pelo Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), a carteira de investimentos anunciados atingiu o montante de R$ 57,02 bilhões, abrangendo os 78 municípios do Estado e distribuídos entre 621 projetos.

Uma importante análise dos investimentos previstos para o Estado diz respeito à distribuição territorial desses projetos anunciados. De uma forma geral, os munícipios com a maior concentração estão localizados na região litorânea do Estado (como é o caso de São Mateus, Linhares, Aracruz, Serra, Vitória, Vila Velha e Guarapari) ou são aqueles cortados pelas principais rodovias federais (BR 101, BR 259 e BR 262) e estaduais (ES 381 e ES 482).

Tabela 5-16 - Número de projetos e investimentos anunciados, por microrregião - 2015-2020.

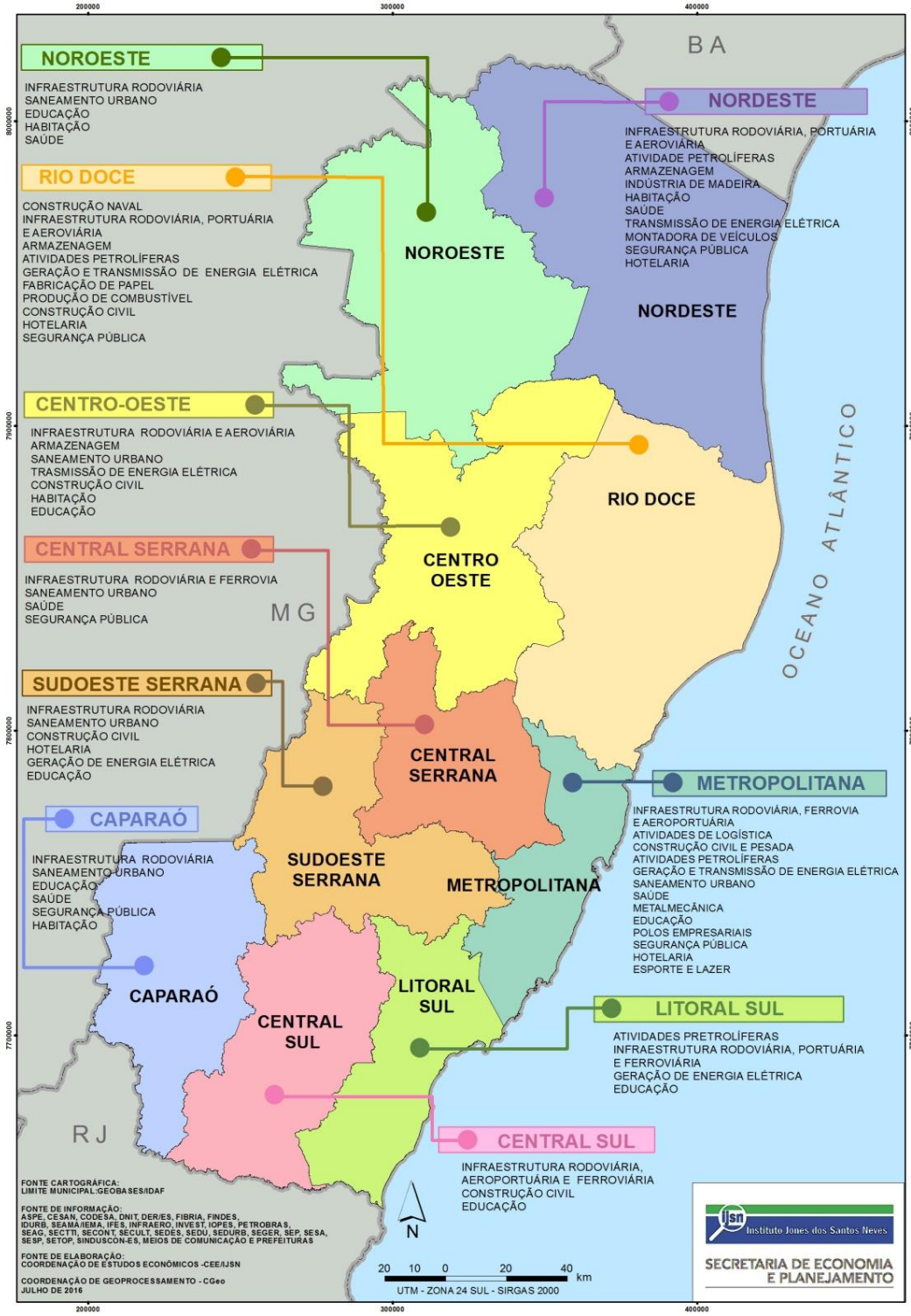
Microrregião	Número de projetos	Part %	Total dos investimentos (R$ milhão)	Part %
Litoral Sul	52	8,4	23.832,50	41,8
Metropolitana	235	37,8	14.417,10	25,3
Rio Doce	69	11,1	9.969,80	17,5
Nordeste	61	9,8	4.600,80	8,1
Central Sul	49	7,9	1.370,40	2,4
Centro Oeste	57	9,2	1.079,50	1,9
Sudoeste Serrana	25	4,0	673,30	1,2
Caparaó	28	4,5	491,50	0,9
Central Serrana	19	3,1	351,90	0,6
Noroeste	26	4,2	248,90	0,4
Estado	621	100	57.035,70	100

Fonte: Coordenação de Estudos Econômicos - CEE/IJSN (2016).

Em termos microrregionais (Lei Estadual nº 9.768 de 28/12/2011), a região do Caparaó, a qual pertence o município de Alegre está na oitava colocação em termos da quantidade de projetos previstos, 4,5% do total, ou seja, 28 projetos.

Contudo, responde por 0,9% do valor monetário total anunciado para o Estado, isto é, R$ 491,5 milhões. Correlacionando os dados da tabela acima, é possível perceber que não há relação direta entre o número de projetos e o valor total dos investimentos, o que quer dizer que alguns projetos são de grande monta, enquanto outros podem ser considerados menores, ou de pequena monta.

Figura 5-43 - Mapa dos investimentos previstos – 2015 A 2020.



Fonte: IJSN (2016).

Segundo o IJNS (2016), a atração de novos investimentos é desejável devido à capacidade desses empreendimentos impulsionarem o crescimento de determinada região ao estimular a geração de empregos e renda e, ainda, como indutores de outros investimentos complementares ou associados aos projetos de maior porte. Caracterizam-se também por serem capazes de desencadear multiplicadores que atuam diretamente sobre o desenvolvimento local, atraindo investimentos em infraestrutura e levando bem-estar à população, como saúde, educação e segurança.

Com base nos dados do Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios, é possível visualizar se os investimentos anunciados caminham na mesma direção das vocações econômicas das localidades ou, por outro lado, representam a implantação de novos setores e a consequente diversificação da economia local. Dessa forma, é possível perceber que as regiões mais dinâmicas economicamente são aquelas que mais atraem investimentos.

Classificando as microrregiões de acordo com o volume de investimentos anunciados, a microrregião do Caparaó representa 0,9% do valor total previsto para ser investido no Estado e possui projetos em infraestrutura rodoviária, educação, saúde e administração pública.

É importante ressaltar também, o investimento anunciado per capita nas microrregiões. Nesse caso, à microrregião do Caparaó estão previstos um total de R$ 2.965,50 por habitante e ocupa a oitava posição no ranking per capita (IJSN, 2016).

Tabela 5-17 - Investimentos anunciados per capita, por microrregião - Espírito Santo 2015-2020.

Ranking	Microrregião	Investimento per capita
1º	Litoral Sul	138.039,1
2º	Rio Doce	29.738,7
3º	Nordeste	16.129,7
4º	Metropolitana	7.547,8
5º	Sudoeste Serrana	4.685,7
6º	Central Sul	4.011,4
7º	Centro Oeste	3.825,5
8º	Caparaó	2.965.5
9º	Noroeste	2.449,9
10º	Central Serrana	1.834,4

Fonte: Coordenação de Estudos Econômicos - CEE/IJSN (2016).

Considerando o tamanho da população como uma das formas de dimensionar o impacto dos investimentos nas localidades, é possível depreender que naquelas em que o investimento *per capita* é mais elevado, o impacto tende a ser maior, ocasionando uma maior geração de renda, sobretudo nas regiões de menor dimensão econômica. Todavia, isso também pressiona a demanda por infraestrutura de saneamento, inclusive demanda por água.

Em termos de seu impacto, vale dizer que este é função das características dos investimentos previstos para a região e das atividades econômicas que serão desenvolvidas. Para a região do Caparaó isso pode ser visto na tabela abaixo:

Tabela 5-18 - Classificação dos investimentos por setor de atividade.

CNAE	Atividades	R$ Milhão	Part (%)
42	Obras de infraestrutura	446,9	90,9
85	Educação	24,6	5,0
86	Atividades de atenção à saúde humana	14,6	3,0
84	Administração pública e defesa social	4,2	0,8
41	Construção de edifícios	1,2	0,2
Total		491,5	100,00

Fonte: Coordenação de Estudos Econômicos - CEE/IJSN (2016).

Dessa forma, é possível dizer que dadas as atividades/características apresentadas, deve-se ocorrer um adequado dimensionamento dos impactos em termos de emissão e despejo de efluentes, bem como da demanda por uso da água. É importante relatar que tais investimentos podem alterar as tendências futuras de consumo de água, elemento notadamente crítico para o Estado do Espírito Santo.

5.9 REFERÊNCIAS

AGERH - Agência Estadual de Recursos Hídricos. **Comitê de Bacias Hidrográficas.** Disponível em: <http://agerh.es.gov.br/documentos-dos-comites>. Acessado em 3,5 e 8 de ago. 2016.

ANA[1] - Agência Nacional de Águas. **HidroWeb - Sistema de Informações Hidrológicas.** Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br >. Acesso em: 07 jul. 2016.

ANA[2] - 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: 02 ago. 2016.

BARRETO NETO, A. A.; MARCHESI, A. F. Application of MODIS LST Data for Calculation of Evapotranspiration in the State of Espírito Santo, Brazil. In: EARSeL Symposium, 32nd, 2012, Grécia. **Anais eletrônicos**… Grécia: 2012, p. 325 - 332. Disponível em: <http://www.earsel.org/symposia/2012-symposium-Mykonos/Proceedings/11-01_EARSeL-Symposium-2012.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA/ CENTRO DE ESTUDOS E GESTÃO ESTRATÉGICA – MCT/CGE. Diretrizes estratégicas para o Fundo de Recursos Hídricos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Brasília, 2002.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA & COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes, Inundações e Movimentos de Massa. 2012. Disponível em <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia-de-Engenharia-e-Riscos-Geologicos/Setorizacao-de-Riscos-Geologicos-4138.html>. Acesso em 28 de agosto de 2016.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Drenagem urbana – Manual de projeto.** 3. ed. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1986

COELHO, A. L. N.; TEUBNER JUNIOR, F. J.; BERGAMASCHI, R. B.; GOULART, A. C. de O. Refinamento das unidades geomorfológicas do estado do Espírito Santo com emprego de novas tecnologias. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, XVI, 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, 2013.

CPRM - Serviços Geológicos do Brasil (2015). **Geologia e Recursos Minerais do Espírito Santo.** Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/rel_espirito_santo.pdf>. Acessado em: 11 ago. 2016.

GEOBASES - Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo. Disponível em:<http://www.geobases.es.gov.br>. Acesso em: 15 jul. 2016.

GILLESPIE, T. W.; CHU, J.; FRANKENBERG, E.; THOMAS, D; Assessment and prediction of natural hazards from satellite imagery. **Progress in Physical Geography**, v. 31, n. 5, p. 459-70, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: Resultados gerais da amostra.** Disponível em <http://cod.ibge.gov.br/4TD>. Acesso em 27 de agosto de 2016.

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.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). **Plano de manejo**: Parque Nacional do Caparaó Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/parnacaparao/images/stories/PM_PNC--completo__PDF.pdf >. Acesso em 09 de ago. de 2016.

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves. **Espírito Santo em Mapas.** Disponível em <http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/>. Acessado em 25 de agosto de 2016.

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves. **Mapas: Iuna.** Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/>. Acesso em: 08 ago. 2016.

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves. **Mapeamento Geomorfológico do Estado do Espírito Santo.** Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, ES, 2012.

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves. **Perfil Municipal Muniz Freire.** Vitória, 2009.

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves. **Sistema de Informações Meteorológicas: Clima.** Disponível em: <http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/>. Acesso em: 21 jul. 2016.

INCAPER – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Comportamento da Temperatura.** Disponível em: <http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/?pagina=temperatura>. Acesso em: 05 ago. 2016.

INCAPER – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural 2011-2013**: Iúna. Colatina, 2011.

JIMENEZ, K. Q.; DOMECQ, F. M. **Estimação de chuva usando métodos de interpolação**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.16, 2008 [S.l].

JOYCE, K. E.; Belliss, S. E.; V, S.; MCNEILL, S. J.; GLASSEY, P. J. A review of the status of satellite remote sensing and image processing techniques for mapping natural hazards and disasters. **Progress in Physical Geography** v. 33, n. 2, p. 183-207, 2009.

MACHADO, M. dos S.; MACHADO, S. W. S.; COHEN, S. C. A rota das chuvas em Petrópolis: cenário de uma inundação. In: **Seminário Internacional De Defesa Civil**, 5. 2009, São Paulo. Anais Eletrônicos – Artigos. Disponível em:<http://www.defencil.gov.br/artigo.php?artigo=07>. Acesso em: 13 fev. 2016.

PMI – Prefeitura Municipal de Iúna. **Localização e dados Geoeconômicos**. Disponível em: <http://www.iuna.es.gov.br/pagina/localizacao.html>. Acesso em: 06 ago. 2016.

TRALLI, D. M.; BLOM, R. G.; ZLOTNICKI, V.; DONNELLAN, A.; EVANS, D. L. Satellite remote sensing of earthquake, volcano, flood, landslide and coastal inundation hazards. **ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing** v. 59, p.185-198, 2005.

TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L.L., BARROS, M. T. “Inundações Urbanas”, in **Drenagem urbana.** ABRH, ed. UFRGS, Porto Alegre – RS, 1995.

6 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE

6.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

O Município está totalmente inserido na bacia hidrográfica do Rio Itapemirim. O principal curso d'água que atravessa o Município é o Rio do Norte que deságua no Rio Itapemirim. A nível de sub-bacia ou interbacia, o Município é cortado pela interbacias do Rio Pardinho e do Córrego Lambari Frio, e pelas sub-bacias do Rio Braço Norte Esquerdo e do Rio Castelo.

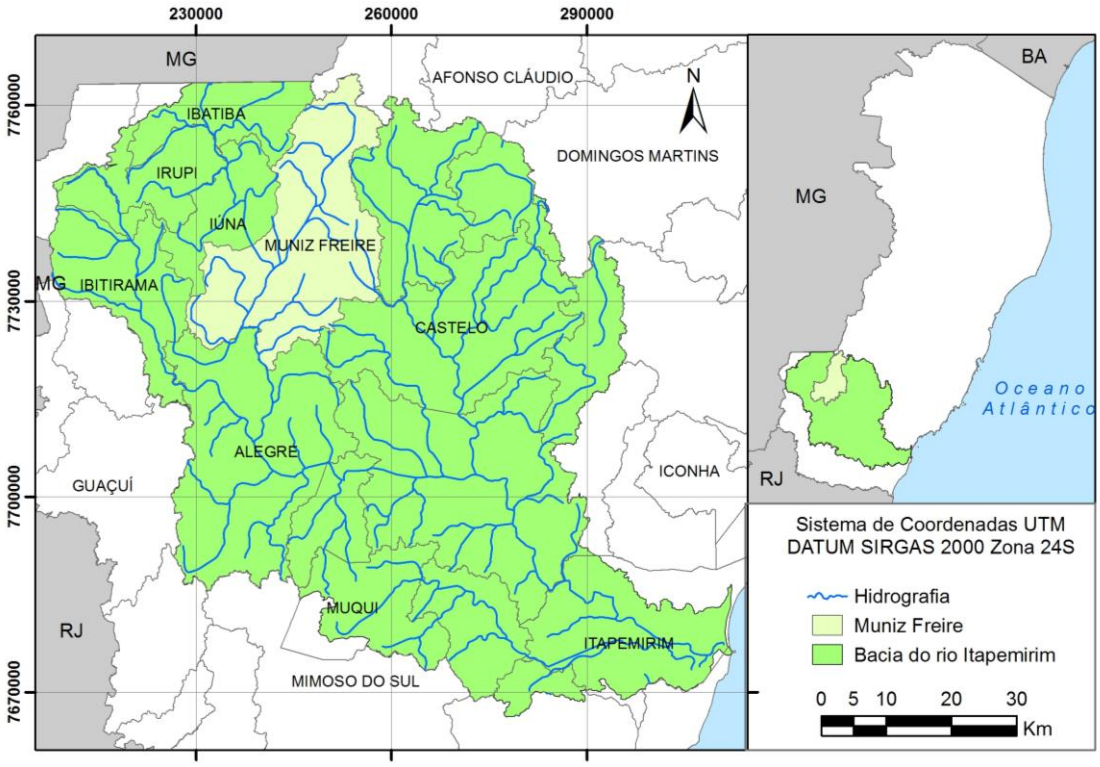
A bacia do Rio Itapemirim apresenta uma área superficial de 6.014 Km², e abrange os estados do Espírito Santo e Minas Gerais. No Espírito Santo inclui 19 municípios: Alegre, Atílio Vivacqua, Castelo, Conceição de Castelo, Cachoeiro de Itapemirim, Itapemirim, Iúna, Irupi, Ibatiba, Jerônimo Monteiro, Marataízes, Muqui, Muniz Freire, Presidente Kennedy, Vargem Alta, Venda Nova do Imigrante e Ibitirama. E, em Minas Gerais, apenas um: Lajinha. O Rio Itapemirim é formado pelo Rio Braço Norte Direito, que nasce no município de Ibitirama (ES), e pelo Rio Braço Norte Esquerdo, que nasce no município de Lajinha (MG), a junção desses ocorre no município de Alegre (ES).

Dentre os principais afluentes do Rio Itapemirim, no estado do Espírito Santo, podem ser citados os Rios Alegre, Braço Norte Direito, Braço Norte Esquerdo, Castelo, Caxixe, Fruteira, Muqui do Norte, Pardinho, Pardo, Pedra Roxa, Pedregulho, Santa Clara, São João de Viçosa, Taquaruçu e do Prata.

Essas informações foram obtidas a partir da comparação entre os limites do Município e os limites das Ottobacias de Nível 4 e de Nível 5, disponibilizados na base cartográfica digital do Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (GEOBASES).

A Figura 6-1 apresenta a delimitação e localização da bacia hidrográfica do Rio Itapemirim, considerando-se o contexto da divisão administrativa do estado e a localização do Município.

Figura 6-1 - Mapa de localização do Município inserido na bacia hidrográfica.



Fonte: Adaptado de GEOBASES (2016).

Considerando-se a divisão de bacias no estado do Espírito Santo, a bacia do Rio Itapemirim limita-se, a nordeste, com as bacias hidrográficas do Rio Guandu e Rio Jucu, a leste, com a interbacia do Rio Benevente, ao sul, com a bacia do Rio Itabapoana, a sudeste com a interbacia Marataízes e a noroeste com a bacia do Rio Manhuaçu.

As precipitações na bacia são variáveis ao longo do curso do Rio Itapemirim, sendo menores na faixa litorânea, entre 1020 e 1240 mm anuais já na região da serra do Caparaó, com altitude máxima de 2891,98 m no Pico da Bandeira, a precipitação atinge cerca de 1570 mm anuais. Segundo Kligerman (2001) a localização da bacia em uma zona de transição entre as regiões sudeste e nordeste, próxima ao oceano, e pelas consideráveis variações no relevo, a mesma apresenta grande diversidade climática. Apesar disso, as temperaturas e as chuvas apresentam comportamento, ao longo do ano, semelhante em toda a extensão da bacia, sendo os verões chuvosos e os invernos secos.

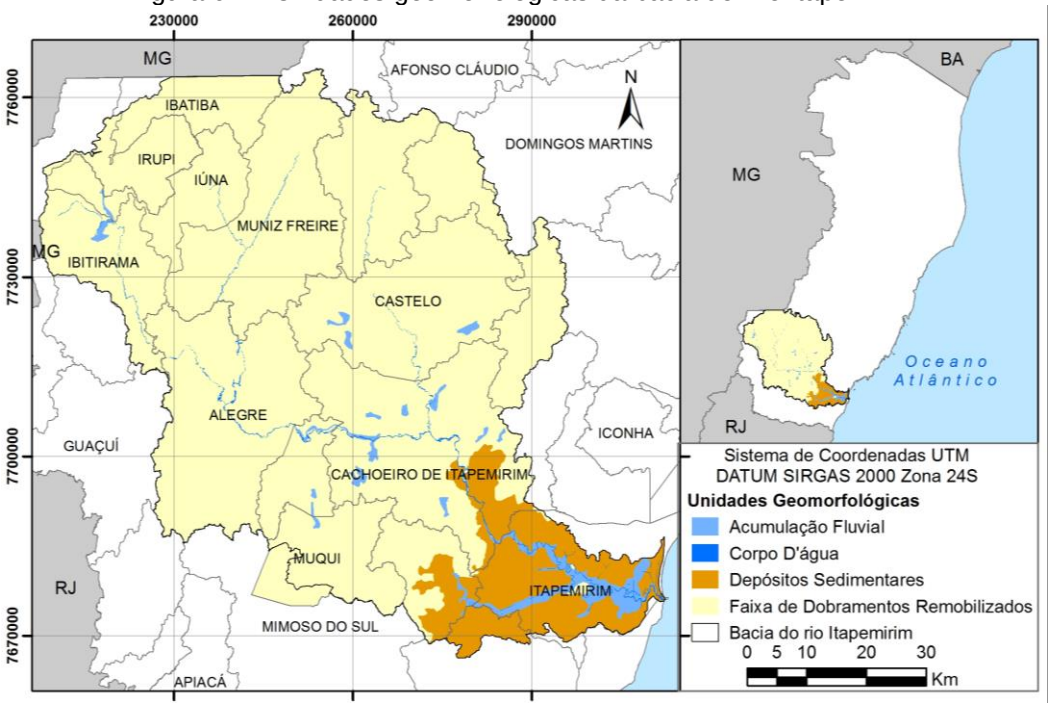
A bacia do Rio Itapemirim se insere no bioma Mata Atlântica e segundo a classificação de Veloso et al. (1991), a formação vegetal da bacia é composta pela

Floresta Ombrófila Densa Submontana, Montana e Altomontana, Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas e Submontana, e Formações Pioneiras (restinga e manguezais).

A bacia do Rio Itapemirim é composta basicamente de faixa de dobramentos remobilizados, e em sua porção mais baixa são encontradas estruturas geomorfológicas denominadas acumulação fluvial e depósitos sedimentares. De acordo com IJSN (2012), as acumulações fluviais consistem em áreas planas sujeitas a inundações periódicas, correspondentes às regiões de várzeas atuais que ocorrem nos vales com preenchimento aluvial. Os depósitos sedimentares caracterizam-se pela ocorrência de sedimentos arenosos e argiloarenosos com níveis de cascalho, basicamente do grupo da Formação Barreiras e dos ambientes costeiros, depositados durante o período Cenozóico. A faixa de dobramentos remobilizados caracteriza-se pelas evidências de movimentos crustais, com marcas de falhas, deslocamentos de blocos e falhamentos transversos, impondo nítido controle estrutural sobre a morfologia atual.

No Município, predominam as estruturas geomorfológicas de faixas de dobramentos remobilizados. A Figura 6-2 apresenta, para a região hidrográfica do Rio Itapemirim, a distribuição espacial das estruturas geomorfológicas previamente descritas.

Figura 6-2 - Unidades geomorfológicas da bacia do Rio Itapemirim.



Fonte: Adaptado de IJSN (2012).

A bacia tem topografia acidentada. Mas as altitudes das serras só se acentuam quando se aproximam do contorno da bacia, especialmente ao longo dos divisores de oeste, onde se situa a Serra do Caparão. Nesta região, localiza-se o Pico da Bandeira, que possui a 2.890 metros; e Pico do Norte, que é circundado por um conjunto de montanhas onde a altitude, frequentemente, ultrapassa a 1.000 metros. Já o divisor meridional é muito menos acentuado, com morros cuja altitude média gira em torno de 500 metros. O relevo regional, bastante diversificado, pode ser resumido em três domínios distintos: Faixa de Agradação (Cachoeiro de Itapemirim), feições de Mar de Morros e Remanescentes do Ciclo Sul Americano (ANA, 2016).

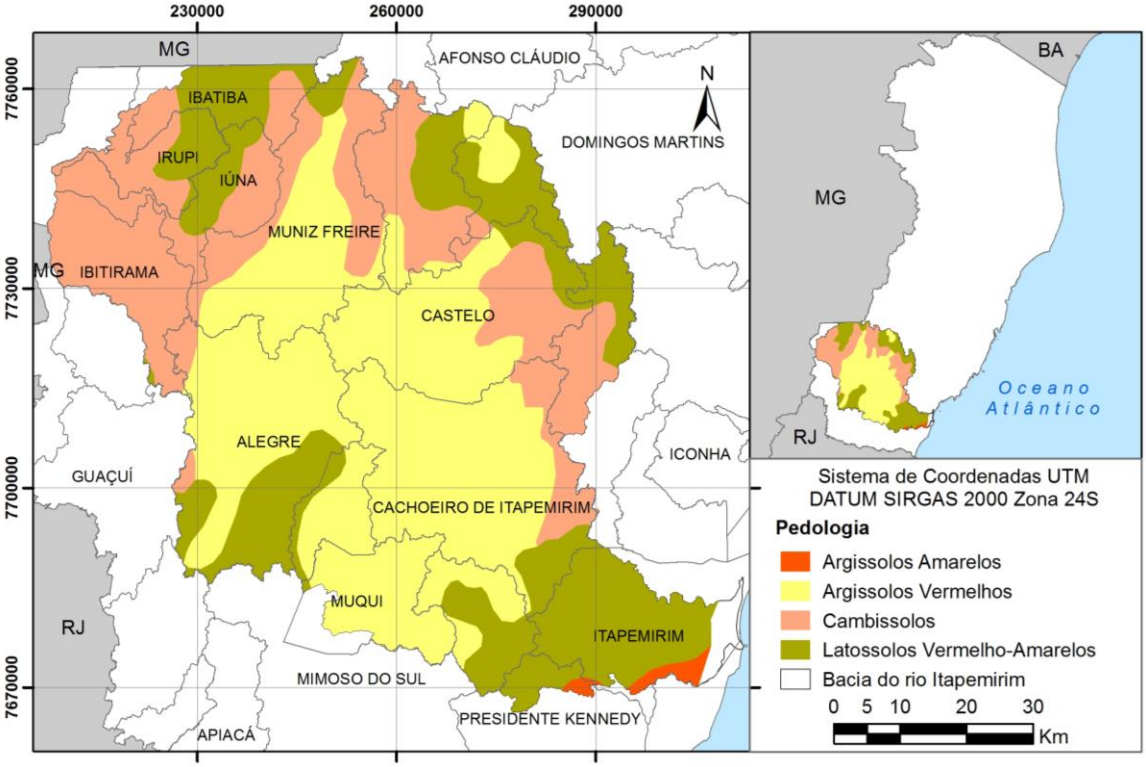
Sendo uma unidade hidrográfica, relativamente pequena, a resposta das vazões às precipitações é rápida, de modo que o regime fluvial coincide com o pluvial. Os níveis máximos ocorrem em dezembro e janeiro, enquanto os mínimos em agosto e setembro. O progressivo grande desmatamento ocorrido na bacia, ao longo do tempo, agravou os problemas das cheias, diminuindo os tempos de concentração e acentuando os níveis das enchentes (ANA, 2016).

Os solos desta bacia oferecem restrições de uso, uma vez que impedem a mecanização, são susceptíveis à erosão e têm baixa fertilidade natural. O uso do solo é caracterizado por uma predominância de pastagens (48%) e cultivo agrícola de café (28%). A base econômica desta região é voltada para extração e beneficiamento de mármore e granito, além de indústrias alcooleiras, produção agropecuária, frigoríficos e cooperativas de derivados do leite (ANA, 2016).

O tipo de solo predominante na bacia hidrográfica do Rio Itapemirim é o Argissolo Vermelho. A Figura 6-3 apresenta a distribuição espacial dos tipos de solos existentes na bacia, produzidos a partir de arquivo digital contendo a vetorização da pedologia do Espírito Santo, segundo dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2011). O Município apresenta predominância de solo Argissolo Vermelho, Cambissolo e uma porção de Latossolo Vermelho-Amarelo.

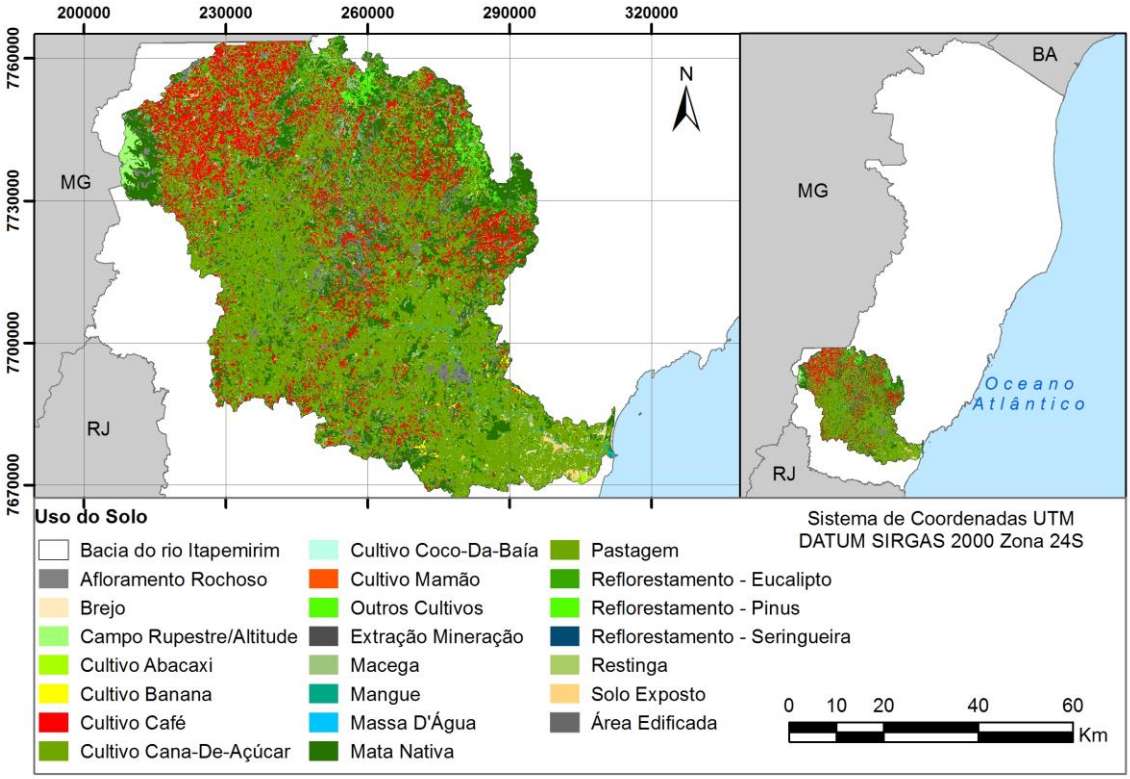
Na Figura 6-4 é apresentada a distribuição das diferentes classes de uso do solo na bacia hidrográfica do Rio Itapemirim. Por sua vez, a Figura 6-5 apresenta o percentual de área de cada uso do solo dentro da bacia.

Figura 6-3 - Pedologia da bacia do Rio Itapemirim.



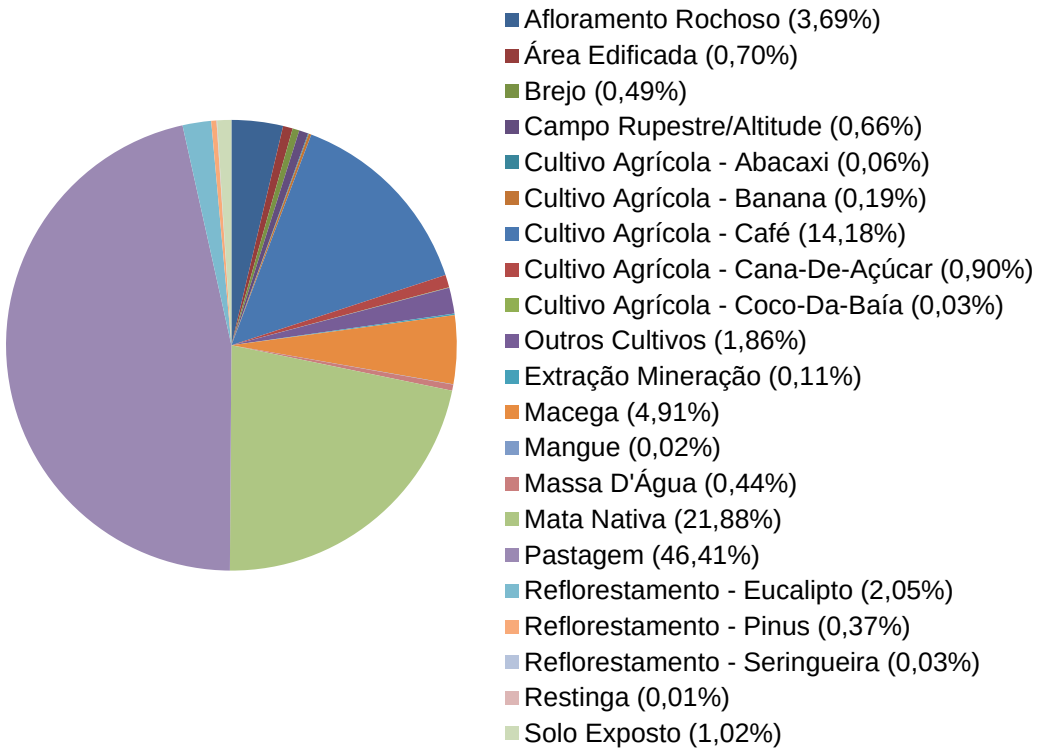
Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2011).

Figura 6-4 - Uso do solo da bacia do Rio Itapemirim.



Fonte: Adaptado de IEMA (2007).

Figura 6-5 - Percentual de uso e ocupação do solo na bacia do Rio Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

A classe de uso do solo predominante na bacia do Rio Itapemirim corresponde à pastagem, ocupando mais de 45% da área territorial da bacia. Destaca-se também a mata nativa, ocupando uma área de cerca de 22% da bacia.

6.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS ECOSSISTEMAS NATURAIS

6.2.1 Indicadores de qualidade ambiental

Segundo o *Glossary of Environment Statistics* (1997), os indicadores ou índices ambientais expressam a condição de qualidade ambiental de um determinado ambiente em relação a um padrão de qualidade estabelecido. Eles podem estar relacionados à qualidade da água, do ar, do solo, dentre outros parâmetros que podem ser de natureza qualitativa ou quantitativa.

Os indicadores ambientais são resultado da crescente preocupação da sociedade com os aspectos ambientais do desenvolvimento e surgiram para tornar as informações associadas a um conjunto complexo de variáveis ambientais palatáveis ao público geral. Outra função dos indicadores consiste em subsidiar o

processo de tomada de decisão e acompanhamento dos efeitos dessas decisões por parte dos gestores públicos (CETESB, 2016).

Em relação à qualidade da água, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) apresenta alguns índices que são amplamente utilizados, dentre os quais merecem particular atenção os seguintes índices:

- Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público - IAP: produto da ponderação dos resultados do IQA e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas), composto pelo grupo de substâncias tóxicas e que afetam a qualidade organoléptica da água;
- Índice do Estado Trófico - IET: índice empregado na classificação dos corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado a florações de algas;
- Índices de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas – IVA: índice que considera a concentração de contaminantes químicos tóxicos e seus efeitos tóxicos sobre organismos aquáticos, o potencial hidrogeniônico (pH) e o oxigênio dissolvido, essenciais à vida aquática, e ainda o IET citado anteriormente;
- Índice de Balneabilidade – IB: índice baseado na densidade de *E. coli* (*Escherichia coli*) ou de coliformes termotolerantes, que visa avaliar a qualidade da água para recreação de contato primário;
- Índice de Qualidade das Águas - IQA: índice que representa, por meio de uma escala numérica, os valores correspondentes a nove variáveis de qualidade da água (demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total; nitrogênio total; oxigênio dissolvido (OD); temperatura do ar; temperatura da água; turbidez; pH; e coliformes), utilizado para o abastecimento público. Na Tabela 6-1 são apresentados os valores e cores de referência para classificação da qualidade da água.

Tabela 6-1 - Legenda IQA.

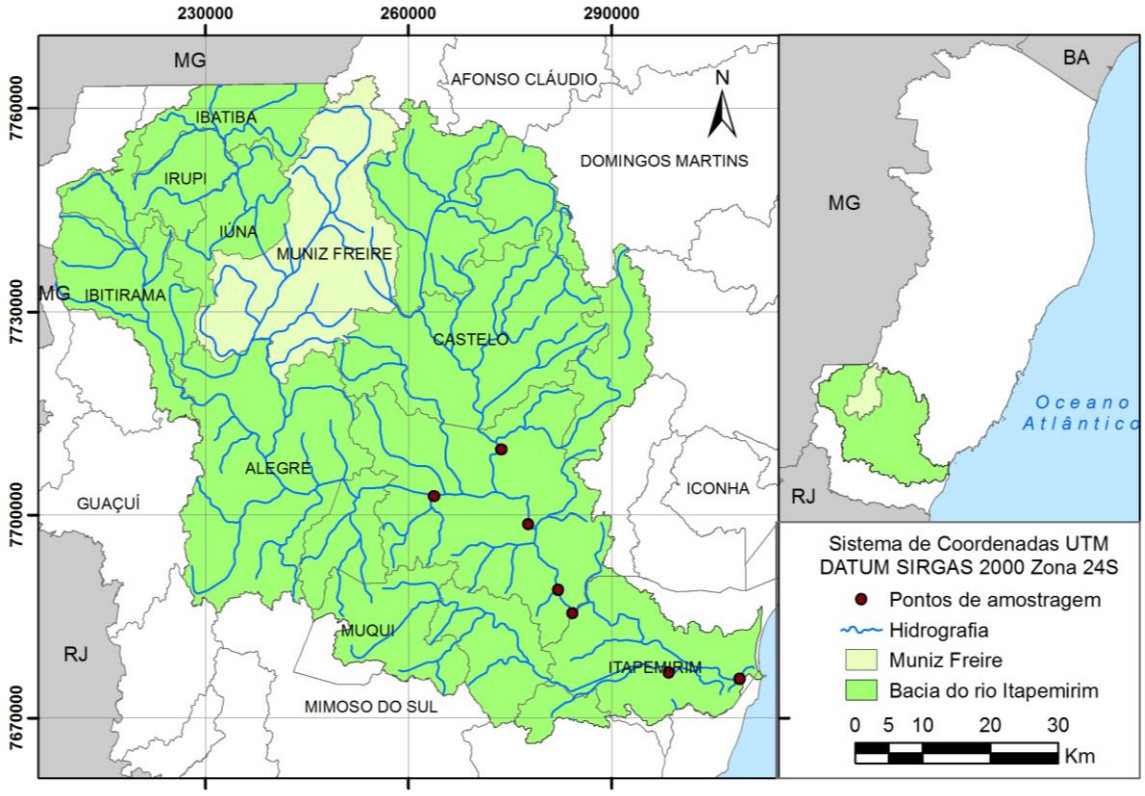
Categoria	**Ponderação**
Ótima	79<IQA≤100
Boa	51<IQA≤79
Regular	36<IQA≤51
Ruim	19<IQA≤36
Péssima	IQA≤19

Fonte: CETESB (2016).

Desde 2007, o Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) realiza o monitoramento anual de qualidade das águas interiores no estado do Espírito Santo. O monitoramento avalia os padrões de qualidade de catorze parâmetros: condutividade; salinidade; clorofila a; surfactantes; demanda química de oxigênio (DQO); demanda bioquímica de oxigênio (DBO); fósforo total; nitrogênio total; oxigênio dissolvido (OD); temperatura do ar; temperatura da água; turbidez; pH; e coliformes, além de apresentar os valores de IQA. Os pontos de amostragem estão distribuídos ao longo dos cursos d'água organizados por bacia hidrográfica.

A Figura 6-6 apresenta a localização dos pontos de coleta de amostras para monitoramento da qualidade de água na bacia do Rio Itapemirim. Na Tabela 6-2 são indicados os valores de IQA da bacia do Rio Itapemirim no período de 2007 a 2014.

Figura 6-6 - Localização dos pontos de monitoramento de qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

Tabela 6-2 - Valor de IQA para cada ponto de amostragem no Rio Itapemirim e no Rio Muqui inseridos na bacia do Rio Itapemirim, de 2007 a 2014.

Corpo Hídrico	Ponto de coleta	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Rio Itapemirim	ITP1C030	65	sem dados	69	71	71	64	71	69
	ITP1D035	66	sem dados	68	70	74	59	67	76
	ITP2C040	67	sem dados	57	65	68	57	66	68
	ITP1D045	62	sem dados	57	56	58	53	64	61
	ITP1E050	58	sem dados	55	54	61	60	59	62
	ITP1D055	63	sem dados	sem dados	71	72	58	66	70
Rio Muqui	ITP2C060	63	sem dados	62	59	64	55	64	68

Fonte: Adaptado de IEMA (2015).

Os valores dos Índices de Qualidade de Água, observados na Tabela 6-1, para todos os pontos de amostragem durante todo o período de monitoramento (2007 a 2015) classificam a qualidade das águas da bacia do Itapemirim como boa, de acordo com os dados da Tabela 6-2.

6.2.2 Áreas de preservação permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas protegidas, que tem como função proteger os recursos hídricos e o solo, assim como a paisagem e a biodiversidade, além de contribuir para o bem-estar das populações humanas.

De acordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei n.º 12.651/2012), as Áreas de Preservação Permanente abrangem as vegetações situadas nas margens dos corpos d'água; nas nascentes e olhos d'água; nas encostas; nas dunas; nos topos dos morros, montanhas e serras; nos manguezais e nas bordas de tabuleiros.

Em maio de 2014, a publicação do Decreto Federal nº 8.235 estabeleceu normas gerais complementares que regulamentam os Programas de Regularização Ambiental dos Estados. Esse decreto fecha as lacunas existentes para regulamentação do Cadastro Ambiental Rural previsto na Lei n.º 12.651/2012, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA).

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) consiste em um registro compulsório das informações ambientais estabelecido para todos os imóveis rurais. Neste cadastro

estão contempladas informações referentes à situação das Áreas de Preservação Permanente, das áreas de Reserva Legal, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Uso Restrito e das áreas consolidadas das propriedades e posses rurais de todo o país.

No estado do Espírito Santo o Cadastro Ambiental Rural é regulamentado pelo Decreto n° 3346-R, de 11 de julho de 2013, e deve ser submetido ao Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espirito Santo (IDAF) que terá, por sua vez, a incumbência de analisar e aprovar as informações declaradas nas solicitações de inscrições do cadastro.

Neste contexto, acredita-se que a implantação do CAR proverá informações mais precisas a respeito das áreas de preservação permanente existentes em todo território nacional. Desta forma, a partir dessas informações, poderão ser direcionadas ações de preservação e recuperação de áreas de proteção ambiental que tenham significativa contribuição para a manutenção dos da biodiversidade e dos recursos naturais, especialmente dos recursos hídricos.

De acordo com o Censo Agropecuário de 2006, o Município apresenta cerca de 5,30% (aproximadamente 3.596 hectares) da área territorial de matas e/ou florestas destinadas à preservação permanente ou reserva legal. Segundo o Incaper (2011) o Município apresenta remanescentes de Mata Atlântica, inúmeras nascentes, muitos córregos e cachoeiras.

6.3 SITUAÇÃO E PERSPECTIVAS DOS USOS E DA OFERTA DE ÁGUA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS POTENCIAL PARA SUPRIMENTO HUMANO – DEMANDAS PRESENTES E FUTURAS

De acordo com as informações do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos elaborado pela Agência Nacional de Águas (ANA), as principais formas de uso das águas na bacia do Rio Itapemirim estão elencadas no Quadro 6-1. Por sua vez, o Quadro 6-2 apresenta os usuários correspondentes a cada uso da água na bacia.

Quadro 6-1 - Principais formas de uso das águas.

Usos consultivos	Abastecimento urbano (cidades, vilas e povoados)
	Abastecimento rural
	Consumo industrial
	Consumo agroindustrial (pequena escala)
	Dessedentação animal (rebanhos)
	Irrigação
Usos não consultivos	Manutenção de biodiversidade fluvial
	Recreação, lazer e turismo
	Assimilação de esgotos ou diluição de efluentes
	Mineração

Fonte: Adaptado de ANA (2016).

Quadro 6-2 -Tipo de usuários de água.

Tipo de uso	Usuário
Abastecimento público	Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN) e Prefeituras
Agroindustrial	Usinas de açúcar e álcool, alambiques, abatedouros, usinas de leite, laticínios, etc
Industrial	Mineradoras e indústrias diversas
Dessedentação animal	Produtores rurais
Irrigação	Produtores rurais

Fonte: Adaptado de ANA (2016).

6.3.1 Lançamento de resíduos líquidos e sólidos – quantitativo e qualitativo

A principal causa de degradação da qualidade das águas do Rio Itapemirim refere-se ao lançamento de esgotos urbanos sem tratamento. Outros fatores são o despejo nos mananciais de subprodutos da produção da de açúcar, álcool e da indústria de beneficiamento de produtos animais (matadouros frigoríficos, curtumes etc.); e o lançamento de detritos sólidos e metais pesados das indústrias de corte de mármore. Todavia, existem outros males, como o carreamento para os corpos d'água, de agrotóxicos oriundos dos cultivos de café, das regiões montanhosas de Castelo, Alegre e Iúna. É significativa o carreamento de sólidos depois das enxurradas, decorrentes da retirada das matas ciliares (ANA, 2016).

Em relação ao monitoramento sistemático da qualidade de água existente no estado do Espírito Santo, o IEMA mantém um programa que avalia periodicamente a qualidade de água de 76 pontos de monitoramento, distribuídos em 12 bacias hidrográficas do Estado. Esses pontos representam uma amostra da situação de qualidade dos corpos d'água dessas bacias, e foram instalados em locais estratégicos onde existe possibilidade de ocorrer algum tipo de poluição ou

que propiciem a detecção indireta de eventos dessa natureza. Na Tabela 6-3 está apresentada a distribuição dos pontos de monitoramento de qualidade de água por bacia hidrográfica.

Tabela 6-3 - Distribuição dos pontos de monitoramento por bacia.

Bacia Hidrográfica	**Nº de pontos de amostragem**
Bacia do Rio Itaúnas	3
Bacia do Rio São Mateus	5
Bacia do Rio Doce	9
Bacia do Rio Riacho	2
Bacia do Rio Reis Magos	10
Bacia do Rio Guarapari	3
Bacia do Rio Novo	4
Bacia do Rio Santa Maria da Vitória	12
Bacia do Rio Jucu	16
Bacia do Rio Benevente	2
Bacia do Rio Itapemirim	7
Bacia do Rio Itabapoana	3

Fonte: Adaptado de IEMA (2016).

A avaliação da qualidade das águas é realizada semestralmente por meio de análises dos seguintes parâmetros:

- Temperatura do ar e da água;
- Salinidade;
- Potencial hidrogeniônico (pH);
- Condutividade;
- Oxigênio dissolvido;
- Turbidez;
- Sólidos dissolvidos e totais;
- Demanda Química de Oxigênio (DQO);
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO);
- Fósforo;
- Série Nitrogenada;
- Coliformes fecais;
- Cromo; e
- Ferro.

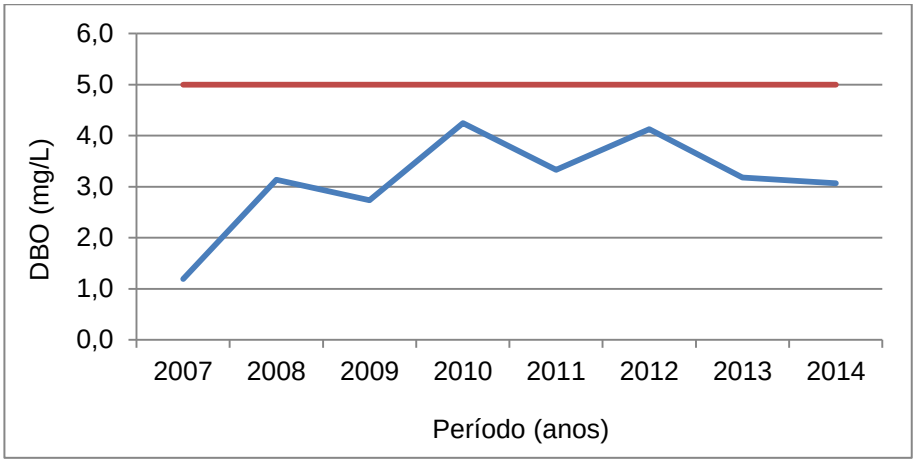
Além de permitir o acompanhamento da qualidade das águas interiores do Estado, o monitoramento sistemático dos corpos d’água fornece informações que podem subsidiar o desenvolvimento e a atualização de planos de gerenciamento dos recursos hídricos das bacias do Espírito Santo. É relevante registrar que os

registros de monitoramento não estão disponíveis no portal de internet do IEMA. Para obteção dos dados é necessário solicitar via email, justificando o motivo da utilização dos mesmos.

Até o ano de 2013 a atividade de monitoramento hidrológico, incluindo os aspectos de qualidade da água, era realizada pelo IEMA. A partir da criação da Agência Estadual de recursos Hídricos (AGERH), por meio da Lei Estadual nº 10.143, de 16 de dezembro de 2013, esta atribuição foi direcionada para esta Agência.

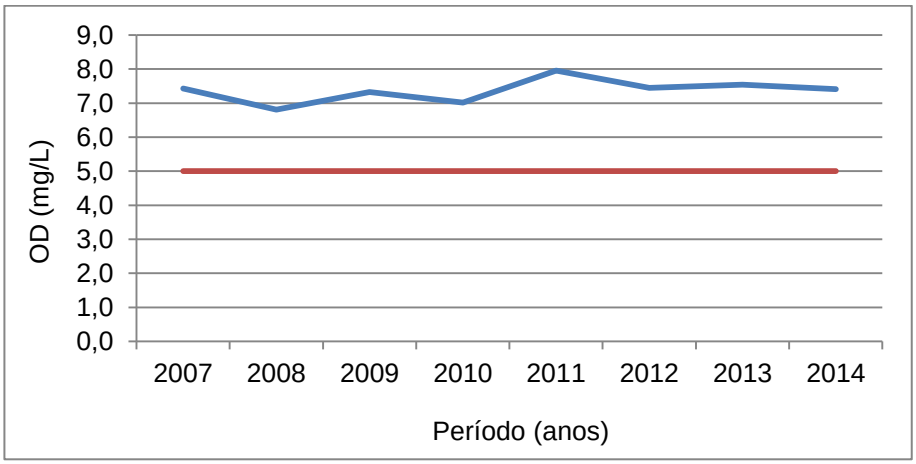
As Figuras abaixo apresentam a média dos valores dos principais parâmetros (DBO, OD, turbidez e coliformes) obtidos do monitoramento da qualidade da água, no período de 2007 a 2014, da bacia do Rio Itapemirim, comparados com os limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, para rios classe 2 (linha vermelha dos gráficos).

Figura 6-7 - Média dos valores de DBO (mg/L) na bacia do Rio Itapemirim.



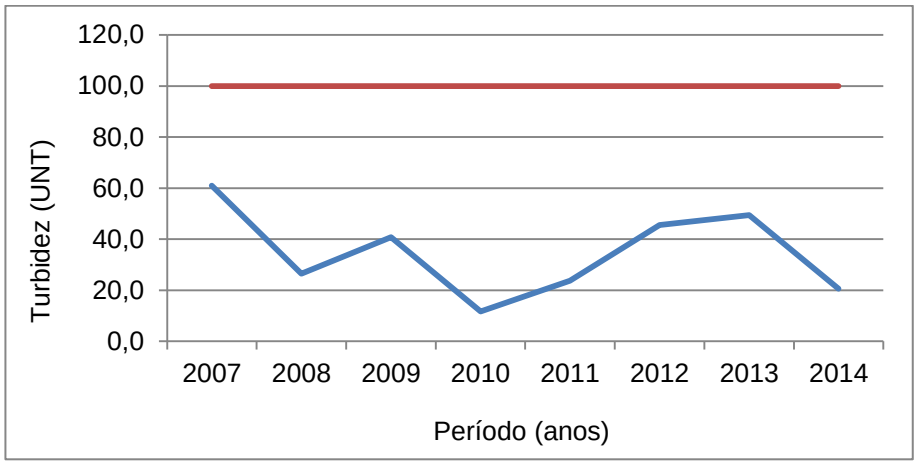
Fonte: Autoria própria.

Figura 6-8 - Média dos valores de OD (mg/L) na bacia do Rio Itapemirim.



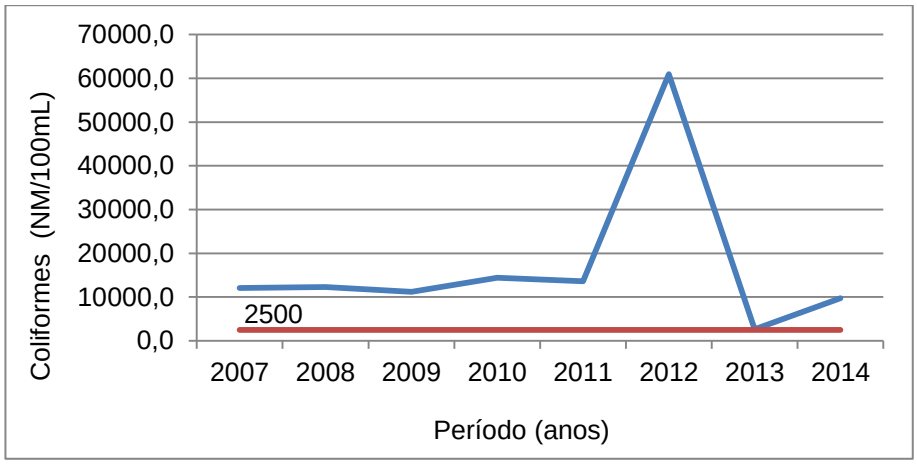
Fonte: Autoria própria.

Figura 6-9 - Média dos valores de turbidez (UNT) na bacia do Rio Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

Figura 6-10 - Média dos valores de coliformes (NMP/100mL) na bacia do Rio Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

Os resultados apresentados indicam que os parâmetros de qualidade da água estão de acordo com os padrões estabelecidos pela Resolução 357/2005, com exceção do parâmetro coliformes que apresentou em todos os anos de monitoramento valores bem acima do padrão (2500 NMP/100mL), com destaque para o ano de 2012.

6.3.2 Identificação de condições de degradação por lançamento de resíduos líquidos e sólidos e verificação de situações de escassez hídrica presente e futura

Os principais conflitos presentes e potenciais pelo uso da água na bacia do Rio Itapemirim ocorrem em função da exigência por água potável. Na maioria casos, as denúncias concentram-se nos desmatamentos ilegais, obras sem

licenciamento ambiental, e no lançamento de efluentes tóxicos em cursos d'água por empresas de mineração, agroindústrias e pela populacionais urbana (ANA, 2016).

O desenvolvimento de atividades turísticas também tem sido encarado como um problema para a preservação dos cursos d’água. Atraídos pela alta lucratividade, muitos loteamentos, hotéis e construções resultam na supressão de remanescentes florestais da Mata Atlântica e de ecossistemas associados (manguezais e restingas). Neste caso, os conflitos ocorrem, principalmente, pela falta de locais adequados para a destinação dos resíduos e de uma estação de tratamento de esgotos nos novos bairros (ANA, 2016).

Diante desse cenário fica claro que, se forem mantidas as condições atuais de uso e conservação dos mananciais, dentro de um futuro próximo, os conflitos pelo uso da água serão potencializados, e a disponibilidade de água para o consumo humano poderá ser comprometida.

6.4 IDENTIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE GESTÃO DOS RECURSOS

6.4.1 Domínio das águas superficiais e subterrâneas

A Constituição Federal, em seu Artigo nº 255, define o meio ambiente como “bem de uso comum do povo”, ou seja, de uma coletividade indeterminada. A água é um dos diversos elementos que compõe o meio ambiente e, portanto, também constitui um bem de domínio público – princípio que é explicitado na Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei Federal n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997). Nesse sentido, quando se trata de recursos hídricos, o termo “domínio” não tem conotação de propriedade, e sim de gerenciamento.

A Constituição Federal estabelece, em seu Artigo nº 20, Inciso III, que são considerados bens da União os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais.

A definição da dominialidade das águas superficiais é extremamente importante, pois estabelece qual esfera da administração pública possui responsabilidades e competências em relação ao gerenciamento de corpos d'água. Essas reponsabilidades incluem a implantação e manutenção dos instrumentos das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos.

Considerando-se os aspectos mencionados anteriormente, dos corpos d'água inseridos no território do Município, apenas o Rio Itapemirim – com início do braço norte direito no município de Ibitirama (ES), braço norte esquerdo no município de Lajinha (MG), junção do braço norte direito e do braço norte esquerdo no município de Alegre (ES) e com foz no município de Marataízes (ES) – é de domínio da União (federal). Os demais cursos d'água são de domínio estadual, pois estão inseridos no estado do Espírito Santo.

6.4.2 Atuação de comitês e agências de bacia

Os Comitês de Bacia Hidrográfica são organizações formalmente constituídas que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A Política Nacional de Recursos Hídricos define a área de atuação, competências e composição dos comitês.

Essas organizações podem ter como área de atuação os limites de uma bacia hidrográfica, uma sub-bacia de um afluente do curso d'água principal ou ainda por um grupo de bacias hidrográficas contíguas.

Compõem os Comitês de Bacia Hidrográfica representantes da União, dos Estados, Distrito Federal e Municípios situado total ou parcialmente na área de atuação do comitê, dos usuários das águas da região e das entidades civis com comprovada atuação na bacia.

No âmbito de sua área de atuação, compete aos comitês promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes; decidir, em primeira instância os conflitos relacionados à água; aprovar e acompanhar o Plano de Recursos Hídricos da bacia, sugerindo providencias necessárias ao cumprimento de suas metas. Também cabe aos comitês propor ao Conselho Nacional ou Estadual de Recursos Hídricos as

acumulações, derivações, captações e lançamentos considerados pouco expressivos, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso; assim como estabelecer mecanismos e valores de cobrança, critérios para promover o rateio referente ao custo das obras de interesse comum ou coletivo.

O Município encontra-se inserido na bacia do Rio Itapemirim e, portanto, integra o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, instituído pelo Decreto nº 1703-R, de 19 de julho de 2006.

Através da Lei Estadual nº 10.143, de 16 de Dezembro de 2013, foi instituída no estado do Espírito Santo a Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH), que tem como finalidade executar a Política Estadual de Recursos Hídricos, regular o uso dos recursos hídricos estaduais, promover a implementação e gestão das obras de infraestrutura hídrica de usos múltiplos e realizar o monitoramento hidrológico em âmbito estadual.

Dentre as competências da AGERH está o exercício das funções de Agências de Águas de apoio aos Comitês de Bacia, mediante delegação por parte dos Comitês, conforme previsto na Política Estadual de Recursos Hídricos.

6.4.3 Enquadramento dos corpos d’água

A Política Nacional de Recursos Hídricos, materializada na forma da Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, estabelece o enquadramento dos corpos d’água em classes de qualidade, que tem por objetivo assegurar a qualidade requerida para os usos preponderantes e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

O enquadramento dos corpos d’água deve ser entendido como um instrumento de planejamento ambiental, uma vez que deve ser baseado nos níveis de qualidade compatíveis com os usos estabelecidos de acordo com as necessidades estabelecidas pela comunidade.

De acordo com a Política Nacional de Recursos Hídricos, cabe ao comitê de bacia hidrográfica aprovar a proposta de enquadramento dos corpos de água em classes de uso. Essa proposta, por sua vez, deve ser elaborada pela agência de

bacia, e encaminhada ao Conselho de Recursos Hídricos (Nacional ou Estadual), de acordo com o domínio dos corpos de água.

O enquadramento deve ser elaborado conforme orientações estabelecidas pela Resolução CONAMA n° 357/2005, e considera os procedimentos descritos na Resolução CNRH nº 12, de 19 de julho de 2000.

A classe do enquadramento de um corpo d´água deverá ser definida de acordo com as prioridades de usos definidas pelos diversos setores da sociedade, após discussão e acordo estabelecido dentro dos comitês das bacias hidrográficas. Na ausência de enquadramento formalmente estabelecido nos moldes previstos na legislação, o Artigo nº 42, da Resolução CONAMA n° 357/2005, define que as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto no caso em que as condições de qualidade atuais representarem melhores níveis de qualidade, aspecto que, consequentemente, determina a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Os corpos d'águas classificados como classe 2 são destinados ao consumo humano, após tratamento convencional; proteção das comunidades aquáticas; recreação de contato primário; irrigação de hortaliças, plantas frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer; aquicultura e atividades de pesca (BRASIL, 2005).

Embora existam diversos estudos e propostas de enquadramento, os corpos d’água da bacia do Rio Itapemirim não possuem enquadramento estabelecido.

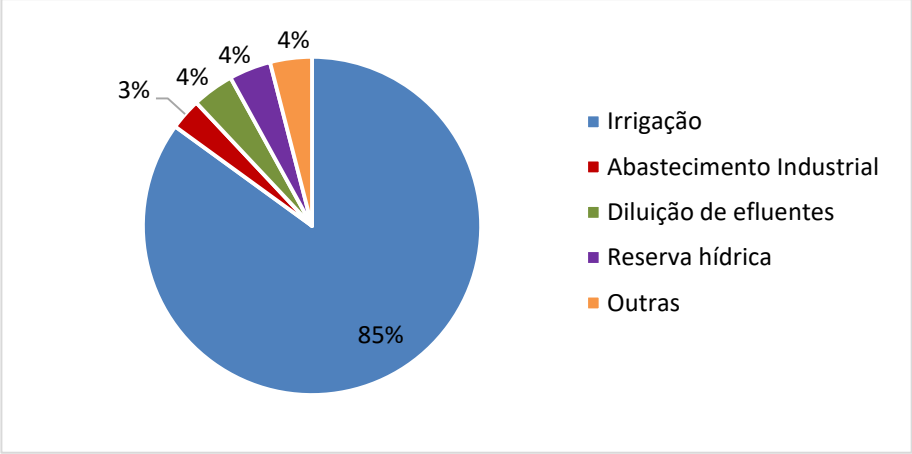
6.4.4 Implementação da outorga e cobrança pelo uso

A outorga de direito de uso de recursos hídricos é o ato administrativo mediante o qual o poder público outorgante faculta ao outorgado (usuário requerente) o direito de uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato administrativo. É o documento que assegura ao usuário o direito de utilizar os recursos hídricos (AGERH, 2016).

A Figura 6-11 apresenta as demandas de usos do estado do Espírito Santo, no período de 2013 a 2014, em função dos pleitos outorgados. Cerca de 85% é

demandado para irrigação, seguidos por pequenas demandas de abastecimento industrial, diluição de efluentes, reserva hídricas e outras (AGERH, 2014).

Figura 6-11 - Finalidade de uso das águas no estado do Espírito Santo.



Fonte: Adaptado de AGERH (2014).

A Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos é um dos instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos, e tem como objetivos:

i) Dar ao usuário uma indicação do real valor da água;
ii) Incentivar o uso racional da água; e
iii) Obter recursos financeiros para recuperação das bacias hidrográficas do País.

A bacia hidrográfica do Rio Itapemirim não possui um plano de Bacia e por isso não ha cobrança pelo uso das águas. No entanto, é importante que o manancial utilizado pelo Município seja estudado e avaliado quanto a capacidade hídrica e disponibilidade para o abastecimento considerando a demanda atual e futura para um período de 20 anos.

6.4.5 Instrumentos de proteção de mananciais

Os conflitos existentes e potenciais resumem-se na necessidade da preservação dos rios para a obtenção de água potável frente à existência das atividades poluidoras relatadas.

Os espaços territoriais protegidos situados na bacia do Rio Itapemirim, são (ANA, 2016):

- Parque Natural Ilha Meirelles;

- Santuário Ecológico Roberto Carlos;
- Parque Estadual Mata das Flores;
- Área de Preservação Permanente da Fazenda Bananal do Norte;
- Parque Municipal do Itabira;
- Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Guanandy;
- Reserva Florestal Usina Hidroelétrica da Cachoeira do Rio Pardo; e
- Gruta do Limoeiro (Bem Tombado pelo CEC).

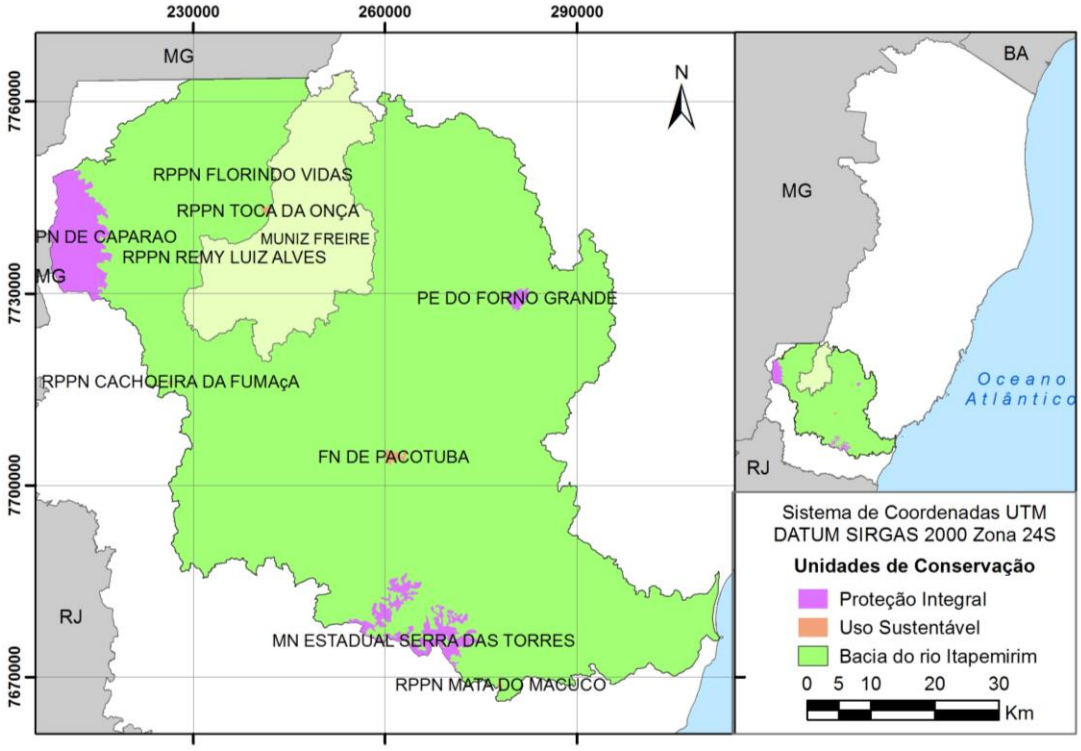
Além dessas áreas, a bacia abriga as unidades de conservação listadas no Quadro 6-4.

Quadro 6-3 - Unidades de conservação da bacia do Rio Itapemirim.

Tipo	Nome	Cidade	Uso
Monumento Natural Estadual (MN)	Serra das Torres	Atílio Vivacgua e Muqui	Proteção Integral
Parque Estadual (PE)	Forno Grande	Castelo	Proteção Integral
Parque Nacional (PN)	Caparaó	Irupi, Iúna e Ibitirama	Proteção Integral
Floresta Nacional (FN)	Pacotuba	Cachoeiro de Itapemirim	Uso Sustentável
Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN)	Cachoeira da Fumaça	Ibitirama	Uso Sustentável
	Florindo Vidas	Iúna	Uso Sustentável
	Mata do Maluco	Presidente Kennedy	Uso Sustentável
	Alto da Serra	Iúna	Uso Sustentável
	Remy Luiz Alves	Muniz Freire	Uso Sustentável
	Toca da Onça	Iúna e Muniz Freire	Uso Sustentável

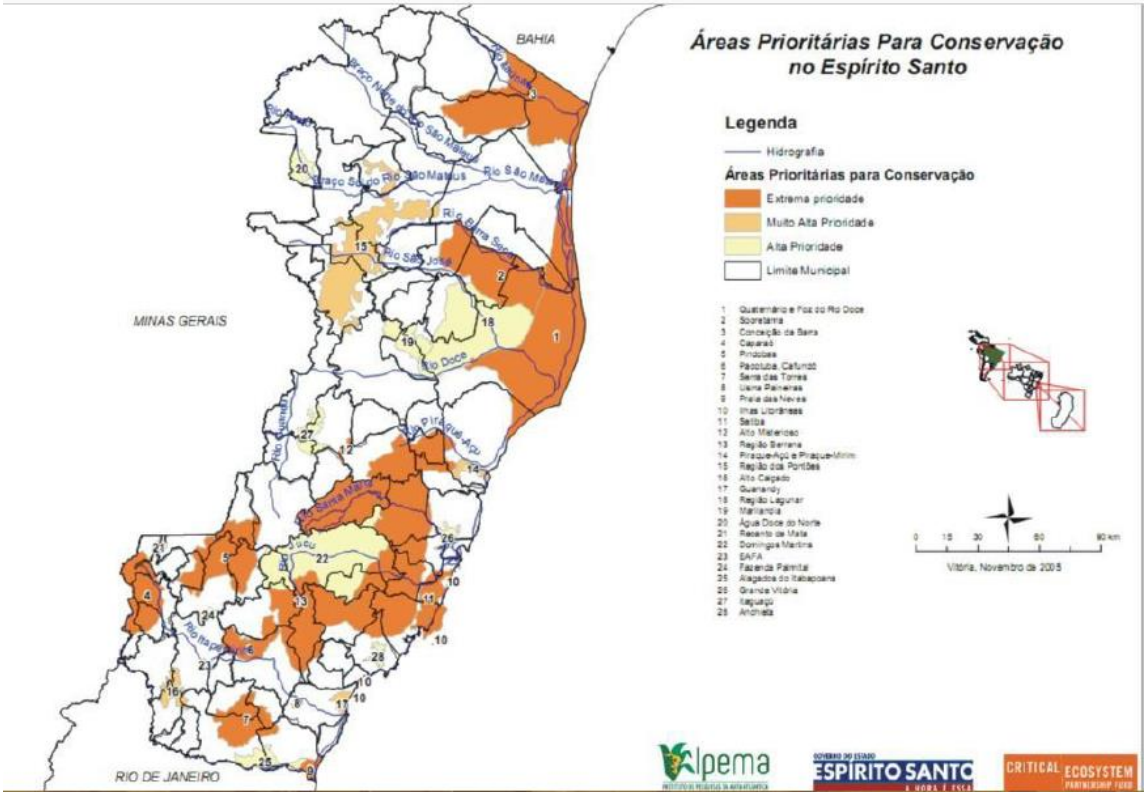
Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2016).

Figura 6-12 - Unidades de conservação na bacia do Rio Itapemirim.



Fonte: Autoria própria.

Figura 6-13 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade no estado do Espírito Santo.



Fonte: IPEMA (2005).

Um levantamento do Instituto de Permacultura e Ecovilas da Mata Atlântica (IPEMA) aponta a presença de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no estado do Espírito Santo (Figura 6-13).

De acordo com as informações da Figura 6-13, as áreas indicadas em laranja são de extrema prioridade de conservação, neste caso, a bacia do Rio Itapemirim contempla o Parque Nacional do Caparaó (4), o Complexo Agroindustrial Pindobas (5), a Floresta Nacional Pacotuba (6), o Monumento Natural Estadual Serra das Torres (7) e parte da Região Serrana (13). As áreas de alta prioridade (cor amarelo claro) da bacia referem-se à Usina Paineiras (8), ao Alto Caparaó (16), à Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Guanandy (17), ao Recanto da Mata (21), parte do município de Domingos Martins (22), à Escola Agrotécnica Federal de Alegre (EAFA) (23) e à Fazenda Palmital (24).

Na sequência, os projetos existentes nas bacias hidrográficas de domínio do Espírito Santo que, sob algum aspecto, visam a proteção dos mananciais, serão sumariamente apresentados.

a) PAE-ES

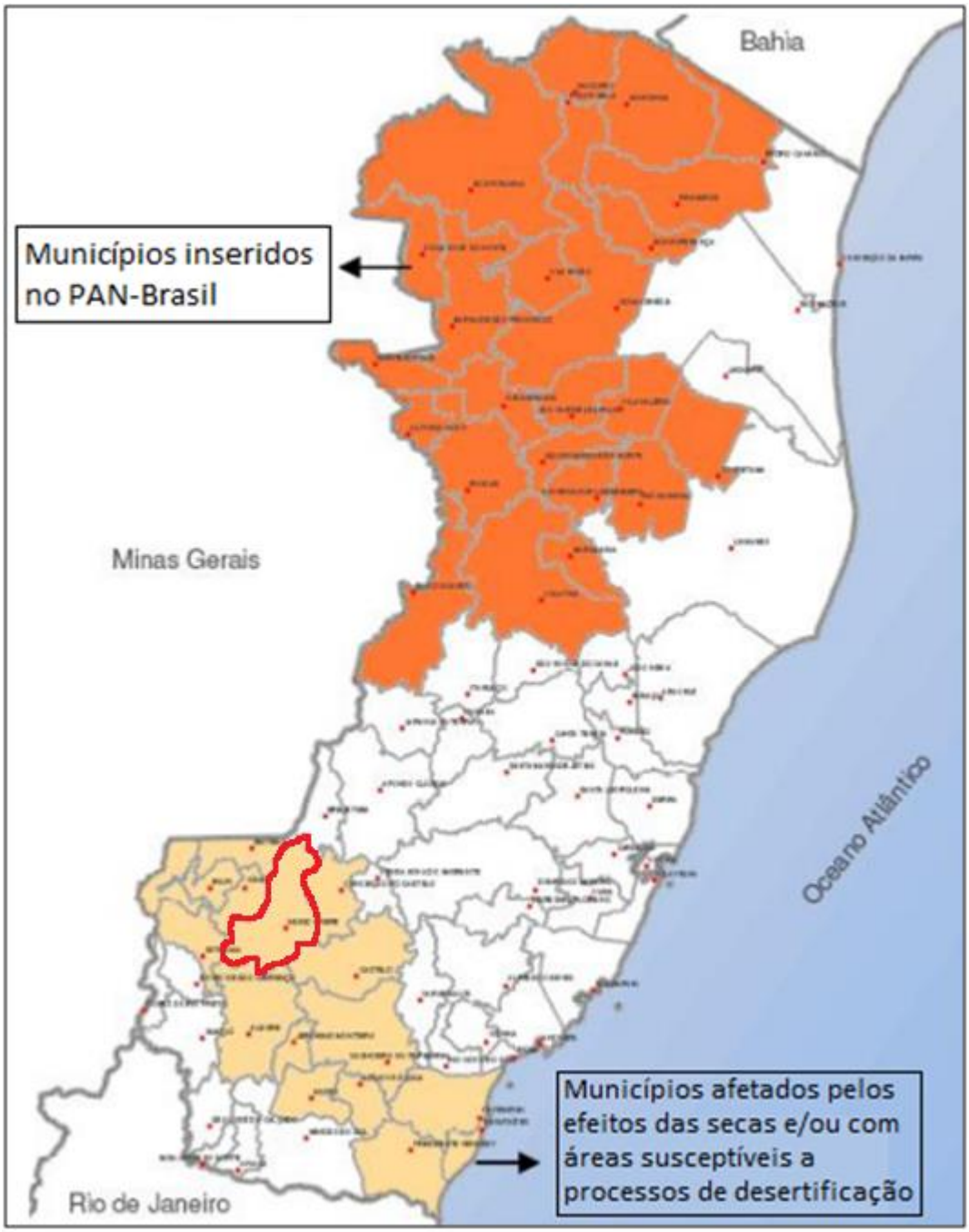
O Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil) é um instrumento norteador que busca harmonizar ações e maior cooperação entre todos os envolvidos com a questão da desertificação. O PAN-Brasil serve de referência para leis e ações do governo e da sociedade para combater a desertificação, reduzir os efeitos negativos da seca e promover o desenvolvimento sustentável nas áreas suscetíveis à desertificação e à seca (BRASIL, 2005).

Algumas ações estão sendo desenvolvidas no Espírito Santo para alcançar os objetivos do PAN-Brasil. Foi criado o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Combate à Desertificação (GTI-CD/ES) com o intuito de subsidiar os Pontos Focais na sensibilização, articulação e coordenação das atividades de abrangência estadual no âmbito do PAN-Brasil.

O Programa de Ação Estadual de Prevenção e Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca no Estado do Espírito Santo (PAE-ES) visa o apontamento de diretrizes, metas e projetos a serem adotados para a prevenção e o controle à desertificação e redução do impacto negativo gerado pela seca (IEMA, 2016b).

De acordo com o PAN-Brasil, compõem as Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD) do Estado do Espírito Santo os municípios de Águia Branca, Água Doce do Norte, Alto Rio Novo, Baixo Guandu, Barra de São Francisco, Boa Esperança, Colatina, Ecoporanga, Governador Lindenberg, Mantenópolis, Marilândia, Montanha, Mucurici, Nova Venécia, Pancas, Pedro Canário, Pinheiros, Ponto Belo, Rio Bananal, São Domingos do Norte, São Gabriel, Sooretama, Vila Pavão e Vila Valério, ocupando uma área de 16.679,69 km², equivalente a aproximadamente 36% de todo território estadual, onde vivem cerca de 15% de sua população (Figura 6-14).

Figura 6-14 - Municípios do Estado do Espírito Santo afetados pelo processo de desertificação.



Fonte: IEMA (2016).

b) Reflorestar

O Programa Reflorestar é uma iniciativa governamental, cujo desenvolvimento foi iniciado em 2011, fruto do alinhamento SEAMA e da Secretaria Estadual de Agricultura, Aqüicultura e Pesca (SEAG). A meta do programa consiste em ampliar

a cobertura florestal do estado do Espírito Santo em 230 mil hectares até 2025, conforme metas almejadas pelo governo em seu Plano de Desenvolvimento 2025.

O principal objetivo do Programa Reflorestar é manter, recuperar e ampliar a cobertura florestal, com geração de oportunidades e renda para o produtor rural, através da adoção de práticas de uso amigável dos solos.

Os objetivos ambientais do programa consistem em: identificar e proteger áreas prioritárias para proteção e conservação dos recursos hídricos e da biodiversidade; recuperar áreas degradadas identificadas e realizar adequação ambiental de propriedades rurais; estabelecer mecanismos de avaliação e monitoramento da cobertura florestal do Espírito Santo.

Para que as metas do programa sejam cumpridas com base nas modalidades propostas, o Estado disponibilizará recursos financeiros e técnicos aos proprietários, além de monitorar a implantação dos projetos técnicos e a evolução da cobertura florestal (IEMA, 2016b).

c) Plano Estadual de Contingência para Desastres Hídricos

O Governo do Estado do Espírito Santo desenvolveu o Plano Estadual de Contingência para Desastres Hídricos visando delinear as ações de preparação e resposta para a minimização de seus efeitos desastrosos, preservar o moral da população e restabelecer a normalidade social.

Segundo a Defesa Civil, o Espírito Santo apresenta um cenário preocupante, onde são registrados com frequência, principalmente no período de outubro a março, desastres relacionados com chuvas, como as enchentes, as enxurradas e os deslizamentos. Já em relação às estiagens e secas, que acontecem entre os meses de julho a outubro, foram constatados grandes danos e prejuízos, porém, por ser mais incidiosos e graduais, esses desastres não têm o apelo midiático devido, apesar de que os prejuízos sociais e economicos serem tão ou mais severos que os causados pelas chuvas.

O Plano Estadual de Contingência para Desastres Hídricos apresenta os sistemas de monitoramento, alerta e alarme e as medidas preventivas para os casos de

estiagens, seca, inundações graduais, enxurradas ou inundações bruscas e alagamentos (ESPÍRITO SANTO, 2016).

d) Espírito Santo sem Lixão

O objetivo central do projeto “Espírito Santo sem Lixão” é a concepção, construção e operação de sistemas regionais de destinação final adequada de resíduos sólidos urbanos para atender a todo Estado, considerando que os atuais sistemas privados em operação sustentada (aterros sanitários de Aracruz, Cariacica e Vila Velha) continuarão em funcionamento. Os sistemas regionais de destinação dos resíduos sólidos serão compostos por estações de transbordo, transportes regionais e aterros sanitários regionais.

O Estado foi dividido em seis regiões: Região Norte, Região Doce Oeste, Região Litoral Sul, Região Sul Serrana, Região Doce Leste e Região Metropolitana. As duas últimas não foram consideradas prioritárias por já estarem sendo atendidas por soluções de mercado (aterros sanitários privados existentes) (IEMA, 2016c).

6.5 IDENTIFICAÇÃO DE RELAÇÕES DE DEPENDÊNCIA ENTRE A SOCIEDADE LOCAL E OS RECURSOS AMBIENTAIS, INCLUINDO O USO DA ÁGUA

Na bacia do Itapemirim a economia se baseia fortemente na extração e beneficiamento de mármore e granito; no entanto também encontramos indústrias alcooleiras e produção agropecuária, além de frigoríficos e cooperativas de derivados do leite.

A cafeicultura é a principal atividade econômica do Município e está presente em aproximadamente 67% das propriedades, ocupando mais 12.000 hectares. Em segundo lugar, destaca-se o cultivo de olerícolas, com área de aproximadamente 313 hectares (INCAPER, 2011).

Na região de altitude acima de 800 metros encontra-se em produção pomares comerciais de tangerina ponkan, pêssego, nectarina, uva, ameixa, morango e abacate, que representam expressivas receitas para os produtores. Em regiões de altitudes medianas há o cultivo de diversas variedades de banana que são

comercializadas na feira local, mercearias além de outros municípios e estados (INCAPER, 2011).

Embora as pastagens estejam ocupando a maior área de terras do Município, poucas são ocupadas por vacas em lactação, caracterizando-se como a terceira atividade econômica do Município (INCAPER, 2011).

Todas essas atividades são altamente dependentes dos recursos naturais, sobretudo dos recursos hídricos. Essa característica denota uma estreita relação de dependência entre a população e a água.

6.6 REFERÊNCIAS

AGERH - Agência Estadual de Recurso Hídricos. **Conjuntura da gestão de recursos hídricos no estado do Espírito Santo**: Relatório Síntese 2014. Disponível em: <http://agerh.es.gov.br/Media/agerh/Documentos/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%20Conjuntutra%20-%202014.pdf>. Acesso em: 02 ago. de 2016.

AGERH - Agência Estadual de Recurso Hídricos. **Outorga**. Disponível em: <http://agerh.es.gov.br/o-que-e-outorga>. Acesso em: 01 ago. de 2016.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.** 2016. Disponível em: < http://hidroweb.ana.gov.br/cd4/index .htm>. Acesso em: 01 ago. de 2016.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição [da] República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN-Brasil**. 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_desertif/_arquivos/pan_brasil_portugues.pdf>. Acesso em: 04 set. 2014.

BRASIL. Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 30 jul. de 2016.

BRASIL. Lei n.º 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.in.gov.br>. Acesso em: 30 jul. de 2016.

BRASIL. Decreto n.º 8.235, de 5 de maio de 2014. Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, institui o Programa Mais Ambiente Brasil e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 30 jul. de 2016.

CETESB. **Índices de Qualidade das Águas**. 2016. Disponível em: http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/informacoes-basicas/indices-de-qualidade-das-aguas/. Acesso em: 29 jul. de 2016.

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução n° 12, de julho de 2000**. Enquadramento. Brasília: SEMA, 2005.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n° 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília: SEMA, 2005.

ESPÍRITO SANTO. Decreto n.º 1703-R, de 19 de julho de 2006. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim denominado, também, CBH - Rio Itapemirim. **Diário Oficial [do] Estado do Espírito Santo**. Disponível em: <http://www.dio.es.gov.br/>. Acesso em: 01 ago. de 2016.

ESPÍRITO SANTO. Decreto n.º 3.346, de 11 de julho de 2013. Dispõe sobre p Cadastro Ambiental Rural (CAR) no Estado e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado do Espírito Santo**. Disponível em: <http://www.idaf.es.gov.br/>. Acesso em: 30 jul. de 2016.

ESPÍRITO SANTO. Lei n.º 10.143, de 16 de dezembro de 2013. Cria a Agência Estadual de Recursos Hídricos – AGERH, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado do Espírito Santo**. Disponível em: < http://www.al.es.gov.br/>. Acesso em: 01 ago. de 2016.

ESPÍRITO SANTO. Lei n.º 8.995, de 10 de fevereiro de 2009. Institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado do Espírito Santo**. Disponível em: < http://www.cbhsuacui.org.br/wp-content/uploads/2013/12/Lei-n-8.995-20091.pdf>. Acesso em: 01 ago. de 2016.

ESPÍRITO SANTO. Defesa Civil do Espírito Santo. **Plano Estadual de Contingência para Desastres Hidrícos**. 2016. Disponível em:

<http://www.meioambiente.es.gov.br/download/Plano_Estadual_de_Contingencia_para_Desastres_Hidricos.pdf>. Acesso em: 01 ago. de 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/ censoagro/>. Acesso em: 30 jul. de 2016.

IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **PAE-ES: O Espírito Santo no Combate a Desertificação**. 2016b. Disponível: <http://www.meioambiente.es.gov.br/download/PAE.pdf>. Acesso em: 02 ago. de 2016.

IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Reflorestar: Programa Estadual de Ampliação da Cobertura Vegetal**. 2016c. Disponível em: <http://www.meioambiente.es.gov.br/download/PROJETO_REFLORESTAR. pdf>. Acesso em: 02 ago. de 2016.

IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Projeto Prioritário: Espírito Santo Sem Lixão**. 2016e. Disponível em: < http://www.meioambiente.es.gov.br/download/ES_SEM_LIXAO.pdf>. Acesso em: Acesso em: 02 ago. de 2016.

INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Programa de assistência técnica e extensão rural (PROATER 2011 - 2013)**: Muniz Freire. 2011. Disponível: < http://incaper.es.gov.br/proater>. Acesso em: 01 ago. de 2016.

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves. 2012. **Mapeamento Geomorfológico do Estado do Espírito Santo**. Nota Técnica 28. Governo do Estado do Espírito Santo - Secretaria de Estado de Economia e Planejamento – SEP. 21 p.

GLOSSARY OF ENVIRONMENT STATISTICS. **Studies in Methods**, Series F, No. 67, United Nations, New York, 1997.

KLIGERMAN, D. C. **Gestão Ambiental Integrada**: Recursos Hídricos, Saneamento e Saúde. 2001. 318 f. Tese (Doutorado) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A.. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 123p.

7 ESTUDO DEMOGRÁFICO

O principal objetivo desse projeto é realizar estudo demográfico a partir das séries históricas de dados de população urbana e rural (distritos e sede), elaborando projeções, para planejar as ações de Saneamento Básico dos municípios de Alegre, Castelo, Conceição da Barra, Domingos Martins, Iúna, Jaguaré, Marataízes, Muniz Freire, , Nova Venécia, Pinheiros e Sooretama, "de forma a possibilitar a criação de mecanismos de gestão pública da infraestrutura dos municípios relacionada aos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas"; Lagesa (2016).

Para alcançar os objetivos propostos, adotou-se um procedimento que compreende a realização de levantamento dos dados censitários, tratamento estatístico dos dados, aplicação de métodos de análise demográfica e análises dos resultados. São utilizados dados secundários dos diversos censos decenais realizados pelo IBGE. A metodologia adotada necessita que se observe, sequencialmente, as unidades Estado, Microrregiões e Municípios.

O Estudo é realizado para os onze municípios especificados. A análise consiste no desenvolvimento do seguinte conjunto de atividades:

- Uso de modelos de previsão e elaboração de cenários da população total para os próximos 20 anos (2037).
- Determinação, para cada um dos 11 municípios, da: (i) taxa Média Geométrica de Crescimento Anual; (ii) população urbana e rural; (iii) média de moradores por domicílio; e, (iii) outras variáveis básicas.
- São elaborados modelos baseados em curvas matemáticas (pelo menos duas) e modelos demográficos. Para os modelos demográficos deve-se determinar os fluxos populacionais ocorridos de 2000 para 2010 (as populações devem ser ajustadas para 01/julho) e elaborar possivelmente de três a quatro cenários plausíveis para cada um dos 11 municípios.
- Observe-se que será preciso usar uma modelagem de tal forma que as projeções elaboradas no nível municipal, agreguem apropriadamente a população total do Estado.

A não ser quando explicitamente indicado, todas as Tabelas, gráficos e mapas, foram elaborados pela equipe desse projeto de pesquisa.

O conteúdo do relatório é descrito a seguir. No capítulo 2 é traçada a evolução demográfica do ES e de suas dez microrregiões, identificando-se os municípios incluídos no projeto (esse capítulo é comum a todos os municípios estudados). No capítulo 3 traça-se, resumidamente, a evolução demográfica dos municípios, a partir das variáveis consideradas nesse estudo, para elaboração e/ou conceituação dos cenários. No capítulo 4 são elaborados as projeções e os cenários. No capítulo 5 discorre-se sobre os resultados. Finalmente, no capítulo 6 encontram-se as referências.

Observação importante: Adota-se nesse estudo os resultados dos censos realizados pelo IBGE (disponíveis em http://www.ibge.gov.br), em especial os censos 2000 e 2010, no pressuposto de que representam realmente a população existente na época de sua divulgação; ou seja, pressupõe-se que representam a realidade. Nas projeções realizadas pelo IBGE, após 2013, o Instituto vem utilizando dados revisados de uma "conciliação demográfica", o que ajustou para cima suas projeções.

7.1 A EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA DO ES E DAS MICRORREGIÕES

7.1.1 Regionalização do Estado do Espírito Santo

O governo do Estado apresentou uma divisão regional do Espírito Santo, as denominadas "Microrregiões de Planejamento", conforme Lei Nº 9.768 de 28/12/2011 (DOE-ES). O número de microrregiões, que era 12 (doze) passou para 10 (dez). "A nova divisão levou em consideração também a necessidade de o Estado coordenar melhor os investimentos públicos, principalmente nas áreas de saúde, educação e segurança"; daí o sentido da denominação "Microrregiões de Gestão Administrativa". Essa regionalização do Estado está na Figura 7-1 e será adotada nessa pesquisa para referência. Parte desse capítulo utiliza resultados desenvolvidos em Brasil, Castiglioni, e Felipe (2013).

Em resumo, o Estado do Espírito Santo possui, em 2016, setenta e oito municípios agrupados em dez microrregiões, e estas, em quatro macrorregiões, de acordo com a Figura 7-1:

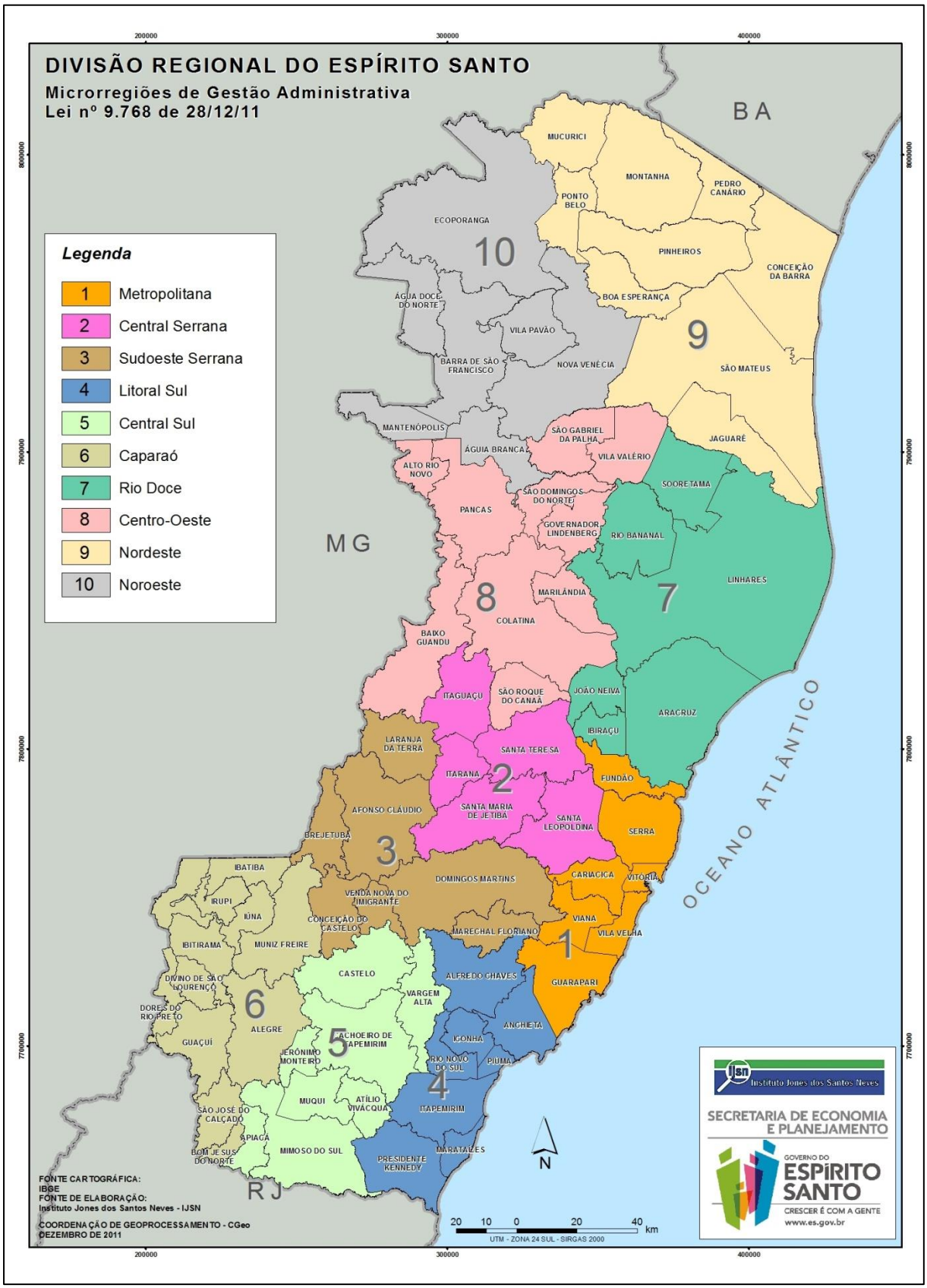
1 - Macrorregião Metropolitana, que compreende as microrregiões 1, 2, e 3.

2 - Macrorregião Norte, que agrega as microrregiões 9 e 10.

3 - Macrorregião Central, que agrega as microrregiões 7 e 8.

4 - Macrorregião Sul, que agrega as microrregiões 4, 5 e 6.

Figura 7-1 - Divisão Regional do Espírito Santo (Microrregiões).



Fonte: IJSN (2016).

A Tabela 7-1 apresenta os municípios por microrregião e contém informações como as datas de criação e de instalação do município, e de onde o mesmo foi desmembrado.

Tabela 7-1 - Regiões e Municípios de acordo com a legislação de 28/12/2011.

Regiões e Municípios	Data da criação	Data da instalação	Proveniência
1 - Metropolitana (7 municípios)			
Cariacica	25/11/1890	01/01/1939	
Fundão	02/01/1759	01/01/1939	
Guarapari	24/12/1878	01/01/1939	
Serra	02/04/1833	01/01/1939	
Viana	23/07/1862	01/01/1939	
Vila Velha	26/07/1947	26/07/1947	Vitória
Vitória	08/09/1545	01/01/1939	
2 - Central Serrana (5 municípios)			
Itaguaçu	28/11/1914	01/01/1939	
Itarana	13/12/1963	18/04/1964	Itaguaçu
Santa Leopoldina	04/04/1884	01/01/1939	
Santa Maria de Jetibá	06/05/1988	01/01/1989	Santa Leopoldina
Santa Teresa	25/11/1890	01/01/1939	
3 - Sudoeste Serrana (7 municípios)			
Afonso Cláudio	20/11/1890	01/01/1939	
Brejetuba	15/12/1995	01/01/1997	Afonso Cláudio
Conceição do Castelo	06/12/1963	09/05/1964	Castelo
Domingos Martins	20/10/1893	01/01/1939	
Laranja da Terra	06/05/1988	01/01/1989	Afonso Cláudio
Marechal Floriano	30/10/1991	01/01/1993	Domingos Martins
Venda Nova do Imigrante	06/05/1988	01/01/1989	Conceição do Castelo
4 - Litoral Sul (8 municípios)			
Alfredo Chaves	24/01/1891	01/01/1939	
Anchieta	01/01/1759	01/01/1939	
Iconha	02/01/1891	01/01/1939	
Itapemirim	27/06/1815	01/01/1939	
Marataízes	14/01/1992	01/01/1997	Itapemirim
Piúma	24/12/1963	06/07/1964	Iconha
Presidente Kennedy	30/12/1963	04/04/1964	Itapemirim
Rio Novo do Sul	23/11/1893	01/01/1939	
5 - Central Sul (8 municípios)			
Apiacá	26/08/1958	29/01/1959	Mimoso do Sul
Atilio Vivacqua	30/12/1963	10/04/1964	Cachoeiro de Itapemirim
Cachoeiro de Itapemirim	23/11/1864	01/01/1939	
Castelo	25/12/1928	01/01/1939	
Jerônimo Monteiro	15/12/1958	29/01/1959	Alegre
Mimoso do Sul	29/07/1887	01/01/1939	
Muqui	22/10/1912	01/01/1939	
Vargem Alta	06/05/1988	01/01/1989	Cachoeiro de Itapemirim
6 - Caparaó (11 municípios)			
Alegre	11/11/1890	01/01/1939	
Bom Jesus do Norte	13/12/1963	09/04/1964	São José do Calçado
Divino de São Lourenço	30/12/1963	14/06/1964	Guaçuí

Regiões e Municípios	Data da criação	Data da instalação	Proveniência
Dores do Rio Preto	30/12/1963	07/04/1964	Guaçuí
Guaçuí	25/12/1928	01/01/1939	
Ibatiba	07/11/1981	31/01/1983	Iúna
Ibitirama	15/09/1988	01/01/1990	Alegre
Irupi	15/01/1991	01/01/1993	Iúna
Iúna	24/10/1890	01/01/1939	
Muniz Freire	30/11/1890	01/01/1939	
São José do Calçado	11/11/1890	01/01/1939	
7 - Rio Doce (6 municípios)			
Aracruz	03/04/1848	01/01/1939	
Ibiraçu	11/09/1891	01/01/1939	
João Neiva	11/05/1988	01/01/1989	Ibiraçu
Linhares	31/12/1943	31/12/1943	Colatina
Rio Bananal	14/09/1979	31/01/1983	Linhares
Sooretama	30/03/1994	01/01/1997	Linhares
8 - Centro-Oeste (10 municípios)			
Alto Rio Novo	11/05/1988	01/01/1989	Pancas
Baixo Guandu	10/04/1935	01/01/1939	
Colatina	30/12/1921	01/01/1939	
Governador Lindenberg	11/05/1998	01/01/2001	Colatina
Marilândia	14/05/1980	31/01/1983	Colatina
Pancas	21/02/1963	13/05/1963	Colatina
São Domingos do Norte	30/03/1990	01/01/1993	Colatina
São Gabriel da Palha	21/02/1963	14/05/1963	Colatina
São Roque do Canaã	15/12/1995	01/01/1997	Santa Teresa
Vila Valério	25/03/1994	01/01/1997	Linhares/São Gabriel da Palha
9 - Nordeste (9 municípios)			
Boa Esperança	28/12/1963	27/04/1964	São Mateus
Conceição da Barra	19/09/1891	06/10/1939	
Jaguaré	13/12/1981	31/01/1983	São Mateus
Montanha	28/12/1963	16/04/1964	Mucurici
Mucurici	11/12/1953	15/01/1954	Conceição da Barra
Pedro Canário	23/12/1983	12/01/1985	Conceição da Barra
Pinheiros	30/12/1963	22/04/1964	Conceição da Barra
Ponto Belo	30/03/1994	01/01/1997	Mucurici
São Mateus	27/09/1764	01/01/1939	
10 - Noroeste (7 municípios)			
Água Doce do Norte	06/05/1988	01/01/1989	Barra de São Francisco
Águia Branca	11/05/1988	01/01/1989	São Gabriel da Palha
Barra de São Francisco	31/12/1943	01/03/1944	São Mateus
Ecoporanga	24/12/1948	01/01/1950	Barra de São Francisco
Mantenópolis	24/12/1948	01/01/1950	Barra de São Francisco
Nova Venécia	11/12/1953	26/01/1954	São Mateus
Vila Pavão	14/01/1991	01/01/1993	Nova Venécia

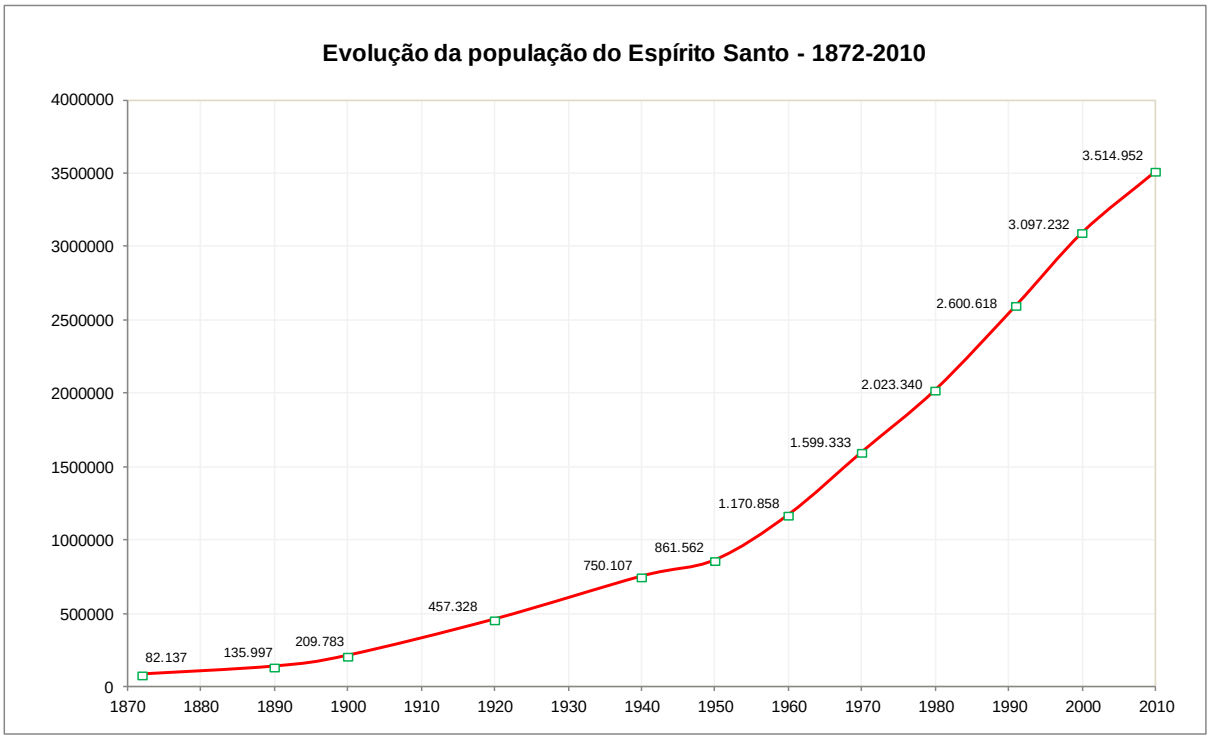
Fonte: IBGE (2010).

7.1.2 A população Total do Espírito Santo e das Microrregiões

O Estado do Espírito Santo situa-se na Região Sudeste do país e constitui-se no menor e menos populoso estado da região, com população de 3.514.952 habitantes de acordo com o censo 2010. O estado ocupa uma área de 46.098,10 km² e apresenta densidade demográfica de 76,2 hab./km².

É importante visualizar na Figura 7-2 a evolução da população do Espírito Santo nos últimos cento e trinta e oito anos (a despeito da possível imprecisão dos censos anteriores a 1920). Observe-se que, entre 1960 e 1980, a curva populacional esboçada ao longo do período que se inicia em 1872, aparentemente indica a existência de uma inflexão, gerando um crescimento a taxas decrescentes, sugerindo o comportamento de uma curva logística no longo prazo.

Figura 7-2 - Evolução da população do Espírito Santo (1872-2010).



Fonte: Autoria própria.

Desde 1960 o crescimento populacional (taxa média geométrica) do ES tem sido ligeiramente superior ao da média brasileira; Tabela 7-2 e Figura 7-3. O mesmo vem acontecendo com a participação da população, ficando em torno de 1,80% da população brasileira desde o censo de 1991; mesmo assim, a população do ES cresceu somente 35,2% no mesmo período (1991-2010). Observa-se claramente que houve uma desaceleração do crescimento, mas não uma

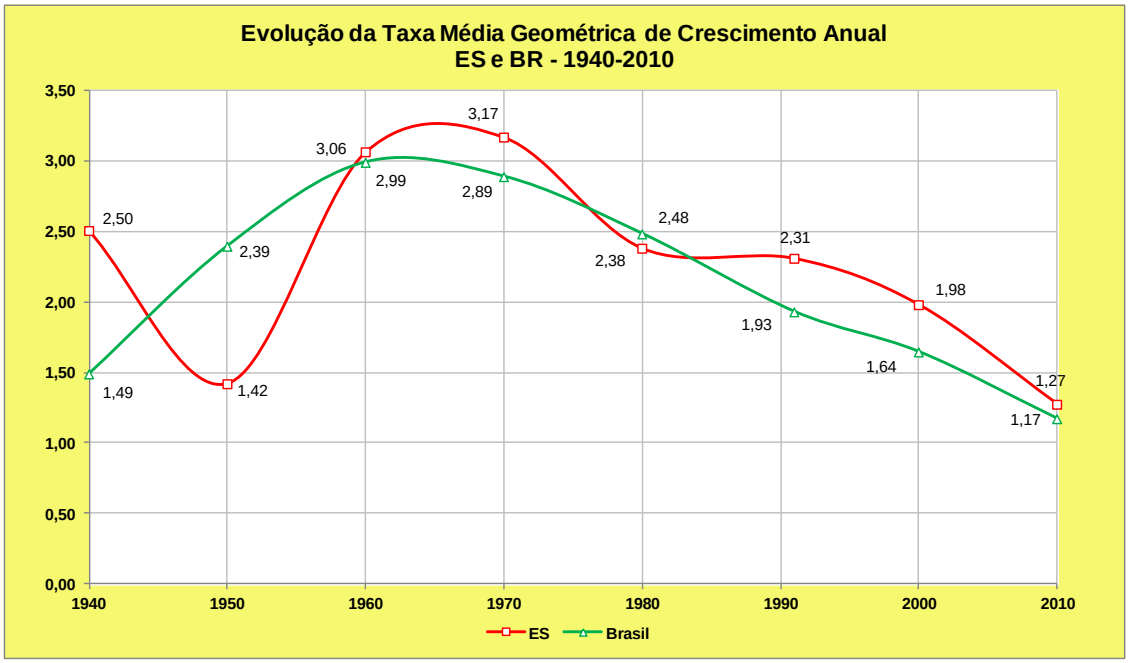
completa estabilização, que pode estar em curso, visto que o crescimento de 2000 para 2010 foi de apenas 13,5%: o crescimento geométrico anual no período foi de 1,27%. A Figura 7-3 é elucidativa.

Tabela 7-2 - Evolução da população do Brasil e Espírito Santo.

Ano	Brasil	Cres. Geo (%)	ES	Cres. Geo (%)	(ES/BR) - (%)
1920	30.635.605	---	457.328	---	1,49
1940	41.165.289	1,49	750.107	2,50	1,82
1950	51.944.397	2,39	861.562	1,42	1,66
1960	70.070.457	2,99	1.170.858	3,06	1,67
1970	93.139.037	2,89	1.599.333	3,17	1,72
1980	119.002.706	2,48	2.023.340	2,38	1,70
1991	146.825.475	1,93	2.600.618	2,31	1,77
2000	169.799.170	1,64	3.097.232	1,98	1,82
2010	190.755.799	1,17	3.514.952	1,27	1,84

Fonte: Adaptado de IBGE (2016).

Figura 7-3 - Evolução da Taxa média geométrica de crescimento anual (ES-BR).



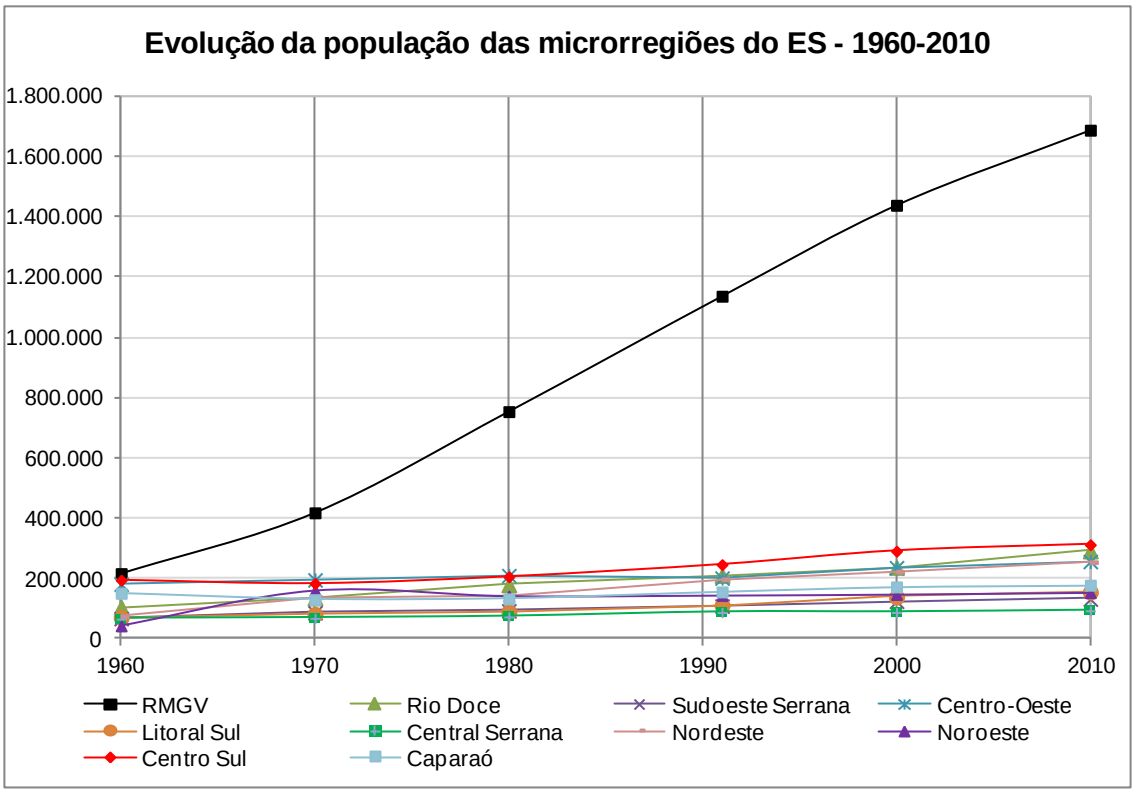
Fonte: Autoria própria.

A Tabela 7-3 apresenta a população das dez microrregiões do ES, bem como a de todo o estado, para os censos de 1960 a 2010. Além disso, tem a área, em Km², de cada uma das regiões e de todo o ES, em 2010. A Figura 7-4 mostra a evolução da população nesse período. A única região com comportamento populacional marcadamente crescente é a RMGV (em menor escala, as regiões Central Sul e Rio Doce).

Na Tabela 7-4 encontra-se a participação da população das microrregiões na população total do ES nos censos de 1960 a 2010. Também mostra, apenas

referente ao ano 2010, a densidade demográfica e a participação da área da região na área total do Estado. Na Tabela 7-5 e na Figura 7-5 encontra-se a evolução da taxa média geométrica de crescimento anual de 1960 a 2010.

Figura 7-4 - Evolução da população nas Microrregiões.



Fonte: Autoria própria.

.

Tabela 7-3 - Microrregiões e ES: População residente (habitantes), censos 1960 a 2010 e área (Km²), 2010.

	1960	1970	1980	1991	2000	2010	
UF e Microrregiões	**hab.**	**hab.**	**hab.**	**hab.**	**hab.**	**hab.**	**Área (Km²)**
RMGV	216.582	418.273	753.959	1.136.842	1.438.596	1.687.704	2.331,029
Central Serrana	65.649	68.016	72.846	87.533	87.779	93.254	2.976,000
Sudoeste Serrana	67.263	86.828	93.198	108.803	124.675	132.069	3.822,762
Litoral Sul	70.449	81.346	89.580	111.112	138.810	155.270	2.783,884
Central Sul	194.874	183.959	206.164	246.342	291.011	312.305	3.732,482
Caparaó	151.290	130.134	132.651	155.789	172.494	178.187	3.831,713
Rio Doce	105.079	135.900	179.188	210.428	237.291	291.498	6.649,149
Centro-Oeste	181.287	195.610	210.002	201.610	236.225	256.673	5.600,882
Nordeste	75.358	138.112	143.543	197.909	222.879	254.526	8.018,158
Noroeste	43.027	161.155	142.209	144.250	147.472	153.466	6.352,512
Espírito Santo	**1.170.858**	**1.599.333**	**2.023.340**	**2.600.618**	**3.097.232**	**3.514.952**	**46.098,571**

Fonte: Adaptado de IBGE (2016).

Tabela 7-4 - Participação da população das microrregiões na população total do ES nos censos de 1960 a 2010, densidade demográfica e participação da área na área total (2010).

	1960	1970	1980	1991	2000	2010		
UF e Microrregiões	**(%) pop.**	**(%) pop.**	**(%) pop.**	**(%) pop.**	**(%) pop.**	**(%) pop.**	**hab/km²**	**(%) Área**
RMGV	18,50	26,15	37,26	43,71	46,45	48,01	724,02	5,06
Central Serrana	5,61	4,25	3,60	3,37	2,83	2,65	31,34	6,46
Sudoeste Serrana	5,74	5,43	4,61	4,18	4,03	3,76	34,55	8,29
Litoral Sul	6,02	5,09	4,43	4,27	4,48	4,42	55,77	6,04
Central Sul	16,64	11,50	10,19	9,47	9,40	8,89	83,67	8,10
Caparaó	12,92	8,14	6,56	5,99	5,57	5,07	46,50	8,31
Rio Doce	8,97	8,50	8,86	8,09	7,66	8,29	43,84	14,42
Centro-Oeste	15,48	12,23	10,38	7,75	7,63	7,30	45,83	12,15
Nordeste	6,44	8,64	7,09	7,61	7,20	7,24	31,74	17,39
Noroeste	3,67	10,08	7,03	5,55	4,76	4,37	24,16	13,78
Espírito Santo	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**76,25**	**100,00**

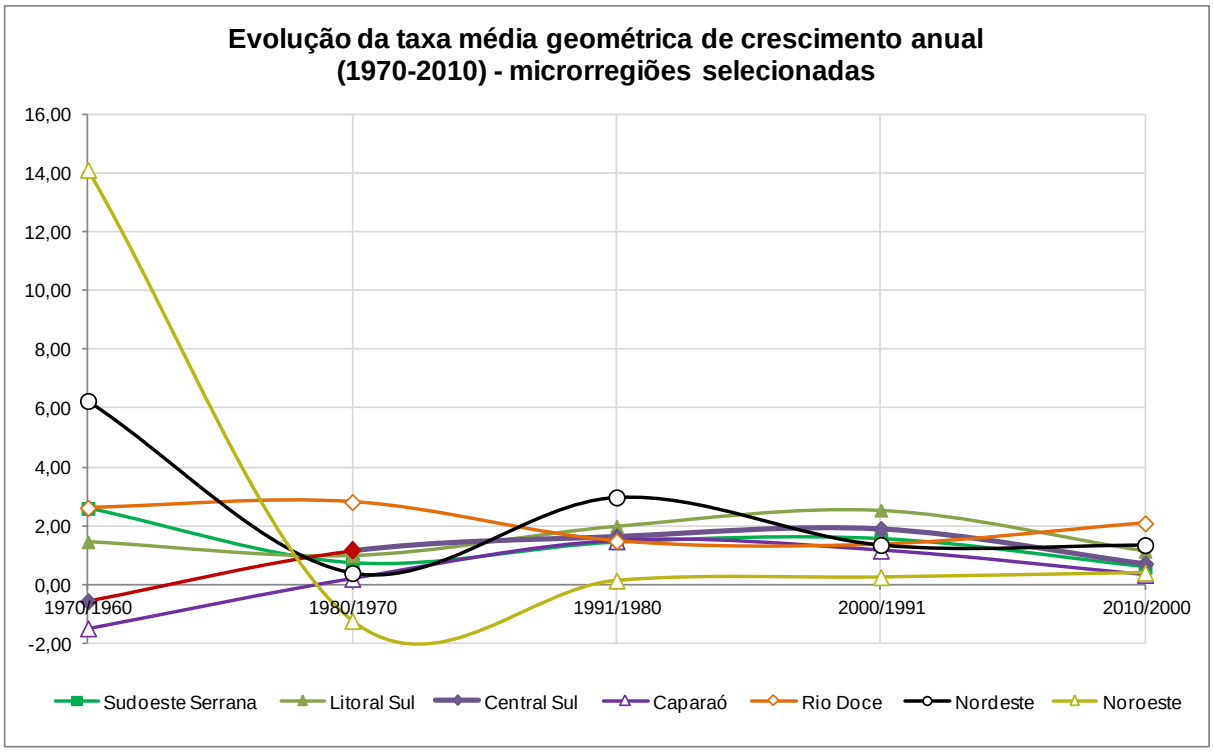
Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Tabela 7-5 - Evolução da Taxa Média Geométrica de Crescimento anual nas microrregiões do Estado do Espírito Santo: 1960-2010 (%).

	1970/1960	1980/1970	1991/1980	2000/1991	2010/2000
RMGV	6,80	6,07	3,80	2,68	1,61
Central Serrana	0,35	0,69	1,68	0,03	0,61
Sudoeste Serrana	2,59	0,71	1,42	1,54	0,58
Litoral Sul	1,45	0,97	1,98	2,53	1,13
Central Sul	-0,57	1,15	1,63	1,89	0,71
Caparaó	-1,50	0,19	1,47	1,15	0,33
Rio Doce	2,61	2,80	1,47	1,36	2,08
Centro-Oeste	0,76	0,71	-0,37	1,79	0,83
Nordeste	6,25	0,39	2,96	1,34	1,34
Noroeste	14,12	-1,24	0,13	0,25	0,40
ES	**3,17**	**2,38**	**2,31**	**1,98**	**1,27**
BR	2,89	2,48	1,93	1,64	1,17

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Figura 7-5 - Evolução da taxa média geométrica de crescimento anual (1970-2010) – microrregiões selecionadas.



Fonte: Autoria própria.

Comentários

- Apenas duas regiões aumentaram a participação na população total, de 2000 para 2010: RMGV e Rio Doce (Tabela 7-4); e também possuem as maiores taxas de crescimento geométrico em 2010 (Tabela 7-5). A RMGV acolhe, em 2010, 48,1% da população do Estado, mas tem apenas 5,1% de sua área (Figuras 7-6 e 7-7). Além disso, essas duas regiões são as únicas que

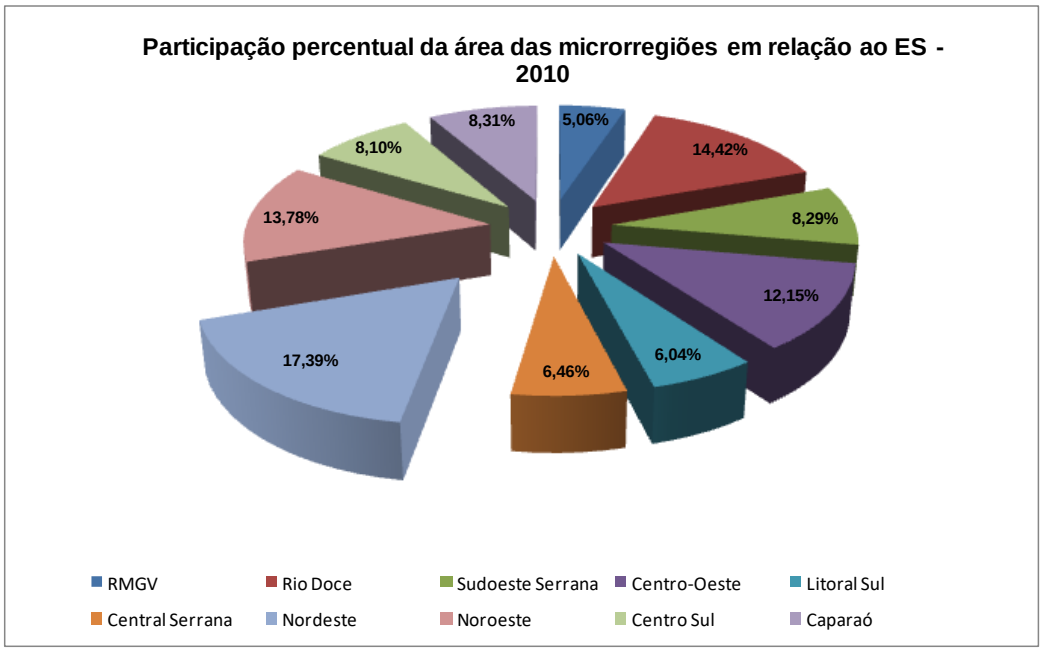
possuem uma taxa média de crescimento geométrico maior que a média do Estado.

- De 1991 para 2000 a RMGV aumentou 301.754 pessoas. No entanto, todas as outras nove regiões ganharam 194.860 pessoas.
- De 2000 para 2010 a RMGV ganhou 249.108 pessoas (um decréscimo com relação à década anterior). No entanto, todas as outras regiões ganharam apenas 168.612 pessoas. Aparentemente esse movimento populacional ascendente para a RMGV teve o seu ápice no entorno de 1991.
- Na Figura 7-5 onde se encontra a evolução da taxa média geométrica de crescimento anual de 1960 a 2010, para algumas regiões selecionadas, observa-se que os únicos movimentos não decrescentes (2000 para 2010) são das Regiões "Rio Doce", "Central Serrana", "Noroeste" e "Nordeste". Além disso, as taxas de todas as regiões encontram-se dentro dos limites no gráfico (0,33% a 2,08%).
- Essa visão global da população do estado é importante para que se tenha uma visão crítica na elaboração das projeções populacionais dos municípios selecionados para esse projeto.

7.1.2.1 Distribuição da População e Área das Microrregiões (censo 2010)

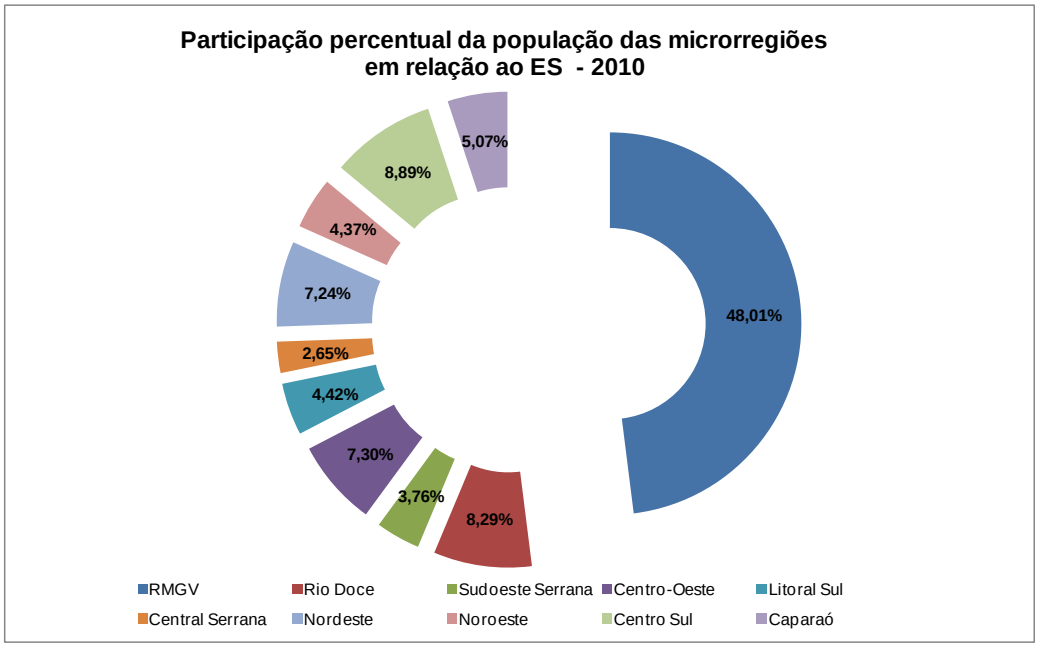
A distribuição espacial das microrregiões é apresentada na Figura 7-1, onde se constata que os topônimos espelham suas posições relativas no mapa do Estado. Contudo a Figura 7-6 mostra a distribuição percentual da área de cada região em relação à área do estado; enquanto a Figura 7-7 reflete a distribuição da população entre as regiões (dados do censo 2010). A maior região, a Centro-Oeste (17,4% da área) tem apenas 7,2% da população. As quatro maiores regiões em área, (que compõem a parte norte do estado), perfazem 57,7% da área total, mas somente 27,2% da população. A RMGV perfaz 5,1% da área total, mas concentra 48,0% da população.

Figura 7-6 - Participação percentual da área das Microrregiões no ES.



Fonte: Autoria própria.

Figura 7-7 - Participação percentual da população das Microrregiões no ES.



Fonte: Autoria própria.

7.1.2.2 População Urbano-Rural das Microrregiões

A Tabela 7-6 apresenta a evolução da proporção de pessoas residentes em áreas urbanas, com relação à população total, para as microrregiões, o ES e Brasil. As microrregiões Sudoeste Serrana e Central Serrana, possuem os menores percentuais de população considerada urbana, 44,2% e 41,1%, respectivamente.

Como se pode notar é a RMGV que eleva a taxa média da população urbana, visto que todas as outras nove microrregiões têm percentuais abaixo da média estadual (83,4%). Foi no início da década de 1970, que se deu a reversão entre a população urbana e rural no Estado. Desde então o crescimento da população urbana é evidente.

Tabela 7-6 - Urbanidade - Evolução da proporção de pessoas residentes em área urbana com relação ao total da população - Microrregiões, ES e BR -1970-2010.

	1970	**1980**	**1991**	**2000**	**2010**
RMGV	83,14	97,12	97,44	98,19	98,30
Central Serrana	15,44	21,92	27,60	31,66	41,10
Sudoeste Serrana	15,33	21,27	27,79	35,64	44,42
Litoral Sul	23,44	41,46	53,20	61,90	68,11
Central Sul	48,98	59,30	66,27	74,04	79,26
Caparaó	30,75	40,46	48,47	56,15	62,59
Rio Doce	32,41	54,07	70,14	76,29	81,61
Centro-Oeste	41,40	50,37	61,85	66,46	71,50
Nordeste	30,44	43,19	66,05	73,28	76,95
Noroeste	21,35	33,33	42,72	53,37	60,84
ES	**45,14**	**63,91**	**74,01**	**79,52**	**83,40**
BR	**55,92**	**67,59**	**75,59**	**81,25**	**84,36**

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

7.1.2.3 Média de moradores por domicilio nas Microrregiões

A densidade domiciliar (relação entre as pessoas moradoras nos domicílios particulares ocupados e o número de domicílios particulares ocupados) vem apresentando declínio em todos os níveis, como se depreende da Tabela 7-7. No Brasil houve um declínio de 13,2% no último período censitário: de 3,8 moradores por domicílio, para 3,3; no Espírito Santo passou de 3,7 em 2000, para 3,2, em 2010. As regiões Rio Doce (3,34) e Nordeste (3,27) possuem as maiores médias de moradores por domicílio.

Tabela 7-7 - Média de moradores por domicílio: ES, Regiões e Brasil – 2000-2010.

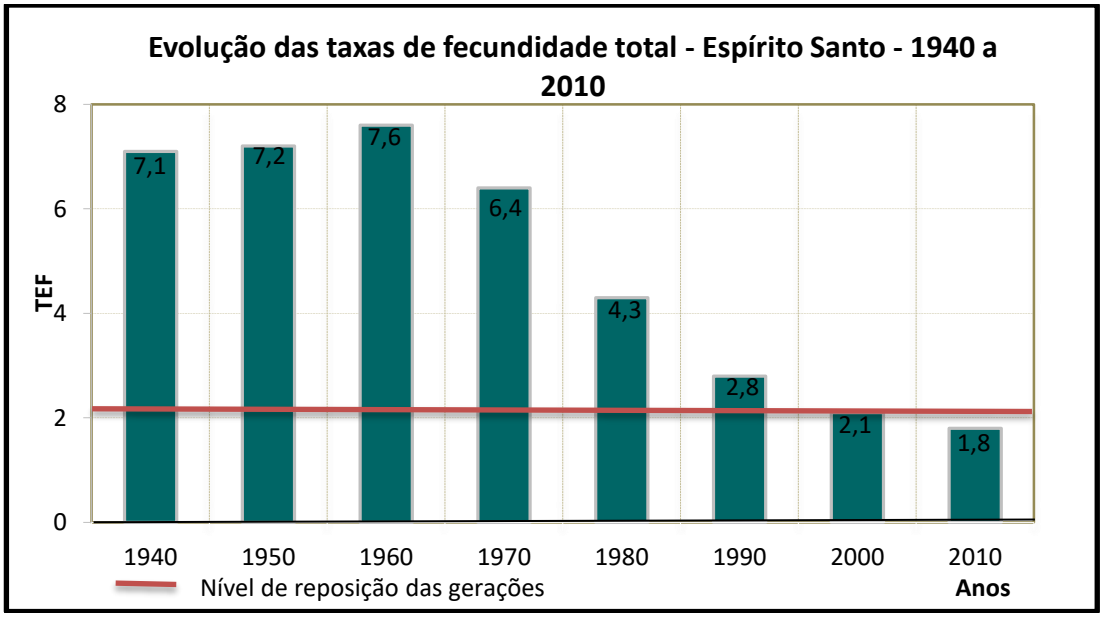
Microrregião	**2000**	**2010**
RMGV	3,57	3,15
Central Serrana	3,85	3,23
Sudoeste Serrana	3,82	3,20
Litoral Sul	3,69	3,18
Central Sul	3,62	3,17
Caparaó	3,68	3,13
Rio Doce	3,90	3,34
Centro-oeste	3,66	3,12
Nordeste	3,83	3,27
Caparaó	3,68	3,13
ES	**3,66**	**3,17**
BR	3,76	3,31

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

7.1.2.4 Taxa de Fecundidade Total: Espírito Santo e Microrregiões

Um outro indicador importante do crescimento populacional, é a Taxa de Fecundidade Total (TFT), que exprime o número médio de filhos tidos nascidos vivos por mulher. Conforme se nota na Figura 7-8, o valor da TFT apresenta um declínio forte e rápido, mais acentuado que o preconizado pelas previsões anteriores. Nas últimas décadas, os níveis mais elevados do Espírito Santo convergiram progressivamente para os valores apresentados pela Região Sudeste. Os resultados do Censo de 2010 indicam que o valor da TFT do Brasil declinou de 2,3 filhos por mulher para 1,9 na última década enquanto que a medida da fecundidade no Espírito Santo baixou de 2,16 para 1,80.

Figura 7-8 - Evolução da Taxa de Fecundidade Total - Espírito Santo – 1940 a 2010.



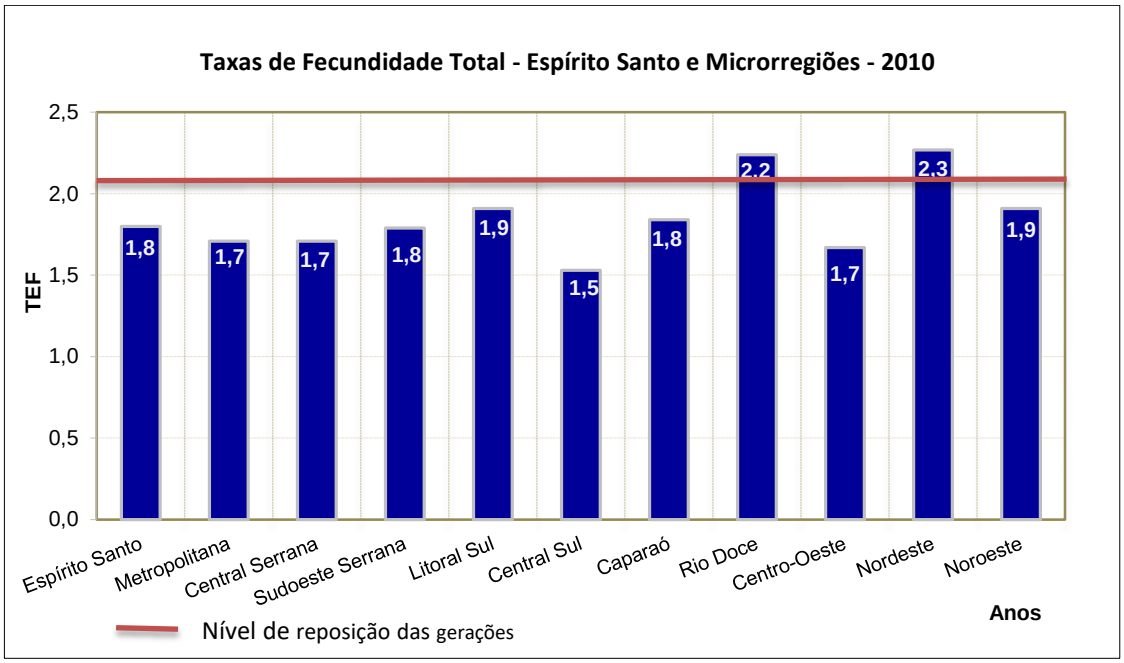
Fontes: Adaptado de IBGE (2010).

Vale ressaltar que os níveis atuais de fecundidade se encontram abaixo do nível de reposição das gerações, a Taxa de Reposição da população, cujo valor de 2,1 filhos por mulher, indica o nível que a taxa de fecundidade total deve atingir para que a população permaneça constante: são 2 filhos para repor o casal mais 0,1 que corresponde ao efeito da mortalidade.

O mesmo comportamento pode ser observado nas taxas de fecundidade por Microrregiões, calculados a partir dos dados do Censo (IBGE, 2012) e corrigidos com a aplicação do método de Brass (Figura 7-9). Apenas duas Microrregiões apresentam valores pouco acima do Nível de Reposição: Nordeste, com 2,3 filhos por mulher e Rio Doce, com 2,2. As demais apresentam valores que apontam para

a estabilização futura dos efetivos populacionais, o valor mínimo é apresentado pela Microrregião Central Sul, de 1,5 filhos por mulher, nível característico dos países que se encontram no final do processo de transição demográfica.

Figura 7-9 - Taxa de Fecundidade Total - Espírito Santo e Microrregiões (2010).



Fonte: Censo Demografico – IBGE (2010).

7.2 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 7.2.1 apresenta-se um breve resumo da formação histórico/administrativa do Município. Nas seções 7.2.2 a 7.2.4, 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.

7.2.1 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 Assembléia 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.

7.2.2 A população total e densidade populacional do Município

Na Tabela 7-8 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 7-8 - 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).

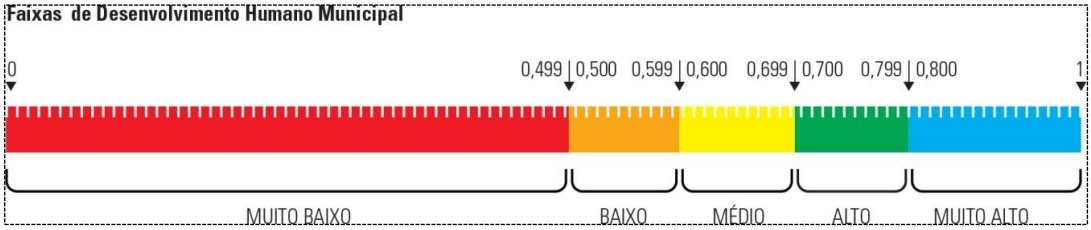
Comentários:

(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 7-10 - 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).

7.2.3 População urbano-rural do Município (por Distrito)

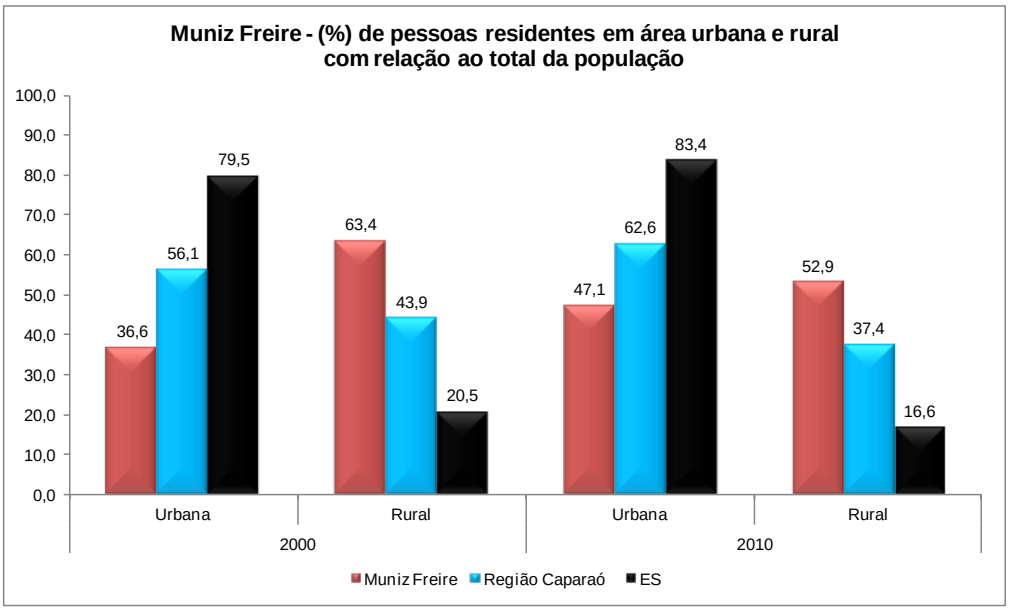
A Tabela 7-9 apresenta a população urbana e rural por distrito nos censos de 2000 e 2010. Refletem a situação administrativa atual descrita na seção 7.1

Tabela 7-9 - 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).

Figura 7-11 - Urbanização (%) do município.



Fonte: Autoria própria.

Ilustrativamente a Figura 7-11 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.

7.2.4 Média de moradores por domicilio no Município

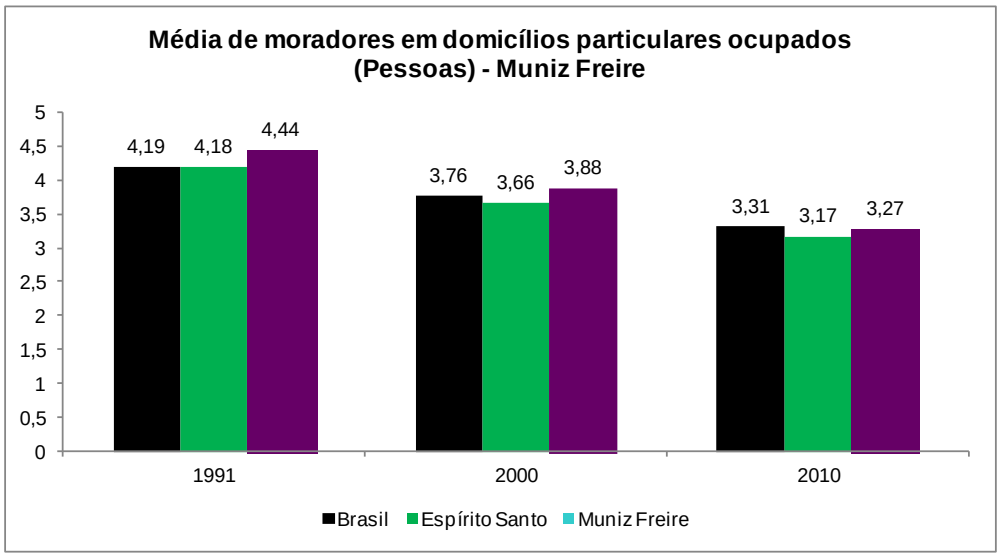
Na Tabela 7-10 tem-se o número médio de moradores por domicílio para o município do Estudo; também inclui-se os dados para todo o ES e o Brasil, para comparabilidade. Observa-se um decrescimento de 1991 a 2010 em todas as unidades consideradas. A Figura 7-12 apresenta os mesmos resultados em forma gráfica.

Tabela 7-10 - 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 7-12 - Média de moradores em domicílios particulares ocupados.



Fonte: IBGE (2010).

7.2.5 Taxa média anual de Crescimento Geométrico do Município

A Tabela 7-11 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 7-11 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 7-11 - 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.

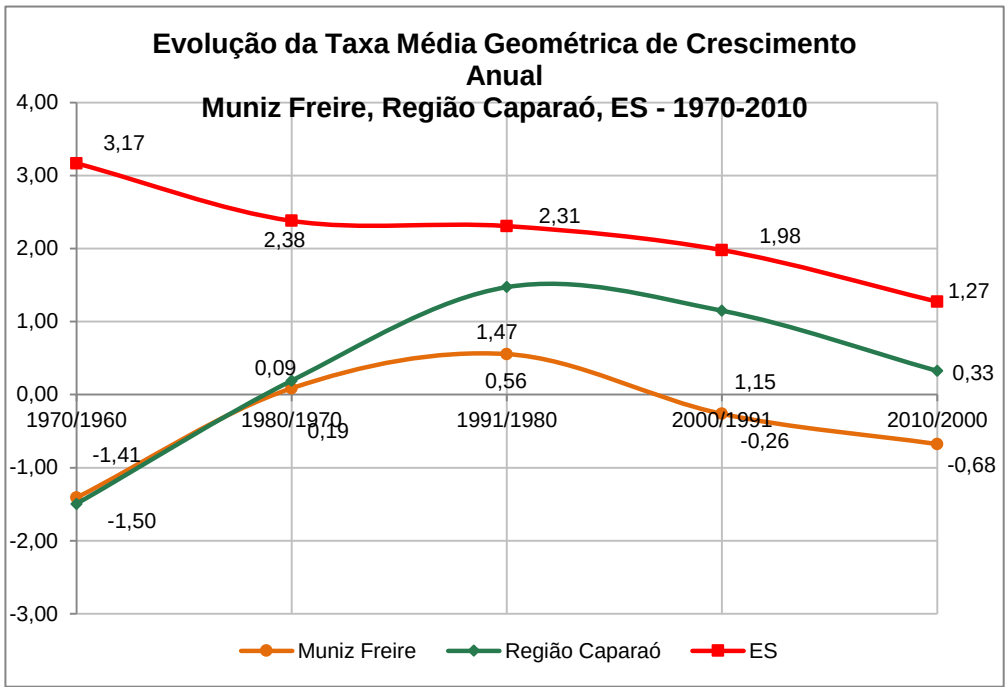
Apresenta-se na Tabela 7-12 a taxa média anual de crescimento geométrico do município, das microrregiões, do ES e do Brasil, de 1970 a 2010. Na Figura 7-13 encontra-se o respectivo gráfico (onde se excluiu Brasil para tornar o gráfico mais "leve").

Tabela 7-12 - 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 7-13 - Evolução da taxa média anula de crescimento geométrico: Muniz Freire, ES, Microrregião Caparaó (%).



Fonte: IBGE (2010).

7.3 PROJEÇÕES POPULACIONAIS PARA OS MUNICÍPIOS

7.3.1 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.

7.3.2 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 na seção 7.3.1, 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 7-13 a 7-19), 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.

7.3.2.1 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 7-13 a 7-19.

Tabela 7-13 - 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 7-14 - 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 7-15 - 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 7-16 - 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 7-17 - 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 7-18 - 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	

Período	E_0		TEF	Migração
	Homens	Mulheres		
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 7-19 - 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 - nas Tabelas 7-13 a 7-19) 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 7-20. 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 7-20 - Projeções da população do ES (2015-2040) – Cenários 1 a 7.

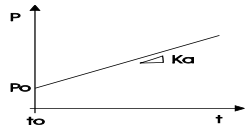
Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6	Cenário 7
2000	3.091.690	3.091.690	3.091.690	3.091.690	3.091.690	3.091.690	3.091.690
2010	3.510.587	3.510.587	3.510.587	3.510.587	3.510.587	3.510.587	3.510.587
2015	3.647.586	3.699.812	3.652.553	3.698.431	3.685.720	3.717.498	3.723.854
2020	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

Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6	Cenário 7
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).

7.3.3 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.

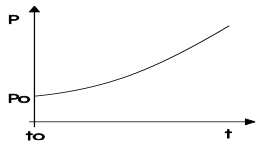


$$\frac{dP}{dt} = K_a \qquad P_t = P_0 + K_a.(t - t_0)$$

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

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.

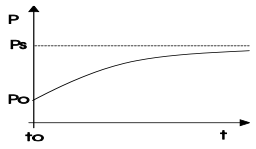
$$P_t = P_0.e^{K_g.(t-t_0)} \text{ ou } P_t = P_0.(1+i)^{(t-t_0)}$$



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

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

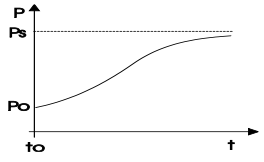
Taxa decrescente de crescimento - Premissa de que, à medida em que a população cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear. A fórmula para taxa decrescente exige valores equidistantes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



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

$$P_t = P_0 + (P_s - P_0).\ .[1 - e^{-K_d.(t-t_0)}] \qquad K_d = \frac{-\ln[(P_s - P_2)/(P_s - P_0)]}{t_2 - t_0}$$

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.

7.3.4 Projeções Populacionais Municipais

7.3.4.1 Descrição geral dos cenários

Conforme descrito na seção 7.3.2, determinam-se sete cenários via método das componentes demográficas (cenários 1 a 7). Na seção 7.3.3 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.

Casos especiais

A seção 7.2.1 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); os dados eleitorais estão em Tabela no Anexo A; 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.

Quadro 7-1 - 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	
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	

Cenários - Descrição	Característica	Cenário selecionado
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 7-1, constituem uma visão geral do que representam, de acordo com as hipóteses apresentadas nas seções 7.3.2 e 7.3.3. Não necessariamente serão os mesmos selecionados em todos os municípios. Cada município tem seu padrão de crescimento populacional.

7.3.4.2 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; os dados eleitorais estão na Tabela no Anexo A; 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 7-21 - 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

Fonte: Adaptado de IBGE (2000, 2010).

*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.

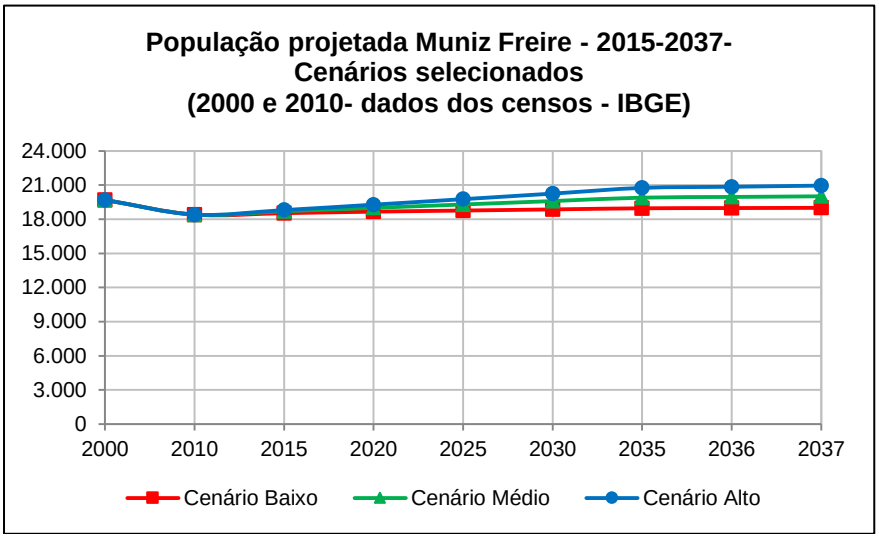
Tabela 7-22 - Taxa média geométrica de crescimento - Muniz Freire (2015-2037) - Cenários 1 a 11.

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

Fonte: Adaptado de IBGE (2000, 2010).

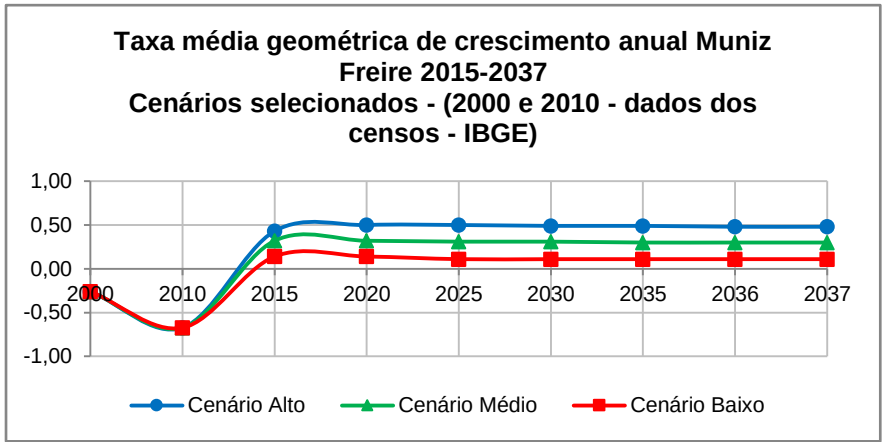
*Nota: Anos 2000-2010, censos IBGE. Cenário 8 (curva Aritmética), Cenário 9 (Geométrica), Cenário 10 (Decrescente) e, Cenário 11 (Logística). População em 01/julho. Nd: não disponível.

Figura 7-14 - População projetada para Muniz Freire (2015-2037) - Cenários selecionados.



Fonte: Autoria própria.

Figura 7-15 - Taxa média geométrica de crescimento (2015-2037) – Cenários selecionados.



Fonte: Autoria própria.

Tabela 7-23 - 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

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

*Nota: População em 01/julho.

7.4 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 (Tabela do Anexo B) 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).

7.5 REFERÊNCIAS

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/).

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, Cidades@: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/.

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.

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.

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.

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/).

8 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Ao tratar de matérias como saúde, meio ambiente, desenvolvimento urbano e educação, o Plano Municipal de Saneamento Básico deve ter por base a legislação que envolve tais matérias em todos os níveis da federação, haja vista que, nos termos do art. 24, da CF/88, a competência para legislar sobre direito urbanístico (inciso I); florestas, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição (inciso VI); proteção do patrimônio histórico, cultural, turístico e paisagístico (inciso VII); responsabilidade por danos ao meio ambiente, bens e direitos de valor estético, histórico, turístico e paisagístico (inciso VIII); educação, cultura e ensino (inciso IX) e proteção e defesa da saúde (inciso XII) é concorrente entre a União e o Estado, se estendendo ao Município, dada a sua primazia para legislar sobre assuntos de interesse local, que abrange todas estas matérias (art. 30, I, CF/88), bem como a sua competência para suplementar a legislação federal e estadual no que couber (art. 30, II, CF/88).

Nesse sentido, a relação entre as competências destes entes se opera da seguinte forma: cabe à União Federal legislar genericamente sobre tais assuntos (nível nacional), podendo os Estados e os Municípios complementar estas matérias, conforme o seu interesse, tendo como parâmetro mínimo de proteção ambiental o que foi disposto na legislação federal. Ressalvada a competência dos Estados em legislar de forma plena (incluindo as normas gerais) diante da ausência de norma federal.

Diante deste panorama, fundamental se faz analisar os instrumentos normativos editados sobre os temas de saneamento, meio ambiente, desenvolvimento urbano, saúde e educação (ambiental), nestes três níveis legislativos, quais sejam: Federal, Estadual e Municipal.

8.1 CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988

O serviço público de saneamento básico é tratado expressamente na Constituição da República Federativa do Brasil, especificamente nos incisos XX e IX dos artigos 21 e 23, respectivamente, que determinam as competências da União, dos Estados-Membros, do Distrito Federal e dos Municípios; no artigo 225, que disciplina o direito ambiental ecologicamente equilibrado; e o artigo 196, no que tange ao direito à saúde e sua relação com esta espécie de serviço, garantida mediante políticas sociais e

econômicas que visem à redução do risco de doença e outros agravos e ao acesso universal e igualitário às "ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação". Ainda no que tange ao direito à saúde, o art. 200 inclui a competência do Sistema Único de Saúde de participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico. Além disso, os arts. 182 e 183, disciplinam o meio ambiente urbano e as políticas de desenvolvimento das cidades.

8.2 LEGISLAÇÃO FEDERAL INFRACONSTITUCIONAL:

O Plano Municipal de Saneamento Básico tem como principais matrizes legais, em nível federal, a Política Federal de Saneamento Basico (PNRS - Lei n.º 11.445/07) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PFSA - Lei n.º 12.305/10), que integram a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA - Lei n.º 6.938/81) e estas Políticas se articulam com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA - Lei n.º 9.795/99) e com a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei n.º 9.433/97, responsável por regular o uso racional e sustentável da água, com vistas a proporcionar os meios mais adequados para organizar, regrar e controlar as disponibilidades e os diversos usos da água, enquanto um bem essencial à vida e ao desenvolvimento social e econômico[1], bem como a Política Nacional sobre Mudanças do Clima (PNMC – Lei n.º 12.187/09), que visa a implementação de medidas para promover a adaptação à mudança do clima pelas 3 (três) esferas da Federação, com a participação e a colaboração dos agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários, em particular aqueles especialmente vulneráveis aos seus efeitos

[1] Neste instrumento, importante se faz destacar o tratamento da água como um bem de domínio público (Art. 1º, I), como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (Art. 1º, II), devendo ser assegurada à atual e às futuras gerações (Art. 2º, I); o direito ao uso prioritário dos recursos hídricos ao consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez (Art. 1º, III); a gestão dos recursos hídricos voltados a garantir o uso múltiplo das águas (Art. 1º, IV); a garantia da adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País (Art. 30, II); a garantia da articulação dos planos de recursos hídricos com o planejamento dos setores usuários (Art. 30, IV); a promoção da percepção quanto à conservação da água como valor socioambiental relevante; e prever os itens constantes na Lei Estadual nº 5.818, de 29 de dezembro de 1998 que institui a política Estadual de Recursos Hídricos.

adversos; e com a Lei n.º 11.107/05, que dispõe sobre a contratação de consórcios públicos nas três esferas da federação.

Sem prejuízos destes marcos legislativos, em especial a PNRS e a PFSA, que serão tratados de forma mais detida nos subtópicos que seguem, outros instrumentos normativos federais merecem ser listados, haja vista tratarem, ainda que superficialmente, acerca do saneamento básico e/ou ter uma relação direta com a tutela dos direitos fundamentais ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e à saúde, como é o caso dos seguintes instrumentos legislativos:

Estatuto da Cidade (Lei n.º 10.507/01): regulamenta os arts. 182 e 183, da CF/88, estabelecendo as diretrizes gerais da política urbana e os principais instrumentos de gestão urbanística, com vistas a ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana.

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

Lei de Crimes Ambientais (Lei n.º 9.605/98): dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, regulamentando parte do art. 225, §3º, da CF/88. Esta lei, no que tange às infrações administrativas, foi regulamentada pelo **Decreto n.º 6.514/08**, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabeleceu o procedimento administrativo federal para apuração destas infrações;

Lei de Licitações e Contratos Públicos (Lei n.º 8.666/93): regulamenta o art. 37, XXI, da CF/88, ao estabelecer as normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras,

alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios;

Lei Orgânica da Saúde (Lei n.º 8.080/90): regula em todo o território nacional, as ações e serviços de saúde, executados isolada ou conjuntamente, em caráter permanente ou eventual, por pessoas naturais ou jurídicas de direito Público ou privado, dispondo sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, bem como sobre a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes.

Neste instrumento legal, importante se faz destacar a regulamentação do direito universal à saúde com equidade e atendimento integral; a promoção da saúde pública; o reconhecimento da salubridade ambiental como um direito social e patrimônio coletivo; bem como do Saneamento Básico como fator determinante e condicionante da saúde (Art. 3°). Além disso, exige a articulação das políticas e programas da Saúde com o saneamento e o meio ambiente (Art. 13, II); a participação da União, Estados e Municípios na formulação da política e na execução das ações de saneamento básico (Art. 15); e a necessidade de se considerar a realidade local e as especificidades da cultura dos povos indígenas no modelo a ser adotado para a atenção à saúde indígena (Art. 19-F).

Lei de Parcelamento do Solo (Lei n.º 6.766/79): dispõe acerca dos requisitos urbanísticos para a aprovação, registro e execução de projetos de desmembramento ou loteamento urbanos, bem como define as sanções penais incidentes àqueles que violarem suas disposições;

8.3 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LEI N.º 12.305/2010)

A Lei n.º 12.305, de 5 de Agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto n.º 7.404/10, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Com vistas à gestão e ao gerenciamento integrados dos resíduos sólidos, a PNRS concebeu uma política de cooperação e articulação entre as três esferas do poder público (União, Estados e Munícipios), o setor econômico-empresarial e os demais segmentos da sociedade civil, com especial destaque aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, se apresentando como um marco inovador na implementação da gestão compartilhada do meio ambiente (art. 225, CF/88).

Desse modo, ao compartilhar a responsabilidade pela gestão integrada e pelo gerenciamento ambientalmente adequados dos resíduos entre todos os setores envolvidos nestas atividades, a PNRS instituiu um modelo de responsabilidade compartilhada, pautada no sistema de logísitca reversa, no qual prioriza a celebração de acordos setoriais e, sucessivamente, os termos de compromisso e os regulamentos em detrimento da imputação primária da responsabilidade ambiental (civil objetiva e solidária, penal e administrativa - art. 225, §3º, CF/88). Esta operará subsidiariamente quando se verificar o não atendimento às obrigações ambientais estabelecidas, a gerar resultados danosos ao meio ambiente e a terceiros.

8.3.1 Política Federal de Saneamento Básico (Lei n.º 11.445/2007)

A Lei nº 11.445/07, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/10, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico é uma das leis federais mais importantes para o setor do saneamento. Em termos de competência institucional e legal, a promulgação desta lei criou um marco divisório bem definido para o setor de saneamento no Estado brasileiro, pois possui regras mínimas de relacionamento entre titulares, prestadores de serviços e usuários dos serviços de saneamento básico, a partir das quais os municípios deverão estabelecer legislação, normas e entidades próprias de regulação para as atividades operacionais relacionadas a estes serviços.

A partir da promulgação da Lei nº 11.445/07, cabe ao município, como titular dos serviços públicos, formular a política de saneamento básico, elaborar o seu plano municipal de saneamento, definir o ente responsável pela regulação e fiscalização, adotar parâmetros de controle dos serviços executados pelo operador, fixar direitos e deveres dos usuários, estabelecer mecanismos de controle social, promover a universalização ao acesso dos serviços de saneamento básico, definir metas, entre outras ações.

De acordo com o arts. 9º e 19º da Lei 11.445/07 a Política Pública e o Plano de Saneamento Básico, são os instrumentos centrais da gestão dos serviços. Conforme esses dispositivos, a Política define o modelo jurídico-institucional e as funções de gestão e fixa os direitos e deveres dos usuários. O Plano estabelece as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, definindo objetivos e metas para a universalização e programas, projetos e ações necessários para alcançá-la.

Em julho de 2009 o Conselho das Cidades aprovou a Resolução Recomendada Nº 75 de que estabelece orientações relativas á Política de Saneamento e ao conteúdo mínimo dos planos de saneamento básico.

A Lei Nº 11.107/2005 também é muito importante para o saneamento básico porque dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Em seu art. 2º, §3º estabelece que "*Os consórcios públicos poderão outorgar concessão, permissão ou autorização de obras ou serviços públicos mediante autorização prevista no contrato de consórcio público, que deverá indicar de forma específica o objeto da concessão, permissão ou autorização e as condições a que deverá atender, observada a legislação de normas gerais em vigor*". Coube ao Decreto Federal Nº 6.017/2007 regulamentar a citada lei.

8.4 ATOS NORMATIVOS INFRALEGAIS FEDERAIS

Paralelamente aos marcos legislativos federais (Leis em sentido estrito e Decretos legislativos que as regulamentam), fontes primárias de Direito tratadas no tópico *supra*, há o destaque para algumas fontes secundárias (atos normativos infralegais) que tratam especificamente das matérias objeto deste Plano Municipal. Nesse cenário, há um especial destaque para as Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) que, na posição de órgão deliberativo e consultivo do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), instituído pela **Lei n.º 6.938/81** (PNMA), se prestam para a definição dos padrões de qualidade ambiental e especificações técnicas a serem observadas quando da interpretação das leis que tratam do meio ambiente e da utilização de recursos naturais:

Res. CONAMA nº 459/13: altera a Res. CONAMA nº 413/09, que dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências;

Res. CONAMA Nº 458/13: estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental em assentamento de reforma agrária, e dá outras providências;

Res. CONAMA n.º 454/12: estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional e a sua disposição final, aplicando-se para fins de implantação, aprofundamento, manutenção ou ampliação de canais hidroviários, da infraestrutura aquaviária dos portos, terminais e outras instalações portuárias, públicos e privados, civis e militares, bem como às dragagens para outros fins. Revoga as Resoluções nº 344/04 e nº 421/10;

Res. CONAMA n.º 450/12: Altera os arts. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22, e acrescenta o art. 24-A à Resolução no 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;

Res. CONAMA Nº 430/11: dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes. Complementa e altera a Resolução nº 357/05;

Res. CONAMA nº 429/11: dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs;

Res. CONAMA nº 425/10: dispõe sobre critérios para a caracterização de atividades e empreendimentos agropecuários sustentáveis do agricultor familiar, empreendedor rural familiar, e dos povos e comunidades tradicionais como de interesse social para fins de produção, intervenção e recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP's) e outras de uso limitado;

Res. CONAMA nº 422/10: estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme **Lei nº 9.795/99** (PNEA), e dá outras providências;

Res. CONAMA n.º 420/09: dispõe sobre os critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades humanas;

Res. CONAMA n.º 416/09: dispõe sobre o dever de prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada. Revoga as Res. CONAMA n.º 258/99 e n.º 301/02;

Res. CONAMA n.º 404/08: estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos;

Res. CONAMA nº 401/08: estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Revoga a **Resolução nº 257/99**. Alterada pela **Resolução nº 424/10**;

Res. CONAMA Nº 396/08: dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências;

Res. CONAMA n.º 386/06: altera o art. 18 da **Res. CONAMA n.º 316/02**, que versa sobre os procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos;

Res. CONAMA Nº 385/06: estabelece procedimentos a serem adotados para o licenciamento ambiental de agroindústrias de pequeno porte e baixo potencial de impacto ambiental;

Res. CONAMA n.º 380/2006: retifica a **Res. CONAMA Nº 375/2006** e define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados;

Res. CONAMA n.º 378/06: define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no art. 19, §1º, III, da lei n.º 4.771/65 e dá outras providências;

Res. CONAMA nº 377/06: dispõe sobre o licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário;

Res. CONAMA n.º 369/06: dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP;

Res. CONAMA n.º 358/05: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências;

Res. CONAMA n.º 357/05: dispõe sobre a classificação de corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Alterada pelas **Resoluções nº 370/06, nº 397/08, nº 410/09**, e **nº 430/11**. Complementada pela **Resolução nº 393/09**;

Res. CONAMA nº 347/04: dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Revoga a **Resolução nº 05/87**. Alterada pela **Resolução nº 428/10**;

Res. CONAMA Nº 334/03: dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos;

Res. CONAMA n.º 330/03: Institui a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos. Alterada pelas **Res. CONAMA n.º 360/05** e **n.º 376/06**;

Res. CONAMA n.º 316/02: institui os procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Alterada em parte pela **Res. CONAMA n.º 386/06**;

Res. CONAMA n.º 313/02: dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;

Res. CONAMA n.º 307/02: estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pelas **Resoluções CONAMA n.º 348/04**, e **nº 431/11**;

Res. CONAMA Nº 302/02: dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (APP) de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno;

Res. CONAMA n.º 279/01: estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental;

Res. CONAMA n.º 275/01: estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva;

Res. CONAMA nº 264/99: licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos;

Res. CONAMA n.º 237/97: regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente (**Lei n.º 6.938/81**). Alterada pela **Lei Complementar n.º 140/11**;

Res. CONAMA n.º 09/87: dispõe sobre audiências públicas;

Res. CONAMA n.º 06/86: dispõe sobre os itens mínimos que deverão constar e aprova modelos para publicação de pedidos de licenciamento ambiental, sua renovação e concessão;

Res. CONAMA n.º 01/86: Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Com acréscimos da **Res. CONAMA n.º 11/86** alterada, em parte, pela **Res. CONAMA n.º 237/97**;

Para além da regulamentação feita em âmbito infralegal pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, o Ministério da Saúde e o Conselho das Cidades, também exercem importante papel nas políticas de saneamento básico, como pode se observar nos documentos em destaque:

Portaria n.º 2.914/11 do Ministério da Saúde: Revogou a **Portaria MS/ANVISA n.º 518/04** e dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade;

Decreto n.º 5.440/2005: Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano;

Resolução Recomendada Conselho das Cidades n° 75/2009: Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico;

Resolução do Conselho Das Cidades n° 25/2005: Emite orientações e recomendações para a elaboração do Plano Diretor;

Resolução do Conselho Das Cidades n° 34/2005: Emite orientações e recomendações ao conteúdo mínimo do Plano Diretor, tendo por base o Estatuto das Cidades.

8.5 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

No exercício de sua competência legislativa concorrente, o Estado do Espírito Santo tratou das matérias de saneamento básico, meio ambiente, saúde, educação ambiental e desenvolvimento urbano nos seguintes instrumentos legislativos:

Constituição do Estado do Espírito Santo (CEES/89): O legislador primário estadual tutelou a proteção do meio ambiente (arts. 186/196), da saúde (arts. 159/166) e estruturou a política estadual de desenvolvimento, integrada pelas políticas de desenvolvimento urbano (arts. 231/236), habitacional (arts. 237/243), e de saneamento (art. 244), cuja execução foi delegada aos Municípios, em atendimento às diretrizes das legislações federais e estaduais.

Lei nº 10.179/14: dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento e Monitoramento dos Recursos Hídricos, do Estado do Espírito Santo - SIGERH/ES.

Dentre seus dispositivos, destaca-se o reconhecimento de que a água é bem do domínio público, cujo acesso é direito de todos, desde que não comprometa sua disponibilidade e qualidade (Art. 2º, I); a água é recurso natural limitado, dotado de valor social, cultural, ecológico e econômico (Art. 2º, III); a gestão dos recursos hídricos deve proporcionar o uso múltiplo das águas, devendo ser feita de forma descentralizada, e com a participação da sociedade civil organizada, dos usuários e do poder público, devidamente representados de forma paritária, nos Comitês de Bacias ou Regiões Hidrográficas (Art. 2º, IV); a bacia hidrográfica é a unidade físico-territorial para implementação da política e do sistema estadual de recursos hídricos, consideradas as influências das regiões limítrofes e das camadas subjacentes do solo (Art. 2º, V) e que; em situações de escassez, serão considerados como usos prioritários da água o consumo humano e a dessedentação de animais; buscando-se, sempre, a harmonização entre os usos antrópicos e a manutenção dos ecossistemas (art.2º, VII).

Política Estadual de Educação Ambiental (Lei Estadual n.º 9.265/09): Transpôs os preceitos da Política Nacional de Educação Ambiental ao nível estadual, tais como os seus princípios, objetivos e fundamentos, instituindo o Órgão Gestor da Política Estadual de Educação Ambiental para o seu acompanhamento.

Política Estadual de Resíduos Sólidos – PERS (Lei Estadual n.º 9.264/09): A Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Espírito Santo possui uma peculiaridade em relação às Políticas de outros Estados da federação: foi editada antes da entrada em vigor da Política Nacional (Lei n.º 12.305/10).

Com a superveniência da Política Nacional de Resíduos Sólidos, todas as disposições anteriores cujo conteúdo se mostrasse conflitante e incompatível com as diretrizes gerais por ela traçadas tiveram a sua eficácia suspensa automaticamente com a entrada em vigor da PNRS. Isso porque, embora os Estados possam legislar sobre matéria geral diante da omissão do legislativo Federal, uma vez editadas as diretrizes gerais da União, elas se prestam como o mínimo a ser observado pelos demais entes federados (patamar mínimo nacional), não podendo haver qualquer contradição entre as mesmas que possa redundar em uma proteção mais deficiente do meio ambiente.

No caso da PERS do Estado do Espírito Santo, editada 01 (um) ano antes da promulgação da PNRS, não houve incompatibilidades, haja vista a preocupação do legislador estadual em se adaptar e, consequentemente, suprir as lacunas legislativas que existiram acerca da matéria durante às longas discussões que foram travadas nos quase 20 anos que permearam a aprovação da Política Nacional.

Nesse sentido, da mesma forma que a PNRS o faz enquanto patamar mínimo nacional, a PERS impõe a obrigação de tratamento prévio dos resíduos para, posteriormente, permitir a sua disposição final ambientalmente adequada (rejeitos), regulando, em nível estadual, a execução destes serviços.

Política Estadual de Saneamento Básico (Lei Estadual n.º 9.096/08): fixou as diretrizes estaduais, estabelecendo a necessidade dos titulares editarem o plano municipal de saneamento básico como condição de validade dos contratos de concessão, contemplando estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, dentre outros elementos, permitindo a participação do prestador de serviços no apoio técnico ou financeiro, conforme dispõe o art. 25, §3º do Decreto Regulamentador nº 7. 217/2010.

Lei n.º 8.982/08: Ratifica o protocolo de intenções para a criação de Associação Pública denominada Consócio Público para o Tratamento e Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos voltada para a Região Sul Serrana do Estado do Espírito Santo (CONSUL);

Decreto nº 1.777/07: dispõe sobre o Sistema de Licenciamento e Controle das Atividades Poluidoras ou Degradadoras do Meio Ambiente denominado SILCAP. Alterado pelo Decreto nº. 1972-R, de 26 de novembro de 2007;

Política Estadual de Meio Ambiente – PEMA (Lei Estadual n.º 4.701/92): Estabelece, em âmbito estadual, a Política de Proteção do Meio Ambiente, dispondo sobre a dever das pessoas, físicas e jurídicas, de preservar e proteger o meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

8.6 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

A Lei Orgânica Municipal enquanto norma suprema em âmbito municipal estabeleceu competência para legislar sobre assuntos de seu peculiar interesse, sem prejuízos de sua competência para suplementar a legislação federal e estadual, no que couber (art. 9º), destacando-se as seguintes matérias no âmbito do exercício de sua competência privativa (art. 7º):

> I - legislar sobre assuntos de interesse local; II - elaborar o Plano Plurianual, a Lei de Diretrizes Orçamentárias e os Orçamentos Anuais; III - instituir e arrecadar os tributos de sua competência, bem como aplicar suas rendas, em prejuízo da obrigatoriedade de prestar contas e publicar balancetes nos prazos fixados em lei; IV - organizar e prestar diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, fixandolhes preços ou tarifas, os serviços públicos locais, em especial: a) abastecimento de água; b) esgoto; c) iluminação pública; d) construção e conservação de ruas, praças e estradas municipais; e) serviço de transporte coletivo de passageiros e de táxi; f) cemitério e serviço funerário; g) proteção contra incêndio; h) fiscalização sanitária com o apoio do Estado; i) mercado, feira e matadouro. V - autorizar a realização de espetáculo e divertimentos públicos; VI - elaborar o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado; VII - criar, organizar e suprimir Distritos, observada a legislação estadual; VIII - manter, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, programas de educação pré-escolar e de ensino fundamental; IX - dispor sobre administração, utilização e alienação dos bens públicos; X - organizar o quadro e estabelecer o regime jurídico único dos seus servidores; XI - estabelecer normas de edificação, de loteamento, de arruamento e de zoneamento urbano e rural, bem como as limitações urbanísticas convenientes à ordenação do seu território, observada a lei federal; XII - conceder e renovar licença para localização e funcionamento de estabelecimentos industriais, comerciais, prestadores de serviços e outros; XIII - cassar a licença de estabelecimento que se torne prejudicial à saúde, à higiene, à tranquilidade, à segurança ou aos bons costumes; XIV - estabelecer servidões administrativas necessárias à realização de seus serviços e a dos seus concessionários; XV - adquirir bens, inclusive mediante desapropriação; XVI - regulamentar e fiscalizar a utilização dos logradouros públicos e especialmente no perímetro urbano,

> determinar o itinerário e os pontos de parada dos transportes coletivos e os locais de estacionamento de táxis e demais veículos; XVII - fixar e sinalizar as zonas de silêncio e de trânsito e tráfego em condições especiais; XVIII - disciplinar os serviços de carga e fixar a tonelagem máxima permitida a veículos que circulam em vias públicas municipais; XIX - tornar obrigatória a utilização da estação rodoviária; XX - sinalizar as vias urbanas e as estradas municipais; XXI - promover a limpeza das vias e logradouros públicos, a remoção e destino do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza; XXII - ordenar as atividades urbanas, fixando condições e horários para funcionamento de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços, observada a legislação pertinente; XXIII - regulamentar, licenciar e fiscalizar a afixação de cartazes, anúncios, bem como a utilização de quaisquer outros meios de publicidade e propaganda, nos locais sujeitos ao poder de polícia municipal, observada as legislações federal e estadual aplicáveis; XXIV - prestar assistência às emergências médico-hospitalares de pronto-socorro, por seus próprios serviços ou mediante convênios com instituições especializadas; XXV - exercer o seu poder de polícia; XXVI - fiscalizar, nos locais de comercialização, os pesos, as medidas e as condições sanitárias dos gêneros alimentícios; XXVII - estabelecer e impor penalidade por infração de suas leis e regulamentos; XXVIII - assegurar a expedição de certidões requeridas às repartições administrativas municipais para defesa de direitos e esclarecimento de situações; XXIX - manutenção de todos os aparelhos repetidores de televisão de interesse público. § 1º - As normas de loteamento e arruamento a que se refere o inciso XI deste artigo deverão exigir reserva de locais destinados a: a) áreas verdes e demais logradouros públicos; b) vias de tráfego e passagem de canalização pública de esgotos e de águas pluviais. § 2º - O Município poderá prestar outros serviços e desempenhar outras atividades, mediante delegação do Estado ou da União, sempre que lhe forem atribuídos recursos necessários.

Ato contínuo, este instrumento ratificou a competência concorrente do município com os demais entes para o exercício das competências enumeradas no art.8º, nomeadamente:

> I - zelar pela guarda das Constituições Federal e Estadual, das leis e das instituições democráticas e conservar o patrimônio público; II - prestar, com a cooperação técnico e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população; III - facilitar o acesso à educação, à cultura e à ciência; IV - promover programas de construção de moradias, de melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico; V - promover o desporto e o lazer; VI - apoiar a medicina preventiva e zelar pela higiene e segurança pública, sob todos os aspectos, inclusive quanto às campanhas regionais e nacionais; VII - amparar, com providências de ordem econômico-social, a infância e a adolescência contra o

> abandono físico, moral e intelectual; VIII - promover a adaptação social das pessoas portadoras de deficiência; IX - prover os seguintes serviços, quanto à sua organização e funcionamento: a) centrais de abastecimento alimentar; b) saúde pública, através de ambulatórios, centros e postos de saúde, pronto-socorros, serviços dentários e outros, inclusive hospitais e maternidades; c) educação. X - proteger documentos, obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos; XI - preservar a fauna, a flora, as bacias hidrográficas e os lagos; XII - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território; XIII - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; XIV - fomentar a produção agrícola e organizar o abastecimento alimentar; XV - elaborar e executar, juntamente com o Estado, os programas de gerenciamento de recursos hídricos de seu território.

A tutela do saneamento básico e das políticas de desenvolvimento urbano e habitacional foram tratadas em capítulos específicos inseridos no título dedicado à proteção da Ordem Econômica e Financeira, que tem dentre os seus princípios básicos a defesa do meio ambiente (art. 147, II).

As Políticas de Desenvolvimento Urbano (arts. 150/153) e Habitacional (arts. 154/157), têm por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções da cidade e de seus bairros, dos distritos, dos aglomerados urbanos e garantir o bem estar de seus habitantes.

A Política e as ações de Saneamento Básico (art. 158), por sua vez, são qualificadas como de natureza pública, competindo ao Município com a assistência técnica e financeira do Estado, a oferta, a execução, a manutenção e o controle da qualidade dos serviços dela decorrentes, a serem prestados conforme as diretrizes estabelecidas em seus parágrafos.

Já os recursos hídricos são tutelados em capítulo próprio inserido no título dedicado à Política Agrícola (art. 173/175) e os direitos à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado no título dedicado à Ordem Social.

A tutela da saúde foi regulamentada pelos arts. 177/181, competindo ao município, no sistema único descentralizado de saúde, dentre outras atribuições, o dever de manter serviços de pronto-socorro e postos de saúde suficientemente dotados de equipamentos, medicamentos e recursos humanos necessários ao atendimento da população, preferentemente, nos locais onde os governos estadual e federal não

mantenham esse serviço; prestar serviço de saúde, de vigilância sanitária e epidemiológica, de controle de doenças transmissíveis e outros, em integração com os sistemas estadual e federal de saúde; coordenar e estabelecer diretrizes e estratégias para as ações de vigilância sanitária e participar, de forma supletiva, do controle do meio ambiente e; participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico.

As diretrizes do Meio Ambiente (arts. 198/202), asseguram a todos o direito ao meio ambiente saudável e ecologicamente equilibrado, impondo-se a coletividade, e em especial, ao Poder Público Municipal, o dever de defendê-lo e preservá-lo para o benefício das gerações atuais e futuras, em clara reprodução da mensagem cunhada pela da Constituição Federal de 1988.

Lei de Parcelamento do Solo (Lei n.º 1.010/86): Estabelece os critérios para o parcelamento do solo no Município, tendo como objetivos centrais definir as normas e as diretrizes para o parcelamento do solo urbano, determinando os requisitos e as restrições urbanísticas a serem respeitadas; assegurar a observância de padrões de urbanização essenciais, de interesse da comunidade, no processo de parcelamento do solo; dispor sobre os procedimentos para a aprovação, o licenciamento e o registro dos parcelamentos do solo; possibilitar o estabelecimento de padrões diferenciados de parcelamentos para atendimento às diversas atividades e à população de diversas faixas de renda.

Código Municipal de Proteção ao Meio Ambiente (Lei n.º 1.850/06): estabeleceu as diretrizes e políticas de proteção do meio ambiente, enquanto um bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida dos cidadãos, fundamentado na primazia do interesse local.

Para este mister, estabeleceu a Política Municipal de Meio Ambiente, que tem como objetivos, dentre outros, a articulação e a integração das ações atividades desenvolvidas em matéria ambiental pelos diversos órgãos do município com aquelas dos órgãos estaduais e federais, incluindo, também, as ações de outros municípios, favorecendo consórcios e outros instrumentos de cooperação; a identificação e caracterização dos ecossistemas do município, definindo as ações específicas de seus componentes, fragilidades, riscos e os usos compatíveis; a compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a proteção do meio ambiente; a promoção da educação ambiental no município; a utilização da melhor técnica disponível para a

constante redução dos níveis de poluição; bem como o estabelecimento de normas e padrões de qualidade ambiental a serem observados em âmbito municipal.

Plano Diretor Municipal (Lei n.º 2.006/08 alterada pela **Lei n.º 2.404/15)**: Cria o Plano Diretor Municipal, instrumento estratégico, participativo e normativo dos processos de planejamento e gestão dos espaços urbano e rural locais. Tal Plano tem por finalidade garantir o desenvolvimento integrado das funções sociais da cidade, o uso socialmente justo da propriedade, a melhoria contínua das políticas sociais, e a gestão democrática e participativa, preservando o meio ambiente, os bens culturais e promovendo o bem estar da população.

Para tanto, tal instrumento disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo; o zoneamento ambiental; o plano plurianual; diretrizes orçamentárias e o orçamento anual; gestão orçamentária participativa; planos, programas e projetos setoriais; programas de desenvolvimento econômico e social; planos regionais de ordenamento do território

Instrução Normativa SMA n.º 001/13: Estabelece procedimentos administrativos e critérios técnicos referentes ao licenciamento ambiental para atividades de parcelamento do solo para fins urbanos, sob a forma de loteamento no Município.

8.7 NORMAS DE FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO

Para além dos instrumentos ordinários de fiscalização já abordados, que abrangem as matérias de saneamento básico e de resíduos sólidos em razão da transversalidade de seu tratamento com os temas de direito ambiental e urbanístico (cuja fiscalização, controle e monitoramente se dá de forma comum entre os entes da União, Estados e Municípios, nos termos do art. 23, VI, da CF/88), importante se faz destacar as normas de regulação do setor, cujo tratamento no Estado do Espírito Santo se dá por meio da Agência Reguladora de Saneamento e Infraestrutura Viária – ARSI, autarquia de regime especial, dotada de personalidade jurídica de direito público e autonomias administrativa, patrimonial, técnica e financeira, vinculada à Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB e regida pela Lei Complementar nº 477/08 (Com as modificações dadas pela Lei Complementar n.º 512/09 e pela Lei Complementar n.º 525/09), regulamentada pelo Decreto Estadual n.º 2.319-R/09, todas do Estado do Espírito Santo.

Tal previsão decorre do enunciado do art. 11, III da Lei Federal 11.445/07 – que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico –, quando estabelece que a existência de normas de regulação, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização é condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico.

Esta autarquia tem como atribuição precípua o dever de regular, fiscalizar e controlar os serviços de saneamento básico concedidos pelos municípios à Companhia Espírito Santense de Saneamento – CESAN, podendo também exercer sua atividade nos municípios onde os serviços são prestados por empresas particulares, públicas municipais ou autarquias municipais, por meio de convênios de cooperação.

Nesse sentido, atualmente a ARSI regula e fiscaliza a prestação dos serviços de saneamento básico nos municípios da Região Metropolitana da Grande Vitória (Vitória, Cariacica, Serra, Vila Velha, Viana, Guarapari e Fundão), bem como nos municípios de Nova Venécia, Vila Valério, Venda Nova do Imigrante, Domingos Martins, Afonso Claudio, Marechal Floriano, Santa Teresa, São José do Calçado e Rio Novo do Sul.

As fiscalizações realizadas pela Agência têm a missão de verificar o cumprimento das Resoluções ARSI (que disciplinam a prestação de serviços), Contratos de Programa e Planos Municipais de Saneamento Básico, além de atestar a qualidade dos serviços prestados. Segundo Perovano (*et al.)*[2]*, o* processo de fiscalização permite identificar não conformidades e recomendar medidas corretivas a serem adotadas nos procedimentos de operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, nos municípios que possuem convênio de regulação e fiscalização com a ARSI. Assim, procura-se garantir o bom desempenho técnico da prestação de serviços e a prevenção de descontinuidades.

---

[2] PEROVANO, Tiago Gollger; CÔCO, Kátia Muniz; ARAGÃO, André Martins de; **Fiscalização da prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no interior do Estado do Espírito Santo**. In: ABAR: VIII Congresso de Regulação. Disponível em: <http://abar.org.br/images/pdf/trabalhos-tecnicos/posters/sb/SB09PABAR.pdf>. Ascesso em: 29 ago. 2016.

Ainda que não seja um município regulado pela ARSI, as normas por ela editadas possuem um caráter informativo e educacional de relevante papel para a instrumentalização do exercício de fiscalização a ser promovida diretamente pelo ente local, dado que fundamental se faz observar aos requisitos regulatórios presentes no art. 22, da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal n.º 11.445/07), quais sejam:

> I - Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; II. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas; III. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; IV. Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Desse modo, destaca abaixo as normas de fiscalização e regulação a serem observadas no acompanhamento do presente Plano, no que diz respeito ao ente responsável, meios e procedimentos para a sua atuação:

Resolução ARSI n.º 004/10: Dispõe em caráter complementar sobre o cálculo e procedimentos para o recolhimento da Taxa de Regulação e de Fiscalização do Serviço Público de Saneamento Básico – TRS, instituída pela Lei Complementar nº 477/08, do Estado do Espírito Santo;

Resolução ARSI n.º 008/10: Estabelece as condições gerais a serem observadas na prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, regulados, controlados e fiscalizados pela ARSI, disciplinando o relacionamento entre o prestador de serviços e os seus usuários, nos termos da Lei Federal 11.445 de 05 de janeiro de 2007, Lei Estadual 9.096 de 30 de dezembro de 2008 e Lei Complementar Estadual 477 de 29 de dezembro de 2008;

Resolução ARSI n.º 011/11: Dispõe sobre as regras e procedimentos para determinação do volume de esgoto a faturar em unidades usuárias com fonte alternativa de abastecimento de água, conforme previsto no §2º do Art. 80 da Resolução ARSI Nº 008/2010. Os critérios estabelecidos nesta resolução se aplicam às unidades usuárias que utilizam fonte alternativa de abastecimento de água e estão ligados às redes públicas de esgotamento sanitário;

Resolução ARSI n.º 012/11: Estabelece critérios e procedimentos para o aperfeiçoamento da estrutura tarifária da Companhia Espírito Santense de Saneamento – CESAN aplicável à prestação dos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos;

Resolução ARSI n.º 032/14: Estabelece procedimento para comunicação de eventos relevantes em serviços de infraestrutura viária e de abastecimento de água e esgotamento sanitário, que deverá ser adotado pelos prestadores de serviços regulados pela ARSI;

Resolução ARSI n.º 034/14: Define procedimentos gerais para coleta, sistematização de dados e cálculo de indicadores para avaliação das condições da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário regulados pela ARSI;

Manual de Fiscalização (Parecer Técnico ARSI - PT/DT/GRS Nº 04/2015): Procedimento padronizado para fiscalização e análise dos procedimentos de operação e manutenção dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário regulados pela ARSI, de forma clara e objetiva, e apontar suas deficiências e potencialidades. Dentre os resultados esperados do Manual de Fiscalização estão a uniformização, a padronização e o nivelamento de informações sobre os procedimentos de fiscalização da ARSI/DT/GRS, no intuito de promover um tratamento isonômico dos municípios fiscalizados;

8.8 SITUAÇÃO DE IMÓVEIS A SEREM DESTINADOS PARA O USO DE UNIDADES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os imóveis em que se situam ou que se pretende inserir unidades de abastecimento de água, para que possam ser plenamente utilizados para os fins pretendidos e vir a atender os interesses da coletividade, hão de ser declarados públicos. Desse modo, os imóveis particulares que se localizem em locais a serem utilizados para a instalação de unidades de abastecimento, como estações de tratamento de água, reservatórios de água tratada, adutoras de água bruta e/ou de água tratada e eventuais elevatórias, hão de ser declarados de utilidade pública por meio de um Decreto Municipal, para que o bem imóvel seja desapropriado e o seu uso destinado à finalidade social pretendida.

O instituto da desapropriação está previsto na Constituição Federal (art. 5º, XXIV, CF)[3] e se trata do procedimento pelo qual o Poder Público, mediante prévia declaração de necessidade pública, utilidade pública ou interesse social, impõe a expropriação justificada de um bem particular, substituindo-o em seu patrimônio pela justa indenização.

Este procedimento, regulado pelo Decreto-lei n.º 3.365/41, decorre da necessidade do Poder Público fazer uso de bens ou serviços privados para a satisfação de interesses coletivos, justificado pelas hipóteses descritas nas modalidades acima transcritas, que podem ser configuradas, nas palavras de Hely Lopes Meireles nas seguintes hipóteses:

> (1) *utilidade pública*: quando a transferência de bens de terceiros para a Administração é conveniente, embora não seja imprescindível;
>
> (2) *necessidade pública*: quando a Administração defronta situações de emergência, que, para serem resolvidas satisfatoriamente exigem a transferência urgente de bens de terceiros para o seu domínio e uso imediato; e
>
> (3) *Interesse social*: quando as circunstâncias impõem a distribuição ou o condicionamento da propriedade para seu melhor aproveitamento, utilização ou produtividade em benefício da coletividade, ou de categorias sociais merecedoras de amparo específico do Poder Público.

Embora o Decreto-lei n.º 3.365/41 apenas faça menção expressa à utilidade pública, há de se registrar a sua aplicação subsidiária aos casos de necessidade pública e interesse social (art. 5º, Lei n.º 4.132/62), ressalvado o interesse social para fins de reforma agrária que possui regulamentação própria (Lei Complementar n.º 76/93 e Lei n.º 8.629/93). Essa aplicação decorre do fato de que os conceitos de necessidade pública e interesse social são abarcados pela utilidade pública, que é mais abrangente[4].

---

[3] **Art. 5º**, (...) **XXIV** - a lei estabelecerá o procedimento para desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social, mediante justa e prévia indenização em dinheiro, ressalvados os casos previstos nesta Constituição;

[4] CARVALHO FILHO, José dos Santos. **Manual de Direito Administrativo.** 17. ed. rev., amp. e atual. Lumen Juris: Rio de Janeiro, 2007. p. 699.

Vale dizer, portanto, que as premissas básicas para que se efetive a desapropriação é a declaração de utilidade (art. 2º, do Decreto-Lei 3.365/41)[5] e a prestação de justa e prévia indenização (art. 5º, XXIV, CF/88).

O Decreto-lei nº 3.365/41 ainda estabeleceu em seu art. 5º, um rol exemplificativo de hipóteses/finalidades de uso em que se reconhece a ocorrência de utilidade pública, quais sejam: a) a segurança nacional;

b) a defesa do Estado;

c) o socorro público em caso de calamidade;

d) a salubridade pública;

e) a criação e melhoramento de centros de população, seu abastecimento regular de meios de subsistência;

f) o aproveitamento industrial das minas e das jazidas minerais, das águas e da energia hidráulica;

g) a assistência pública, as obras de higiene e decoração, casas de saúde, clínicas, estações de clima e fontes medicinais;

h) a exploração ou a conservação dos serviços públicos.

Vê-se, portanto, a indubitável utilidade pública na instalação de unidades de abastecimento de água, a justificar a desapropriação de bens privados para este mister, bastando a sua declaração pela municipalidade (ou outro ente federado) e prestação prévia do valor correspondente à justa indenização.

Via de regra a declaração é ato formal, dando-se, casualisticamente, via decreto do Poder Executivo. Desse modo, a declaração do interesse há de ser editada previamente pelo órgão executivo interessado (União, Estado ou Município).

Não obstante, para além da desapropriação, importante se faz a atenção para outros institutos jurídicos que possam se fazer aplicar em situações futuras. Um instrumento que possui forte relação com a questão de abastecimento de água é o instituto da

[5] **Art. 2º** Mediante declaração de utilidade pública, todos os bens poderão ser desapropriados pela União, pelos Estados, Municípios, Distrito Federal e Territórios.

servidão administrativa que pode vir a se fazer necessário durante a vigência deste Plano Municipal.

O instituto da servidão administrativa consiste no direito real público que autoriza o Poder Público a usar a propriedade imóvel para permitir a execução de obras e serviços de interesse coletivo. Com a sua declaração, o particular deixa de ter direitos dominiais exclusivos sobre a coisa (res), permitindo a intervenção do ente público para o atendimento das finalidades do gravame. Nesse caso, não há uma expropriação do particular, como é o caso da desapropriação, e sim uma autorização de intervenção em sua propriedade privada.

Algumas hipóteses de servidão tratadas na legislação merecem destaque por terem relação direta com o uso de água, como é o caso das modalidades de (1) *servidão de aqueduto*, que confere ao seu titular o direito de canalizar água pelo prédio de outrem mediante prévia indenização (art. 1.293, do Código Civil e arts. 117/138 do Código de Águas) e da; (2) *servidão em favor dos recursos hídricos,* cujo tratamento dado pelo Novo Código Florestal (art. 5º, Lei n.º 12.651/12, alterada pela Lei n.º 12.727/12) buscou co-relacionar o uso dos recursos hídricos com o manejo e proteção das áreas de proteção ambiental, que têm função primordial para a sua conservação. Nesta hipótese, a implantação de reservatório de água artificial destinado ao abastecimento público demanda licenciamento ambiental, cabendo ao interessado adquirir, desapropriar ou instituir servidão administrativa das áreas de preservação permanente no seu entorno, nos termos da licença expedida, observando-se a faixa mínima de 30 metros e máxima de 100 metros em área rural e a faixa mínima de 15 metros e máxima de 30 metros em área urbana.

Não obstante, outro ponto que merece destaque quando da verificação da regularidade dos imóveis em que se situam unidades de abastecimento de água é a observância acerca do atendimento às limitações de intervenção em áreas de preservação permanente e de reserva legal, estabelecidas no Código Florestal, bem como ao atendimento aos arts. 46 e 47, do SNUC (Lei n.º 9.985/00 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação), que exigem a prévia aprovação do órgão gestor da unidade de conservação para que sejam instaladas redes de abastecimento de água, esgoto, energia e infra-estrutura urbana em geral dentro de unidades de conservação, cabendo ao órgão ou empresa responsável pelo abastecimento de água (beneficiário

da proteção proporcionada pela Unidade de Consevação), contribuir financeiramente para a proteção e implementação daquela unidade.

Em razão destas responsabilidades, fundamental se faz que o órgão público ou empresa concessionária interessados em se fazer instalar unidades de abastecimento de água tomem as devidas cautelas em relação aos imóveis. Desse modo, importante se faz a pesquisa da situação do bem junto ao Cartório de Registro Geral de Imóveis e, em havendo incompatibilidades fáticas, se fazer averbar tais fatos ao registro, posto que o mesmo deve se pautar segundo a primazia da realidade.

Além disso, primordial se faz a verificação acerca da existência de gravames ou até mesmo autos de infração/processos administrativos e/ou judiciais que tenham por objeto a discussão acerca da violação de obrigações *propter rem*, como é o caso de danos ambientais. Isso porque, tais obrigações recaem sobre a pessoa por decorrência de sua relação enquanto proprietário de um bem, incidindo diretamente sobre o bem (coisa) e não à pessoa.

Desse modo, em havendo a transferência do bem, transfere-se em conjunto todos os seus ônus, independentemente dessas obrigações terem origem anterior à transmissão do domínio, o que torna essencial a verificação de sua existência antes da assunção da titularidade do bem, sob pena de assumir a responsabilidade por sua regularização.

9 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

9.1 SITUAÇÃO INSTITUCIONAL

9.1.1 Normas de Fiscalização e Regulação

As normas de fiscalização e regulação relativas à prestação dos serviços de saneamento básico do município de Muniz Freire estão estabelecidas pela legislação aplicável.

O decreto presidencial 7.217/10, que estabeleceu as normas para execução da Política Nacional de Saneamento Básico, definiu que por regulação "*se entende todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos*". Esse decreto estabeleceu também o entendimento em relação à fiscalização considerando esta ultima como "*(...) atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo poder público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público".*

Seguindo o estabelecido na Lei Federal 11.445/2007, o município de Muniz Freire é o titular dos serviços públicos de saneamento ambiental. A Lei Federal faculta ao município delegar a responsabilidade de regular e fiscalizar os serviços para outro ente.

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.

A legislação sobre o gerenciamento de resíduos sólidos e a limpeza urbana ainda dispõe sobre a fiscalização, sansões e define as penalidades para os agentes com comportamento inadequado ou indiferente a coleta seletiva e à preservação de um ambiente limpo e adequado. A fiscalização abrangerá especialmente à higiene e a limpeza das vias públicas, das habitações particulares e coletivas, da alimentação, incluindo todos os estabelecimentos onde se fabricam e vendam bebidas e produtos alimentícios.

As autoridades sanitárias do município, vinculadas à Secretaria Municipal de Saúde e Saneamento cumprem também uma função de fiscalização ao realizarem vistorias e inspeções podem lavrar autos de infração quando o agente econômico está descumprindo com as normas relativas ao saneamento básico.

Os principais elementos sobre a fiscalização dos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos podem ser vistos abaixo:

- O município possui uma estrutura específica para fiscalização da prestação de serviços de gerenciamento de resíduos sólidos de coleta seletiva;
- A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos é principal secretaria envolvida na fiscalização dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos de coleta seletiva;
- Ao todo, existe um contingente de 04 pessoas envolvidas na fiscalização, sendo 02 com ensino superior completo e 02 com ensino médio completo;

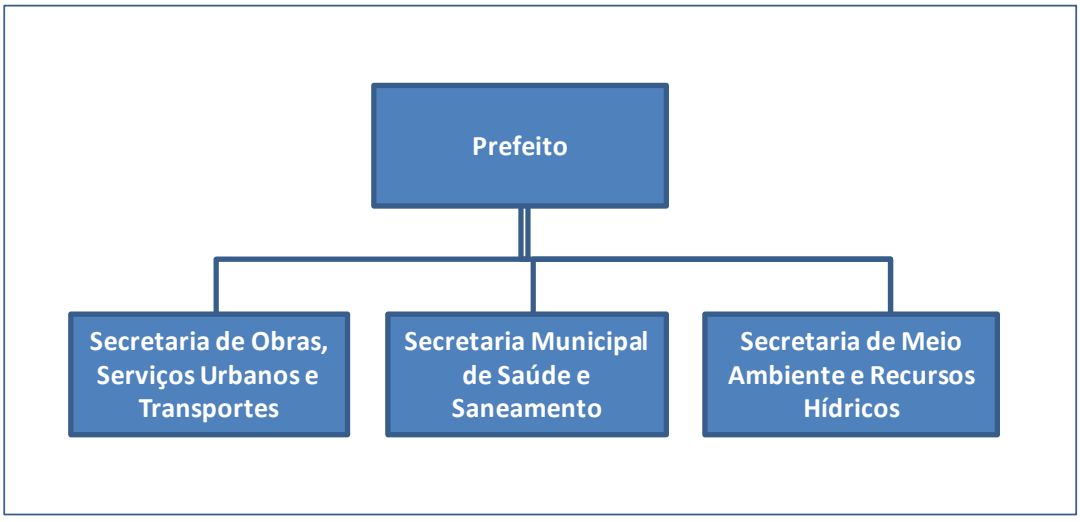
- 03 servidores envolvidos na fiscalização são efetivos e 01 é comissionado;
- A fiscalização dos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos de coleta seletiva ser dá por demanda;
- A coordenação geral dessas atividades é exercida pelo Secretário Municipal;

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

9.1.2 Estrutura existente

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 9-1 - Organograma da prefeitura municipal de Muniz Freire – Secretarias ligadas ao saneamento.



Fonte: Autoria própria.

A Secretaria Municipal de Saúde e Saneamento atua em atividades diretas de saneamento e em atividades diretas e afins da saúde e, em relação ao saneamento, atua e acompanha seus principais aspectos, uma vez assumido que tais elementos impactam diretamente na qualidade da saúde da população do município.

A Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Transportes é o órgão da Prefeitura Municipal que tem como objetivos, entre outros, planejar, coordenar,

executar e avaliar as atividades relacionadas à prestação de todos os serviços urbanos no município.

A Secretaria atua com um Departamento de Obras e Serviços Urbanos, sendo este formado por um Setor de Obras e um Setor de Serviços Urbanos, sendo o último responsável pela provisão de serviços de limpeza pública, drenagem e coleta de resíduos.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente compete formular e aplicar a Política Municipal de Meio Ambiente no Município, a qual estabelece uma séria de ações relacionadas ao Saneamento Ambiental. Como se pode notar, a Prefeitura Municipal de Muniz Freire conta, em princípio, com uma estrutura satisfatória para garantir a capacidade institucional mínima necessária para a gestão dos serviços de saneamento ambiental. Porém, como diversas atividades relativas àquela gestão, como o planejamento, a oferta dos serviços e as ações de regulação e fiscalização encontram-se descentralizadas, sendo efetuadas por diferentes estruturas, isso pode comprometer a excelência da mesma. Em especial, a descentralização da atividade de planejamento pode gerar sobreposição de projetos e ações, o que potencializa o risco de desperdício de recursos. Ao mesmo tempo, como as atribuições e responsabilidades relativas ao saneamento foram sendo gradativamente incorporadas à estrutura administrativa da Prefeitura, sem um planejamento centralizador da mesma, corre-se o risco de a mesma conter a sobreposição de atribuições relativas às atividades de gestão do saneamento ambiental.

9.1.3 Canais de integração e articulação intersetorial

A gestão do saneamento básico, no contexto de seu planejamento e gestão, envolve – necessariamente – questões intersetoriais, ligadas a concepção e execução de políticas públicas e a participação da sociedade, dentre outros fatores. Logo, mostra-se como necessária a implementação de programas, ações e atividades que coloquem em conexão órgãos, entidades (públicas e privadas) com foco nos aspectos da gestão eficiente do saneamento e dos objetivos definidos no Plano Municipal de Saneamento Básico. Esses aspectos envolvem:

- O cumprimento dos objetivos definidos no PMSB;
- A obediência dos dispositivos legais aplicáveis à gestão do setor saneamento;

- A identificação dos pontos fortes e fracos, e das oportunidades e entraves ao desenvolvimento das ações definidas no PMSB;
- O uso adequado de recursos humanos, instalações e equipamentos voltados para produção e prestação de serviços na qualidade e prazos requeridos;
- A consistência entre as ações desenvolvidas e os objetivos estabelecidos;
- As causas de práticas antieconômicas e ineficientes;
- Os fatores inibidores do desempenho do PMSB;
- A relação de causalidade entre efeitos observados e as diretrizes propostas;
- A qualidade dos efeitos alcançados a partir da implantação do plano.

Assim, o desempenho eficiente dos objetivos delineados no PMSB depende da criação de canais de articulações setoriais voltadas especificamente para os elementos do saneamento ambiental.

Além disso, no campo político-administrativo, é relevante identificar e avaliar as possíveis atividades em que pode haver interface com os setores afetos à política de desenvolvimento urbano do município, uma vez que esta interfere diretamente nas questões ligadas ao saneamento.

No plano municipal, 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.

9.1.4 Identificação de programas locais de interesse do saneamento básico nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, mobilidade urbana, gestão de recursos hídricos e meio ambiente;

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.

9.1.5 Informações sobre a concessão para exploração dos serviços de saneamento básico

9.1.5.1 Características do órgão operador local/prestador do serviço

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 9-1 - 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.

9.1.5.2 Nome; data de criação; serviços prestados; organograma

Como discutido, os serviços de esgotamento sanitário e abastecimento de água no município de Muniz Freire são prestados pela CESAN – Companhia Espírito Santense de Saneamento

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. As informações relativas aos serviços prestados por empresas privadas podem ser observadas no quadro abaixo.

Quadro 9-2 - Informações de serviços prestados por empresas privadas.

Empresa
Fortaleza Ambiental Gerenciamento de Resíduos Ltda Rua Vila Velha, S/N – Vila de Samarco – Anchieta – ES **Serviços:** Coleta, Transporte e Destinação Final de RSS **Contrato:** Contrato 0067/2014 e Aditivos

Fonte: Autoria própria.

9.1.5.3 Modelo de gestão (público municipal ou estadual, privado, cooperativo, etc.)

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 9-3 - 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.

9.1.6 Recursos humanos alocados nos serviços de saneamento básico

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Muniz Freire são prestados pela Companhia Espírito Santense de Saneamento (Cesan). O quantitativo de profissionais da Cesan para a execução de seus serviços em toda a área de concessão pode ser visto na Tabela 9-1.

Tabela 9-1 - Recursos humanos nos serviços de abastecimento de água e esgotamento Cesan – Dezembro de 2015.

Escolaridade	Quantidade	Função	Quantidade	Função	Quantidade
Fundamental	106	Gerencial	17	Estagiários	164
Técnico	483	Assessoria	13	Aprendizes	44
Superior	503	Adm/Operac.	1.402		
Ensino Médio	437	Gestor	92		
		Diretor	5		
Total	1.529	Total	1.529	Total	208

Fonte: CESAN (2015).

Informações detalhadas a respeito dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são apresentadas, por sua vez, na Tabela 9-2 abaixo.

Tabela 9-2 - Descrição dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Descrição	Quantidade
Total de Trabalhadores públicos executores dos serviços de manejo de RSU.	12
Total de Trabalhadores pertencentes ao quadro das empresas contratadas exclusivamente para execução de serviços de manejo de RSU.	00
Total de Empregados da Prefeitura alocados nos serviços administrativos, gerenciais, de planejamento, fiscalização e controle dos diversos serviços de manejo de RSU	02
Total de Empregados de empresas privadas contratadas alocados nos serviços administrativos, gerenciais, de planejamento, fiscalização e controle dos diversos serviços de manejo de RSU.	00
Total de coletadores e motoristas, pertencentes ao quadro público, alocados no serviço de coleta de RSU.	15
Total de coletadores e motoristas, pertencentes ao quadro de pessoal dos agentes privados, alocados no serviço de coleta de RSU.	00
Total de varredores, pertencentes ao quadro público, alocados no serviço de varrição de vias e logradouros públicos.	17
Total de varredores, pertencentes ao quadro de pessoal dos agentes privados, alocados no serviço de varrição.	00
Total de empregados públicos alocados no serviço de capina, poda, roçada e pintura de meio-fio.	04
Total de empregados de empresas privadas contratadas, alocados no serviço de capina, roçada e pintura de meio-fio.	00

Fonte: Autoria própria.

O município de Muniz Freire possui legislação específica que normatiza o regime de trabalho dos servidores de seus órgãos, estabelecido pela Lei 1810/2006. Esta Lei

estrutura, entre outros aspectos, Plano de Cargos, Carreiras e Vencimento da Prefeitura.

9.1.7 Ações inter-setoriais

Para o município de Muniz Freire, não foram observadas ações específicas e sistematizadas que pudessem ser entendidas como ações inter-setoriais 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.

9.1.8 Possibilidade de cooperação com municípios vizinho

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. O município de Muniz Freire não possui convênios ou faz parte de consórcios específicos relacionados ao saneamento ambiental. Porém, seu Plano Diretor, em seu Art. 227, define que:

> O Município de Muniz Freire fica autorizado a promover consórcios intermunicipais com os Municípios da região visando garantir a manutenção das características hídricas e ambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, a coleta, manejo, destinação final e tratamento de lixo domiciliar, industrial e outros considerados rejeitos especiais.

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.

9.2 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Nessa seção são apresentados os indicadores de desempenho do Sistema de Saneamento Básico do município de Muniz Freire, com o foco no aspecto econômico-financeiro. Para tanto, foi selecionado um conjunto de indicadores, levando em conta o que a literatura destaca como fundamentais, bem como as definições fornecidas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Essa caracterização indica a viabilidade e sustentabilidade do sistema de saneamento básico. Como se tratam de serviços de natureza essencial, diretamente ligados às condições de saúde e bem-estar do público em geral, é necessário que haja garantias para seu pleno funcionamento e sustentabilidade no longo prazo. Além disso, ao se considerar a tendência ao monopólio natural, é indispensável a participação efetiva dos agentes públicos na gestão desses serviços para garantir que os preços praticados não gerem exclusão; inclusive, as políticas tarifárias praticadas devem ser capazes de incluir até mesmo aqueles que não possuem condições financeiras suficientes para arcar com os custos da prestação dos serviços.

Pelas razões elencadas acima, as autarquias e os órgãos públicos responsáveis pela oferta e prestação dos serviços devem traçar estratégias para garantir a sustentabilidade econômico-financeira, em consonância com o que estabelece a lei 11.445/2007 ao indicar a cobrança pelos serviços como meio de promover essa sustentabilidade.

Como destacado na seção anterior, em Muniz Freire, a Cesan – Companhia Espírito Santense de Saneamento é quem presta o serviço de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário com a destinação adequada dos efluentes, realizando as devidas cobranças. No município, há mecanismo de cobrança específica para a prestação dos serviços de coleta de resíduos de saúde.

9.2.1 Capacidade econômico-financeira

Para o município de Muniz Freire, a sua sustentabilidade econômico-financeira é fundamental para a manutenção da capacidade de prestação dos serviços nos eixos

água e esgoto uma vez que cabe à municipalidade arcar com parte dos investimentos estruturais necessários à melhor prestação desses serviços.

Embora a cobrança pelos serviços, sobretudo aqueles referentes ao abastecimento de água, caiba a empresa concessionária, neste caso a Cesan, ainda assim o uso mais racional dos recursos é fundamental, não somente pelo componente econômico, como também ao socioambiental. Para os outros eixos, o esforço da arrecadação municipal é imprescindível para o financiamento das ações.

Por essa razão, na tabela abaixo se apresentam as características das finanças públicas do município de Muniz Freire.

Tabela 9-3 - Evolução da receita municipal – 2011 a 2013 (em R$ correntes).

Receitas	2011	2012	2013	*Var.%
Receitas (exceto intraorçamentárias)	43.198.580,25	44.349.493,51	46.345.548,00	7,28%
Receitas correntes	40.375.277,74	43.086.817,43	44.646.581,09	10,58%
Receita tributária	2.034.516,53	2.637.186,08	2.757.913,26	35,56%
Transferências correntes	37.334.160,83	39.440.686,38	40.641.309,46	8,86%
Receitas de capital	2.823.302,51	1.262.676,08	1.698.966,91	-39,82%

Fonte: Relatório SISTN (2014).

Analisando os dados da tabela acima, percebe-se que as finanças municipais de Muniz Freire apresentaram variação levemente positiva entre 2011 e 2013 (cerca de 7%). Nesse período as Transferências Correntes cresceram 8,86%, apresentando um importante avanço em valores absolutos. Em termos percentuais o maior ganho ocorreu nas Receitas Tributárias que apresentaram um forte crescimento de 35,56%. Ainda assim, o município continua dependente da receita transferida por outros entes públicos (União e Estado). Para o ano de 2013, por exemplo, as Transferências Correntes formam o principal componente da receita, responsáveis por 87,7% da Receita Total.

No município chama a atenção a forte retração relacionada às receitas de capital que caíram cerca de 40% no período. Essa receita, que chegava a R$ 2,8 milhões em 2011, caiu significativamente para algo em torno de R$ 1,6 milhão em 2013, representando perda importante na capacidade de investimento. Como acontece em vários municípios, o valor das receitas de capital ainda é bastante baixo quando se considera a necessidade de investimentos em infraestrutura, sobretudo aquelas relacionadas aos quatro eixos do saneamento básico municipal.

A receita tributária (que soma os impostos e taxas arrecadados diretamente pelo tesouro municipal) representou apenas 6,0% do total de receitas do município, o que mostra a fragilidade na geração de receitas próprias por meio da estrutura tributária municipal. Contudo, é importante registrar o crescimento de 35,5% dessas receitas, o que se explica ou pela melhoria das condições de arrecadar da prefeitura ou pela maior dinâmica da atividade econômica do município.

As receitas de capital (que são as receitas provenientes da realização de recursos financeiros ou patrimoniais e recursos de convênio destinados a atender despesas de capital) representaram apenas 3,7% total das receitas municipais no ano de 2013. Esses valores revelam a fragilidade no processo de captação de recursos por meio de convênios com as outras esferas de governo e suas fontes não onerosas.

Para entender a liberdade que o município possui para realizar investimentos públicos com recursos próprios ou de terceiros, faz-se necessário a análise das despesas correntes. Na tabela a seguir apresenta-se um detalhamento das despesas municipais.

Tabela 9-4 - Evolução da despesa municipal – 2011 a 2013 (em R$ correntes).

DESPESAS	2011	2012	2013	*Var. %
DESPESAS (EXCETO INTRAORÇAMENTÁRIAS)	41.163.366,63	45.873.544,53	48.822.810,26	18,61%
DESPESAS CORRENTES	36.567.773,19	43.857.118,29	45.769.660,05	25,16%
- Pessoal e Encargos	20.303.671,58	26.116.082,24	28.523.623,14	40,49%
- Juros e Encargos	0,00	0,00	0,00	0,00%
- Outras despesas correntes	16.264.101,61	17.741.036,05	17.246.036,91	6,04%
DESPESAS DE CAPITAL	4.595.593,44	2.016.426,24	3.053.150,21	-33,56%
- Investimentos	4.527.317,50	1.635.732,41	2.473.929,56	-45,36%
- Inversões financeiras	0	0	0	-
- Amortização da dívida	68.275,94	380.693,83	579.220,65	748,35%

Fonte: Relatório SISTN (2014).

A análise dos dados sobre as despesas municipais revela uma grave tendência das finanças públicas do município, uma vez que as despesas apresentaram crescimento percentual muito superior ao crescimento das receitas. Enquanto as receitas subiram 7,28% no período, as despesas cresceram 18,61%. Isso mostra, para uma visão mais imediata, um processo deterioração da eficiência do gasto público no município de Muniz Freire entre 2011 e 2013.

Ao analisar a evolução da despesa segundo a natureza da despesa, percebe-se que o montante que foi gasto com Pessoal e Encargos apresentou uma preocupante elevação absoluta entre os anos 2011 e 2013 (40,5%), mostrando uma taxa de

crescimento inclusive superior ao crescimento do gasto com outras despesas correntes (6,04%). Esse aumento com Outras Despesas Correntes provavelmente se explica por algumas despesas de capital que trazem consigo um maior ritmo de trabalho no gerenciamento de obras. Além disso, novas instalações públicas podem se refletir em aumento dessas despesas, tal como no caso de construção de escolas, postos de saúde, estruturas de fiscalização, entre outras estruturas. Ainda assim, o crescimento elevado das despesas com pessoal precisa fazer acender uma lâmpada de atenção a esses gastos. As despesas com pessoal representam a maior parcela das despesas totais, respondendo por 58,4% dos gastos totais do município.

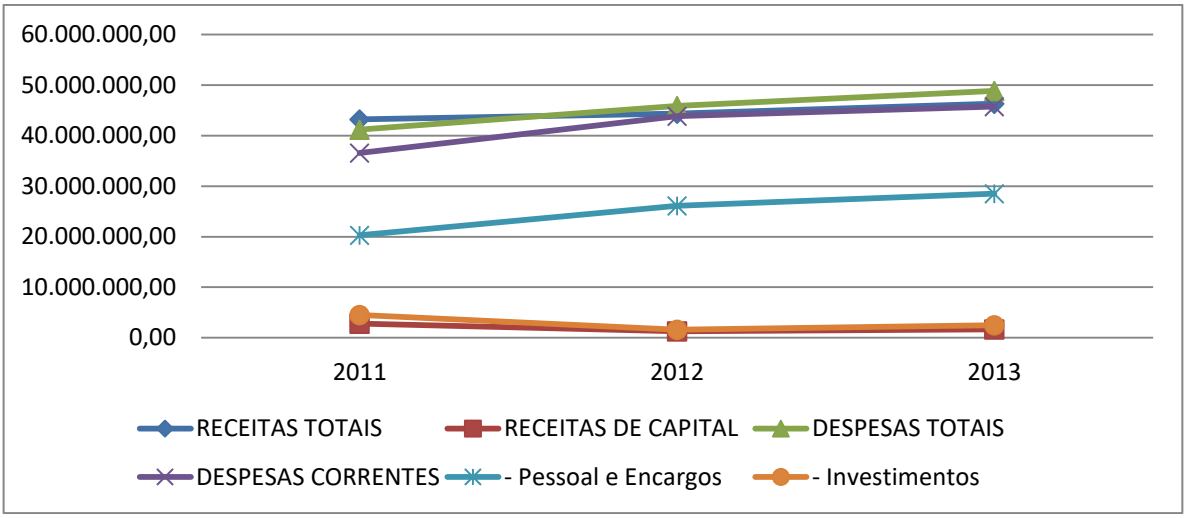
Os gastos com investimento realizados pela Prefeitura de Muniz Freire apresentaram redução no período analisado, caindo de R$ 4,5 milhões em 2011 para R$ 1,6 milhão em 2012, os investimentos voltaram a subir para R$ 2,4 milhões em 2013, apresentando uma taxa de redução de 45,36% na série histórica. Vale dizer que esse tipo de gasto aparece como importante componente para uma boa gestão pública, na medida em que representa ampliação da oferta de serviços públicos. Dessa forma, ao reduzir-se, há que se acender um alerta sobre a necessidade de expansão da infraestrutura de prestação de serviços públicos de maneira geral e em especial dos serviços de saneamento básico.

Como ocorre na maioria dos municípios, em Muniz Freire o gasto com pessoal permaneceu elevado, proporcionalmente, entre os anos 2011 e 2013. Em 2011 o gasto com pessoal representava 49,3% do total de despesas, já em 2013, esse percentual subiu para 58,4%.

Manter os gastos com pessoal controlado é um importante requisito para a geração de folga financeira capaz de financiar investimentos. Esse é um grande desafio imposto aos municípios, pois, ao mesmo tempo em que necessitam de recursos humanos para a adequada gestão e funcionamento da máquina pública, também devem cumprir o estabelecido na Lei de Responsabilidade Fiscal que determina que a Despesa com Pessoal não ultrapasse o valor máximo de 60% da receita corrente líquida, sendo o teto de 6% com o Poder Legislativo e Tribunais de Contas dos Municípios e 54% com o Poder Executivo.

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 9-2 - 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.

Ainda vale observar que para todo o período, as receitas de capital e os investimentos apresentaram valores e tendências muito próximas, evidenciando que o município tem sido pequeno o aporte de outros recursos municipais, sobretudo aqueles referentes às receitas tributárias, no financiamento dos investimentos.

Na sequência apresenta-se o detalhamento das despesas públicas municipais abrindo-as em funções específicas de especial interesse para esse diagnóstico. De acordo com a classificação orçamentária da administração pública, a função 17 agrega as despesas de saneamento, objeto dessa análise. Além disso, é importante agregar na análise as subfunções Serviços Urbanos e Infraestrutura Urbana da função Urbanismo, tendo em vista que a função saneamento se restringe ao abastecimento de água e esgotamento sanitário. Já nas subfunções de Urbanismo encontram-se os serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos, limpeza pública e drenagem pluvial. Foram analisadas ainda as Funções 16 (Habitação) e 18 (Gestão Ambiental) buscando identificar a presença de gastos relacionados ao saneamento básico.

Figura 9-3 - Relação de despesa por função orçamentária, 2010-2013.

Função	2011	2012	2013
Urbanismo	4.864.107,83	4.574.979,39	4.321.176,58
Habitação	6.038,60	220.000,00	261.691,31
Saneamento	36.825,37	13.201,67	244.244,42
Gestão ambiental	20.613,44	203.709,22	261.007,38

Fonte: Autoria própria.

Os dados do município de Muniz Freire mostram que as despesas na função saneamento apresentaram muita oscilação, variando de algumas dezenas para algumas de centenas de milhares de reais. Todavia, os valores observados são considerados muito baixos quando se sabe que os gastos nessa área são, geralmente, de grande porte já que envolvem a manutenção de infraestrutura de serviços, além de investimento de grande monta. É importante destacar que nesses dados não estão computados aqueles realizados diretamente pela concessionária responsável pelos serviços de saneamento.

A função urbanismo apresentou movimento importante no período, alcançando R$ 4,3 milhões em 2013. Esses investimentos geralmente estão relacionados a investimentos na área, bem como a manutenção da estrutura dos equipamentos urbanos. No entanto, é impossível verificar nesses valores quais estão diretamente ligados à melhoria na prestação dos serviços de saneamento. Para verificar essa dinâmica seria necessário observar os valores constantes nas subfunções infraestrutura urbana e serviços urbanos.

Em relação à função Gestão Ambiental, os gastos subiram significativamente, saindo de R$ 20 mil em 2011 e alcançando um valor de R$ 261 mil em 2013. Embora isso demonstre a ocorrência de programas ambientais importantes para o escopo dos serviços de saneamento no período, esse valor ainda é considerado muito baixo em função da necessidade de investimento nessa área, sobretudo aqueles ligados à conservação e recuperação de nascentes e matas ciliares.

Em relação à função Habitação, os dados mostram também uma evolução dos gastos, mas também com pouca expressividade quando se considera as necessidades imanentes aos municípios.

No município de Muniz Freire existem cobranças pontuais para alguns serviços prestados diretamente pela prefeitura no eixo saneamento. No entanto, nas incursões a campo, bem como em uma análise minuciosa dos dados alimentados pela prefeitura no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento não foi possível a apuração

dos dados sobre o volume de receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU, bem como das despesas com os executores dos serviços de manejo de RSU. Além disso, também foi apurado que não existe nenhum sistema efetivo de taxa ou tarifa diretamente ligado à manutenção dos sistemas de drenagem urbana.

Nas próximas seções faz-se uma análise detalhada da sustentabilidade dos Eixos “Abastecimento de Água” e “Esgotamento Sanitário”, cujos serviços são prestados pela Cesan.

9.2.2 Análise geral da sustentabilidade econômica da prestação dos serviços de saneamento básico

A análise geral da sustentabilidade econômica da prestação dos serviços de saneamento levou em consideração os aspectos relacionados: ao sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; a política de reajuste; e a política de subsídios. Assim, buscou-se entender se a cobrança pelos serviços é suficiente para custear as despesas, bem como o detalhamento dos custos operacionais.

No município de 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 que as prefeituras devem buscar a sustentabilidade financeira desses sistemas.

Para que haja sustentabilidade financeira dos serviços de água e esgoto, deve-se contar com recursos provenientes do produto de quaisquer tributos e remunerações decorrentes diretamente dos serviços de água e esgotos, tais como: tarifas e taxas de água e esgoto, instalação, reparo, aferição, aluguel e conservação de hidrômetros, serviços referentes a ligações de água e esgoto, prolongamento de redes por conta de terceiros, multas, etc.

No caso da Cesan, a política tarifária adotada faz com que as tarifas sejam calculadas de modo a assegurar em conjunto com outras rendas, a autossuficiência econômica-financeira da companhia. A estrutura tarifária da Cesan vigente no ano de 2016 está disposta na tabela a seguir.

Tabela 9-5 - Estrutura tarifária da CESAN para ligações medidas (água), por categoria de usuário – 2016.

	0-10m³	**11-15m³**	**16-20m³**	**21-30m³**	**31-50m³**	**>50m³**
Tarifa Social	1,19	1,4	4,78	6,57	7,01	7,31
Residencial	2,98	3,49	5,97	6,57	7,01	7,31
Comercial e Serviços	4,74	5,36	7,44	7,82	8,06	8,30
Industrial	7,62	7,85	8,52	8,61	8,83	8,99
Pública	4,96	5,61	7,2	7,44	7,54	7,64

Fonte: CESAN (2016).

Tabela 9-6 - Estrutura tarifária da CESAN para Esgoto (coleta, afastamento e tratamento) por categoria de usuário – 2016.

	0-10m³	**11-15m³**	**16-20m³**	**21-30m³**	**31-50m³**	**>50m³**
Tarifa Social	0,96	1,12	3,82	5,26	5,61	5,85
Residencial	2,38	2,79	4,78	5,26	5,61	5,85
Comercial e Serviços	4,74	5,36	7,44	7,82	8,06	8,30
Industrial	7,62	7,85	8,52	8,61	8,83	8,99
Pública	4,96	5,61	7,20	7,44	7,54	7,64

Fonte: CESAN (2016).

Tabela 9-7 - Estrutura tarifária da CESAN para Esgoto (coleta e afastamento) por categoria de usuário – 2016.

	0-10m³	**11-15m³**	**16-20m³**	**21-30m³**	**31-50m³**	**>50m³**
Tarifa Social	0,29	0,36	1,19	1,65	1,76	1,83
Residencial	0,75	0,87	1,50	1,65	1,76	1,83
Comercial e Serviços	1,19	1,34	1,87	1,95	2,01	2,08
Industrial	1,90	1,97	2,14	2,15	2,21	2,25
Pública	1,24	1,40	1,81	1,87	1,89	1,92

Fonte: CESAN (2016).

9.2.3 Receitas operacionais

Em se tratando de serviços de Saneamento Básico, o Manual do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento informa que as Receitas operacionais totais se referem ao: Valor da receita anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços, ou seja, produção e distribuição de água e coleta, tratamento e disposição de esgotos. Na tabela a seguir estão dispostos os valores das Receitas Operacionais dos serviços de saneamento básico da Cesan no município de Muniz Freire.

Tabela 9-8 - Receitas Operacionais dos serviços de Saneamento Básico, CESAN, para o município de Muniz Freire (R$/Ano), 2014.

TIPO DE RECEITA	2014	2013	2012
Receita Operacional Direta Total	1.358.921,03	1.195.279,91	1.078.922,87
Receita operacional direta de água	1.274.020,83	1.127.887,00	1.029.002,08
Receita operacional direta de esgoto	84.900,20	67.392,91	49.920,79
Receita operacional indireta	8.892,48	7.425,55	11.373,86
Receita operacional total (direta + indireta)	1.367.813,51	1.202.705,46	1.090.296,73
Arrecadação total	1.313.658,58	1.182.054,51	1.066.133,72
Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)	0	0	0

Fonte: Base de dados do SNIS (2014).

A receita operacional direta do CESAN resultante da aplicação de tarifas ou taxas para a prestação dos serviços foi igual a R$ 1,3 milhão, no município de Muniz Freire, no ano de 2014, conforme dados do SNIS. A maior parte das receitas é proveniente das operações de abastecimento de água, seguida por receitas diretamente ligadas às operações de esgotamento sanitário.

Já as receitas indiretas, relativas à prestação de outros serviços vinculados aos serviços de água ou de esgotos (multas, taxas de matrícula, ligações, religações, sanções, conservação e reparo de hidrômetros, etc.) apresenta pouca relevância na arrecadação da companhia. Por fim, a arrecadação total, ou seja, aquilo que efetivamente entrou no caixa da CESAN em função de sua operação no município somou também R$ 1,3 milhão no ano de 2014, revelando que não ocorreram ganhos com outras operações.

9.2.4 Receitas não operacionais

As receitas não operacionais são aquelas obtidas por meio de aplicações financeiras, venda de ativos, entre outros. Esse valor pode ser inferido por meio do somatório das receitas realizadas pela Cesan com multas, alienação de bens e Juros e títulos de renda, conforme tabela abaixo.

Para a Cesan, em toda a sua rede de operação/concessão no Espírito Santo, esse total correspondeu a R$ 2,82 milhões em 2014 e a R$ 3,4 milhões em 2015 (CESAN, 2016a). Considerando o tamanho das operações da companhia em todo o Estado, essas cifras não chamam muito a atenção. Esclarece-se que não existem dados sobre rateamento dessas cifras por município em que opera a companhia.

9.2.5 Despesas de exploração

O Manual do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento informa que as despesas de exploração incluem o valor anual das despesas realizadas para a Exploração dos serviços, compreendendo: Despesas com Pessoal; Produtos Químicos; Energia Elétrica; Serviços de Terceiros; Água Importada; Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DEX; além de Outras Despesas de Exploração. Na Tabela a seguir encontra-se um detalhamento das despesas da CESAN para o município de Muniz Freire.

Tabela 9-9 - Despesas dos serviços de saneamento básico, Cesan – Município de Muniz Freire (R$/Ano), 2014.

TIPO DE DESPESA	2014	2013	2012
Despesas totais com os serviços (DTS)	976.275,67	899.340,89	798.898,00
Despesas de Exploração (DEX) (R$/ano)	825.011,20	726.475,07	635.848,00
Despesa com pessoal próprio	290.243,86	285.851,35	233.241,00
Despesa com produtos químicos	12.009,85	13.631,32	14.624,00
Despesa com energia elétrica	92.439,37	82.540,26	87.442,00
Despesa com serviços de terceiros	256.782,97	222.310,43	201.534,00
Despesa com água importada (bruta ou tratada)	0	0	0
Despesa com esgoto exportado	0	0	0
Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX	119.217,49	76.669,02	55.726,00
Outras despesas de exploração	54.317,66	45.472,69	43.281,00

Fonte: Base de dados do SNIS (2014).

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 9-10 - 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.

9.2.6 Serviço da dívida

As despesas com serviço da dívida tratam-se do valor anual das despesas realizadas com juros e encargos das dívidas decorrentes de financiamentos (obras, debêntures e captações de recursos no mercado), não incluindo amortizações. Além dos juros presentes nas prestações de retorno, devem ser considerados os juros de períodos de carência, quando as obras tenham sido concluídas e estejam em operação. Não inclui os juros de carências de financiamentos de obras em andamento. Nos encargos devem estar incluídas as variações monetárias pagas no ano.

No Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, a informação sobre os serviços da dívida é obtida por meio do indicador FN016. Para sistema Cesan-Muniz Freire, os dados do SNIS revelam que esse valor foi de R$ 15.863,36 para 2014.

9.2.7 Orçamento anual de custos

Nos itens anteriores foram detalhados os orçamentos das finanças públicas municipais, bem como da operadora dos serviços de saneamento básico no município. Com isso, tem-se um importante dimensionamento da capacidade de o município e sua concessionária arcarem com os custos dos investimentos necessários para a promoção da universalização do Sistema de Saneamento Básico Municipal.

A análise desses orçamentos anuais revelou que o município ainda enfrenta consideráveis desafios no que tange à manutenção dos quatro eixos do saneamento de forma harmônica. Isso porque sem um gerenciamento integrado das ações, muitas vezes a deficiência de um eixo é capaz de neutralizar os avanços em outro. Por exemplo, a sustentabilidade técnica e operacional do eixo Abastecimento de Água pode ser prejudicada pela deficiência no que tange à Drenagem Urbana, ou mesmo ao esgotamento sanitário.

Na sequência desse relatório apresentam-se os investimentos que já foram realizados nos últimos anos no município, buscando entender o ritmo da busca pela solução dos problemas. Em seguida se apresentam as diversas fontes possíveis para a captação

de recursos que viabilizarão os projetos e ações. O relatório também avanço nos próximos capítulos no detalhamento do *Status Quo* de cada eixo do Saneamento básico do município, o que permitirá a apresentação das estratégias de intervenção, consubstanciadas em Programas, Projetos e Ações em outras fases da elaboração desse Plano Municipal.

9.2.8 Investimentos

Na tabela a seguir é possível observar o volume de obras ligadas ao saneamento básico ocorrido no município de Muniz Freire entre os anos 2011 e 2015.

Tabela 9-11 - Relação de obras de saneamento básico em Muniz Freire, 2011-2015.

Órgão	Tipo de Intervenção	Ano	Valor (R$)
Prefeitura	Implantação e Melhoria de Sistemas Públicos de Abastecimento	2012	239.119,02
Prefeitura	Implantação e Melhoria de Sistemas Públicos de Abastecimento	2014	179.339,27
Prefeitura	Implantação e Melhoria de Sistemas Públicos de Abastecimento	2015	179.339,27
TOTAL			**597.797,56**

Fonte: Autoria própria.

Como se pode observar na tabela acima, em Muniz Freire, os valores destinados a investimentos nos quatro eixos do Saneamento básico entre 2011 e 2015 somaram menos de 600 mil reais, e envolveram, basicamente, as áreas de abastecimento de água. Além disso, não foram encontrados detalhamentos desses projetos no sistema Geoobras, o que dificulta a análise sobre a efetivação dos gastos e a conclusão dessas obras. A limitação do escopo das ações nos eixos do saneamento básico denota o grande desafio que o município tem pela frente no que tange à gestão dos investimentos do setor em tela. Esses dados chamam a atenção para a necessidade de se fortalecer a estrutura burocrático-administrativa que rege o setor na prefeitura.

Quando se observa o indicador “Capacidade de poupar” do município de Muniz Freire, que mede a parcela disponível da receita corrente após a cobertura das despesas de pessoal e custeio e da amortização e juros da dívida chega-se ao resultado da liberdade que o município tem de financiar seus investimentos.

Tabela 9-12 - Capacidade de Poupar do município de Muniz Freire.

Município	Anos	
	2013	2014
Muniz Freire	-4,48%	4,29

Fonte: Adaptado dos dados dos relatórios de Gestão Fiscal (2014).

Como se pode notar, a capacidade de poupar no município de Muniz Freire era negativa no ano de 2013, o que mostra ausência de folga financeira no processo de arrecadação. Já em 2014 e passou melhorou um pouco, passando para 4,29%, o que denota uma semelhança, dentro da característica da média dos municípios brasileiros de mesmo porte. Esse dado coloca o município de Muniz Freire diante de um grande desafio para a execução de sua política municipal de saneamento básico, que é o processo de captação de recursos para financiar os programas e projetos.

9.2.9 Capacidade de endividamento e disponibilidade de linhas de financiamento

A capacidade de endividamento do município possui relação direta com os limites de endividamento municipal. No que tange ao indicador de endividamento, o inciso III do art. 7º da Resolução do Senado Federal (RSF) nº 43/2001, combinado com art. 3º da RSF nº 40/2001 estabelece o estoque limite das operações de crédito. De acordo com as leis, a dívida consolidada líquida, no caso dos Municípios, não poderá exceder 1,2 (um inteiro e dois décimos) vezes a receita corrente líquida. Já a Lei de Responsabilidade Fiscal estabelece em seu Inciso III do Parágrafo 1º do art. 59, o limite de alerta em 108%, o que evidencia uma boa margem para o endividamento.

Outro meio de calcular a capacidade de endividamento municipal é por meio da análise do endividamento bruto, que pode ser obtido por meio da seguinte fórmula:

$$\frac{\text{Op. Cred. Interna e Externa em Circulação + Precatórios a partir de 05/05/2000 + Op. Cred. Internas e Externas Longo Prazo + Obrig. Legais e Tributárias}}{\text{Receita Corrente Líquida.}}$$

Os dados do endividamento bruto do município de Muniz Freire estão dispostos na tabela abaixo. Como se pode observar, assim como ocorre na maioria dos municípios brasileiros, Muniz Freire apresentou um baixo endividamento entre os anos de 2013 e 2014.

Tabela 9-13 - Endividamento Bruto do município de Muniz Freire.

Município	Anos	
	2013	2014
Muniz Freire	5,27%	9,78

Fonte: Adaptado dos dados dos relatórios de Gestão Fiscal (2014).

Dada a característica de baixo endividamento do município, as operações de crédito contratadas junto a bancos e instituições financeiras que realizam empréstimos e financiam investimentos na área de saneamento básico são importantes fontes de recursos para financiamento dos investimentos. Dentre essas instituições destacam-se o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES e o Banco Mundial. Nesse caso, além dos projetos técnicos específicos relacionados às ações, a prefeitura precisa apresentar capacidade de endividamento e viabilidade econômica e financeira do investimento.

Cabe lembrar que cada Programa 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 as fontes dos recursos, bem como os objetivos de cada programa.

Quadro 9-4 - Descrição detalhada das fontes de financiamento na esfera Federal.

Instituição	Programa	Origem dos Recursos	Objetivos
Caixa Econômica Federal	Gestão da Política de Desenvolvimento	OGU	Fomentar todas as ações de infraestrutura urbana ligadas ao saneamento básico.
Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – Secretaria de Desenvolvimento Urbano	PRÓSANEAMENTO	FGTS	Busca promover ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população, aumento da eficiência dos agentes de serviço, drenagem urbana, para famílias com renda média mensal de até 12 salários mínimos.

	PROSANEAR	FGTS.	Financiar ações integradas de saneamento em aglomerados urbanos ocupados por população de baixa renda (até 3 salários mínimos) com precariedade e/ou inexistência de condições sanitárias e ambientais.
	PASS	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Fomentar Programas de Ação Social em Saneamento Projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza. Programa em cidades turísticas.
	PROGEST	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Incentivar encontros técnicos, publicações, estudos, sistemas piloto em gestão e redução de resíduos sólidos; Análise econômica de tecnologias e sua aplicabilidade.
	PRO-INFRA	Orçamento Geral da União (OGU) Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.	Fomentar melhorias na infraestrutura Urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.
Ministério da Saúde - FUNASA	FUNASA FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Fomentar ações de melhoria e criação de Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de Esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.
	Programa de Saneamento Rural	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Promover o desenvolvimento de ações de saneamento básico em áreas rurais, visando à universalização do acesso, por meio de estratégias que garantam a equidade, a integralidade, a intersetorialidade, a sustentabilidade dos

			serviços implantados e a participação social.
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/ Caixa Econômica Federal/BNDES	Saneamento para Todos	FGTS	Promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana por meio de ações de saneamento, integradas e articuladas com ações de outras políticas setoriais, por meio de empreendimentos destinados ao aumento da cobertura e ao desenvolvimento institucional dos serviços públicos de saneamento básico.
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, especialmente as menos favorecidas.
	PRODES		Visa a incentivar a implantação ou ampliação

Agência Nacional de Águas			de estações de tratamento para reduzir os níveis de poluição em bacias hidrográficas, a partir de prioridades estabelecidas pela ANA. Esse
	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	FINEM (Financiamento de Empreendimentos)	BNDES	Financiamento a empreendimentos de valor igual ou superior a R$ 20 milhões.
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 referencialmente com aproveitamento para geração de energia localizada 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.

Quadro 9-5 - Descrição detalhada das fontes de financiamento na esfera estadual.

Instituição	**Código do Programa**	**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 estatal, através de parcerias.
Instituto de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Espírito Santo	IDURB 201400003	Convênio	Programar 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 Programar 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	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 políticas transversais inclusive viabilidade de investimentos na promoção de saneamento básico (água e esgoto).
Secretaria Estadual de Meio Ambiente	FUNDÁGUA	Convênio	Fomentar, criar e fortalecer os comitês de bacias hidrográficas; Fomentar estudos, serviços e obras com vistas à conservação, reservação, uso racional, promoção dos usos múltiplos, controle e proteção dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos incluídos no Plano Estadual de Recursos Hídricos; Promover sistema de pagamento de serviços ambientais, etc.
Banco de Desenvolvimento do Estado do Espírito Santo	PROINVESTE 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 de financiamento 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.

Outra modalidade de financiamento são as Parcerias Público-Privadas, regulamentadas pela Lei Federal nº 11.079/2004, que autoriza o poder público estabelecer parceria com o setor privado para realizar investimentos na infraestrutura e prestação de serviços que gerem contraprestações pecuniárias do poder público ao poder privado.

9.3 REFERÊNCIAS

BRASIL, PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, que institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004- /2004/Lei/L11079.htm. Acessado em: 20 de jul.2016>.

BRASIL. Caixa Econômica Federal. Sistema de Coleta de Dados Contábeis. Relatórios SISTN. Vários anos. Disponível em: <https://www.contaspublicas.caixa.gov.br/sistncon_internet/index.jsp, acesso em: 01 de ago.2016>.

BRASIL. Caixa Econômica Federal. Sistema de Coleta de Dados Contábeis. Balanço Orçamentário e RREO. Vários anos. <https://www.contaspublicas.caixa.gov.br/sistncon_internet/index.jsp, acesso em: 01 de ago.2016>.

BRASIL. Ministérios das Cidades. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – SNIS. Portal Eletrônico. Brasília:Disponível em: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/; acessado em 15 jul. 2016>.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA República. Lei 11.445/2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. DOU de 08 DE JANEIRO DE 2007.

ESPÍRITO SANTO. Governo do Estado. Companhia estadual de Água e Esgoto. Estrutura tarifária 2016,. Disponível em: https://www.cesan.com.br/servicos/atendimento-e-informacoes/tarifas-e-precos/; acessado em: 15 de ago.2016.

MUNIZ FREIRE. Prefeitura Municipal. Portal da Transparência Municipal. Disponível em: http://munizfreire.es.gov.br/site/modules/mastop_publish/?tac=Portal; Acesso em: 10 de jul.2016.

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.

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.

10 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)

Este Diagnóstico compreende o levantamento da situação e descrição do estado atual do sistema de abastecimento de água do Município de Muniz Freire, focando os aspectos estrutural e operacional, bem como suas dimensões quantitativas e qualitativas, relativos ao planejamento técnico, à cobertura do atendimento, às infraestruturas e instalações, às condições operacionais, à situação dos mananciais, às áreas de possível risco de contaminação, à existência e situação de áreas eventualmente não atendidas pelo sistema público, à existência de soluções alternativas de abastecimento e aos aspectos de capacidade de atendimento futuro.

As informações que embasam os estudos envolvem os dados de operação e cadastro técnico fornecido pela operadora do sistema de abastecimento de água, por documentos e dados advindos das secretarias municipais, publicações técnicas, cadastro técnico da Prefeitura Municipal de Muniz Freire e bibliografia citada. Foram realizadas, também, inspeções aos locais das unidades constituintes do sistema, bem como consultas e entrevistas com os técnicos da operadora do sistema de abastecimento de água diretamente envolvidos na operação.

10.1 CARACTERIZAÇÃO OPERACIONAL SAA

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Muniz Freire é operado pela CESAN - Companhia Espírito Santense de Saneamento.

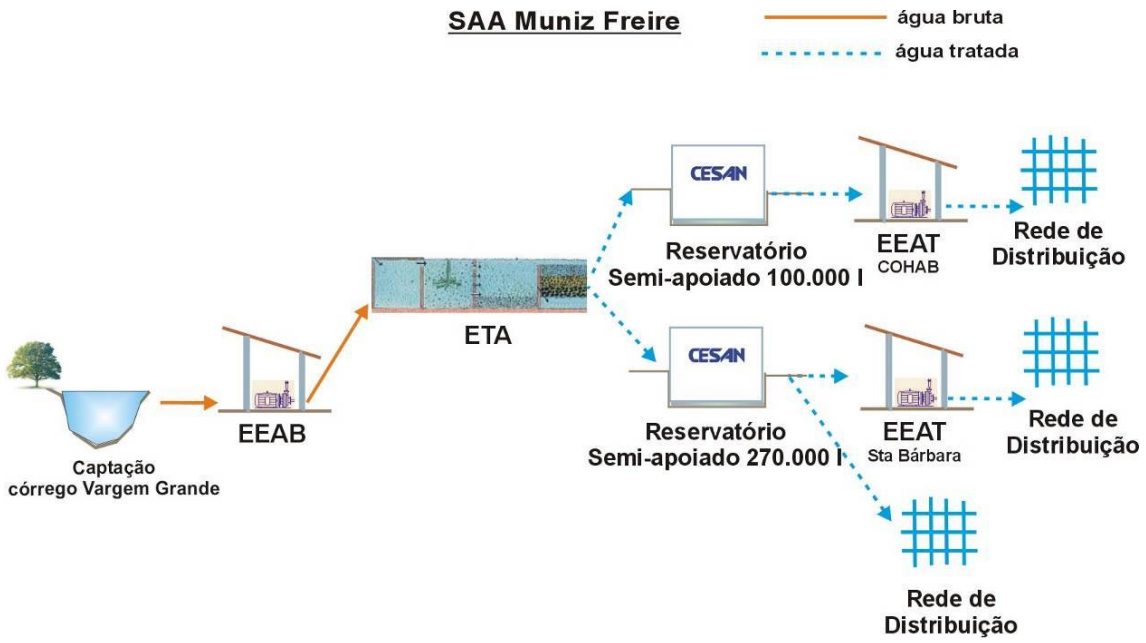
A CESAN atende o município de Muniz Freire atendendo tanto o distrito da Sede quanto o distrito de Piaçu. No entanto, há algumas pequenas localidades onde não há abastecimento de água feito pela CESAN. Nesses distritos a captação é feita diretamente de corpos hídricos, ou poços artesianos, muitas vezes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

O abastecimento público de água de Muniz Freire Sede é composto por captação em manancial de superfície, elevatória de água bruta, estação de tratamento, elevatória de água tratada, reservatórios, booster, redes de distribuição e ligações prediais.

O SAA Muniz Freire Sede entrou em operação em 1981 e é composto por: captação de superfície, uma elevatória de água bruta, uma estação de tratamento, uma

elevatória de água tratada, um booster e dois reservatórios. A Figura 10-1 a seguir apresenta um esquema do sistema de abastecimento de Muniz Freire – Sede.

Figura 10-1 - Esquema do SAA de Muniz Freire.

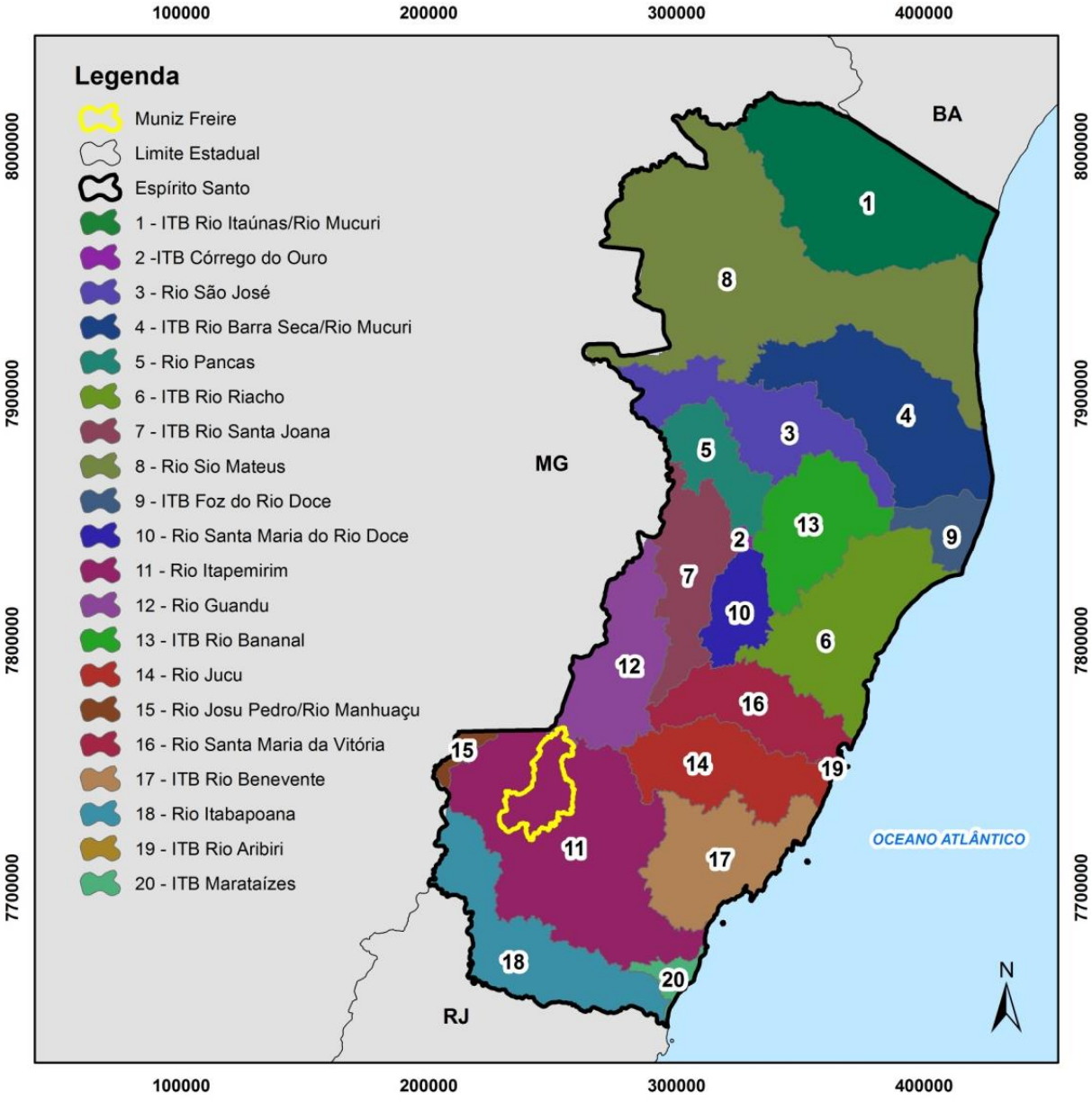


Fonte: CESAN (2015).

O SAA de Muniz Freire é abastecido por manancial superficial pertencente à bacia hidrográfica do rio Itapemirim. A captação da Sede é feita no rio Ribeirão Vargem Grande em um ponto que foi desviado com um barramento para favorecer o volume acumulado para a vazão de consumo da população abastecida.

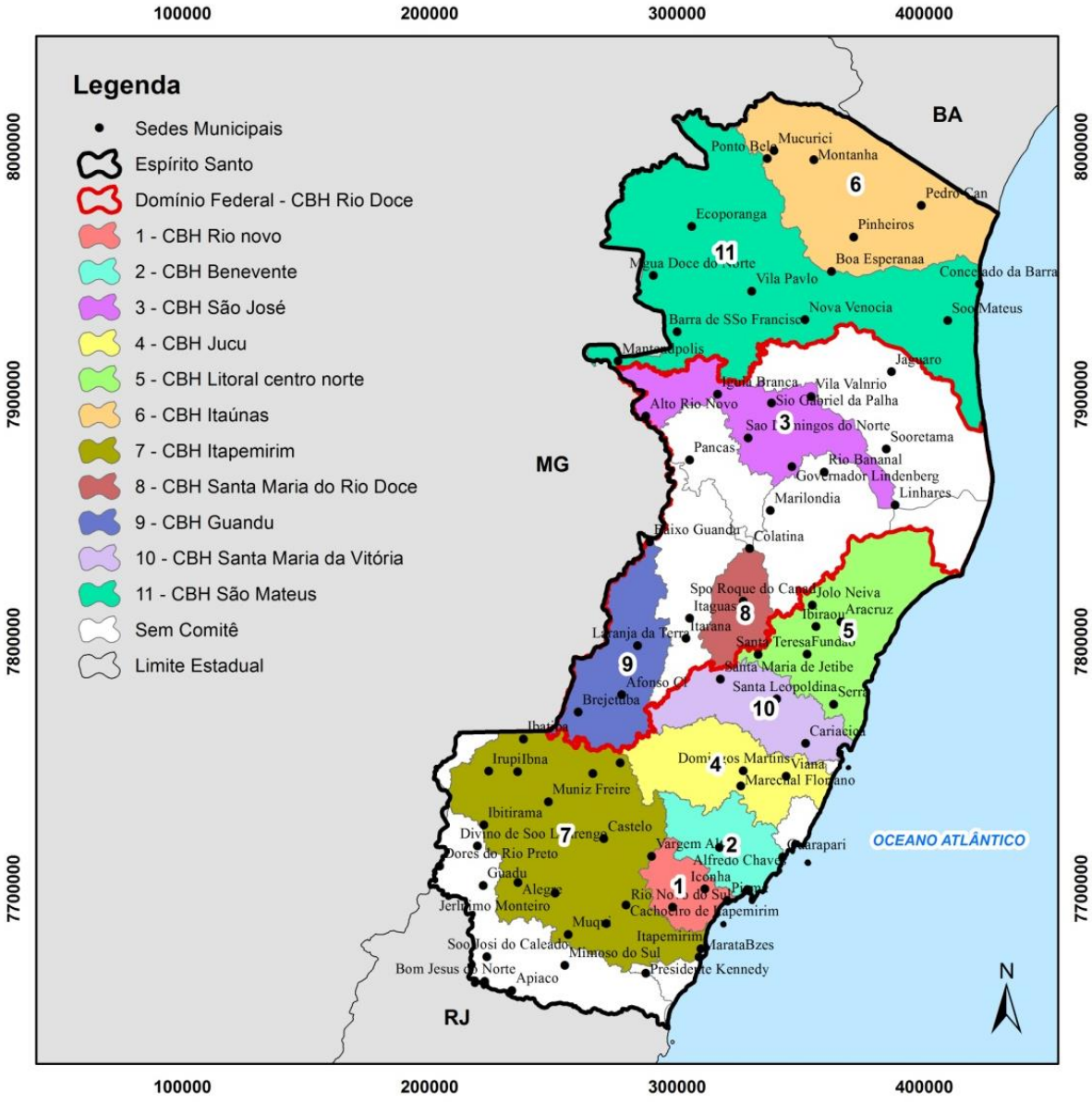
A Figura 10-2 apresenta, de acordo com o Instituto Jones Santos Neves, a divisão do Estado do Espírito Santo em 20 bacias hidrográficas, correspondente ao nível 4 de divisão por Ottobacias, entre elas, a bacia do Rio Itapemirim (bacia 11), onde está localizado o município de Muniz Freire. A Figura 10-3 apresenta, de acordo com a Agência Nacional de Águas, os comitês de bacia do Espírito Santo.

Figura 10-2 - Mapa com a divisão do estado do Espírito Santo em bacias hidrográficas, correspondentes ao nível 4 de divisão por Ottobacias.



Fonte: Adaptado de IJSN (2012).

Figura 10-3 - Mapa dos comitês de Bacia do Espírito Santo.



Fonte: adaptado de Agência Nacional de Águas (2016).

O município de Muniz Freire possui 8 unidades de Sistemas de abastecimento de água. Essas unidades são compostas por:

- Sede: Captação, ETA, Boosters e dois reservatórios;
- Distrito de Piaçu: Captação, ETA e reservatórios;
- Distrito de Itaici: Captação, ETA, e reservatórios;
- Distrito de Alto Norte: Captação, ETA, e reservatórios;
- Distrito de Menino Jesus: Captação, ETA e reservatórios;
- Distrito de Vieira Machado: Captação, ETA e reservatórios;

- ETA São Pedro: captação, ETA e dois reservatórios;
- ETA Assunção: ETA (desativada).

As localizações, em planta, das unidades de abastecimento de água podem ser vistos no Apêndice C

10.1.1 Mananciais

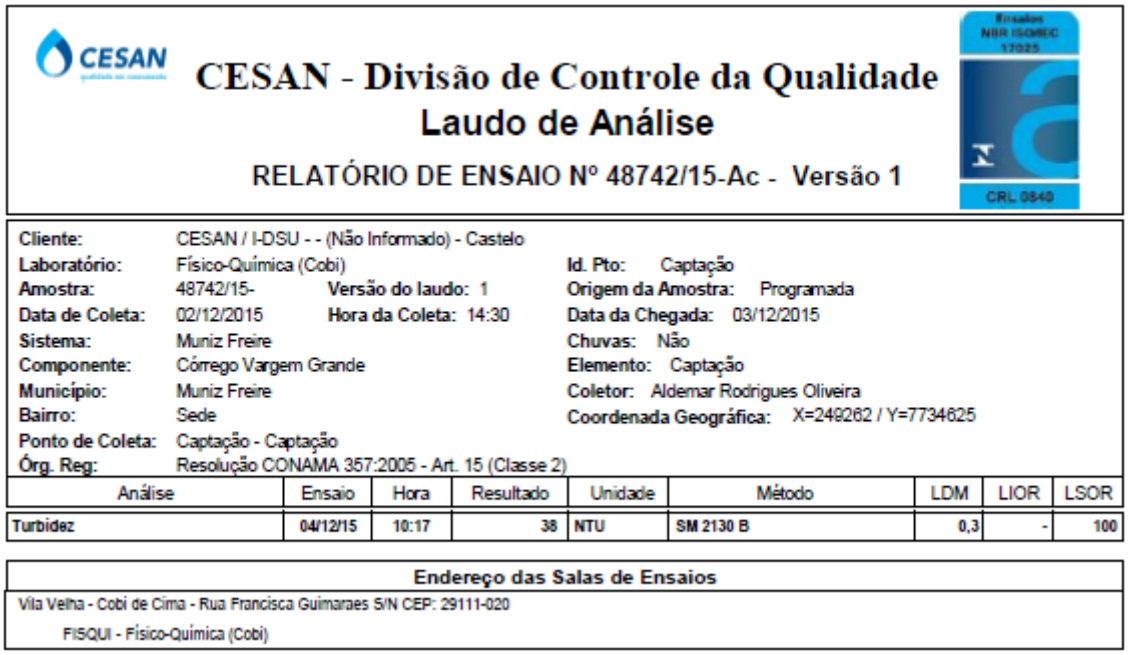
O abastecimento de água para Muniz Freire é feito através de captações em mananciais de superfície e poços artesianos. O principal rio que passa no município é o Rio Braço Norte Esquerdo, situado na bacia do rio Itapemirim. Sendo a captação da Sede realizada em barragem no Córrego Vargem Grande no qual 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. A presença de substâncias orgânicas, inorgânicas e organismos vivos tornam necessária a aplicação de métodos de tratamento desde o mais simples até sistema avançado de purificação. Portanto, o tratamento de água tem por finalidade a remoção de partículas finas em suspensão e em solução presentes na água bruta, bem como a remoção de microrganismos patogênicos.

Neste sentido a concessionária de abastecimento realiza monitoramento da qualidade da água bruta, para que esteja sempre dentro dos parâmetros de qualidade exigidos pela legislação (CONAMA 357/2005). A CESAN monitora os pontos de captação da Sede e do distrito de Piaçu. Não foi informado se nos outros distritos há monitoramento dos pontos de captação.

Os resultados são apresentados pela CESAN através da Divisão de Controle da Qualidade, e são analisados os parâmetros de cloro residual, turbidez, Densidade Total Cianobactérias, óleos e graxas, oxigênio dissolvido, pH, temperatura da amostra, temperatura do ar, triclorofenol, dentre outras substâncias químicas. O exemplo do resultado de turbidez para as captações da Sede e Piaçu é mostrado nas Figuras 10-4 e 10-5.

Figura 10-4 - Resultado da análise do ponto de captação da água bruta da Sede.



CESAN - Divisão de Controle da Qualidade
Laudo de Análise
RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 48742/15-Ac - Versão 1

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0840

Cliente:	CESAN / I-DSU - - (Não Informado) - Castelo		
Laboratório:	Físico-Química (Cobi)	**Id. Pto:**	Captação
Amostra:	48742/15- **Versão do laudo:** 1	**Origem da Amostra:**	Programada
Data de Coleta:	02/12/2015 **Hora da Coleta:** 14:30	**Data da Chegada:**	03/12/2015
Sistema:	Muniz Freire	**Chuvas:**	Não
Componente:	Córrego Vargem Grande	**Elemento:**	Captação
Município:	Muniz Freire	**Coletor:**	Aldemar Rodrigues Oliveira
Bairro:	Sede	**Coordenada Geográfica:**	X=249262 / Y=7734625
Ponto de Coleta:	Captação - Captação		
Órg. Reg:	Resolução CONAMA 357:2005 - Art. 15 (Classe 2)		

Análise	Ensaio	Hora	Resultado	Unidade	Método	LDM	LIOR	LSOR
Turbidez	**04/12/15**	**10:17**	**38**	**NTU**	**SM 2130 B**	**0,3**	**-**	**100**

Endereço das Salas de Ensaios

Vila Velha - Cobi de Cima - Rua Francisca Guimaraes S/N CEP: 29111-020

FISQUI - Físico-Química (Cobi)

Fonte: CESAN (2016).

Figura 10-5 - Resultado da análise do ponto de captação da água bruta da Piaçu.

CESAN - Divisão de Controle da Qualidade
Laudo de Análise
RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 48740/15-Ac - Versão 1

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0840

Cliente:	CESAN / I-DSU - - (Não Informado) - Castelo		
Laboratório:	Físico-Química (Cobi)	**Id. Pto:**	Captação
Amostra:	48740/15- **Versão do laudo:** 1	**Origem da Amostra:**	Programada
Data de Coleta:	02/12/2015 **Hora da Coleta:** 16:15	**Data da Chegada:**	03/12/2015
Sistema:	Piaçu	**Chuvas:**	Não
Componente:	Córrego Mata Pau	**Elemento:**	Captação
Município:	Muniz Freire	**Coletor:**	Aldemar Rodrigues Oliveira
Bairro:	Sede	**Coordenada Geográfica:**	X=250472 / Y=7752284
Ponto de Coleta:	Captação - Captação		
Órg. Reg:	Resolução CONAMA 357:2005 - Art. 15 (Classe 2)		

Análise	Ensaio	Hora	Resultado	Unidade	Método	LDM	LIOR	LSOR
Turbidez	**04/12/15**	**10:15**	**3,0**	**NTU**	**SM 2130 B**	**0,3**	**-**	**100**

Fonte: CESAN (2016).

10.1.2 Captação, estação elevatória de água bruta, e adutora de água bruta

A tomada de água é feita por diversos tipos de captações, sendo por captações em mananciais de superfície ou poços artesianos. As captações da Sede e dos distritos de Piaçu, Itaici, Alto Norte e São Pedro serão descritas a seguir.

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.

No apêndice C tem-se a localização em planta das captações, assim como sua situação atual.

10.1.2.1 Sede

Segundo dados da CESAN, a tomada de água da Sede do município é feita de forma indireta no manancial de superfície, através de barramento (249256E/ 7734624).

Para o abastecimento de água da Sede do município de Muniz Freire, a CESAN optou por realizar a captação no córrego Vargem Grande. 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. A captação é apresentada nas Figuras 10-6 e 10-7.

Figura 10-6 - Captação no córrego Vargem Grande.

Fonte: Autoria própria.

Figura 10-7 - Córrego Vargem Grande – barragem para captação.

Fonte: Autoria própria.

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. É importante observar que o Código Florestal (Lei nº 4777/65), desde 1965 inclui as matas ciliares na categoria de Área de Preservação Permanente, assim, toda vegetação natural ao longo das margens e nascentes deve ser preservada. A largura da faixa de preservação de mata ciliar está relacionada com a largura do corpo d´água.

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. A Figura 10-8 apresenta a estação elevatória de água bruta.

Figura 10-8 - Estação elevatória de água Bruta – Sede.

Fonte: Autoria própria.

Em relação à entrada para o ponto de captação, Figura 10-9, a maior parte da via de acesso tem pavimentação do tipo bloquete, mas a entrada da área tem portão com arames e entrada de chão irregular.

Figura 10-9 - Entrada da Captação/Estação elevatória de água Bruta – Sede.

Fonte: Autoria própria.

Não foi informado acerca da adutora de água bruta.

10.1.2.2 Piaçu

No distrito de Piaçu a captação (250474E/ 7752275N) é realizada no córrego Mata Pau (córrego São José), onde a vazão outorgada é de 10,8 L/s, Figura 10-10. 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.

Figura 10-10 - Região de captação no distrito de Piaçu.

Fonte: Autoria própria.

10.1.2.3 Itaici

Em Itaici a captação (237674E/ 7728642N) é realizada no córrego Santa Cruz, dentro de uma propriedade particular, Figura 10-11, o Ministério público teve que ser acionando quando novo proprietário cortou a captação, 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.

Figura 10-11 - Região de captação no distrito de Itaici.

Fonte: Autoria própria.

Não foram informados os dados da adutora de água bruta.

10.1.2.4 Alto Norte

No distrito de Alto Norte a captação (249050E/ 7759021N) 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, como pode ser verificado na Figura 10-12.

Figura 10-12 - Barragem e sistema de captação do distrito de Alto Norte.

Fonte: Autoria própria.

Não foram informados os dados da adutora de água bruta.

10.1.2.5 São Pedro

A captação para o distrito de São Pedro é realizada no córrego Santo Antônio, está localizada a cerca de 1 km da ETA (244089E/ 7738825N), é abastecida por gravidade e está com nível de captação muito baixo. A Figura 10-13 apresenta a captação do distrito de São Pedro.

Figura 10-13 - Região de captação no distrito de São Pedro.

Fonte: Autoria própria.

Há um projeto da Escola Municipal Leovegilia Emiliano da Silva para que haja o reflorestamento, manutenção, e preservação na área de captação da água do distrito de São Pedro.

Não foram informados os dados da adutora de água bruta.

10.1.3 Processo de Tratamento

As Estações de Tratamento de Água (ETA), operadas pela CESAN, possuem sistema de tratamento convencional, onde a água bruta é captada no manancial de superfície, e é levada a ETA por recalque ou gravidade, e após as etapas de tratamento, é reservada, e então distribuída à população em conformidade com as exigências da Portaria nº 2.914/2011.

As estações de tratamento da Sede do município de Muniz Freire e do distrito de Piaçu são operadas pela CESAN. Já as estações de tratamento dos demais distritos, são operadas pela prefeitura, pró-rural, ou comunidade com a ajuda da CESAN. A seguir serão descritas a ETA Sede, Piaçu, Itaici, São Pedro, Alto Norte, Menino Jesus, Assunção, e Viera Machado.

No apêndice C tem-se a localização em planta das estações de tratamento de água, assim como sua situação atual.

10.1.3.1 ETA Sede

A ETA Sede (772083N/ 2704235E) 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. Isso se deve ao fato de que as estruturas de concreto da ETA foram dimensionadas com parâmetros elevados de segurança, de forma que hoje se percebe que ela foi superdimensionada à época. Somado a isso, tem-se técnicas mais eficientes de tratamento e de operação do sistema que ampliam ainda mais a sua capacidade de atendimento. 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, embora deixe a operação da estação menos flexível e mais dinâmica. 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 Figura 10-14 a seguir apresenta imagens da ETA Sede.

Figura 10-14 - Estação de Tratamento de Água – Muniz Freire - Sede.

a) Calha Parshall

b) Vista da ETA

c) Calha Parshall

d) Vista da ETA

e) Calha Parshall

f) Vista da ETA

g) Reservatório de produtos químicos

h) Laboratório

Fonte: Autoria própria.

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.

Os efluentes são originados da limpeza dos decantadores, dos filtros e dos tanques de preparação de soluções químicas da sala de dosagem. Todos os efluentes gerados 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.

10.1.3.2 ETA Piaçu

A ETA de Piaçu (249974E/ 7749450N) apresenta tratamento convencional com calha parshall, floculador, decantador e 2 filtros, Figura 10-15. 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.

Figura 10-15 - Estação de Tratamento de Água – Muniz Freire - Piaçu.

a) Calha Parshall

b) Floculadores

c) Decantador

d) Filtro

e) Laboratório

f) Dosadores do produtos químicos

Fonte: Autoria própria.

A ETA Piaçu está em bom estado de conservação, está cercada, o laboratório organizado, e guarda corpo instalados, necessitando apenas de pinturas.

10.1.3.3 ETA Itaici

A ETA de Itaici (237987E/ 7728084N) 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 Figura 10-16 apresenta a situação da ETA Itaici.

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.

Figura 10-16 - Estação de Tratamento de Água – Muniz Freire - Itaici.

a) Decantador

b) Floculador

c) Dosador de Cloro

d) Adição de Cloro

Fonte: Autoria própria.

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.

10.1.3.4 ETA São Pedro

E ETA do distrito de São Pedro (244550E/ 7738567N) opera com tratamento convencional, não possui fluoretação e os produtos químicos utilizados são fornecidos pela CESAN. A Figura 10-17 apresenta a situação da ETA São Pedro.

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.

Figura 10-17 - Estação de Tratamento de Água – Muniz Freire – São Pedro.

a) Entrada de água bruta e adição de sulfato

b) Floculador e Decantador

C) Identificação da ETA

Fonte: Autoria própria.

A estação de tratamento está em razoável estado de conservação, necessitando de pequenas reformas e pintura.

10.1.3.5 ETA Alto Norte

A ETA de Alto Norte (248990E/ 7759626N) 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. Além disso, utiliza-se uma bomba captando água dentro do decantador para abastecer a marmoraria. A Figura 10-18 apresenta a situação da ETA Alto Norte.

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.

Figura 10-18 - Estação de Tratamento de Água – Muniz Freire – Alto Norte.

a) Entrada de água bruta com vertedor

b) Floculador e Decantador

c) Depósito de produtos químicos

d) Vista do tratamento

Fonte: Autoria própria.

A mesma encontra-se em bom estado de conservação, as estruturas estão pintadas e não estão desgastadas.

10.1.3.6 ETA Assunção

A ETA Assunção (252763E/ 7760479N) encontra-se abandonada, tomada pela vegetação e com acesso difícil, Figura 10-19. Quando inaugurada, abastecia apenas criador de tilápia, que fechou.

Figura 10-19 - Estação de Tratamento de Água – Muniz Freire – Assunção (desativada).

a) Área abandonada coberta por vegetação

b) Produtos Químicos

c) Entrada do Laboratório

d) Unidades de tratamento.

Fonte: Autoria própria.

10.1.3.7 ETA Menino Jesus

A ETA do distrito de Menino Jesus, Figura 10-20, 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.

Figura 10-20 - Estação de Tratamento de Água – Muniz Freire – Menino Jesus.

a) Identificação da ETA

b) Floculadores e decantadores

C) Produtos químicos

Fonte: Autoria própria.

A mesma está e bom estado de conservação, está limpa e organizada.

10.1.3.8 ETA Vieira Machado

A estação de Vieira Machado, Figura 10-21, 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, totalizando 30m³ 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.

Figura 10-21 - Estação de Tratamento de Água – Muniz Freire – Viera Machado.

a) Decantador e floculador

b) Produtos químicos

Fonte: Autoria própria.

10.1.4 Adutora de água tratada

Adutoras são canalizações dos sistemas de abastecimento e destinam-se a conduzir água entre unidades que precedem a rede distribuidora. Não possuem derivações para alimentar distribuidores de rua ou ramais prediais. As adutoras interligam tomadas, estações de tratamento e reservatórios. Qualquer interrupção que venham a sofrer afetará o abastecimento à população, com consequências significativas.

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.

10.1.5 Reservação

O SAA de Muniz Freire conta com reservatórios na Sede e nos demais distritos. Eles são dos tipos apoiado, semi enterrado e elevado, construídos em concreto armado, fibra de vidro e metal.

A seguir serão descritos os reservatórios existentes do Sistema de Abastecimento de água de Muniz Freire.

No apêndice C tem-se a localização em planta dos reservatórios, assim como sua situação atual.

10.1.5.1 Sede Muniz Freire

A CESAN em Muniz Freire Sede possui dois reservatórios, localizados na área da ETA, sendo um reservatório de 100m³ e o outro de 270m³, totalizando uma capacidade de reservação de 370 m³. 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.

Os dados de caracterização do sistema de reservação de Muniz Freire encontram-se na Tabela 10-1.

Tabela 10-1 - Descrição do sistema de reservação da água tratada de Muniz Freire Sede

UNIDADES	Características	Capacidade	Material
Reservatório 01	Semi-enterrado	270 m³	Concreto Armado
Reservatório 02	Semi-enterrado	100 m³	

Fonte: CESAN (2016).

A Figura 10-22 apresenta os reservatórios de Muniz Freire Sede, localizados na área da ETA.

Figura 10-22 - Reservatórios – Muniz Freire - Sede.

a) Reservatório 01 (270 m³)

b) Reservatório 02 (100 m³)

Fonte: Autoria própria.

10.1.5.2 Piaçu

O sistema de abastecimento do distrito de Piaçu possui cinco reservatórios, Figura 10-23, 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, totalizando um volume de reservação para abastecimento de 110 m³. O quinto reservatório é do tipo elevado com capacidade de reservar 15 m³ de água para lavagem diária do filtro.

Figura 10-23 - Reservatórios – Distrito de Piaçu.

a) Reservatórios de 20 m³ em fibra de vidro e 50 m³ em concreto armado

b) Reservatório elevado para lavagem do filtro (15 m³)

Fonte: Autoria própria.

Os reservatórios estão em bom estado de conservação aparentemente, sendo que os reservatórios de concreto armado necessitam de pintura.

10.1.5.3 Itaici

O sistema de reservação do distrito de Itaici possui três reservatórios de distribuição de água potável, Figura 10-24, um deles é do tipo enterrado e possui volume de 42 m³ em concreto armado, que funciona como tanque de contato. O segundo está localizado fora da área da ETA, com a capacidade para armazenar 20 m³ e o terceiro reservatório é do tipo elevado, construído em material metálico, possui um volume de reservação de 10 m³, e é utilizado para lavagem do filtro.

Figura 10-24 - Reservatórios – Distrito de Itaici.

a) Reservatório enterrado (42 m³)

b) Reservatório elevado para lavagem do filtro (10 m³)

Fonte: Autoria própria.

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.

10.1.5.4 Alto Norte

O distrito de Alto Norte possui dois reservatórios, os quais estão localizados na área da ETA Alto Norte, Figura 10-25, o primeiro reservatório é do tipo semi enterrado de 70 m³ em concreto armado, que funciona como tanque de contato. O segundo reservatório possui capacidade de armazenamento de 10 m³ utilizado para lavagem do filtro.

Figura 10-25 - Reservatório semi enterrado – Distrito de Alto Norte.

Fonte: Autoria própria.

10.1.5.5 Menino Jesus

O distrito de Menino Jesus conta com um sistema de reservação de água para abastecimento com volume total de 40 m³, divididos em dois reservatórios com 20m³ cada, do tipo apoiado metálico, os quais funcionam como tanque de contato. Há também um terceiro reservatório, com capacidade de 10 m³ utilizados para lavagem do filtro.

Observa-se na Figura 10-26 que os reservatórios precisam de manutenção, visto que grande parte encontra-se enferrujado.

Figura 10-26 - Reservatório apoiado – Distrito de Menino Jesus.

Fonte: Autoria própria.

10.1.5.6 Vieira Machado

O distrito de Vieira Machado possui dois reservatórios que funcionam como tanque de contato do tipo apoiado em fibra de vidro, Figura 10-27, sendo o primeiro com capacidade de 20 m³ e o segundo de 10 m³, totalizando uma capacidade de armazenamento de 30 m³. 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 m³.

Figura 10-27 - Reservatórios – Distrito de Vieira Machado.

a) Reservatórios (20 m³ e 10 m³)

b) Reservatório elevado para lavagem do filtro (10 m³)

Fonte: Autoria própria.

Os reservatórios estão em razoável estado de conservação, necessitando de pintura.

10.1.5.7 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, Figura 10-28.

Segundo a equipe de campo, já foi disponibilizado um novo reservatório para a região, porém ainda não foi instalado.

Figura 10-28 - Reservatórios – Distrito de São Pedro.

a) Reservatório (25 m³)

b) Reservatório elevado para lavagem do filtro (10 m³)

Fonte: Autoria própria.

10.1.6 Estações elevatórias / Boosters de água tratada

O sistema de abastecimento de água tratada de Muniz Freire possui atualmente dois Boosters localizados na rede de distribuição, que serão citados a seguir.

Os boosters utilizados no sistema de Muniz Freire são descritos como: Booster Santa Bárbara e Booster COHAB.

No apêndice C tem-se a localização em planta das estações elevatórias, assim como sua situação atual.

10.1.6.1 Booster Santa Bárbara

A Sede de Muniz Freire possui uma EEAT do tipo booster localizada (248647E/ 7736062N), no bairro Santa Bárbara, Figura 10-29. O booster está localizado em um local coberto, garantindo as condições necessárias para o seu funcionamento.

A água tratada chega até o Booster Santa Bárbara, o qual 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.

Figura 10-29 - Booster Santa Bárbara – Sede.

Fonte: Autoria própria.

As paredes e estruturas do booster estão bem desgastadas necessitando de pequenas reformas.

10.1.6.2 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, Figura 10-30.

Figura 10-30 - Booster COHAB.

a) Booster COHAB

b) Bombas do Booster COHAB

Fonte: Autoria própria.

O mesmo encontra-se em bom estado de conservação.

10.1.7 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)

Os comprimentos de rede de distribuição de água para cada diâmetro adotado no distrito Sede estão apresentados no Quadro 10-1, de acordo com informações fornecidas pela empresa responsável pelo sistema de abastecimento (CESAN, 2016).

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).

Quadro 10-1 - Descrição do sistema de distribuição de Muniz Freire Sede.

Material	Diâmetro	Extensão (m)
Tubo de pvc	12mm	51.96
Tubo de pvc	25 mm	1 227
Tubo de pvc	32 mm	211.14
Tubo de pvc	40 mm	205.418
Tubo de pvc	50 mm	10 566.88
Tubo de pvc	75 mm	3 945.35
Tubo de fofo	150 mm	1 055.47
Extensão total		**17 263,94**

Fonte: CESAN (2016).

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

10.1.8 Consumo per capita de água

O consumo médio de água por pessoa por dia, conhecido por "consumo per capita" de uma cidade é obtido, dividindo-se o total de seu consumo de água por dia pelo número de pessoas servidas. O consumo de água depende de vários fatores, sendo complicada a determinação do gasto mais provável por consumidor. No Brasil, costuma-se adotar quotas médias "per capita" diárias de 120 a 200 litros (BRITO, 2016).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece o consumo mínimo per capita de 100 litros diários de água - o suficiente para uma pessoa saciar a sede, ter uma higiene adequada e preparar os alimentos. Em 2013, o consumo médio per capita era de

166,3 litros por dia no Brasil, segundo o Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico do Ministério das Cidades (SNIS, 2015).

Nos projetos de abastecimento público de água, o "per capita" adotado varia de acordo com a natureza da cidade e o tamanho da população. Na zona urbana, a variação é motivada pelos hábitos de higiene da população, do clima, do tipo de instalação hidráulico-sanitária dos domicílios e, notadamente, pelo tamanho e desenvolvimento da cidade. Na zona rural, o consumo "per capita" é influenciado também pelo clima, pelos hábitos de higiene e pela distância da fonte ao local de consumo (BRITO, 2016). A maioria dos órgãos oficiais adotam 200 litros/habitante/dia para as grandes cidades, 150 litros/habitante/dia para médias e pequenas. De acordo com a Fundação Nacional de Saúde, são suficientes 100 litros/habitante/dia para vilas e pequenas comunidades. Em caso de abastecimento de pequenas comunidades, com carência de água e de recursos é admissível até 60 litros/habitante/dia (FEITOSA & FERNANDES FILHO, 2016).

De acordo com o SNIS, o cálculo de consumo médio "per capita" é dado pela equação 1:

$$\frac{AG010 - AG019}{AG001} \times \frac{1.000.000}{365} \qquad equação\ (1)$$

Sendo:

AG001 – População Total Atendida com abastecimento de água (utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo);

AG010 – Volume de Água Consumido;

AG019 – Volume de Água Tratada exportado (Volume de água potável, previamente tratada (em ETA ou por simples desinfecção), transferido para outros agentes distribuidores).

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 Equação 1 e com os dados disponíveis no SNIS, calcula-se um consumo per capita de 164,59 L/hab.dia, valor acima do disponibilizado

Na Tabela 10-2 pode-se observar o consumo médio per capita de água do município de Muniz Freire durante os anos de 2010 à 2014 segundo o SNIS. O ano de 2013 foi o que apresentou menor consumo, com valor igual a 147,07 L/hab.dia, já o ano de 2014 foi o que apresentou maior consumo, com valor de 160,81 L/hab.dia.

Tabela 10-2 - Consumo médio per capita de água durante o período de 2010 – 2014.

Ano	Consumo médio percapita de água (L/hab.dia)
2014	160,81
2013	147,07
2012	149,40
2011	154,10
2010	150,00

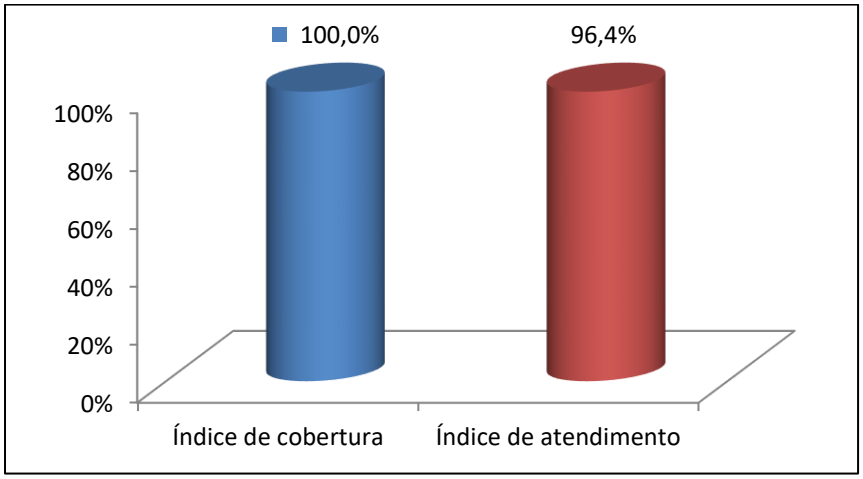
Fonte: SNIS (2014).

10.1.9 Cobertura do Sistema de Abastecimento

No moderno conceito de universalização de serviço público, o critério mais adequado de medir o nível de cobertura do atendimento é a relação entre todos os imóveis existentes, aptos para moradia ou para qualquer outra atividade humana ou econômica, e os imóveis usuários efetivos do serviço público de abastecimento de água, considerando-se como efetivos todos os imóveis ligados ao sistema público, mesmo que não estejam utilizando o serviço voluntária ou compulsoriamente.

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, conforme mostrado na Figura 10-31. No entanto, no mesmo gráfico mostra que a cobertura disponível é de 100%. Entende-se como população atendida àquela que contribui para o faturamento da companhia. Entende-se como população coberta toda aquela alcançada pelos serviços da CESAN (CESAN, 2016). Isso significa que 3.6% da população é alcançada pelo serviço de abastecimento de água, porém ainda não está ligada ao sistema.

Figura 10-31 - Índices de atendimento e cobertura de água em 2014 – Muniz Freire Sede.



Fonte: CESAN (2016).

O Quadro 10-2 apresenta os dados de ligações e de economias do SAA de Muniz Freire, conforme dados do SNIS.

Quadro 10-2 - Dados de cobertura e atendimento do SAA de Muniz Freire.

Instalações	Descrição
Economias Totais	2970 unid.
Ligações Totais	2553 unid.

Fonte: SNIS (2014).

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.

10.1.10 Regularidade de frequência no fornecimento de água

Em reunião com a comunidade, foi relatado alguns problemas de irregularidade no fornecimento de água no município nas áreas atendidas pelo sistema de abastecimento de água.

Conforme relatado no relatório de mobilização social, realizado por esta equipe, 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 irregularidade na frequência no abastecimento de água também foi apontada na Sede do Distrito de Itaíci, próximo às Ruas Manoel Pires Ramos e Remi Luiz Alvez, onde o abastecimento é irregular no período vespertino.

10.1.11 Qualidade dos serviços

Durante a reunião de mobilização social com a população, foi relatado que o município de Muniz Freire apresenta alguns problemas no que diz respeito ao acesso quantitativo e qualitativo da água de consumo.

Áreas críticas no fornecimento de água - relato da comunidade

Segundo o relatório de mobilização social, realizado por esta equipe, 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.

As localidades que sofrem com as doenças relacionadas à qualidade ou quantidade da água marcam o quadro epidemiológico do município, com ocorrências de diarreia, cólicas intestinais e verminoses. Esta é uma realidade em diversas regiões do município, como em alguns bairros da Sede e no distrito de Alto Norte. Nos distritos de Menino Jesus e São Pedro, por sua vez, contam com a ocorrência de esquistossomose, amilodoise e giárdia. Enquanto que no Distrito de Piaçu o adoecimento tem sido por verminoses, esquistossomose, amarelão, oxiúros e ascaridíase.

10.1.12 Índice de perdas

Em um Sistema de Abastecimento de Água (SAA), desde a retirada da água do rio até a chegada à casa do cliente, ocorrem perdas de água que correspondem aos volumes não contabilizados. Assim, a perda de água é a diferença entre a água que é produzida e o consumo autorizado.

Diversos custos estão associados às perdas de água, são eles: o custo direto de produção de água perdida, o custo de interrupção do abastecimento e da eliminação dos vazamentos (custos diretos e danos de imagem da Companhia), custos sociais pela interrupção do abastecimento, o custo associado ao risco de contaminação, e os custos ambientais de utilização ineficiente de água e energia.

As perdas de água podem ser de diferentes tipos, podendo ser classificadas em perda física ou real e perda não física ou aparente, também classificadas como perda operacional e perda comercial, respectivamente. As perdas físicas, que representam a parcela não consumida, e as perdas não físicas, que correspondem à água consumida e não registrada (CESAN, 2016).

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%.

E o índice de perdas médio na produção apresentado pela CESAN no ano de 2016 até o mês de abril, foi de 9,6%.

10.1.13 Ações de Controle e Redução de Perdas

Reduzir o índice de perdas traz reflexos diretos na eficiência operacional, na gestão econômico-financeira e na utilização racional e eficiente dos recursos hídricos.

Algumas ações são importantes no combate e controle de perdas, são elas: Complementação e Gerenciamento da Macromedição, Implantação da Setorização, Atualização e Manutenção do Cadastro Técnico, Controle de Pressão e de Nível de Reservatórios, Controle Ativo de Vazamento, Agilidade e Qualidade na Eliminação de Vazamentos, Gerenciamento da Infraestrutura, Melhoria do Sistema Comercial, Gestão da Micromedição, Pesquisa e Retirada de Fraude, Regularização de Ligações Clandestinas, Vistorias em Ligações Inativas, Controle da Qualidade dos Materiais,

Telemetria e Telecomando (Operação e Comercial), dentre outras ações complementares.

10.1.14 Balanço Hídrico

As melhores práticas do processo de controle e redução de Perdas de Água, consolidadas em metodologia de âmbito mundial, direcionam as principais atividades básicas na redução das perdas de água para a correta medição e quantificação dos volumes de água que compõem o Balanço Hídrico e dos parâmetros necessários para o cálculo dos indicadores de desempenho.

O balanço hídrico consiste numa contabilização, o mais rigorosa possível, de todos os volumes de água de um sistema e é um instrumento indispensável na avaliação das perdas de água. As parcelas de perdas que contribuem para o subfaturamento são indicadas no modelo de balanço hídrico, conforme pode ser observado no Quadro 10-3.

Quadro 10-3 - Modelo de balanço hídrico de água.

<table>
<tr><td rowspan="8">Volume Distribuído No Setor</td><td rowspan="3">Consumo Autorizado</td><td rowspan="2">Consumo Autorizado Faturado</td><td>Faturado – Medido</td><td rowspan="2">Água Faturada</td></tr>
<tr><td>Faturado – Estimado</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Consumo Autorizado Não Faturado</td><td>Não Faturado – Medido</td><td rowspan="6">Água Não Faturada</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Perdas De Água</td><td>Não Faturado – Estimado</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Perdas Não Físicas Ou Aparentes</td><td>Consumo Não Autorizado</td></tr>
<tr><td>Erros De Medição</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Perdas Físicas Ou Reais</td><td>Vazamentos – Ramais</td></tr>
<tr><td>Vazamentos – Redes</td></tr>
<tr><td>Vazamentos Em Reservatórios</td></tr>
</table>

Fonte: Tsutiya (2004).

De acordo com dados obtidos do SNIS, referentes ao ano de 2014, o volume médio total de água produzido no município era da ordem de 400 mil de m³/ano, com estimativa dos volumes médios micromedido e faturado em torno de 434.200 m³/ano (índice de hidrometração de 100%) e 478.090 m³/ano, respectivamente. Estes valores, disponíveis oficialmente no SNIS, levam a uma estimativa do índice de perdas de faturamento e na distribuição em torno de -6,39% e 3,32%, respectivamente. Como comparação, o SNIS informa que os índices de perdas no faturamento e na distribuição eram de, aproximadamente, -2,15% e 11,47% no ano de 2013.

Os valores negativos para o índice de perda no faturamento são justificados pelo fato do volume faturado ser maior do que o volume produzido. Tal fato decorre dos critérios

de faturamento adotados de forma quase unânime no Brasil, dentre os quais destacam-se: para os consumidores cujas ligações não são micromedidas é faturado um volume fixo mensal, na grande maioria dos sistemas brasileiros igual a 10 m^3, mas em alguns casos podendo chegar a 15 m^3 ou mais; para consumidores cujas ligações são micromedidas e que consomem no mês um volume inferior ao mínimo, é também faturado o mesmo volume fixo mensal; para consumidores cujas ligações estão com hidrômetro parado, soterrado, com dificuldade de leitura ou defeituoso, o faturamento se dá pela média de consumo dos últimos meses, sendo que a maioria dos operadores brasileiros utiliza os últimos 12 meses; nos casos em que a micromedição apontar consumos mensais muito superiores à média histórica, o faturamento, na maioria dos prestadores de serviços, se dá também pela média de consumo dos últimos meses, ou por um valor máximo igual a duas vezes a média, quando o consumo é superior a esse valor, ou ainda por outros critérios semelhantes que implicam em limitação do consumo faturado ou em uma política de estornos (MIRANDA, E. C. e KOIDE, S, 2003)

10.1.15 Soluções Alternativas de Abastecimento de Água

A população residente em localidades distante da Sede do seu Município, sem acesso aos serviços de saneamento prioritários, convive com situações sanitárias críticas, devido à ausência ou precariedade de instalações adequadas para o atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, ficando sujeitas às enfermidades e óbitos (CESAN, 2016).

A maioria dessas comunidades, que tem como fonte de abastecimento de água os pequenos córregos e nascentes, não possuem tratamento de esgoto e lançam seus dejetos e resíduos nesses corpos d’água, reduzindo a disponibilidade hídrica local (CESAN, 2016).

A necessidade da implantação, ampliação ou realização de melhorias dos serviços de saneamento nessas áreas especiais se faz necessário para a prevenção, controle dos agravos da insalubridade, contribuindo para se alcançar, progressivamente, o objetivo da universalização dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em consonância à Lei Federal 11.445/07 (CESAN, 2016).

O abastecimento público de água, o esgotamento sanitário e as melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, merecem prioridade nesse contexto atual de saneamento básico municipal, pois estão diretamente vinculadas as prevenções e ao controle de doenças de veiculação hídrica nessas populações vulneráveis. Desta forma, torna-se indispensável, a implementação de ações de educação sanitária e ambiental, bem como, seu monitoramento pelo poder público (CESAN, 2016).

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.

Sendo assim, é importante a atenção das autoridades, pois sem o devido cuidado de acompanhamento de qualidade e uso restrito, essa alternativa pode causar contaminação do lençol freático e/ou disseminação de doenças relativas à contaminação da água nas comunidades que lhe fazem uso.

Segundo o relatório de mobilização social, na Sede do município nos Bairros Cristal, Amorim, Bom Jardim, Simão, Santo Antônio Amorim, Córrego Rico, Águas Claras, Ipeperaba, Boa Esperança, Guaribu, não há abastecimento de água, como alternativa de uso de nascentes e poços, e realizam filtração na água.

No loteamento Vargem Grande, também na sede do município há uma rede de abastecimento de água na rua principal, no entanto, não abastece todo o loteamento. Dessa forma, a alternativa dos moradores é utilizar nascentes, e sem cuidados sanitários no uso da água.

Em todo o distrito de Alto Norte existe redes de abastecimento na sede do distrito, mas não está sendo operada. Como alternativa, os moradores utilizam poços e nascentes, porém não há cuidados sanitários no uso da água.

No distrito de Menino Jesus, há abastecimento pelo programa Pró-Rural (Programa de Saneamento Rural). No entanto, na zona rural desse distrito não há nenhum tipo de abastecimento de água, como alternativas utilizam nascentes ou poços.

No distrito de Piaçu, na zona rural, não há abastecimento de água e como alternativa utilizam poços e nascentes. E não há cuidados sanitários no uso da água.

No distrito de Vieira Machado não há abastecimento de água e como alternativa, os moradores utilizam poços e nascentes. Os representantes desse distrito também relataram a experiência de tratamento de água na unidade da associação de moradores José Cândido. Também relataram que há filtração nas residências.

10.1.16 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 Programa Pró Rural foi criado pela CESAN em 1991, por meio da Resolução n° 2745/91. O objetivo geral do programa é implantar sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário em comunidades com população entre 50 e 1.500 habitantes, localizadas em municípios nos quais a CESAN possui concessão (preferencialmente), e onde não há viabilidade econômica para operação/manutenção pela Companhia. As atividades do Pró Rural são desenvolvidas pela Divisão de Saneamento Rural da CESAN.

Os princípios básicos do Pró Rural contemplam uma dinâmica tripartite, isto é, com desenvolvimento de atividades por parte da CESAN, da Prefeitura e da Comunidade. São elas:

CESAN

- Elaboração de projetos de engenharia, licitação e fiscalização das obras contratadas, preferencialmente utilizando recurso externo para a execução de obras de melhoria e/ou implantação de sistemas;
- Suporte técnico através de capacitação de operadores escolhidos pela comunidade; inicialização da operação do sistema e ajustes operacionais; ajustes de equipamentos de bombeamento e quadros de comando; limpeza e desinfecção de redes de distribuição e demais unidades do sistema; limpeza e desinfecção de

poços tubulares profundos; coletas de amostras para análises de água bruta ou tratada, etc;

- Realização de serviços socioeducativos através de reuniões comunitárias para suporte à mobilização da comunidade atendida e implantação do autogerenciamento; reuniões com Comitê Gestor; educação ambiental nas escolas.

PREFEITURA

- Suporte financeiro com pagamento de operadores e energia elétrica; auxilia na manutenção do sistema, de forma geral, porém a negociação é diferenciada para cada comunidade.

COMUNIDADE

- Operação, cobrança (em alguns casos, com instalação de hidrômetros nas obras por parte da CESAN) e recebimento de taxas; realização de pequenas manutenções; gestão total do sistema.

Atualmente, os projetos do Pró Rural são elaborados por empresa contratada. As ETAs e ETEs são pré fabricadas e implantadas nas comunidades por meio de licitação das obras (Lei n° 8666/1993). Os operadores, via de regra, são contratados pela Prefeitura ou remunerados pela comunidade, responsável pelo autogerenciamento do sistema.

A CESAN realiza serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição de esgotos sanitários nos municípios com os quais há contrato de concessão, operando os sistemas presentes na Sede municipal e/ou em quaisquer outras localidades situadas em área territorial que apresentem viabilidade técnica e econômica. Isto é, precisa-se verificar se existem recursos técnicos e/ou tecnologia que possibilite implantar sistemas em localidades de forma a atender às especificações de coleta, transporte, tratamento e disposição, bem como verificar se determinado projeto tem a capacidade de gerar a recuperação do capital e a sua remuneração, atendendo às expectativas e demandas dos investidores.

Tendo isso em vista, foi implementado no município o projeto Pró Rural, que estabeleceu nas regiões rurais não atendidas cinco estações de tratamento de água (ETA Itaici, ETA Alto Norte, ETA Menino Jesus, ETA Vieira Machado e ETA São

Pedro) com mecanismos mais econômicos e simples para serem operados pela comunidade.

No Quadro 10-4 encontra-se a relação dos Pró Rurais instalados no município, assim como a população beneficiada em cada sistema.

Quadro 10-4 - Relação dos Pró Rurais com sistema de água instalados no município de Muniz Freire.

Localidade	Sistema	População Beneficiada	Ano Conclusão
Alto Norte	Água	400	2001
Assunção	Água	201	2002
Itaici	Água	666	1996
Menino Jesus	Água	750	1998
Povoado São Pedro	Água	790	1998
Povoado São Pedro	Água Melh.	-	2001
Vieira Machado	Água	370	1995

Fonte: CESAN (2016).

10.1.17 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).

Para garantir a qualidade da água produzida nas Estações de Tratamento de Água, os profissionais técnicos de operação da ETA trabalham em regime de escala e, além das atividades diretas de operação do processo de tratamento da água, realizam também 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.

De acordo com o Art. 40º da Portaria nº 2914/2011 os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano, supridos por manancial superficial e subterrâneo, devem coletar amostras semestrais da água bruta, no ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos nas legislações específicas, com a finalidade

de avaliação de risco à saúde humana. As análises realizadas no ano de 2015 são mostradas no Quadro abaixo (CESAN, 2016).

O Quadro 10-5, apresenta a quantidade de análises realizadas no município de Muniz Freire Sede, por parâmetro, e quantidade destas em conformidade com a portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, do mês de maio de 2016.

Observa-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%.

Quadro 10-5 - Quantidade de análises realizadas no município de Muniz Freire (Sede), por parâmetro, e quantidade destas em conformidade.

Mês	Análises Físico-Químicas						Análises Bacteriológicas			
	Cor		Turbidez		Cloro		Coliformes Totais		Escherichia Coli	
	R	C	R	C	R	C	R	C	R	C
Jan	11	11	13	13	13	13	13	13	13	13
Fev	10	10	13	13	13	13	13	13	13	13
Mar	10	10	13	13	13	13	13	13	13	13
Abr	10	10	13	13	13	13	13	13	13	13
Mai	11	11	14	14	14	14	14	14	14	14
Jun	10	10	13	13	13	13	13	13	13	13
Jul	9	9	12	12	12	12	12	11	12	12
Ago	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6
Set	9	9	12	12	12	12	12	12	12	12
Out	9	9	12	12	12	12	12	12	12	12
Nov	9	9	12	12	12	12	12	12	12	12
Dez	10	10	13	13	13	13	13	12	13	13
Legenda R=Análises Realizadas; C=Amostras em Conformidade com Padrão										

Fonte: CESAN (2016).

No mês de Julho de 2016 as análises físico-químicas e bacteriológicas obtiveram os seguintes resultados para os parâmetros cor, turbidez e cloro residual apresentados nos Quadros 10-6 e 10-7. Observa-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.

Quadro 10-6 - Resultados nas análises físico-químicas do mês de Julho do município de Muniz Freire (Sede).

Total de Análises exigidas		Total de análises executadas		Média dos Resultados	
COR (uH)	**TUBIDEZ(uT)**	**COR (uH)**	**TUBIDEZ (uT)**	**COR (uH)**	**TUBIDEZ (uT)**
10	12	18	21	2	0,73
Valor máximo permitido pela portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde				15	5

Fonte: CESAN (2016).

Quadro 10-7 - Resultados nas análises bacteriológicas do mês de Julho do município de Muniz Freire (Sede).

Total de Análises exigidas		Total de análises executadas		Amostras com coliformes totais		Média
Micro Biológica	**Cloro Residual**	**Micro Biológica**	**Cloro Residual**	**Total De Amostras Positivas**	**Contaminação Consecutiva**	**Cloro Residual**
12	12	22	22	0	0	1,0 mg Cl/L
Valor mínimo permitido pela portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde				-	-	0,2 mg Cl/L
Valor máximo permitido pela portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde				1	-	5,0 mg Cl/L

Fonte: CESAN (2016).

No controle bacteriológico, os Coliformes Totais são bactérias que indicam a possível presença de microrganismos patogênicos na água. Porém, uma amostra positiva para bactérias do grupo coliformes totais não será necessariamente positiva para bactérias patogênicas. Dessa forma, quando uma amostra apresenta resultado positivo para coliformes totais é feita imediatamente uma re-coleta da amostra para nova avaliação e, persistindo o resultado, são tomadas ações corretivas na rede de distribuição do sistema, com análises posteriores para nova avaliação. A Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde permite que em sistemas que coletem mais de 40 amostras por mês apresente resultados positivos para até 5% das amostras coletadas. Para sistemas que coletem menos de 40 amostras por mês é permitido que apenas 1 (uma) amostra apresente resultado positivo para coliformes totais (CESAN, 2016).

Outro parâmetro de qualidade é o Cloro Residual, o mesmo é um agente desinfetante adicionado à água para destruir todo microrganismo que ainda possa estar presente na água após o tratamento. Sendo assim, é necessário que uma quantidade residual seja mantida em toda a rede de distribuição para garantir a desinfecção da água e, consequentemente, a qualidade da mesma até o consumidor. A Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde determina que a água tratada deva conter um teor mínimo de

cloro residual livre de 0,5 mg/L, sendo obrigatória à manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L em qualquer ponto da rede de distribuição (CESAN, 2016).

Quando algum resultado analítico encontra-se fora do padrão estabelecido pela Portaria 2914/11, as seguintes medidas devem ser tomadas: o Laboratório de Controle de Qualidade comunica IMEDIATAMENTE o setor operacional da empresa; são efetuadas descargas de rede, isto é, por meio de registros existentes na rede de distribuição deixa-se correr a água para efetuar a limpeza da canalização; verifica-se a ocorrência de alguma interferência próxima ao ponto onde foi coletada a amostra com resultado desfavorável; novas amostras são coletadas e analisadas até de verificar que a qualidade da água esteja restabelecida, (CESAN, 2016).

O Quadro 10-8 apresenta o significado de alguns parâmetros que são analisados para atendimento a Portaria MS nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde – Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano.

Quadro 10-8 - Significado de alguns parâmetros analisados no controle de qualidade de água.

Parâmetros	**Significados**
Turbidez	Característica que indica o grau de transparência da água.
Cor Aparente	Característica que mede o grau de coloração da água.
Cloro Residual Livre	Indica a quantidade de cloro presente na rede de distribuição, adicionado no processo de desinfecção da água.
Ph	Indica o quanto a água é ácida (pH baixo) ou alcalina (pH alto). É importante parâmetro para o tratamento da água e a manutenção de boas condições de canalização.
Coliformes Totais	Indica presença de bactérias na água e, não necessariamente, representa problemas para a saúde. A legislação permite a presença de Coliformes totais em função da população abastecida. Até 20.000 hab. só é admitido a presença de Coliformes Totais (CT) em apenas 1 (uma) amostra entre todas coletadas no mês.
Escherichia Coli	Indicador microbiológico utilizado para medir eventual contaminação de água por material fecal que pode ou não vir a veicular microrganismos que afetam a saúde do homem.

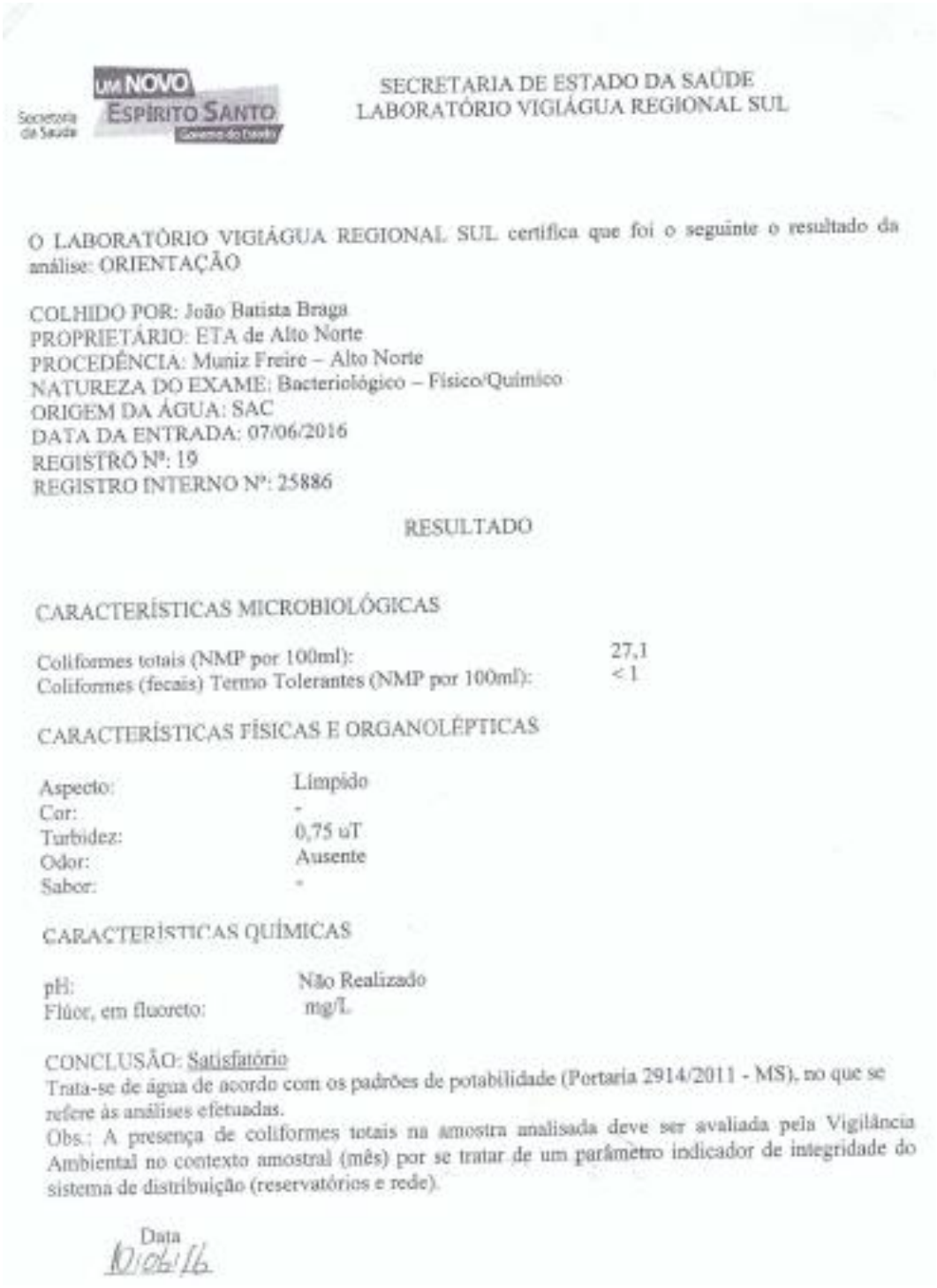
Fonte: CESAN (2016).

De acordo com o Art. 40º da Portaria MS nº 2914/2011 os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano, supridos por manancial superficial e subterrâneo, devem coletar amostras semestrais da água bruta, no ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos nas legislações específicas, com a finalidade de avaliação de risco à saúde humana.

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 Figuras 10-32, 10-33 e 10-34 apresentam os resultados das análises da água distribuída pelas ETAs Alto Norte, São Pedro, e Menino Jesus.

Figura 10-32 - Resultado da análise da ETA Alto Norte.



Secretaria de Saúde — UM NOVO ESPÍRITO SANTO — Governo do Estado

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO VIGIÁGUA REGIONAL SUL

O LABORATÓRIO VIGIÁGUA REGIONAL SUL certifica que foi o seguinte o resultado da análise: ORIENTAÇÃO

COLHIDO POR: João Batista Braga
PROPRIETÁRIO: ETA de Alto Norte
PROCEDÊNCIA: Muniz Freire – Alto Norte
NATUREZA DO EXAME: Bacteriológico – Físico/Químico
ORIGEM DA ÁGUA: SAC
DATA DA ENTRADA: 07/06/2016
REGISTRO Nº: 19
REGISTRO INTERNO Nº: 25886

RESULTADO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Coliformes totais (NMP por 100ml):	27,1
Coliformes (fecais) Termo Tolerantes (NMP por 100ml):	< 1

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E ORGANOLÉPTICAS

Aspecto:	Límpido
Cor:	-
Turbidez:	0,75 uT
Odor:	Ausente
Sabor:	-

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

pH:	Não Realizado
Flúor, em fluoreto:	mg/L

CONCLUSÃO: Satisfatório
Trata-se de água de acordo com os padrões de potabilidade (Portaria 2914/2011 - MS), no que se refere às análises efetuadas.
Obs.: A presença de coliformes totais na amostra analisada deve ser avaliada pela Vigilância Ambiental no contexto amostral (mês) por se tratar de um parâmetro indicador de integridade do sistema de distribuição (reservatórios e rede).

Data
10/06/16

Fonte: VIGIAGUA (2016).

Figura 10-33 - Resultado da análise da ETA Menino Jesus.

Secretaria da Saúde — Um Novo Espírito Santo — Governo do Estado

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO VIGIÁGUA REGIONAL SUL

O LABORATÓRIO VIGIÁGUA REGIONAL SUL certifica que foi o seguinte o resultado da análise: ORIENTAÇÃO

COLHIDO POR: João Batista Braga
PROPRIETÁRIO: ETA de Menino Jesus
PROCEDÊNCIA: Muniz Freire – Menino Jesus
NATUREZA DO EXAME: Bacteriológico – Físico/Químico
ORIGEM DA ÁGUA: SAC
DATA DA ENTRADA: 07/06/2016
REGISTRO Nº: 20
REGISTRO INTERNO Nº: 25887

RESULTADO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Coliformes totais (NMP por 100ml):	< 1
Coliformes (fecais) Termo Tolerantes (NMP por 100ml):	< 1

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E ORGANOLÉPTICAS

Aspecto:	Límpido
Cor:	-
Turbidez:	0,68 uT
Odor:	Ausente
Sabor:	-

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

pH:	Não Realizado
Flúor, em fluoreto:	mg/L

CONCLUSÃO: Satisfatório
Trata-se de água de acordo com os padrões de potabilidade (Portaria 2914/2011 - MS), no que se refere às análises efetuadas.

Data
06/06/16

Dr. Rogério J. M. Castro
Farmacêutico - Bioquímico
Mat. 157490 CRF-ES 1013

Fonte: VIGIAGUA (2016).

Figura 10-34 - Resultado da análise da ETA São Pedro.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
LABORATÓRIO VIGIÁGUA REGIONAL SUL

O LABORATÓRIO VIGIÁGUA REGIONAL SUL certifica que foi o seguinte o resultado da análise: ORIENTAÇÃO

COLHIDO POR: João Batista Braga
PROPRIETÁRIO: Nilza Cogo Almeida
PROCEDÊNCIA: Muniz Freire – São Pedro
NATUREZA DO EXAME: Bacteriológico – Físico/Químico
ORIGEM DA ÁGUA: SAI
DATA DA ENTRADA: 20/01/2016
REGISTRO Nº: 01
REGISTRO INTERNO Nº: 24585

RESULTADO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Coliformes totais (NMP por 100ml):	> 200,5
Coliformes (fecais) Termo Tolerantes (NMP por 100ml):	59,1

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E ORGANOLÉPTICAS

Aspecto:	Límpido
Cor:	Ligeiramente Amarelada
Turbidez:	5,07 uT
Odor:	Ausente
Sabor:	-

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

pH:	6,36
Flúor, em fluoreto:	mg/L

CONCLUSÃO: Insatisfatório
Trata-se de água em desacordo com os padrões de potabilidade por apresentar *Escherichia coli* (Portaria 2914/2011 - MS).

Data
__/__/__

Dr. Rogério J. M. Castro
Farmacêutico - Bioquímico
Mat. 1572490 CRF-ES 1015

Fonte: VIGIAGUA (2016).

As demais ETAs situadas no município que não são operadas pela CESAN não foi informado se há controle da água distribuída.

A quantidade total e média dos resultados das análises da água tratada na rede de distribuição operada pela CESAN, buscando atender a Portaria nº 2914/2011, bem como relatórios anuais por município são sistematicamente disponibilizados no site da CESAN www.cesan.com.br.

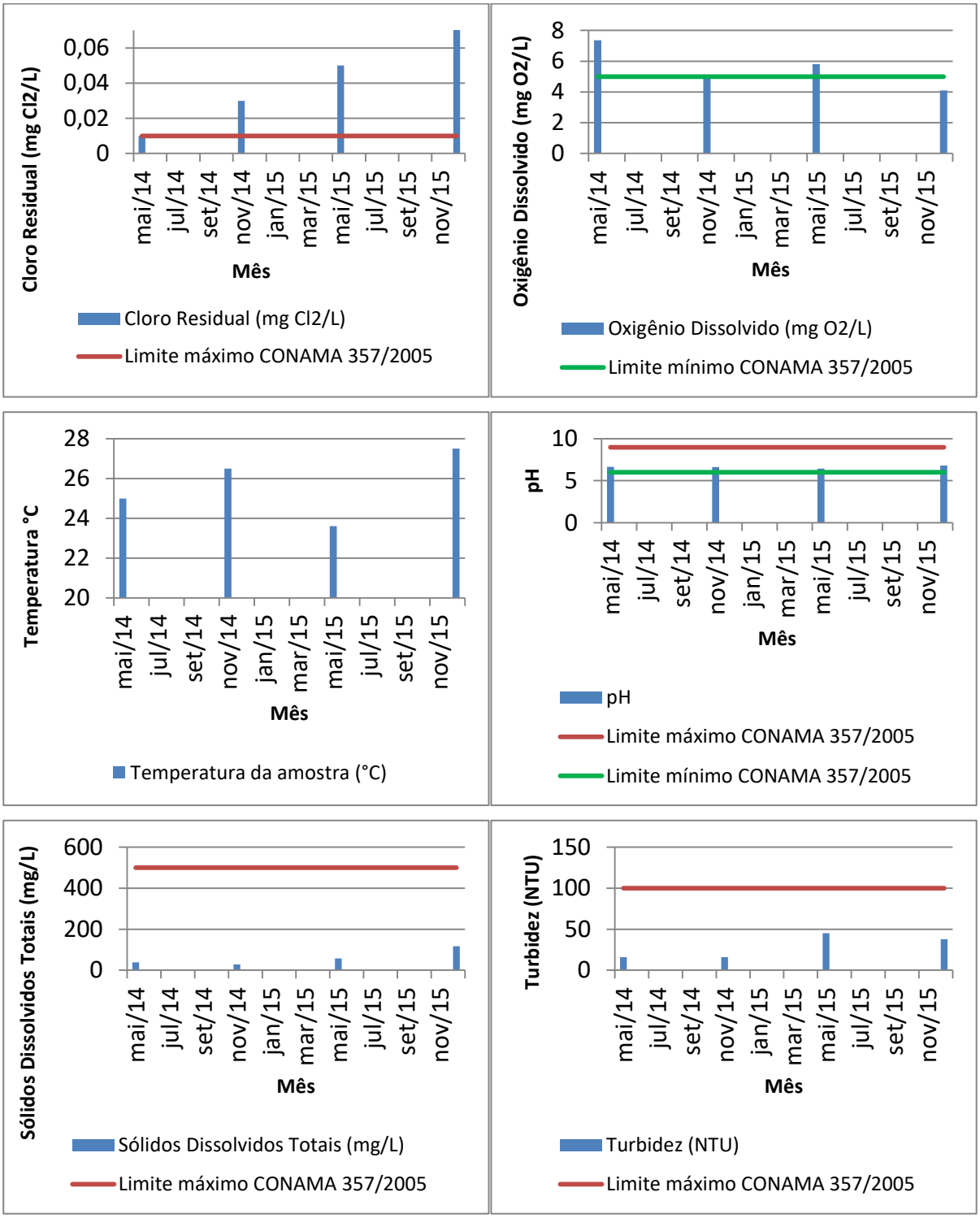
1.1.1.1 Monitoramento da qualidade da água bruta captada

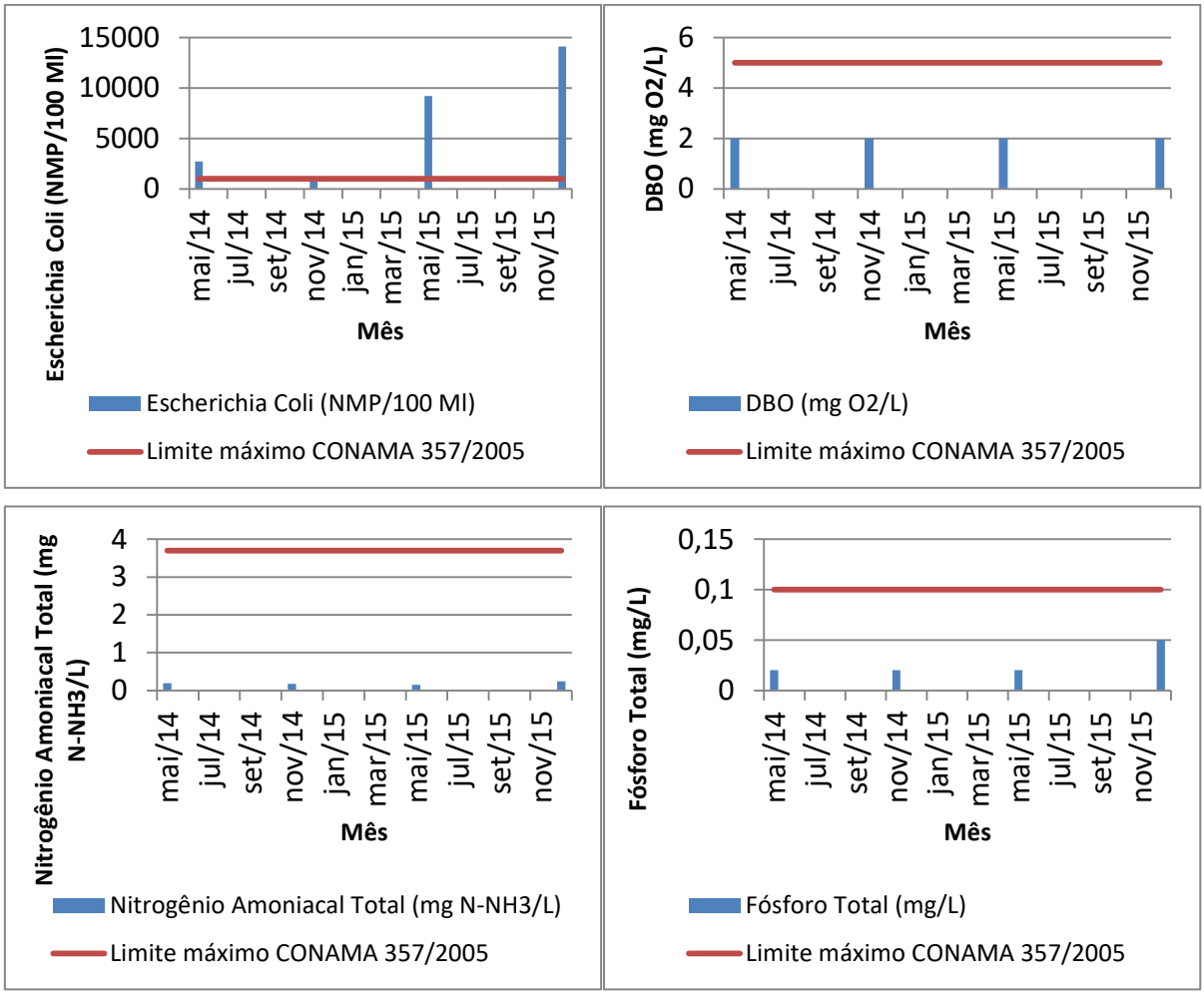
A CESAN realiza monitoramento da qualidade da água bruta nas captações em que opera, são analisados parâmetros dispostos na resolução CONAMA 357/2005. Foram avaliados os resultados obtidos no período referente à maio de 2014 a dezembro de 2015.

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. A Figura 10-35 apresenta os resultados da análise dos parâmetros monitorados.

Figura 10-35 - Monitoramento da qualidade da água bruta captada no Córrego Vargem Grande.



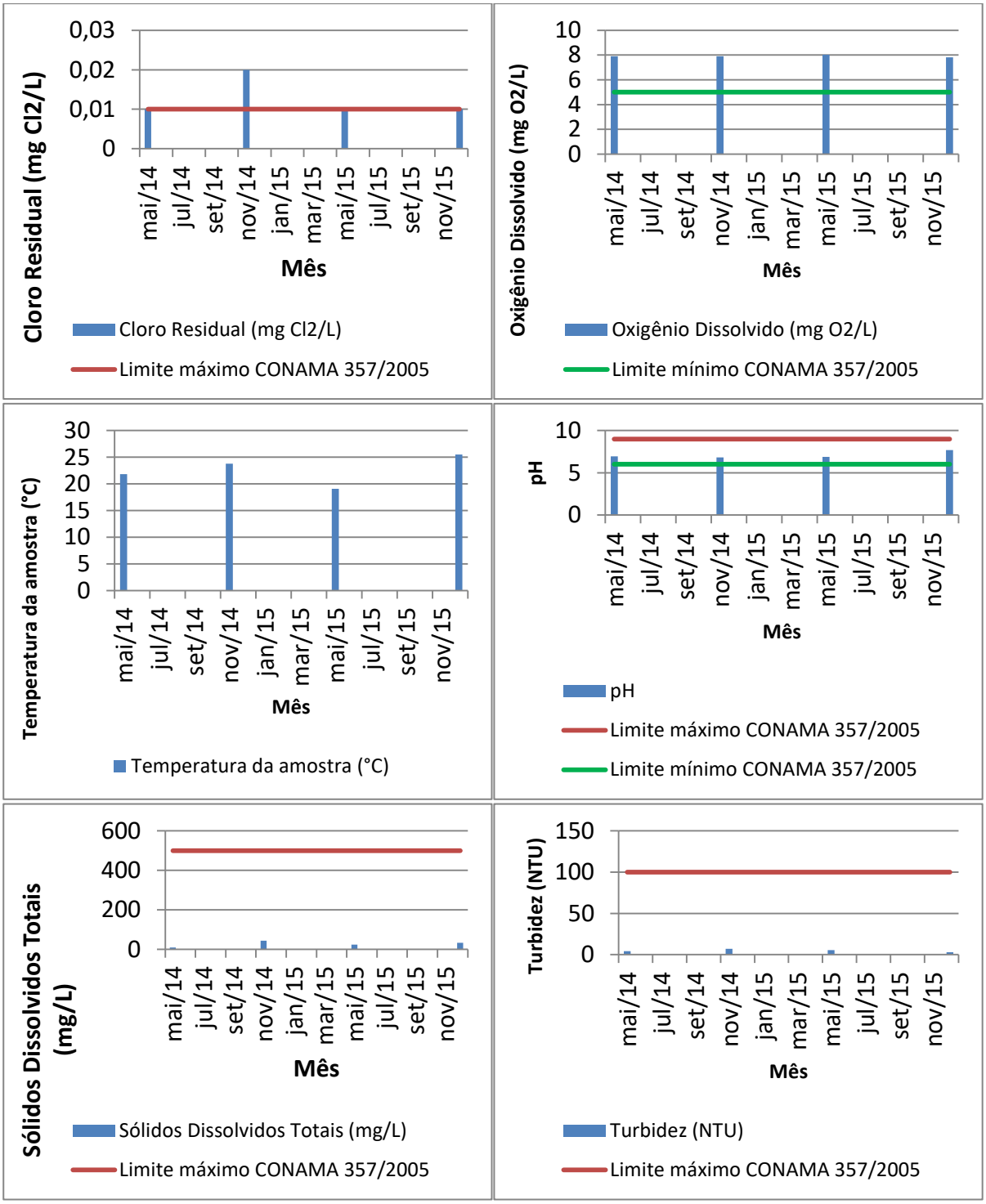


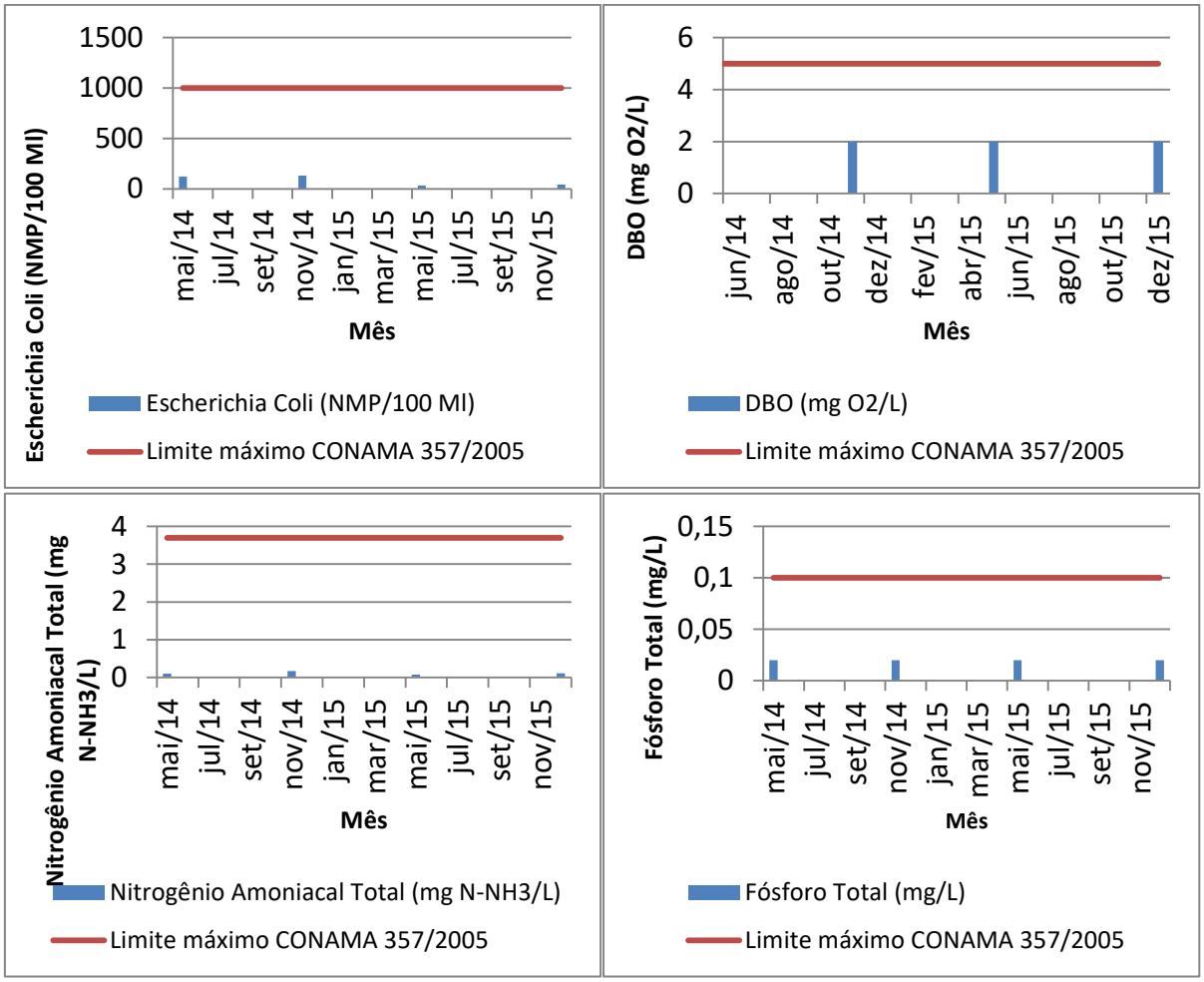
Fonte: Adaptado de CESAN (2016).

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. Figura 10-36 apresenta os resultados da análise dos parâmetros monitorados.

Figura 10-36 – Monitoramento da qualidade da água bruta captada no Córrego Mata Pau.





Fonte: Adaptado de CESAN (2016).

1.1.1.2 Monitoramento da água tratada

A CESAN realiza monitoramento da qualidade da água tratada nas ETAs em que opera, são analisados parâmetros requeridos pela portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde. Foram avaliados os resultados obtidos no período referente a janeiro de 2014 a junho de 2016.

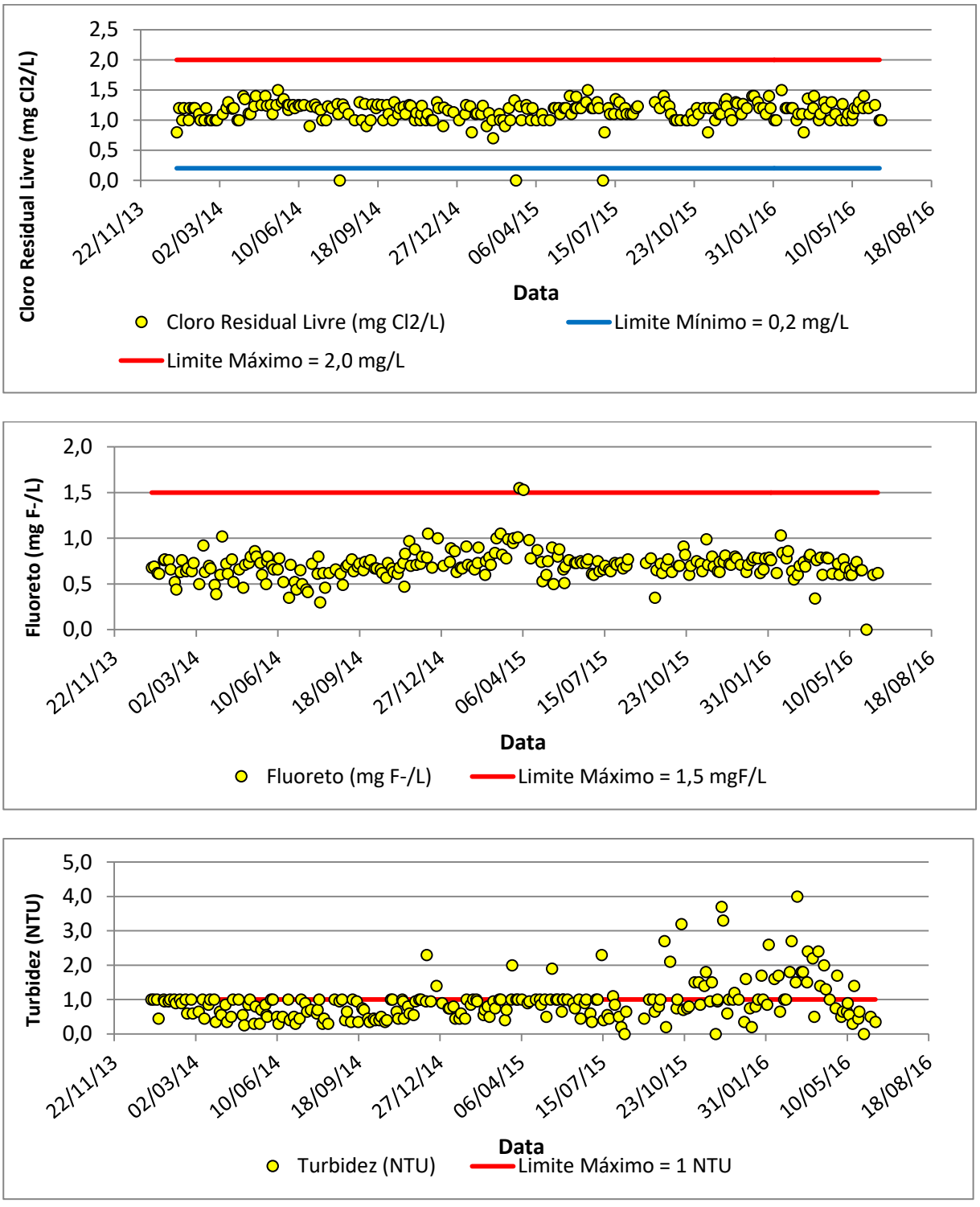
Sede

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.

Figura 10-37 apresenta os resultados da análise dos parâmetros: Cloro Residual, Fluoreto e Turbidez.

Figura 10-37 – Monitoramento da qualidade da água tratada – ETA Sede.



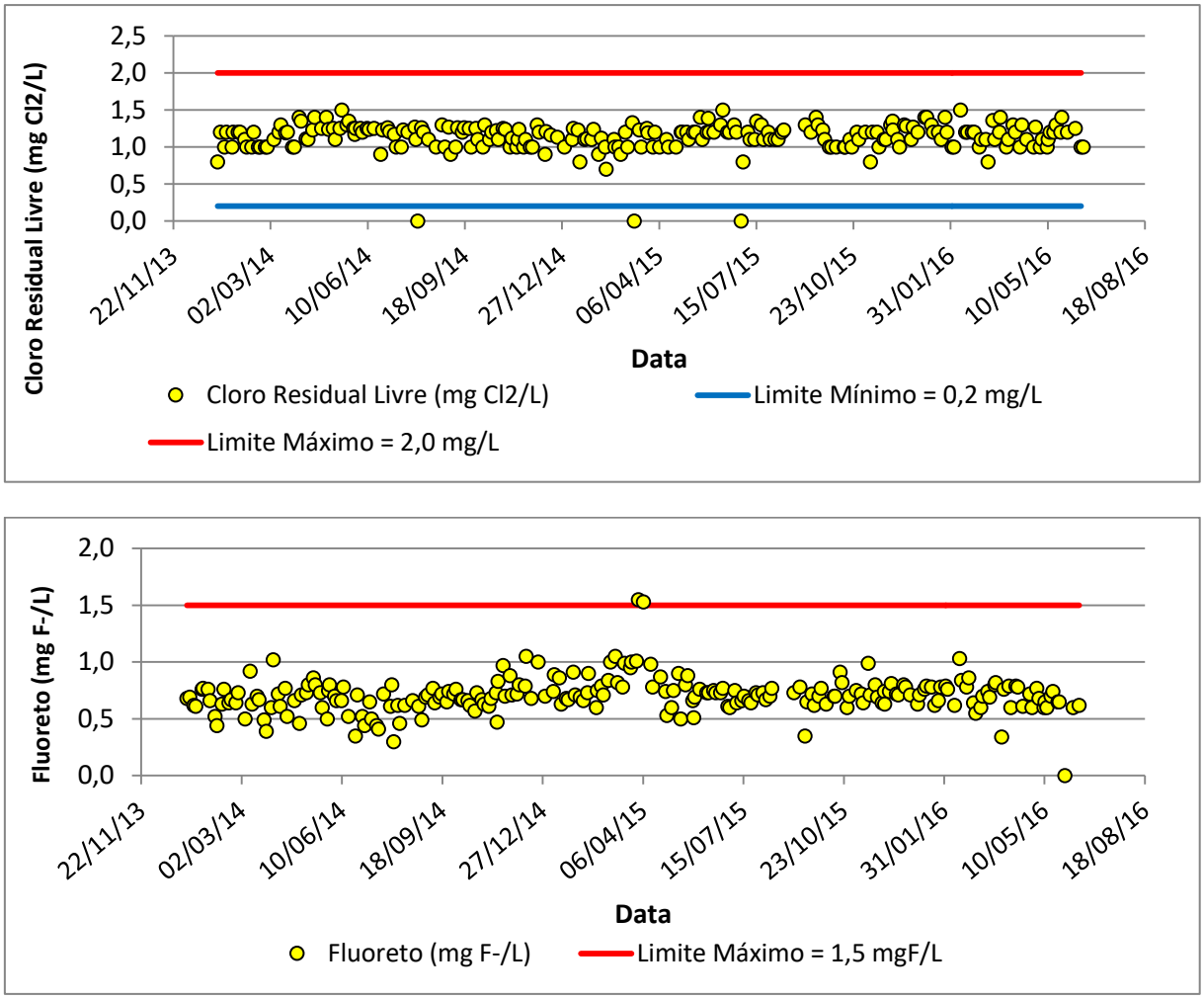
Fonte: Adaptado de CESAN (2016).

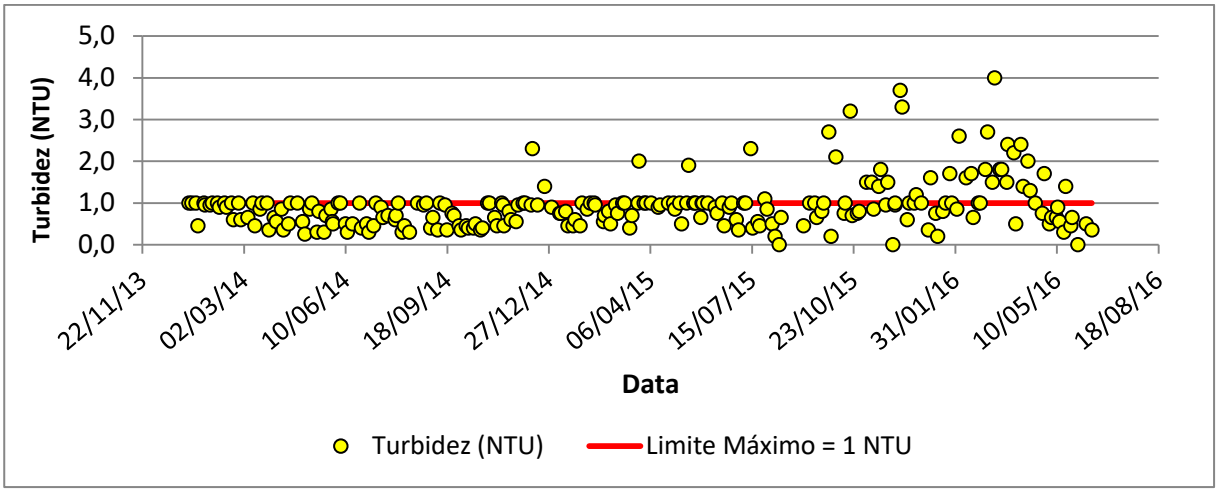
Piaçu

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.

Figura 10-38 apresenta os resultados da análise dos parâmetros: Cloro Residual, Fluoreto e Turbidez.

Figura 10-38 – Monitoramento da qualidade da água tratada – ETA Piaçu.





Fonte: Adaptado de CESAN (2016).

10.1.17.1 Índice de Qualidade da Água - IQA

Para garantir a qualidade da água distribuída na sua área de operação, a CESAN mantém um laboratório junto da estação de tratamento no qual é realizado um serviço de monitoramento diário da água por ela distribuída através dos parâmetros de turbidez, cor, pH, cloro e flúor.

A CESAN monitora as condições dos mananciais de onde obtém a água, ou seja, no ponto de captação. São feitas coletas sistemáticas e análises das propriedades físico-químicas, bacteriológicas e hidrobiológicas. Esse trabalho permite que a empresa decida sobre qual a melhor condição operacional para o tratamento da água. O monitoramento também é feito durante o tratamento e no decorrer de todo o processo de distribuição. Isso garante a distribuição de água de qualidade.

Com o objetivo de se determinar o percentual de conformidade dos resultados analíticos para os parâmetros cor, turbidez, cloro residual, flúor e coliformes totais, é realizado o cálculo do Índice de Qualidade da Água Distribuída, onde o número total das análises referenciadas anteriormente é dividido pelo total de amostras que atenderam aos padrões estabelecidos na Portaria nº 2914/ 2011.

O percentual obtido é comparado com as faixas apresentadas no Quadro 10-9 permitindo a classificação do IQA.

Quadro 10-9 - Faixas de classificação para o IQA adotado.

FAIXAS DO ÍNDICE DE QUALIDADE – IQA	
Classificação	**Faixa (%)**
Excelente	Acima de 96 % de todas as análises aceitáveis
Bom	Entre 90% e 95,99% de todas as análises aceitáveis
Aceitável	Entre 85% e 89,99% de todas as análises aceitáveis
Ruim	Entre 70% e 84,99% de todas as análises aceitáveis
Muito Ruim	Menor 70% de todas as análises aceitáveis

Fonte: BIRD/CESAN (2016).

O IQA é um indicador de controle de qualidade que foi implantado por sugestão do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD).

10.2 OUTORGAS E LICENCIAMENTO NO MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE

Para a utilização de recursos hídricos para a captação de água visando tratamento e abastecimento humano e industrial, a concessionária tem que solicitar ao Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), órgão gestor das águas do domínio do Estado do Espírito Santo, a outorga do direito de uso de recursos hídricos, cujos critérios estão estabelecidos pelas Instruções Normativas da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos SEAMA e IEMA.

No que tange à Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos, desde a publicação da Resolução Normativa Nº005/2005, a CESAN vem regularizando suas captações de água, visando atender à Lei Federal nº 9.433/1997 (CESAN, 2016).

Para se estimar a quantidade de água superficial das bacias e respeitar os critérios de outorga, foi realizado pela CESAN, por meio do Projeto águas Limpas, Estudo denominado Regionalização de Vazões no ES no qual possibilitou estimar as vazões de referência. Nos cálculos foram consideradas as áreas de drenagem em cada seção de captação de água.

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).

Para garantir o direito de uso dos mananciais que abastecem a população do município de Domingos Martins a CESAN já providenciou a certificação destes quanto à outorga de captação, conforme pode ser observado no Quadro 10-10, estando em conformidade com as exigências contidas na Legislação Federal e Estadual de Recursos Hídricos. Neste quadro, observa-se que a vazão outorgada para a Sede é superior ao volume atualmente captado.

Quadro 10-10 - 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	21/12/2011	10,8
Muniz Freire - Sede	Ribeirão Vargem Grande	249.283	7.734.687	Certificado	286/2008	19/07/2008	21,3

Fonte: CESAN (2016).

Quanto ao licenciamento ambiental das unidades do Sistema de abastecimento de água de Muniz Freire, Quadro 10-11, a CESAN possui as seguintes licenças:

Quadro 10-11 - Situação do licenciamento ambiental do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) – Sede).

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. Declaração de Dispensa n°0471/08 (ETA). 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. Declaração de Dispensa n°0472/08 (ETA).

Fonte: CESAN (2016).

10.3 LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA BACIA

10.3.1 Instrumentos de proteção de mananciais

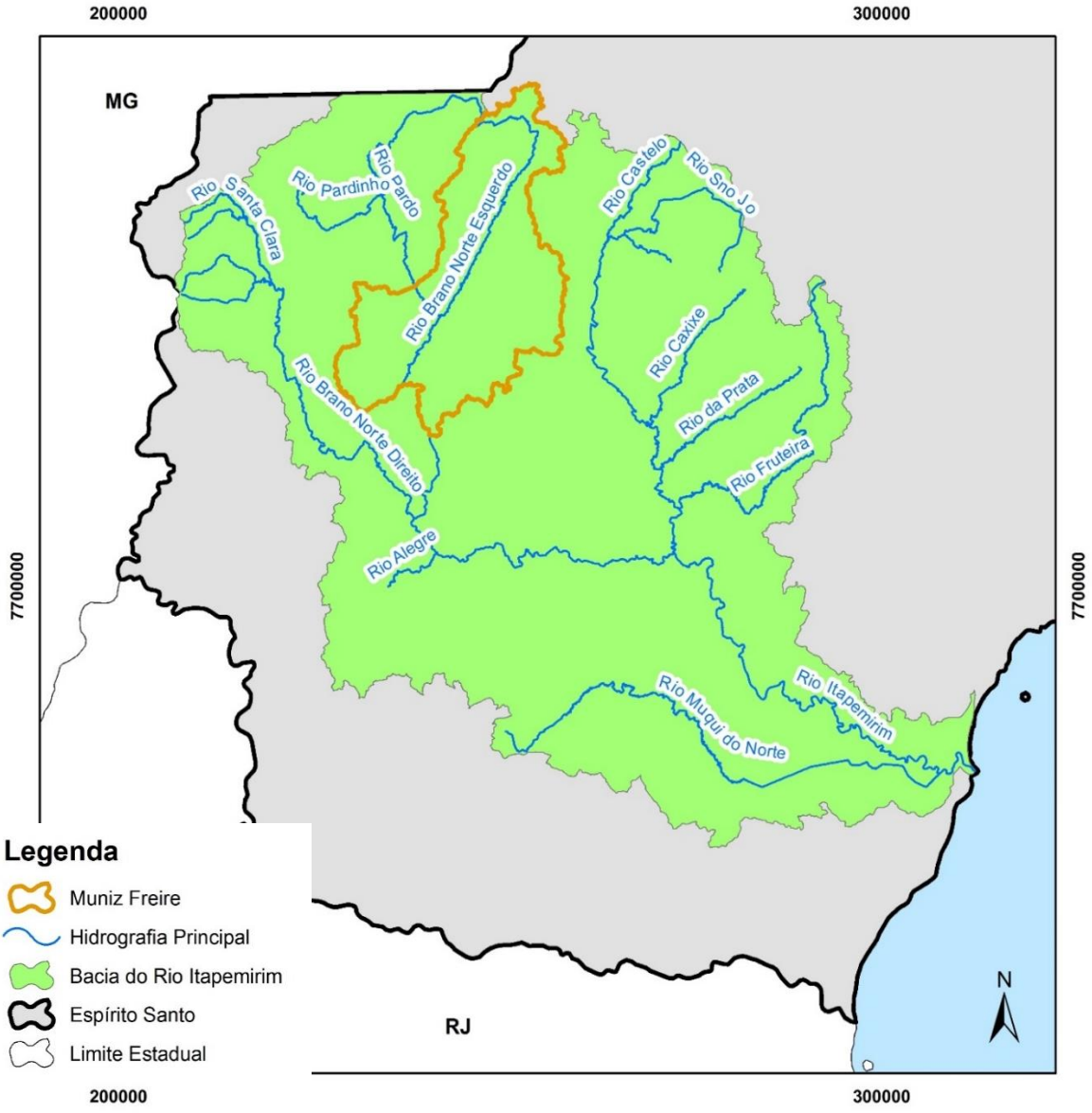
Os conflitos existentes e potenciais resumem-se na necessidade da preservação dos rios para a obtenção de água potável frente à existência das atividades poluidoras relatadas.

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 uma Bacia Federal que abrange o Estado do Espírito Santo e uma pequena parte do Estado de Minas Gerais, com uma área de drenagem de 6.014 Km^2. A bacia engloba os municípios capixabas de Itapemirim, Cachoeiro de Itapemirim, Vargem Alta, Castelo, Venda Nova do Imigrante, Conceição do Castelo, Muniz Freire, Iúna, Ibatiba, Ibiririrama, Alegre, Jerônimo Monteiro, Muqui, Atílio Vivacqua e Presidente Kennedy, e ainda uma pequena parte do Estado de Minas Gerais.

Como um todo, a bacia do Rio Itapemirim é formada pelos principais Rios mostrados na Figura 10-39.

Figura 10-39 - Principais Rios da as bacias Rio Barra Seca/Rio Mucuri e Rio São José.



Fonte: Adaptado de Geobases, IJSN e IEMA (2016).

Localizada entre o mar e a montanha, a Bacia do Rio Itapemirim contrasta as areias quentes de Marataízes, na foz do seu rio principal, com o clima ameno do Vale do Caparaó, em Iuna, Irupi e Ibitirama, onde estão as suas nascentes mais distantes, a 1.800m de altitude (AGERH-ES, 2016).

Está também no Vale do Caparaó, o Pico da Bandeira, o terceiro mais alto cume do país com 2.890 m. Com uma área de 687 mil hectares, a bacia está entre as quatro com maior vazão no Estado e tem importância significativa no abastecimento de uma população de cerca de 500 mil pessoas (AGERH-ES, 2016).

Importante ressaltar para a gestão dos recursos hídricos, que 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).

10.3.2 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 dessas atividades, os principais problemas ambientais, são: problemas de erosão agravados pelo intenso desmatamento, uso inadequado do solo, assoreamento, expansão urbana desordenada, poluição dos recursos hídricos causados pela disposição inadequada de resíduos sólidos e pelo lançamento de efluentes domésticos e daqueles advindos do beneficiamento de mármore e granito e o conflito entre usuários de água (AGERH-ES, 2016).

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).

10.3.3 Contribuição de Esgotos sanitários

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

10.3.4 Produção agrícola

O conceito de produção agrícola é utilizado para referenciar o tipo de produtos e benefícios que uma atividade como a agrícola pode gerar. A agricultura, também pode ser entendida como o cultivo de grãos, cereais e vegetais, é uma das principais e mais importantes atividades para a subsistência do ser humano, pelo qual sua produção é sempre uma parte relevante das economias na maioria das regiões do planeta, independentemente de quanto seja avançada a tecnologia ou a rentabilidade.

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)

10.3.5 Consumidores especiais

Segundo a Norma 12 211- Estudos e concepção de sistemas públicos de abastecimento de água descreve os consumidores especiais como sendo aquele que deve ser atendido, independentemente de aspectos econômicos relacionados ao seu atendimento. E o consumidor singular é aquele que, ocupando parte de uma área específica, apresenta um consumo específico significativamente maior que o produto da vazão específica da área, pela área por ele ocupada.

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

10.4 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 10-12 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. De acordo com os dados apresentados, o município apresentava um consumo médio per capta de quase 161 L/hab/dia e contava com um índice de atendimento

urbano de água acima de 80% e total de apenas 37,7%. Todo o sistema contando com 26,6 km de rede possuía um índice de perdas na distribuição de apenas 3,3% segundo os dados de 2014. Já a perda de faturamento, que compara o volume de água disponibilizado para ser distribuído com o volume que é faturado, mostrou um índice negativo de -6,4%. Essa perda embute os volumes referentes aos vazamentos existentes na rede e a tudo o que é desviado por meio de ligações clandestinas e erros de medição, entre outros fatores. A relação entre o número de ligações de águas medidas e o total de ligações de água é conhecido como índice de hidrometração, que chegou a 100% no ano de 2014.

Quadro 10-12 - 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).

10.5 RECEITAS OPERACIONAIS, DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTOS

Segundo o SNIS, para o ano de 2014, o município de Muniz Freire obteve as seguintes receitas operacionais, despesas de custeio e investimentos apresentadas no Quadro 10-13.

Quadro 10-13 - Resumo das informações de receita, custos e investimentos para o município de Muniz Freire de acordo com o SNIS.

Receitas Operacionais	Total (direta + indireta)	1.367.813,51 R$/ano
	Total água (direta)	1.274.020,83 R$/ano
	Total água (indireta)	8.892,48 R$/ano
	Arrecadação Total	1.313.658,58 R$/ano
	Crédito de contas a receber	226.958,32 R$/ano
Despesas de custeio	Despesas Totais com serviços	976.275,67 R$/ano
	Despesas de exploração	825.011,20 R$/ano
	Pessoal próprio	290.243,86 R$/ano
	Produtos químicos	12.009,85 R$/ano
	Energia elétrica	92.439,37 R$/ano
	Serviços de terceiros	256.782,97 R$/ano
	Fiscais ou tributárias computadas nas despesas de exploração	119.217,49 R$/ano
	Outras despesas de exploração	54.317,66 R$/ano
Investimentos	Investimentos em Sistema de abastecimento de água	174.146,23 R$/ano
	Investimentos Sistema de esgotamento sanitário	81.870,59 R$/ano
	Investimentos Utilizando recursos próprios	256.016,82 R$/ano
	Investimentos Utilizando recursos onerosos	0,00 R$/ano
	Investimentos Utilizando recursos não onerosos	0,00 R$/ano
	Total investido no saneamento	256.016,82 R$/ano

* Ano de referência: 2014

Fonte: SNIS (2014).

10.6 ESTUDO DE DEMANDA SAA E DISPONIBILIDADE DE ÁGUA

A disponibilidade hídrica superficial é a quantidade de água que tem-se disponível no rio. O cálculo dessa disponibilidade é estatístico e está sempre associado à probabilidade de ocorrência (AGERH-ES, 2016).

A disponibilidade é estabelecida em “vazões de referência” as quais estão associadas a probabilidades de ocorrência. A vazão Q_{95} indica que as vazões são maiores ou iguais a ela durante 95% do tempo para a vazão de referência. Já a vazão Q_{90} indica que as vazões são maiores ou iguais a ela durante 90% do tempo para a vazão de

referência. A vazão média determina o potencial hídrico de uma bacia hidrográfica, porque é a maior vazão que pode ser regularizada, permitindo a avaliação dos limites superiores do uso da água de um manancial para as diferentes finalidades (AGERH-ES, 2016).

Conforme já mencionada anteriormente, 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.

10.7 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 10-14.

Quadro 10-14 - 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

	Sede	Alto Norte	Itaici	Menino Jesus	Piaçu	São Pedro	Vieira Machado
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).

10.8 ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O plano diretor estabelece diretrizes contendo metas, programas e projetos a serem desenvolvidos em curto, médio e longo prazos, além de uma estimativa de recursos financeiros necessários para a implementação das suas ações.

O plano diretor de abastecimento de água e de esgoto sanitário visa assegurar às atuais e futuras gerações uma adequada e necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. Para isso, o plano deve ser elaborado tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e considerando a estrutura da rede urbana para o gerenciamento dos recursos hídricos.

Em se tratando de água para abastecimento público, o Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDAA) é um importante instrumento de apoio à elaboração de projetos e à execução de obras direcionadas para a melhoria e/ou ampliação do abastecimento público de água, tendo como objetivo geral planejar e disciplinar ações que serão tomadas a fim de abastecer a população de um município ou região metropolitana.

No entanto, 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.

10.9 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 ETE 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, considerando os seguintes parâmetros e critérios

- ***População Atendida (P)***

Adotou-se como população atendida aquelas obtidas pela projeção populacional. Foram consideradas as populações total e urbana, sendo esta última considerada como igual a 47% da primeira, de acordo com os dados do SNIS no período de 2010 a 2014.

- ***Per capita (q_{pc})***

Conforme apresentado anteriormente, o consumo médio per capta do município é de 160 L/hab.dia.

- ***Coeficientes K1, K2***

Esses são os coeficientes de maior vazão diária e horária, respectivamente. Como não existem dados locais comprovados oriundos de pesquisas, utilizam-se os valores recomendados pela NBR 9649/1986, conforme listados a seguir:

- Coeficiente de máxima vazão diária (K1): 1,2;

- Coeficiente de máxima vazão horária (K2): 1,5;

- ***Demanda de consumidores singulares***

Os grandes consumidores possuem vazões elevadas e consumo localizado, de forma que as suas demandas são somadas à demanda doméstica. No entanto, devido à falta de informações sobre estes grandes consumidores no município, o cálculo da

demanda será restrito à demanda doméstica. Assim, a vazão demandada de água pela população doméstica é dada pela Equação:

$$Q_d = \frac{P \times q_{pc} \times K_1 \times K_2}{86400}$$

Para a estimativa das vazões de demanda ao longo de 20 anos foram feitos os cálculos considerando o crescimento populacional geométrico com base nas populações dos Censos do IBGE de 2000 e 2010 para todo o município. A Tabela 10-3 apresenta as estimativas de vazão doméstica em todo o município e a Tabela 10-4 apresenta as estimativas para as áreas urbanas.

Tabela 10-3 - 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 10-4 - 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.

10.10 QUADRO-RESUMO DO MUNICÍPIO

Segue abaixo o Quadro-Resumo abrangendo todos os distritos do município, contendo dados obtidos desde reuniões de mobilização à dados secundários e as possíveis causas dos problemas apontados.

Quadro 10-15 – Quadro-Resumo relacionado ao Sistema de Abastecimento de Água.

Informações gerais		Dados: O consumo per capita do município é de 142,42 L/hab.dia, com índice de perdas na distribuição de 12,3%. O sistema de distribuição de água possui aproximadamente 63,3 km de rede. O volume médio de água produzido pelo sistema é da ordem de 400mil de m³/ano.
		Dados secundários: SNIS (2014) forneceu dados de extensão de rede de distribuição, volumes de água, índice de perdas, índices de cobertura e atendimento. CESAN (2016) e SNIS forneceram dados de consumo per capta.
Distrito	**Perímetro urbano**	**Resumo do diagnóstico**
PIAÇU	PIAÇU	Leitura técnica: A captação é feita no Córrego Mata Pau, com vazão outorgada de 10,8L/s, onde é realizado monitoramento da água bruta. Após captada, a água é transportada por adutora de água bruta de diâmetro de 200mm até a ETA. A ETA é do tipo convencional e possui

		vazão média de 7,5L/s. É realizado monitoramento da água tratada através de análises físico-químicas e bacteriológicas. O SAA possui cinco reservatórios localizados na área da ETA, totalizando uma capacidade de reservação para abastecimento de 110m³. Há monitoramento da água bruta e tratada
		Leitura comunitária: Ocorrência de doenças (esquistossomose, amarelão, verminoses, oxiúros e ascaridíase) relacionadas à qualidade/quantidade de água. Na zona rural, não há abastecimento de água e como alternativa utilizam poços e nascentes.
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: O SAA de Piaçu é operado pela CESAN, no qual verifica-se a necessidade de ampliação do sistema para atendimento de 100% da população, assim como, de verificar os relatos das comunidade acerca da qualidade da água.
	Dados secundários: IBGE (2010) forneceu dados de tipos de abastecimento de água por domicílios particulares permanentes e dados populacionais. CESAN (2016) forneceu dados das unidades do SAA que são de sua responsabilidade.	
SEDE	SEDE	Leitura técnica: A captação é feita no Córrego Vargem Grande, com captação de cerca de 70% do volume do córrego, onde a CESAN realiza o monitoramento da qualidade da água bruta. Assim que captada a água é recalcada para a ETA a uma vazão média de 19L/s. A ETA é do tipo convencional completa, possui vazão de projeto de 10L/s e está operando com vazão de 19L/s. É realizado monitoramento da água tratada através de análises físico-químicas e bacteriológicas. O SAA possui dois reservatórios localizados na área da ETA, com volumes de 100 e 270m³, que abastecem toda a Sede. Existem ainda dois Boosters de água tratada. A extensão da rede de distribuição é de 17,2km.
		Leitura comunitária: Ocorrência de doenças (verminoses, diarreia e cólicas intestinais) relacionadas à qualidade/quantidade de água
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: O SAA da Sede é operado pela CESAN, este não atende toda a população, no entanto já possui um bom índice de atendimento (96.4%). O índice de perdas na distribuição também é controlado (22.8%), visto que encontra-se abaixo do valor considerado satisfatório. Verifica-se a necessidade de ampliação do sistema para atendimento de 100% da população.
	Dados secundários: IBGE (2010) forneceu dados de tipos de abastecimento de água por domicílios particulares permanentes e dados populacionais. CESAN (2016) forneceu dados das unidades do SAA que são de sua responsabilidade.	
ALTO NORTE	ALTO NORTE	Leitura técnica: A captação é feita no Córrego Alto Norte. A ETA é operada pela comunidade em sistema de autogerenciamento e apoio técnico da prefeitura e CESAN, é do tipo convencional, com vazão de projeto de 1,5L/s e responsável por abastecer cerca de 100 casas. O VIGIAGUA realiza o monitoramento da qualidade da água tratada. O SAA possui dois reservatórios, localizados na área da ETA com volumes de 70 e 10m³
		Leitura Comunitária: Ocorrência de irregularidade na oferta de água, sendo necessário uso de poços artesianos e água mineral. Ocorrência de doenças (verminoses, diarreia e cólicas intestinais) relacionadas à qualidade/quantidade de água.

		Conclusão equipe/ Natureza do problema: O SAA de Alto Norte é operado pela comunidade, no qual verifica-se a necessidade de ampliação do sistema para atendimento de 100% da população, assim como, a implantação de sistema de monitoramento da água bruta. É necessário ainda verificar os relatos da comunidade acerca da qualidade da água.
	Dados Secundários: IBGE (2010) forneceu dados de tipos de abastecimento de água por domicílios particulares permanentes e dados populacionais. O VIGIAGUA forneceu dados de monitoramento da qualidade da água.	
ITAICI	ITAICI	Leitura técnica: A captação é feita no Córrego Santa Cruz. A ETA é operada pela comunidade em sistema de autogerenciamento e apoio técnico da prefeitura e CESAN, é do tipo convencional, com vazão de projeto de 3,6L/s e responsável por abastecer cerca de 130 casas. O SAA possui três reservatórios, com volumes de 42, 20 e 10m³. Não é realizado monitoramento de água bruta e de água tratada.
		Leitura Comunitária: Abastecimento irregular em determinadas ruas no período vespertino.
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: O SAA de Itaci é operado pela comunidade, no qual verifica-se a necessidade de ampliação do sistema para atendimento de 100% da população, assim como, a implantação de sistema de monitoramento da água bruta.
	Dados Secundários: IBGE (2010) forneceu dados de tipos de abastecimento de água por domicílios particulares permanentes e dados populacionais.	
MENINO JESUS	MENINO JESUS	Leitura técnica: A captação é realizada a 2km da ETA. A ETA é operada pela comunidade em sistema de autogerenciamento e apoio técnico da prefeitura e CESAN, é do tipo convencional, com vazão de projeto de 2,7L/s e responsável por abastecer cerca de 300 casas. O VIGIAGUA realiza o monitoramento da qualidade da água tratada. O SAA possui três reservatórios, localizados na área da ETA com volumes de 10 e 20m³
		Leitura Comunitária: Ocorrência de irregularidade na oferta de água, sendo necessário uso de poços artesianos. Ocorrência de doenças (esquistossomose, amilodoise e giárdia) relacionadas à qualidade/quantidade de água
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: O SAA de Menino Jesus é operado pela comunidade, no qual verifica-se a necessidade de ampliação do sistema para atendimento de 100% da população, assim como, a implantação de sistema de monitoramento da água bruta. É necessário ainda verificar os relatos da comunidade acerca da qualidade da água.
	Dados Secundários: IBGE (2010) forneceu dados de tipos de abastecimento de água por domicílios particulares permanentes e dados populacionais. O VIGIAGUA forneceu dados de monitoramento da qualidade da água.	
SÃO PEDRO	SÃO PEDRO	Leitura técnica: A captação é feita no Córrego Santo Antônio. A ETA é operada pela comunidade em sistema de autogerenciamento e apoio técnico da prefeitura e CESAN, é do tipo convencional, com vazão de projeto de 2,7L/s e responsável por abastecer cerca de 105 casas. O VIGIAGUA realiza o monitoramento da qualidade da água tratada. O SAA possui dois reservatórios, localizados na área da ETA com volumes de 25 e 10m³
		Leitura Comunitária: Ocorrência de irregularidade na oferta de água, sendo necessário uso de poços artesianos.

		Ocorrência de doenças (esquistossomose, amilodoise e giárdia) relacionadas à qualidade/quantidade de água
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: O SAA de São Pedro é operado pela comunidade, no qual verifica-se a necessidade de ampliação do sistema para atendimento de 100% da população, assim como, a implantação de sistema de monitoramento da água bruta. É necessário ainda verificar os relatos da comunidade acerca da qualidade da água.
	Dados Secundários: IBGE (2010) forneceu dados de tipos de abastecimento de água por domicílios particulares permanentes e dados populacionais. O VIGIAGUA forneceu dados de monitoramento da qualidade da água.	
VIEIRA MACHADO	VIEIRA MACHADO	Leitura técnica: A ETA é operada pela comunidade em sistema de autogerenciamento e apoio técnico da prefeitura e CESAN, é do tipo convencional, com vazão de projeto de 1,4L/s e responsável por abastecer cerca de 60 casas. O SAA possui três reservatórios, localizados na área da ETA com volumes de 20 e 10m³. Não é realizado monitoramento de água bruta e de água tratada.
		Leitura Comunitária: Não há abastecimento de água e como alternativa utilizam poços e nascentes
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: O SAA de Vieira Machado é operado pela comunidade, no qual verifica-se a necessidade de ampliação do sistema para atendimento de 100%, assim como, a implantação de sistema de monitoramento da água bruta e tratada.
	Dados Secundários: IBGE (2010) forneceu dados de tipos de abastecimento de água por domicílios particulares permanentes e dados populacionais.	

Fonte: Autoria própria.

10.11 REFERÊNCIAS

ANA – Agência Nacional de Águas. **Atlas do abastecimento de água. 2010**. Disponível em: http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx. Acesso em jul.2016.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Panorama do enquadramento dos corpos d'água do Brasil, e, Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil**. / coordenação geral, João Gilberto Lotufo Conejo ; coordenação executiva, Marcelo Pires da Costa, José Luiz Gomes Zoby. Brasília. 2007. 124 p. : il. (Caderno de Recursos Hídricos, 5).

ABNT NBR 12211. Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água. 1992

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

BRASIL. **Lei nº 5.818, de 29 de dezembro de 1998**. Politica Estadual de Recursos hídricos.

BRASIL. **Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000**. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 10.881, de 09 de junho de 2004**. Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências

BRASIL. Ministério das Cidades. **Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento básico.** Ministério das Cidades. – Brasília: M. Cidades, 2006. 2ª Edição, 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

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.

BRITO, S. Quantidade de água necessária – Capítulo V. Universidade **Federal de Campina Grande (UFCG),** 2016. Disponível em: http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/A5.html. Acesso em jul/16.

ESPÍRITO SANTO. Governo do Estado do Espírito Santo. **Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN**. Disponível em: www.ijsn.es.gov.br/. Acessado em jul/15.

ESPÍRITO SANTO. **Agencia Estadual de recursos hídricos**. Disponível em: http://www.agerh.es.gov.br/. Acesso em jul/16.

ESPÍRITO SANTO. Governo do Estado do Espírito Santo. Companhia Espírito Santense de Saneamento-CESAN. **Relatório de análise de qualidade da água**. Disponível em: www.cesan.gov.br. Acesso em jul/16.

ESPÍRITO SANTO. Governo do Estado do Espírito Santo. Companhia Espírito Santense de Saneamento-CESAN. **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MUNIZ FREIRE/ES - SISTEMAS DE ABASTECIMENTODE ÁGUA E ESGOTAMENTO (2016)**

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Ministério da Saúde. **Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico e Procedimentos Relativos ao Convênio de Cooperação Técnica e Financeira da Fundação Nacional de Saúde**. VERSÃO 2012.

IEMA – INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **LOCALIZAÇÃO DOS BLOCOS OFERTADOS NA 6a RODADA DE LICITAÇÕES DA AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, EM RELAÇÃO A ÁREAS PRÓXIMAS AMBIENTALMENTE SENSÍVEIS.** DISPONÍVEL EM: http://www.brasil-ounds.gov.br/round6/arquivos_r6/diretrizes/IEMA.pdfVERSÃO 2012. Acesso em Julho/2016.

MIRANDA, E.C e KOIDE, S. **Indicadores de perdas da água: o que, de fato, eles indicam?.** AIDIS; Associação Brasileira de Engenharia Sanitária Ambiental. Saneamento Ambiental: Etica e Responsabilidade Social. Joinville, ABES, set 2003. P. 1-32, Ilus.

MUNIZ FREIRE. Prefeitura Municipal de Castelo. **Informações do município**. Disponível em: http://munizfreire.es.gov.br/site/ Acessado em jul/15.

MUNIZ FREIRE. Prefeitura Municipal de Castelo. **Perfil Municipal Muniz Freire – Região Sul, 2009**. Disponível em: http://www.munizfreire.es.gov.br/site/uploads/apresentacao_perfil_municipal.pdf - Acessado em jul/15.

TSUTIYA – **Abastecimento de Água**/ 1a edição – São Paulo – Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004. XIII – 643 p

11 SITUAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

O Diagnóstico Situacional procurou identificar e retratar o estágio atual da gestão dos serviços, envolvendo os aspectos quantitativos e qualitativos operacionais e das infraestruturas atinentes à prestação do serviço de esgotamento sanitário do Município de Muniz Freire. Para isso, foram identificadas as suas deficiências e causas relacionadas à situação da oferta e do nível de atendimento, às condições de acesso e à qualidade da prestação do serviço.

Sendo assim, este Diagnóstico compreende o levantamento da situação e descrição do estado atual do sistema de esgotamento sanitário do município, focando os aspectos estrutural e operacional, e suas dimensões quantitativas e qualitativas, relativos ao planejamento técnico (Plano Diretor, estudos e projetos), à cobertura do atendimento, às infraestruturas e instalações, às condições operacionais, à situação dos corpos receptores dos efluentes de esgotos, às áreas de possível risco de contaminação, à existência e situação de áreas eventualmente não atendidas pelo sistema público, à existência de soluções alternativas de esgotamento sanitário e aos aspectos de capacidade de atendimento futuro.

11.1 CARACTERIZAÇÃO OPERACIONAL SES

O município de Muniz Freire e a Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN) firmaram contrato de concessão para exploração dos 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.

Após visitas ao município, verifica-se também a existência de lançamentos diretos das residências em mananciais e em galerias de águas pluviais, contaminando os rios onde estas galerias deságuam.

Os principais componentes e características técnicas do sistema de esgotamento são descritos a seguir. Mapas com a localização dos elementos do Sistema de Esgotamento Sanitário presentes no município encontram-se em Apêndice D.

11.1.1 Redes Coletoras e Ligações Prediais

11.1.1.1 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 11-1.

Tabela 11-1 - Evolução da extensão da rede coletora de esgotos (20012 - 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 (2014).

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

Pelo fato do escoamento dos esgotos ser por gravidade, as tubulações necessitam de uma determinada declividade que possibilite o transporte das águas residuárias até o seu destino final. O escoamento dos esgotos deve ocorrer sem problemas que impliquem em obstruções das tubulações ou demais danos que prejudiquem o perfeito funcionamento de todas as unidades que compõem o sistema de esgotos sanitários.

Para tanto, o dimensionamento hidráulico das canalizações deve ser feito de forma que o esgoto não chegue a ocupar todo o espaço interno da tubulação, com líquido atingindo até 75% do diâmetro interno da tubulação, possibilitando então, seu escoamento por gravidade, sem exercer pressões sobre a parede interna do tubo.

Fundo de vale é o ponto mais baixo de um relevo acidentado, formando uma calha, e recebe a água proveniente de todo seu entorno e de calhas secundárias. A identificação dos fundos de vales é passo inicial para a elaboração de traçados de redes, permitindo definir quais os locais ideais para implantação de redes coletoras de esgotos utilizando a topografia local para escoamento dos esgotos e para minimizar custos com escavação de rede.

A Figura 11-1 apresenta o mapa com fundos de vales com os principais córregos da área urbana de Muniz Freire.

Figura 11-1 - Fundos de vales da área urbana da Sede de Muniz Freire.

Fonte: Autoria própria.

Embora não tenha sido detalhada a existência de coletores tronco, interceptores e emissários no município de Muniz Freire, destacam-se os fundos de vale do Ribeirão Vargem Grande que corta a área central da Sede e o Córrego Lajinha que vem da porção sul da Sede. Destacam-se ainda outros córregos desconhecidos que afluem até o Ribeirão Vargem Grande nas proximidades da área urbana. No percurso destes córregos, pode-se pensar na construção de coletores tronco que encaminharão os esgotos dos diversos bairros a um interceptor, podendo ser necessária a implantação de estações elevatórias de esgoto bruto em alguns pontos da cidade para manter o fluxo das contribuições e encaminhar à uma estação de tratamento.

No Apêndice D tem-se a rede de esgotamento sanitário existente no município.

11.1.1.2 Ramais Prediais

De acordo com as Normas Técnicas e da CESAN, 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).

11.1.1.3 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 11-2.

Tabela 11-2 - Quantidade de ligações e economias nas localidades atendidas pela Cesan.

Localidade	Ligações Totais Esgoto	Economias Totais Esgoto	Economias Res. Esgoto	Volume Coletado Esgoto (m^3)	Volume Tratado Esgoto (m^3)
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).

Segundo o SNIS, em se tratando de números de ligações e economias na rede de coleta de esgotos, a Tabela 11-3 resume estes indicadores numa série histórica referente aos anos de 2012 a 2014.

Tabela 11-3 - 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).

Por meio do sistema de Recuperação Automática (SIDRA), que apresenta informações registradas pelo levantamento censitário do último Censo (IBGE, 2010), foi registrada a quantidade de domicílios particulares permanentes que utilizam rede como solução para esgotar seus rejeitos no município e nos distritos.

Segundo o Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), em 2010 o município possuía 1.709 domicílios ligados à rede geral de esgoto ou pluvial, o que corresponde a aproximadamente 30,44% do total municipal. Destes, 1.704 estavam na área urbana (contemplando sede municipal e demais aglomerados urbanos), correspondendo a 30,35% do total de domicílios. Na área rural do município, apenas 5 domicílios foram identificados pelo Censo como usuários de esgotamento por rede, cerca de 0,09% do distrito, conforme mostra a Tabela 11-4.

Tabela 11-4 - 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).

Observa-se que esta realidade de redes como forma de esgotamento predominante nas áreas urbanas, vai de acordo com o exposto no Atlas de Saneamento (2011, pg. 6):

> [...] as redes de saneamento podem estar presentes em áreas restritas da cidade, sede do município, e nas vilas, sede dos distritos administrativos. Assim, na escala intraurbana pode-se presumir também um processo de universalização incompleta, no qual se estabelecem diferentes inserções nos sistemas de saneamento básico por parte da população.
>
> [...] Neste sentido, o saneamento é parte da complexidade do espaço urbano tanto em termos de seus equipamentos, resultado de obras de engenharia que dão conta da extensão de suas redes com estações de tratamento, emissários, interceptores, etc., e que acabam por promover salubridade à população e cuidado com o meio ambiente, como em termos do impacto direto e do indireto de sua ausência perante às sombrias condições de vida de parte da população que habita uma mesma cidade.

11.1.2 Estações Elevatórias de Esgoto – EEE

As estações elevatórias de esgoto (EEE) são conjuntos de instalações destinadas a transferir os esgotos de uma cota mais baixa para outra mais elevada. Geralmente possuem pré-tratamento, com o objetivo de evitar danos às bombas, composto, em geral, por gradeamento e caixa de areia. O gradeamento é uma estrutura de barras, com espaçamento de alguns centímetros, que tem o objetivo de reter os sólidos grosseiros presentes no esgoto bruto. O gradeamento é seguido da caixa de areia, também chamado de desarenador, que permitem a remoção da areia por sedimentação nas EEE.

As EEE podem transportar esgoto bruto, isto é, a água coletada pelas redes de esgotamento sanitário transformada nos domicílios (comércios ou indústrias também, contanto que suas características sejam similares aos esgotos domiciliares) cujas características exigem que sejam encaminhadas à uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE); ou podem transportar esgoto tratado, quando após o tratamento na ETE para remoção dos principais poluentes estes esgotos são encaminhados a um corpo hídrico receptor por meio de um emissário.

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.

No apêndice D tem-se a localização em planta das estações elevatórias de esgoto bruto, assim como sua situação atual.

As Figuras 11-2 a 11-10 apresentam o estado de conservação das estruturas.

Figura 11-2 - Painel da EEEB Rodoviária.

Figura 11-3 - Poço de sucção - EEEB Rodoviária.

Fonte: Autoria própria.

Figura 11-4 - Entorno da EEEB Rodoviária: córrego com lançamento de esgoto bruto.

Fonte: Autoria própria.

Figura 11-5 - Painel da EEEB Exposição.

Figura 11-6 - Poço de sucção - EEEB Exposição.

Fonte: Autoria própria.

Figura 11-7 - Gradeamento - EEEB Exposição.

Fonte: Autoria própria.

Figura 11-8 - Entorno da EEEB Exposição: córrego com lançamento de esgoto bruto.

Fonte: Autoria própria.

Figura 11-9 - Poço de sucção - EEEB Piaçu.

Figura 11-10 - Gradeamento - EEEB Piaçu.

Fonte: Autoria própria.

11.1.3 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 11-5 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 11-5 - 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).

De acordo coma tabela acima, podemos observar que cerca de 30,35% da população urbana está ligada na rede coletora, na área rural existe uma pequena parte da população que utiliza a rede coletora, aproximadamente 0,09%.

No apêndice D tem-se a localização em planta das estações de tratamento de esgoto, assim como sua situação atual.

11.1.3.1 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 11-6).

Tabela 11-6 - 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 11-7 são apresentados quantitativos de domicílios particulares permanentes, por situação e tipo de esgotamento sanitário, nos demais distritos e comunidades urbanas de Muniz Freire.

De maneira geral, apenas o 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 11-7 - 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	-	-	-
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	-	-	-

Município e Distrito	Situação do domicílio	Tipo de esgotamento sanitário	DPP (Unid.)	DPP (%)	Percentual (%)
		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	-	-	-

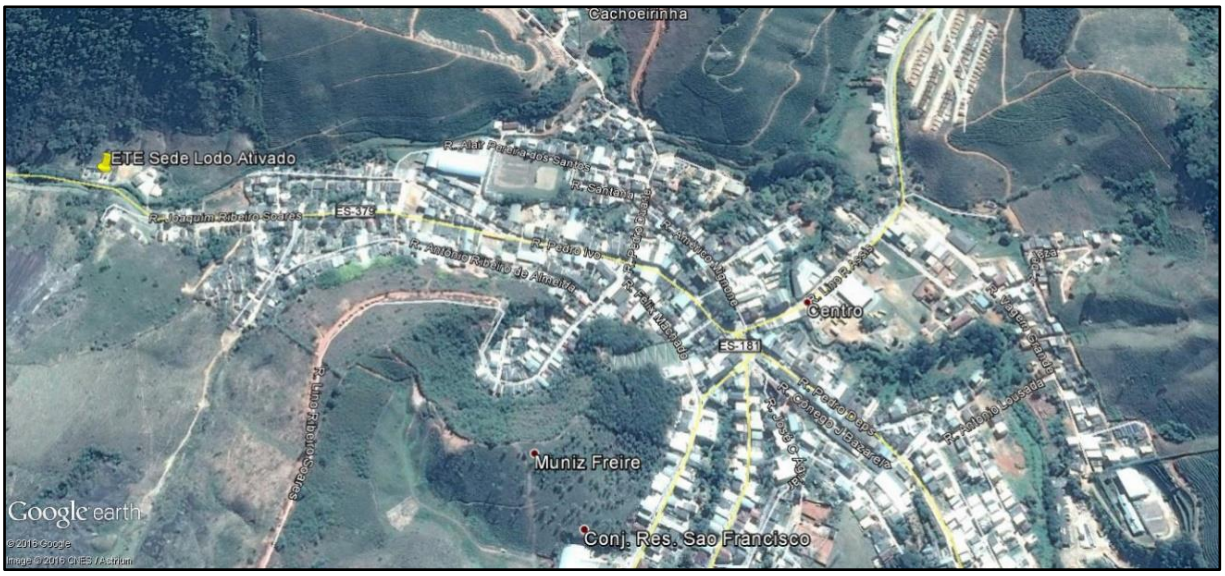
Fonte: SIDRA, IBGE (2010).

11.1.3.2 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). A mesma está localizada nas coordenadas 24 K UTM 247261,756 m E / 7735486,556 m N, conforme Figura 11-11 abaixo.

Figura 11-11 - Localização da ETE Lodos Ativados – Sede Muniz Freire.



Fonte: Google Earth (2016).

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, sendo operada por funcionários que trabalham no período entre 8:00 e 17:00 horas. 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.

Conforme Figura 11-12, o gradeamento é etapa na qual ocorre a remoção de sólidos grosseiros, onde o material de dimensões maiores do que o espaçamento entre as barras é retido. E no desarenador ocorre a remoção da areia por sedimentação.

Figura 11-12 - Gradeamento e desarenador da ETE Lodos Ativados – Sede Muniz Freire.

Fonte: Autoria própria.

O tanque de aeração (Figura 11-13) tem a função de fazer a remoção da matéria orgânica é a partir de reações bioquímicas, realizadas por microrganismos aeróbios (bactérias, protozoários, fungos etc).

Figura 11-13 - Tanque de Aeração da ETE Lodos Ativados – Sede Muniz Freire.

Fonte: Autoria própria.

Os decantadores secundários (Figura 11-14) exercem um papel fundamental no processo de lodos ativados. São os responsáveis pela separação dos sólidos em suspensão presentes no tanque de aeração, permitindo a saída de um efluente clarificado, e pela sedimentação dos sólidos em suspensão no fundo do decantador, permitindo o retorno do lodo em concentração mais elevada.

Figura 11-14 - Decantador da ETE Lodos Ativados – Sede Muniz Freire.

Fonte: Autoria própria.

De acordo com a Figura 11-15 o tanque de contato ocorre desinfecção do efluente com dióxido de cloro.

Figura 11-15 - Tanque de Contato ETE Lodos Ativados – Sede Muniz Freire.

Fonte: Autoria própria.

Após passar pelo tratamento o efluente é lançado no Córrego Ribeirão Vargem Grande.

Distritos e Comunidades

No distrito de Piaçu, existe um Sistema de Tratamento de Esgoto do tipo UASB + Biofiltro + Decantador. A mesma está localizada nas coordenadas 24 K UTM 250176.00 m E / 7748863.00 m S, conforme Figura 11-16.

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. De acordo com informações dos operadores, quando a câmara de gás está funcionando, o sistema não gera odor. O sistema possui uma vazão de 6 L/s, e todo lodo gerado é direcionado para uma empresa terceirizada em Aracruz.

Figura 11-16 - Localização da ETE Lodos Ativados – Sede Muniz Freire.

Fonte: Google Earth (2016).

Gradeamento é etapa na qual ocorre a remoção de sólidos grosseiros, onde o material de dimensões maiores do que o espaçamento entre as barras é retido, conforme Figura 11-17.

Figura 11-17 - Gradeamento ETE UASB – Piaçu Muniz Freire.

Fonte: Autoria própria.

O Reator UASB é uma tecnologia de tratamento biológico de esgotos baseada na decomposição anaeróbia da matéria orgânica, que consiste em uma coluna de escoamento ascendente, composta de uma zona de digestão, uma zona de sedimentação, e o dispositivo separador de fases gás-sólido-líquido. O esgoto aflui ao reator e após ser distribuído pelo seu fundo, segue uma trajetória ascendente, desde a sua parte mais baixa, até encontrar a manta de lodo, onde ocorre a mistura, a biodegradação e a digestão anaeróbia do conteúdo orgânico, tendo como subproduto a geração de gases metano, carbônico e sulfídrico. Ainda em escoamento ascendente, e através de passagens definidas pela estrutura dos dispositivos de coleta de gases e de sedimentação, o esgoto alcança a zona de sedimentação. A manutenção de um leito de sólidos em suspensão constitui a manta de lodo, e em função do fluxo contínuo e ascendente de esgotos, nesta é que ocorre a decomposição do substrato orgânico pela ação de organismos anaeróbios, conforme Figura 11-18.

Figura 11-18 - Reator UASB (em manutenção) ETE UASB – Piaçu Muniz Freire.

Fonte: Autoria própria.

Os leitos de secagem conforme Figura 11-19 são unidades de tratamento, geralmente projetadas e construídas em forma de tanques retangulares, que têm por objetivo desidratar, por meios naturais, os lodos primários e secundários digeridos. A secagem natural do lodo resulta em um produto com baixo teor de água, o que facilita sua remoção e transporte, além de possível ausência de patogênicos, acarretada pela exposição ao sol. Dessa maneira, tais lodos podem ser utilizados, seletivamente, na agricultura ou ainda em aterros sanitários.

Figura 11-19 - Leito de Secagem ETE UASB – Piaçu Muniz Freire

Fonte: Autoria própria.

A caixa de saída conforme Figura 11-20 abaixo é onde o efluente tratado é lançado e posteriormente será lançando no Rio Braço Norte Esquerdo.

Figura 11-20 - Caixa de Saída do Efluente Tratato ETE UASB – Piaçu Muniz Freire.

Fonte: Autoria própria.

11.1.4 Soluções Alternativas de Esgotamento Sanitário

Considera-se soluções alternativas de esgotamento sanitário a fossa rudimentar que são buracos no chão, normalmente cobertos, onde são direcionados a água utilizada e os dejetos. Por não ser um estanque, a fossa negra permite que seu conteúdo infiltre e se dissipe no solo, com isso contaminando-o. Outro tipo de soluções alternativas são as valas ou o lançamento direto. Segundo as Tabelas 11-6 e 11-7 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.

11.1.5 Esgotamento Sanitário em Localidades Rurais

A Fundação Nacional de Saúde – Funasa, é o órgão do Governo Federal responsável pela implementação de ações de saneamento em áreas rurais de todos os municípios brasileiros, inclusive no atendimento às populações remanescentes de quilombos, assentamentos rurais e populações ribeirinhas, conforme estabelecido no Plano Plurianual de Governo (PPA 2012-2015).

O Ministério da Saúde compete a coordenação do Programa de Saneamento Rural, bem como a elaboração de um modelo conceitual em concordância com as

especificidades dos territórios rurais, definido como Programa Nacional de Saneamento Rural, conforme expresso no Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. No exercício de suas atribuições e em consonância com sua estrutura e organização, o Ministério da Saúde delega à Funasa a competência pela coordenação do Programa de Saneamento Rural.

Segundo Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE/2010, no Brasil cerca de 29,9 milhões de pessoas residem em localidades rurais, totalizando aproximadamente 8,1 milhões de domicílios.

Os serviços de saneamento prestados a esta parcela da população apresentam, elevado déficit de cobertura. Conforme dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD/2012, a situação é mais crítica quando são analisados dados de esgotamento sanitário: apenas 5,2% dos domicílios estão ligados à rede de coleta de esgotos e 28,3% utilizam a fossa séptica como solução para o tratamento dos dejetos. Os demais domicílios (66,5%) depositam os dejetos em “fossas rudimentares”, lançam em cursos d’água ou diretamente no solo a céu aberto (PNAD/2012).

Este cenário contribui direta e indiretamente para o surgimento de doenças de transmissão hídrica, parasitoses intestinais e diarreias, as quais são responsáveis pela elevação da taxa de mortalidade infantil.

As ações de saneamento em áreas rurais visam reverter este quadro, promovendo também a inclusão social dos grupos sociais minoritários, mediante a implantação integrada com outras políticas públicas setoriais, tais como: saúde, habitação, igualdade racial e meio ambiente.

É importante frisar que o meio rural é heterogêneo, constituído de diversos tipos de comunidades, com especificidades próprias em cada região brasileira, exigindo formas particulares de intervenção em saneamento básico, tanto no que diz respeito às questões ambientais, tecnológicas e educativas, como de gestão e sustentabilidade das ações.

No município 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 11-8.

Tabela 11-8 - 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	-	-	-
		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).

De acordo com a Tabela 11-8 nas áreas rurais do município, a solução alternativa gira em torno de fossa rudimentar, muitas vezes construídas pelos próprios moradores, em virtude do conceito construtivo simples e bem conhecido (o que não se traduz em bom dimensionamento e eficiência de tratamento), e economicamente mais acessível.

Cabe registrar que a existência de lançamentos em fossa rudimentar, valas a céu aberto e em corpo d'água, está longe de representar soluções alternativas e constituem, antes, a confirmação da precariedade da coleta de esgoto no País (IBGE, 2011).

Nesse sentido, até mesmo a principal solução alternativa adotada para suprir a inexistência do serviço de coleta e tratamento de esgotos, no caso a fossa rudimentar, está longe do desejável, apesar de implicar na redução do lançamento dos dejetos em valas a céu aberto, fossas secas e em corpos d'água, amenizando os impactos ambientais decorrentes da falta de rede coletora e tratamento de esgoto.

Logicamente, para se avaliar a eficiência do tratamento de forma a estar em conformidade com a legislação vigente e evitar danos ao meio ambiente, faz-se necessário que haja um Plano de Monitoramento, com a coleta de amostras e análise dos parâmetros legislados com frequência estabelecida.

Desta forma, de posse das informações a montante e a jusante do lançamento, pode-se avaliar os impactos que a estação supracitada causa no curso d'água e, quando qualquer parâmetro monitorado apresentar resultado em desconformidade com a legislação ambiental, é fundamental a elaboração e encaminhamento à gerencia competente um laudo técnico indicando a causa da não conformidade e as ações que devem ser adotadas para solução do problema.

O saneamento em localidades rurais conta ainda com o Programa Pró Rural criado na CESAN em 1991, por meio da Resolução n° 2745/91. O objetivo geral do programa é implantar sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário em comunidades com população entre 50 e 1.500 habitantes, localizadas em municípios nos quais a CESAN possui concessão (preferencialmente), e onde não há viabilidade

econômica para operação/manutenção pela Companhia. As atividades do Pró Rural são desenvolvidas pela Divisão de Saneamento Rural da CESAN.

Os princípios básicos do Pró Rural contemplam uma dinâmica tripartite, isto é, com desenvolvimento de atividades por parte da CESAN, da Prefeitura e da Comunidade. São elas:

CESAN

- Elaboração de projetos de engenharia, licitação e fiscalização das obras contratadas, preferencialmente utilizando recurso externo para a execução de obras de melhoria e/ou implantação de sistemas;
- Suporte técnico através de capacitação de operadores escolhidos pela comunidade; inicialização da operação do sistema e ajustes operacionais; ajustes de equipamentos de bombeamento e quadros de comando; limpeza e desinfecção de redes de distribuição e demais unidades do sistema; limpeza e desinfecção de poços tubulares profundos; coletas de amostras para análises de água bruta ou tratada, etc;
- Realização de serviços socioeducativos através de reuniões comunitárias para suporte à mobilização da comunidade atendida e implantação do autogerenciamento; reuniões com Comitê Gestor; educação ambiental nas escolas.

PREFEITURA

- Suporte financeiro com pagamento de operadores e energia elétrica; auxilia na manutenção do sistema, de forma geral, porém a negociação é diferenciada para cada comunidade.

COMUNIDADE

- Operação, cobrança (em alguns casos, com instalação de hidrômetros nas obras por parte da CESAN) e recebimento de taxas; realização de pequenas manutenções; gestão total do sistema.

Atualmente, os projetos do Pró Rural são elaborados por empresa contratada. As ETAs e ETEs são pré fabricadas e implantadas nas comunidades por meio de licitação das obras (Lei n° 8666/1993). Os operadores, via de regra, são contratados pela

Prefeitura ou remunerados pela comunidade, responsável pelo autogerenciamento do sistema.

A CESAN realiza serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição de esgotos sanitários nos municípios com os quais há contrato de concessão, operando os sistemas presentes na Sede municipal e/ou em quaisquer outras localidades situadas em área territorial que apresentem viabilidade técnica e econômica. Isto é, precisa-se verificar se existem recursos técnicos e/ou tecnologia que possibilite implantar sistemas em localidades de forma a atender às especificações de coleta, transporte, tratamento e disposição, bem como verificar se determinado projeto tem a capacidade de gerar a recuperação do capital e a sua remuneração, atendendo às expectativas e demandas dos investidores.

11.1.6 Corpos Receptores de Esgoto

A discussão neste tópico do Diagnóstico não tem a pretensão de analisar todos os parâmetros físicos químicos de uma análise laboratorial, tampouco se equiparar à discussão do grupo de Recursos Hídricos. Aqui, será apresentada uma breve percepção de campo através de uma análise estritamente visual dos principais corpos receptores do município de Muniz Freire.

Grande parte dos Córregos e Rios existentes no município de Muniz Freire se encontram em situação de atenção diante da baixa vazão e turbidez elevada, com sinais que indicam a presença de matéria orgânica considerável.

No apêndice D tem-se a localização em planta do lançamento de efluentes, assim como sua situação atual.

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 (Coordenada 247240 E / 7735482 S). Também recebe esgoto in natura gerados pelas residências próximas, as quais não são ligadas a rede coletora de esgoto. A Figura 11-21 apresenta o Ribeirão Vargem Grande próximo ao local do lançamento do Efluente da ETE Muniz Freire.

Figura 11-21 - Lançamento de Efluente ETE Muniz Freire.

Fonte: Autoria própria.

O Ribeirão apresenta baixa vazão, característica que deve ser observada, uma vez que a vazão é muito importante para a depuração dos efluentes lançados no corpo d'água.

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 (Figura 11-22).

Figura 11-22 - Lançamento de esgoto in natura no Córrego Laginha.

Fonte: Autoria própria.

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 (Coordenada 250133 E / 7748864 S). Também recebe esgoto in natura gerados pelas residências próximas, as quais não são ligadas a rede coletora de esgoto. A Figura 11-23 apresenta o Rio próximo ao local do lançamento do Efluente da ETE Piaçu.

Figura 11-23 - Lançamento de Efluente ETE Muniz Freire.

Fonte: Autoria própria.

11.1.7 Cobertura por Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário

11.1.7.1 Atendimento

Um dos principais indicadores sociais e de eficiência da gestão da prestação do serviço de esgotamento sanitário é o índice de atendimento com o serviço de esgotamento sanitário. Observadas as considerações sobre este indicador, relativas ao abastecimento de água, 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 11-9, 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 11-10.

Tabela 11-9 - 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 11-10 - 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).

11.1.7.2 Esgoto tratado

O indicador que mede a quantidade de esgoto coletado e tratado em relação ao esgoto gerado é uma boa medida de eficiência do prestador do serviço e de eficácia da política pública. 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 no município a população urbana de acordo com os dados da CESAN, era de 7.314, ou seja, aproximadamente 11,17% da população é atendida, 0,31% a mais do que o ano 2013.

Conforme a Tabela 11-11 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 11-11 - Índices de coleta e tratamento de esgoto - Série Histórica (2012 - 2014)

Ano de referencia	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.

11.1.7.3 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.

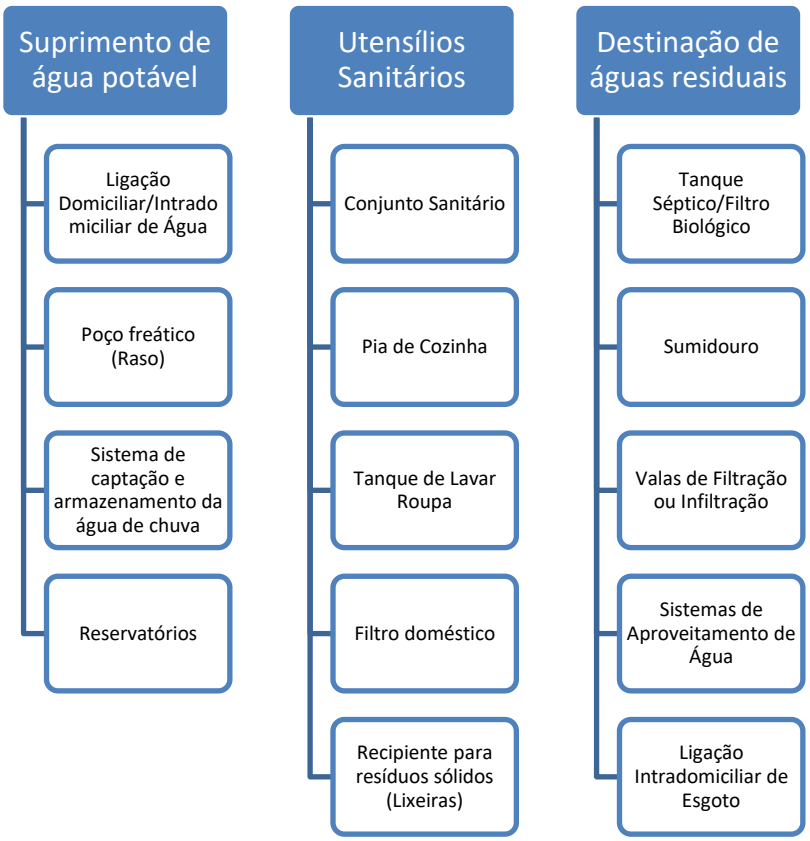
11.1.8 Déficit de Instalações Hidrossanitárias

É papel do estado intervir e promover melhoria sanitárias domiciliares com o objetivo de atender às necessidades básicas de saneamento das famílias, por meio de instalações hidrossanitárias mínimas, relacionadas ao uso da água, à higiene e, no caso, ao destino adequado dos esgotos domiciliares.

O conceito de melhorias sanitárias, no programa de repasse de recursos não onerosos, está relacionado ao saneamento individual do domicílio. Na Figura 11-24 são apresentados esquematicamente os eixos de atuação e exemplos de itens que poderão ser solicitados dentro do programa.

Estes itens podem e devem fazer parte da proposta apresentada à Funasa, na medida exata da necessidade domiciliar percebida de forma integrada e devem ser combinados com as características da localidade.

Figura 11-24 - Eixos de atuação e exemplos de itens que poderão ser solicitados dentro do programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD).



Fonte: Programa da Funasa de Melhorias Sanitárias Domiciliares (2012).

O programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD) da Funasa tem os seguintes objetivos:

- Implantar soluções individuais e coletivas de pequeno porte, com tecnologias apropriadas;
- Contribuir para a redução dos índices de morbimortalidade provocados pela falta ou inadequação das condições de saneamento domiciliar;

- Dotar os domicílios de melhorias sanitárias, necessárias à proteção das famílias e à promoção de hábitos higiênicos; e
- Fomentar a implantação de oficina municipal de saneamento.

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. A área rural municipal, geralmente qualificada muito mais negativamente que a área urbana quanto ao déficit hidrossanitário, apresentou 0,37% dos domicílios municipais (21 domicílios) não tinha nem banheiro de uso exclusivo nem sanitário.

Na Tabela 11-12 a seguir são apresentadas as informações de déficit hidrossanitário em Muniz Freire, distrito a distrito. Observa-se que para a categoria “banheiro de uso exclusivo” foi a que apresentou maiores valores, tanto na área urbana quanto na área rural.

Tabela 11-12 - Domicílios particulares permanentes (DPP), por situação do domicílio e existência de banheiro ou sanitário.

Município e Distrito	Situação do domicílio	Existência de banheiro ou sanitário e número de banheiros de uso exclusivo do domicílio	DPP (Unid.)	DPP (%)	Percentual (%)
Muniz Freire - ES	Urbana	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	2.837	50,53	99,79
		Tinham sanitário	3	0,05	0,11
		Não tinham banheiro nem sanitário	3	0,05	0,11
	Rural	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	2.700	48,09	97,44
		Tinham sanitário	50	0,89	1,80
		Não tinham banheiro nem sanitário	21	0,37	0,76
Muniz Freire - Muniz Freire - ES	Urbana	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	1.909	71,69	99,74
		Tinham sanitário	3	0,11	0,16
		Não tinham banheiro nem sanitário	2	0,08	0,10
	Rural	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	720	27,04	96,13
		Tinham sanitário	24	0,9	3,20
		Não tinham banheiro nem sanitário	5	0,19	0,67
Alto Norte - Muniz Freire - ES	Urbana	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	86	17,52	100,00
		Tinham sanitário	-	-	-
		Não tinham banheiro nem sanitário	-	-	-
	Rural	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	387	78,82	95,56
		Tinham sanitário	10	2,04	2,47
		Não tinham banheiro nem sanitário	8	1,63	1,98
Itaici - Muniz Freire - ES	Urbana	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	39	13,22	100,00
		Tinham sanitário	-	-	-
		Não tinham banheiro nem sanitário	-	-	-

Município e Distrito	Situação do domicílio	Existência de banheiro ou sanitário e número de banheiros de uso exclusivo do domicílio	DPP (Unid.)	DPP (%)	Percentual (%)
	Rural	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	253	85,76	98,83
		Tinham sanitário	3	1,02	1,17
		Não tinham banheiro nem sanitário	-	-	-
Menino Jesus - Muniz Freire - ES	Urbana	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	172	35,03	100,00
		Tinham sanitário	-	-	-
		Não tinham banheiro nem sanitário	-	-	-
	Rural	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	316	64,36	99,06
		Tinham sanitário	2	0,41	0,63
		Não tinham banheiro nem sanitário	1	0,2	0,31
Piaçu - Muniz Freire - ES	Urbana	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	483	41,42	100,00
		Tinham sanitário	-	-	-
		Não tinham banheiro nem sanitário	-	-	-
	Rural	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	672	57,63	98,39
		Tinham sanitário	4	0,34	0,59
		Não tinham banheiro nem sanitário	7	0,6	1,02
São Pedro - Muniz Freire - ES	Urbana	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	91	41,55	98,91
		Tinham sanitário	-	-	-
		Não tinham banheiro nem sanitário	1	0,46	1,09
	Rural	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	127	57,99	100,00
		Tinham sanitário	-	-	-
		Não tinham banheiro nem sanitário	-	-	-
Vieira Machado - Muniz Freire - ES	Urbana	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	57	19,72	100,00
		Tinham sanitário	-	-	-
		Não tinham banheiro nem sanitário	-	-	-
	Rural	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	225	77,85	96,98
		Tinham sanitário	7	2,42	3,02
		Não tinham banheiro nem sanitário	-	-	-

1 - A categoria 'Tinham sanitário' inclui banheiro de uso comum a mais de um domicílio.

2 - Dados do Universo do Censo 2010.

Fonte: SIDRA, IBGE (2010).

11.1.9 Sistemas de Monitoramento

11.1.9.1 Quantidade de Efluentes

A Tabela 11-13 apresenta o quantitativo de esgoto coletado e tratado dos anos de 2012 a 2014. Como pode ser observado, o índice do ano de 2014 teve um aumento significativo em relação aos anos anteriores apresentados na Tabela.

Tabela 11-13 - 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).

11.1.9.2 Qualidade dos Efluentes

A CESAN realiza o monitoramento da ETE da Sede, Tabela 11-14. Foram realizadas 6 (seis) campanhas de monitoramento durante os anos de 2015 até o mês de maio de 2016, as quais resultaram em 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.

Os valores de DBO do efluente final ultrapassaram, em alguns meses, o limite de 120 mgO_2/L estabelecido pela mesma resolução, com exceção dos meses de fevereiro e maio de 2015.

Tabela 11-14 - 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, Tabela 11-15. Foram realizadas 15 (quinze) campanhas de monitoramento durante os anos de 2015 até o mês de maio de 2016, as quais resultaram em uma eficiência de tratamento sempre superior a 60%.

Os valores de DBO do efluente final apresentaram valores sempre abaixo de 120 mgO_2/L, limite estabelecido pela mesma resolução em todas as campanhas de monitoramento realizadas.

Tabela 11-15 - 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	

Mês	Elemento	DQO (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)	Escherichia Coli (NMP/100 mL)	DBO (mg/L)	Remoção de DBO (%)
	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	
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).

Não existem informações sistematizadas acerca do monitoramento dos efluentes lançados na localidade de pequeno porte e nos bairros que se utilizam de sistemas fossa séptica e filtro anaeróbio, seja do ponto de vista qualitativo quanto quantitativo, nem dos corpos hídricos receptores.

Supõe-se que esgotos desses sistemas tenham suas características semelhantes aos dos esgotos domésticos, cujas características são amplamente descritas na literatura científica, como mostra o Quadro a seguir.

Quadro 11-1 - Características físico-químicas e biológicas dos esgotos domésticos brutos.

Parâmetros Físico-químicos	Contrib. Per capita (g/hab.dia)		Concentração (mg/l)	
	Faixa	Típico	Faixa	Típico
Sólidos Totais	120-220	180	700-1350	1000
Em suspensão	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
Sedimentáveis	-	-	10-20	15
Matéria Orgânica				
• DBO_6	46-60	50	200-500	350
• DQO	80-130	100	400-800	700
• DBO_u	60-90	75	350-600	500
Nitrogênio Total	6-112	8,0	35-70	50
• N Orgânico	2,5-5,0	3,5	15-30	20

• Amônia • Nitrito • Nitrato	3,5-7,0 ~0 0-0,5	4,5 ~0 ~0	20-40 ~0 0-2	30 ~0 ~0
Fósforo • P Orgânico • P Inorgânico	1,0-4,5 0,3-1,5 0,7-3,0	2,5 0,8 1,7	5-25 2-8 4-17	14 4 10
pH	-	-	6,7-7,5	7,0
Alcalinidade (mgCaCO3/L)	20-30	25	20-50	35
Cloretos	4-8	6	20-50	35
Óleos e Graxas	10-30	20	55-170	110
Cor	Esgoto fresco: ligeiramente cinza; Esgoto séptico: cinza escuro ao preto.			
Odor	Esgoto fresco: odor oleoso, relativamente desagradável; Esgoto séptico: odor fétido, devido ao H_2S e outros gases			
Parâmetros Biológicos	Contrib. Per Capita (g/hab.dia)		Concentração (mg/l)	
Bactérias totais	1012-1013		109-1010	
Coliformes totais	109-1012		106-109	
Coliformes fecais	108-1011		105-108	
Estreptococos fecais	108-109		105-106	
Cistos de protozoários	<106		<103	
Ovos de helmintos	<106		<103	
Vírus	105-107		102-104	

Fonte: Silva (2004).

11.1.10 Áreas de Risco de Contaminação

Em todo o município de Muniz Freire, 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. Estas soluções adotadas deixam de ser um ponto a favor para a saúde e segurança da população quando não são operadas de maneira eficiente, passando a colaborar severamente para a alteração da qualidade dos corpos hídricos. A Figura 11-25 apresenta o Córrego Ribeirão Vargem Grande utilizado como corpo receptor na sede do município. Muitas residências que não estão ligadas a rede de esgoto realizam o lançamento in natura nesse córrego.

Figura 11-25 - Córrego Ribeirão Vargem Grande.

Fonte: Autoria própria.

Embora não haja um mapeamento exato desses locais, as áreas nas quais as citações acima se encaixam como realidade deve ser encarada como áreas de restrição do uso da água para determinados fins, pois se mostram com elevado risco de contaminação por patógenos e substâncias químicas lançadas nos rios, córregos e solo, ameaçando o bem-estar humano. Um sistema adequado de coleta e tratamento dos esgotos, juntamente com o monitoramento dos lançamentos e dos corpos d'água, trariam os corpos hídricos a condições mais naturais e menores restrições do uso da água seriam adotadas.

11.2 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.

11.3 CARACTERIZAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS

Evidentemente, o objetivo almejado em qualquer sistema de esgoto sanitário é de que a oferta do serviço prestado no município de coleta, transporte, tratamento e destino

final de esgotos atenda a 100% da demanda do município, situação na qual chamamos de universalização do serviço de esgotamento sanitário.

Para um diagnóstico das condições atuais do SES e da prestação dos serviços de saneamento básico é importante verificar a existência de programas, projetos e ações já em desenvolvimento (implantação) ou a serem desenvolvidos dentro do município.

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

11.3.1 Licenças Ambientais

Um levantamento de licenças ambientais foi realizado junto ao Instituto Estadual de Meio Ambiente (IEMA) sob a forma de consulta pública ao sistema online de licenças para o município.

O Quadro 11-2 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 11-2 - 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 Sanitario de Piaçu	Companhia Espírito Santense De Saneamento - Cesan	Piaçu - S/N - Piaçu	Vencida

Fonte: IEMA (2016).

11.4 DIAGNÓSTICOS DAS DEMANDAS

11.4.1 Avaliação do Atendimento e Produção Per Capita

Os dados de 2014 do SNIS mostram que o volume de esgotos coletados em Muniz Freire foi de 103.700 m³. Sabe-se ainda que à época cerca de 817 habitantes eram atendidos por 5.200 metros de redes de coleta de esgotos no município. Estes dados podem ser utilizados para uma estimativa da produção de esgotos no município, considerando que não há contribuições de grandes geradores, uma vez que estas informações não estão disponíveis. Para estimar vazões de esgotos domésticos serão adotados os seguintes parâmetros:

- **População Atendida**

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

- **Per capita**

Comumente adota-se um consumo per capita de água de 150 L/habitante.dia, de acordo com a literatura. Este parâmetro será função dos demais.

- **Coeficiente de retorno**

Também não estão disponíveis dados locais comprovados, oriundos de pesquisas sobre o coeficiente de retorno, portanto, utilizou-se o valor de 80%, valor recomendado pela literatura.

- **Taxa de contribuição de infiltração**

A NBR 9646/1986 recomenda, quando não existem dados locais validados oriundos de pesquisas, que se adotem valores compreendidos entre 0.05 a 1.0 L/s.km. 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 para o cálculo da contribuição de esgoto.

- **Coeficientes K1, K2**

Como não existem dados locais comprovados oriundos de pesquisas, utilizaram-se os valores recomendados pela NBR 9649/1986, conforme listados a seguir:

- Coeficiente de máxima vazão diária (K1): 1.2;

- Coeficiente de máxima vazão horária (K2): 1.5;

Considerou-se ainda a extensão da rede de 5.200 metros, conforme dado do SNIS. Desta forma, para estimar a contribuição *per capita* "q" de água, consideram-se as formulações apresentadas no Quadro 11-3, cujos resultados estão apresentados na sequência.

Quadro 11-3 - 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 Q_{inf} [L/s] = vazão de infiltração de esgoto Q_d [L/s]= vazão doméstica L [m] = comprimento de rede I [L/s.km] = taxa de infiltração de esgoto P [hab] = população q [L/hab.dia] = consumo de água *per capta* C_R [-] = coeficiente de retorno esgoto/água K1 = coeficiente do dia de maior consumo (geralmente igual a 1,2) K2 = coeficiente da hora do dia de maior consumo (geralmente igual a 1,5)	

Fonte: Autoria própria.

Com os dados disponíveis e as formulações apresentadas, o consumo *per capita* de água estimado para o município de Muniz Freire é obtido por:

$$Q_t = 3{,}29\ l/s$$

$$Q_{inf} = 0{,}96\ l/s$$

$$Q_{med} = 2{,}33\ l/s$$

$$q = 184\ l/hab.dia$$

Portanto, o valor de consumo de água per capita em Muniz Freire foi de 184 litros diários, segundo os dados do SNIS no ano base de 2014. O consumo informado pelos indicadores de água do próprio SNIS foi de 160 l/hab.dia, próximo ao valor calculado.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece o consumo mínimo per capita de 100 litros diários de água - o suficiente para uma pessoa saciar a sede, ter uma higiene adequada e preparar os alimentos. Em 2013, o consumo médio per capita era de 166,3 litros por dia no Brasil, segundo o Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico do Ministério das Cidades (SNIS, 2015).

Nos projetos de abastecimento público de água, o "per capita" adotado varia de acordo com a natureza da cidade e o tamanho da população. A maioria dos órgãos oficiais adotam 200 litros/habitante/dia para as grandes cidades, 150 litros/habitante/dia para médias e pequenas. A Fundação Nacional de Saúde, acha suficiente 100 litros/habitante/dia para vilas e pequenas comunidades. Em caso de abastecimento de pequenas comunidades, com carência de água e de recursos é admissível até 60 litros/habitante/dia (FEITOSA & FERNANDES FILHO, 2016).

A grave crise hídrica que afeta o Espírito Santo, impõe não apenas a importante e necessária economia de água, mas uma mudança de comportamento da população.

11.4.2 Contribuição de Esgoto e Capacidade Atual do Sistema

Para a estimativa das vazões de esgoto ao longo de 20 anos, foram feitos os cálculos para as contribuições de esgoto considerando o crescimento populacional geométrico com base nas populações dos Censos do IBGE de 2000 e 2010.

Considerou-se ainda que somente as populações urbanas utilizariam redes de coleta e que as populações dos distritos permaneceriam com as mesmas proporções em relação à população total do Censo 2010.

As vazões de infiltração foram estimadas considerando redes no arruamento apenas em as áreas urbanas. Para isso, utilizou-se como base o arruamento do Open Street Map e as áreas urbanizadas disponíveis no GEOBASES. Utilizou-se o software QGis, de código aberto, para calcular o somatório deste arruamento dentro da área urbana.

Finalmente, considerou-se que todo o arruamento urbano é composto por tubulação simples e que acompanhará o crescimento populacional proporcionalmente para cada distrito. 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 11-16 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 11-16 - 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).

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.

Considerando o pleno funcionamento das ETEs existentes, a carga orgânica poderia ser estimada em 2016:

- Sede

Pós tratamento: 10,0 $L.s^{-1}$ * 300 $mg.L^{-1}$ * 10% * 86.400 $s.dia^{-1}$ = 26 kg $DBO.dia^{-1}$

Sem tratamento: 11,6 $L.s^{-1}$ * 300 $mg.L^{-1}$ * 86.400 $s.dia^{-1}$ = 301 kg $DBO.dia^{-1}$

Total: 327 kg $DBO.dia^{-1}$

- Alto Norte: 4,5 $L.s^{-1}$ * 300 $mg.L^{-1}$ * 86.400 $s.dia^{-1}$ = 117 kg $DBO.dia^{-1}$
- Itaici: 2,7 $L.s^{-1}$ * 300 $mg.L^{-1}$ * 86.400 $s.dia^{-1}$ = 70 kg $DBO.dia^{-1}$
- Menino Jesus: 4,3 $L.s^{-1}$ * 300 $mg.L^{-1}$ * 86.400 $s.dia^{-1}$ = 111 kg $DBO.dia^{-1}$
- Piaçu

Pós tratamento: 6,0 $L.s^{-1}$ * 300 $mg.L^{-1}$ * 20% * 86.400 $s.dia^{-1}$ = 31 kg $DBO.dia^{-1}$

Sem tratamento: 4,3 $L.s^{-1}$ * 300 $mg.L^{-1}$ * 86.400 $s.dia^{-1}$ = 111 kg $DBO.dia^{-1}$

Total: 142 kg $DBO.dia^{-1}$

- São Pedro: 1,9 $L.s^{-1}$ * 300 $mg.L^{-1}$ * 86.400 $s.dia^{-1}$ = 49 kg $DBO.dia^{-1}$
- Vieira Machado: 2,7 $L.s^{-1}$ * 300 $mg.L^{-1}$ * 86.400 $s.dia^{-1}$ = 70 kg $DBO.dia^{-1}$

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.

11.5 DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

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 Itaíci (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 Itaiçi). 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 Itaiçi, 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.

Mapas com a localização dos elementos do Sistema de Esgotamento Sanitário presentes no município e áreas de degradação, de acordo com informações da população, encontram-se no Apêndice D.

11.6 QUADRO-RESUMO DO MUNICÍPIO

Segue abaixo o Quadro-Resumo abrangendo todos os distritos do município, contendo dados obtidos desde reuniões de mobilização à dados secundários e as possíveis causas dos problemas apontados.

Quadro 11-4 – Quadro-Resumo relacionado ao Sistema de Esgotamento Sanitário.

Distrito	Perímetro urbano	Resumo do diagnóstico
PIAÇU	PIAÇU	Leitura técnica: A EEEB existente se encontra em bom estado de conservação. O distrito possui 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. é feito monitoramento da qualidade do tratamento realizado O Braço Esquerdo Norte do Rio Itapemirim recebe o esgoto tratado da ETE Piaçu e esgoto in natura de residências que não são ligadas a rede coletora de esgoto. Possui rede coletora que atende 346 economias. Como tipo individual de esgotamento sanitário utilizam, principalmente, fossa rudimentar e Rio ou lago. O Rio Pardo recebe o lançamento *in natura* de esgoto das residências. O lançamento direto ocorre pelo fato da ETE estar desativada atualmente e, consequentemente, o esgoto gerado na sede do município não passar por nenhum tratamento.
		Leitura comunitária: O lançamento dos dejetos nos corpos d'água é uma das alternativas utilizadas pelos moradores de Mata Pau e Sossego. Existe um abatedouro de frango e de porco que lança seus efluentes no recurso hídrico que abastece a sede do município. Em águas claras e tombos o esgoto é lançado a céu aberto, em vias públicas ou no pasto - no fundo de vale. Verifica-se alguns casos de domicílios sem banheiro, situações que conformam uma situação de vulnerabilidade socioambiental. Experiência comunitária de uma estação coletiva de tratamento de esgoto na comunidade de Mata Pau.
		Dados secundários: O IBGE (2010) forneceu dados de tipo de esgotamento sanitário por domicílio particular permanente. O SNIS (2016) forneceu a evolução da quantidade de ligações economias no município e índice de coleta e tratamento de esgoto. CESAN (2016), ofereceu dados sobre quantidade de ligações e economias e dados sobre monitoramento do efluente.
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: Existe a necessidade de eliminar o lançamento de esgoto in natura e mpliar o sistema de coleta e tratamento de esgoto de forma a atender todas as localidades urbanas.
SEDE	SEDE	Leitura técnica: As duas EEEB existentes se encontram em bom estado de conservação, recebendo apenas manutenções corretivas. A sede de possui um Sistema de Tratamento de Esgoto do tipo Lodos Ativado com Aeração Prolongada. É feito monitoramento da qualidade do tratamento realizado. Possui rede coletora que atende

Distrito	Perímetro urbano	Resumo do diagnóstico
		284 economias. Como tipo individual de esgotamento sanitário utilizam, principalmente, Rio ou lago e Fossa rudimentar. O Ribeirão Vargem Grande recebe o esgoto tratado da ETE da sede e esgoto in natura de residências que não são ligadas a rede de esgoto. O Córrego Lajinha recebe lançamentos de esgoto *in natura* de residências que não são ligadas a rede de esgoto.
		Leitura comunitária: Muitas localidades não possuem o sistema de esgotamento sanitário, prevalecendo o uso de fossas sépticas ou sumidouros, casos verificados inclusive como em Amorim, São Simão, Guaribu, Santo Antônio Amorim, Córrego Rico, Cristal e Águas Claras. Existem localidades que há rede de esgoto, mas que não funciona, como ocorre em Ipê Peroba e Boa Esperança. Existem locais aonde o esgoto é lançado a céu aberto, em vias públicas como na Rua Lino Ribeiro. Verifica-se alguns casos de domicílios sem banheiro, situações que conformam uma situação de vulnerabilidade socioambiental.
		Dados secundários: IBGE (2010) forneceu dados de tipo de esgotamento sanitário por domicílio particular permanente. O SNIS (2016) forneceu a evolução da quantidade de ligações economias no município e índice de coleta e tratamento de esgoto. CESAN (2016), ofereceu dados sobre quantidade de ligações e economias e dados sobre monitoramento do efluente.
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: Existe a necessidade de eliminar o lançamento de esgoto in natura e implantar sistema de coleta. Implantar rede de esgoto nos bairros e localidades que ainda não são atendidas com coleta e necessidade de ampliação/construção de unidade de tratamento de esgoto para atender a demanda. Readequação dos parâmetros de projeto da rede existente as localidades onde não está funcionando.
ALTO NORTE	ALTO NORTE	Leitura técnica: Não existe sistema coletivo de tratamento de esgoto. Como tipo individual de esgotamento sanitário utilizam, principalmente, fossa séptica e rudimentar. Nesta localidade, os córregos não foram identificados e não há monitoramento da qualidade dos mesmos.
		Leitura Comunitária: Existem localidades onde o esgoto é lançado a céu aberto, em vias públicas ou no pasto - no fundo de vale. Existência de rede mista de esgoto.
		Dados Secundários: IBGE (2010) forneceu dados de tipo de esgotamento sanitário por domicílio particular permanente. O SNIS (2016) forneceu o índice de coleta e tratamento de esgoto.
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: Necessidade de Implantar rede de esgotamento sanitário e construção de unidade de tratamento de esgoto para atender a demanda.
ITAICI	ITAICI	Leitura técnica: Não existe sistema coletivo de tratamento de esgoto. Como tipo individual de esgotamento sanitário utilizam, principalmente, Rio ou lago e fossa rudimentar. Nesta localidade, os córregos não foram identificados e não há monitoramento da qualidade dos mesmos.
		Leitura Comunitária: Lançamento dos dejetos nos corpos d'água. Existem localidades onde o esgoto é lançado a céu aberto, em vias públicas ou no pasto - no fundo de vale. Verifica-se alguns casos de domicílios sem banheiro, situações que conformam uma situação de vulnerabilidade socioambiental. Existência de rede mista de esgoto.
		Dados Secundários: IBGE (2010) forneceu dados de tipo de esgotamento sanitário por domicílio particular permanente. O SNIS (2016) forneceu o índice de coleta e tratamento de esgoto.

Distrito	Perímetro urbano	Resumo do diagnóstico
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: Necessidade de Implantar rede de esgotamento sanitário e construção de unidade de tratamento de esgoto para atender a demanda.
MENINO JESUS	MENINO JESUS	Leitura técnica: Não existe sistema coletivo de tratamento de esgoto. Como tipo individual de esgotamento sanitário utilizam, principalmente, Rio ou lago e fossa rudimentar. Existência de rede mista de esgoto. Nesta localidade, os córregos não foram identificados e não há monitoramento da qualidade dos mesmos.
		Leitura Comunitária: Registros de casos de dermatites, esquistossomose e outras verminoses. Junção da rede pluvial com a rede de coleta de esgoto.
		Dados Secundários: IBGE (2010) forneceu dados de tipo de esgotamento sanitário por domicílio particular permanente. O SNIS (2016) forneceu o índice de coleta e tratamento de esgoto.
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: Necessidade de Implantar rede de esgotamento sanitário e construção de unidade de tratamento de esgoto para atender a demanda, além de adotar o sistema separador absoluto.
SÃO PEDRO	SÃO PEDRO	Leitura técnica: Não existe sistema coletivo de tratamento de esgoto. Como tipo individual de esgotamento sanitário utilizam, principalmente, Rio ou lago e fossa séptica. Nesta localidade, os córregos não foram identificados e não há monitoramento da qualidade dos mesmos.
		Leitura Comunitária: Registros de casos de dermatites, esquistossomose e outras verminoses. Existência de rede mista de esgoto.
		Dados Secundários: IBGE (2010) forneceu dados de tipo de esgotamento sanitário por domicílio particular permanente. O SNIS (2016) forneceu o índice de coleta e tratamento de esgoto.
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: Necessidade de Implantar rede de esgotamento sanitário e construção de unidade de tratamento de esgoto para atender a demanda, além de adotar o sistema separador absoluto.
VIEIRA MACHADO	VIEIRA MACHADO	Leitura técnica: Não existe sistema coletivo de tratamento de esgoto. Como tipo individual de esgotamento sanitário utilizam, principalmente, Rio ou lago e fossa séptica. Nesta localidade, os córregos não foram identificados e não há monitoramento da qualidade dos mesmos.
		Leitura Comunitária: Comunidade não fez observações.
		Dados Secundários: IBGE (2010) forneceu dados de tipo de esgotamento sanitário por domicílio particular permanente. O SNIS (2016) forneceu o índice de coleta e tratamento de esgoto.
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: Existe a necessidade de Implantar rede de esgotamento sanitário e construir unidade de tratamento de esgoto para atender a demanda.

Fonte: Autoria própria.

11.7 REFERÊNCIAS

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.

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. 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. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp>. Acesso em 11 de Setembro 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.

12 SITUAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (SLUMRS)

12.1 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos podem ser entendidos como tudo que é descartado por não atender aos objetivos pelo qual foi adquirido. Neste caso, os motivos são diversos, como estar danificado, quebrado, estragado, fora de moda, fora da validade, sem funcionalidade, excesso de produção, dentre outros. O fato é que todos os dias descartamos os mais diversos tipos de produtos, desde alimentos, roupas, e medicamentos, à veículos.

As discussões sobre o tema vão desde ao consumo consciente, coleta seletiva e educação ambiental à análise de viabilidade de equipamento de última geração para tratar os resíduos perigos e recuperação de áreas degradadas pela disposição inadequada dos resíduos no meio ambiente. Desta forma, torna-se um tema amplo devido às suas várias interfaces ambientais, sociais econômicas, e também por envolver diversos atores, desde a indústria de transformação, os importadores, os distribuidores, o comércio, os consumidores e os órgãos públicos reguladores e fiscalizadores.

Os serviços de saneamento básico no Brasil incluem o manejo de resíduos sólidos urbanos e a limpeza urbana, além de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e drenagem urbana. Além disso, na gestão dos resíduos sólidos, as questões sociais permeiam todas as discussões, sejam de ordem técnica, financeira ou ambiental.

Ordenar as ações nesta área requer um planejamento integrado e participativo, e que estejam alinhados às demais áreas do saneamento, pois a gestão das águas tem uma relação direta com os resíduos. As três principais legislações que reúnem as regras para o gerenciamento de resíduos no Brasil estão resumidas na Tabela 12-1.

Tabela 12-1 - Leis federais que disciplinam a gestão de resíduos sólidos no Brasil.

Lei	Decreto	Objetivos
12.305/2010	7.404/2010	Estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos e define regras específicas para o seu gerenciamento, que, por sua vez, está atrelado a execução dos serviços de limpeza urbana, na responsabilidade do gerador e do Poder Público. Trazem regras detalhadas sobre SLR
11.445/2007	7.217/2010	Legitimou a integração dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com os de drenagem de águas pluviais, bem como os serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, proporcionando um aspecto intersetorial ao planejamento do saneamento básico.
11.107/2005	6.017/2005	Dispõem sobre a gestão associada, com ênfase para consórcios públicos, garantindo segurança jurídica, com vista a alcançar ganho de escala com a redução de custos para a gestão dos seus serviços públicos, dentro dessas possibilidades os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

Fonte: Autoria própria.

As três leis federais e seus respectivos decretos regulamentadores estabelecem entre si uma relação de convergência e, ao mesmo tempo, de complementaridade.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pela Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, representa um marco jurídico e um importante instrumento para organizar a gestão de resíduos sólidos no Brasil, que ainda é um dos maiores desafios a serem enfrentados pelos entes federados. Esta lei contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos, bem como a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.

Um dos mais importantes instrumentos da PNRS são os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que se configuram como ferramenta de planejamento para ações de curto, médio e longo prazo, visando à melhoria na prestação de serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. Sendo que, o equilíbrio entre as interfaces ambientais, sociais e econômicas inerentes a este assunto deve visar a melhoria de qualidade de vida da população usuária do sistema, bem como dos que utilizam este recurso como fonte de renda.

Por outro lado, a Lei 11.445 de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, também traz como instrumento os Planos de Saneamento Básico, onde as quatro vertentes do saneamento devem ser planejadas de forma integrada, dentre elas o manejo de resíduos sólidos e limpeza pública.

O parágrafo 1º do art. 19 da Lei 12.305/2010 estabelece que o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Le1 11.445/2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do caput e observado o disposto no parágrafo 2º deste artigo.

O presente documento apresenta, portanto, o Diagnóstico Situacional dos Resíduos Sólidos para o município de Muniz Freire como parte integrante do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), conforme Art. 19 da Lei 12.305/2010 e do Plano de Saneamento Básico, conforme Art. 19 da Lei 11.445/2007.

12.1.1 Panorama dos resíduos sólidos no Brasil

A gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil passam por um momento de reestruturação, desde a publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010. Assim como a abrangência do tema envolve diversos setores e atores da economia, a lei que disciplina este assunto no Brasil, também abarca temas diversos e traz instrumentos importantes para que a gestão e o gerenciamento dos resíduos sejam precedidos de planejamento. Um destes instrumentos é o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) que buscou apresentar um levantamento atual que da gestão e gerenciamento dos resíduos no Brasil (IPEA, 2013). Outra fonte de informação, mas especificamente sobre os sistemas de limpeza pública municipais é publicado anualmente pelo Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento (SINIS)

O Diagnóstico apresentado pelo SNIS em 2016 apontou uma cobertura elevada do serviço regular de coleta domiciliar com uma taxa de atendimento de 98,6% da população urbana, acusando déficit de aproximadamente 2,6 milhões de habitantes das cidades brasileiras sendo 47% destes, moradores da região Nordeste, 24% da região Sudeste, 19% da região Norte e outros 10% divididos entre a região Sul e Centro-Oeste. No entanto, em termos de população rural aponta um déficit

aproximado de 14,7 milhões sem atendimento, o que corresponde a 47% da população rural do País.

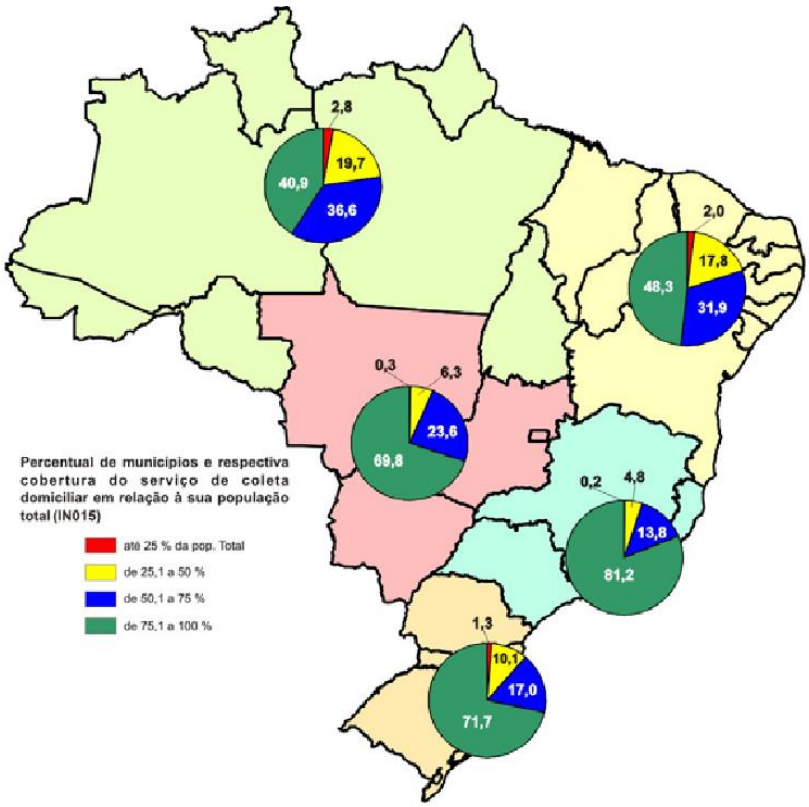
O mesmo estudo indica ainda que 58,5% da massa total de RSU coletada no País é disposta de forma adequada, sendo o restante distribuído por destinações em lixões, aterros controlados e, em menor escala, às unidades de triagem e unidades de compostagem, e que apenas aproximadamente 30% dos resíduos são pesados rotineiramente.

Constitucionalmente é de competência do poder público local o gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos em suas cidades. Segundo o SNIS (2016), quanto a natureza jurídica a qual se subordinam os órgãos públicos gestores do manejo de resíduos sólidos urbanos nos municípios brasileiros, a administração direta é a mais presente, 94,1% do total de municípios, através de suas secretarias, departamentos ou setores. As empresas públicas vêm em segundo, com um índice de 3,2% seguida pelas autarquias com 2,0% e, por último, as sociedades de economia mista com administração pública, com menos de 1%.

Segundo a mesma pesquisa, a despesa total com o manejo dos resíduos sólidos, quando rateada pela população urbana, resulta em um valor médio anual de R$110 por habitante, partindo de um patamar inferior médio de R$78,71 para municípios até 100 mil habitantes e chegando a R$163,83 no caso das duas maiores metrópoles brasileiras. Na hipótese de não se admitir os municípios do Rio de Janeiro e São Paulo (faixa 6) o indicador médio nacional caia para R$ 99 por habitante. Não levando em conta os municípios da faixa 6, tais despesas implicam no comprometimento de uma fatia de 4,4% das despesas correntes municipais (exceto despesas de capital) com todos os demais serviços públicos (educação, saúde, segurança, transporte etc).

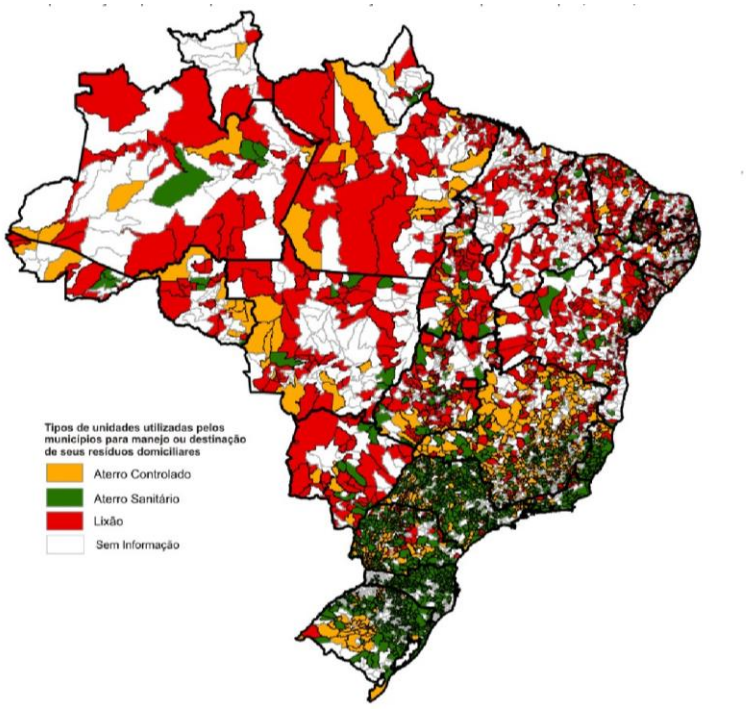
Em território nacional existem ainda diferenças regionais como pode ser observado na Figura 12-1 que apresenta os percentuais de municípios e as taxas de cobertura do serviço de coleta domiciliar e a Figura 12-2 apresenta a forma de destinação do final utilizada no município (SNIS, 2016).

Figura 12-1 - Percentuais de municípios e respectivas cobertura do serviço de coleta domiciliar.



Fonte: SNIS – RS 2014 (2016).

Figura 12-2 - Representação espacial do tipo de unidade de destinação final utilizada pelos municípios.



Fonte: SNIS – RS 2014 (2016).
Nota: Para municípios que enviam para dois tipos de unidades foi admitido o tipo para o qual foi enviado a maior quantidade de resíduos domiciliares.

12.1.2 Panorama dos resíduos sólidos no Espírito Santo

No Estado do Espírito Santo a situação do gerenciamento de resíduos sólidos não destoa da realidade brasileira, com muitas áreas de destinação irregular de resíduos, sejam aterros controlados, lixões ou pontos viciados. A coleta seletiva é incipiente existente apenas em algumas localidades dos centros urbanos.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 9.264/2009 foi um passo importante para a gestão dos resíduos no estado do ES. Buscando uma gestão participativa a lei prevê a formação do Comitê Gestor de Resíduos Sólidos (COGERES), legitimando por meio do Decreto nº 2362-R/2009. Com a publicação da PNRS, em 2010, a lei estadual passou a necessitar de uma revisão, mesmo sendo recente. No entanto, a lei ainda não foi revista e não possui decreto regulamentador, importante para sua efetiva aplicação.

Em 2014, a Agência de Desenvolvimento das Micro e Pequenas Empresas e do Empreendedorismo – ADERES e o Governo Federal estão executando o Projeto "*Fortalecimento dos Catadores de Materiais Recicláveis do Estado do Espírito Santo*". Este Projeto visa promover a inclusão social e produtiva de catadores/as de materiais reutilizáveis e recicláveis, bem como o fortalecimento coletivo e cooperativo de seus empreendimentos solidários para o trabalho em Rede, com vistas à sua emancipação e sustentabilidade (LAGESA, 2016).

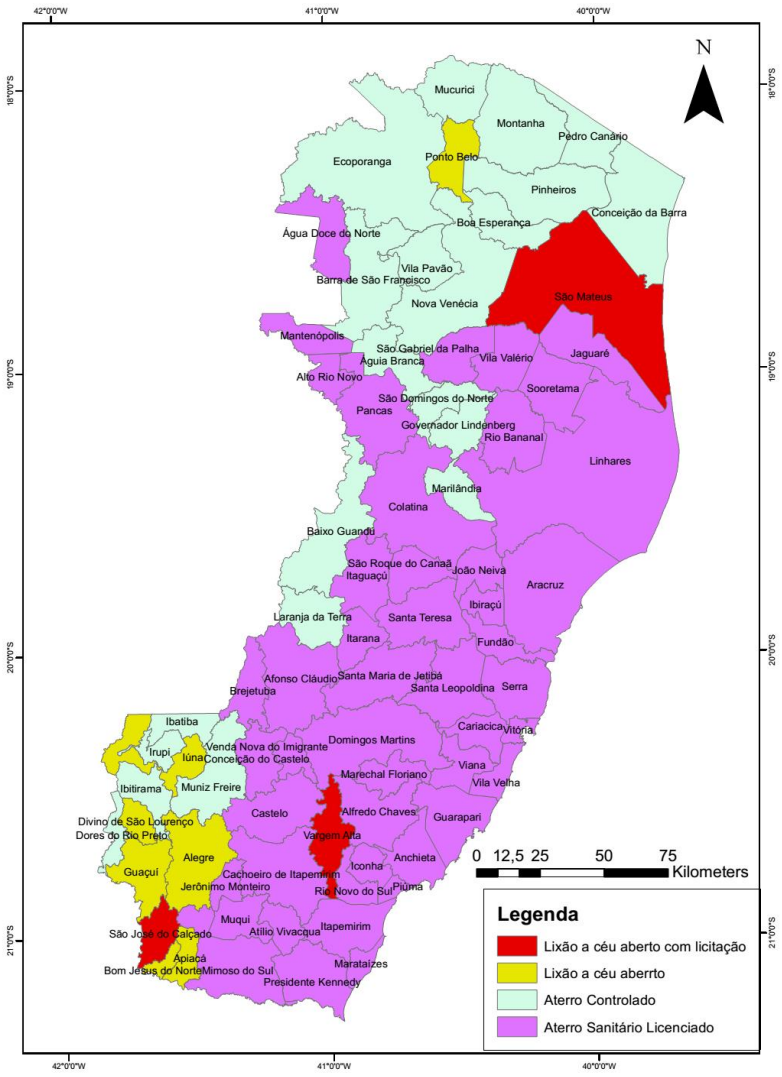
Também em 2014, A Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo (SEAMA), por intermédio do Edital de Chamamento nº 002/2014, tornou pública a abertura de prazo para recebimento de propostas oriundas dos setores empresariais compromissados em implantar programas de logística reversa de resíduos sólidos.

Para fins desse Edital serão considerados os setores empresariais, cujos produtos que após o consumo resultam em resíduos considerados de significativo impacto ambiental, como a) óleo lubrificante automotivo; b) filtro de óleo lubrificante automotivo; c) aterias automotivas; d) pilhas e baterias; e) produtos eletroeletrônicos; f) lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; g) pneus; h) medicamentos e produtos farmacêuticos de uso humano; i) medicamentos e outros produtos de uso veterinário e; j) filtros de ar automotivos.

São também foram considerados os setores cujos produtos acarretam a geração de embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, após o consumo, são consideradas resíduos de significativo impacto ambiental como: a) alimentos; b) bebidas; c) produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos; d) produtos de limpeza e afins; e) medicamentos e produtos farmacêuticos de uso humano e; f) medicamentos e outros produtos de uso veterinário;

Atualmente o IEMA juntamente com o Ministério Público do Espírito Santo (MPES) firmaram Termos de Compromisso Ambiental (TCA) com diversos municípios do Estado, com vistas a adequar a gestão dos resíduos sólidos e recuperar as áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos existentes nos municípios. A Figura 12-3 apresenta as formas de destinação final dos RSU no Espírito Santo em 2014.

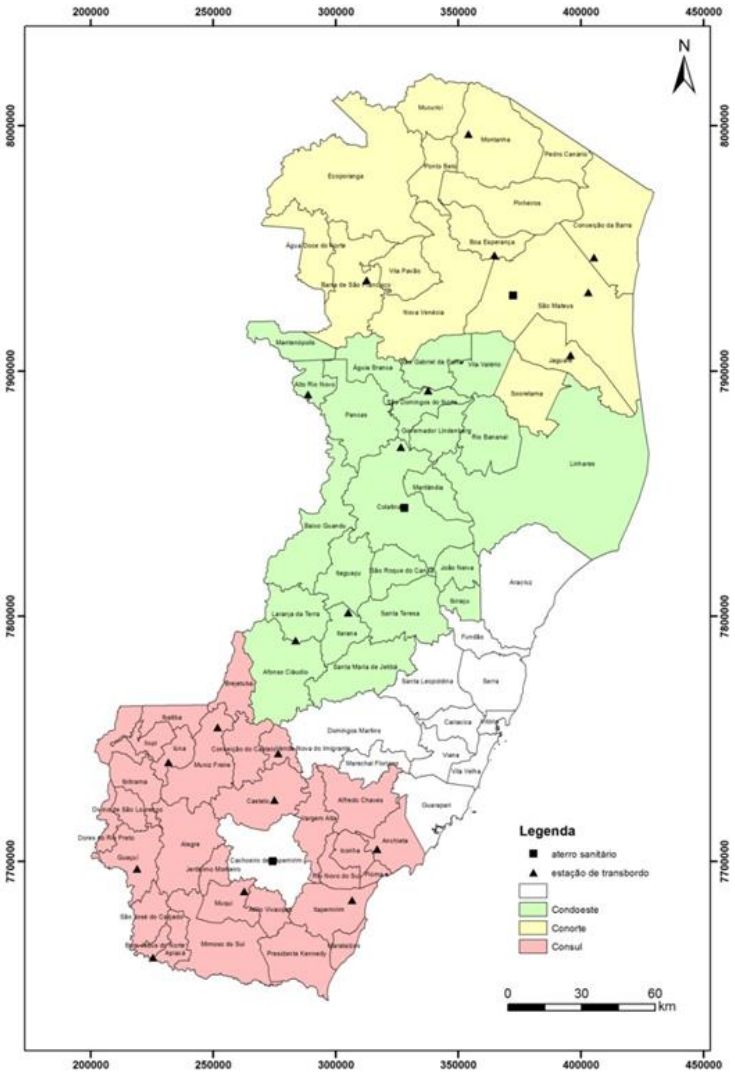
Figura 12-3 - Formas de destinação dos RSU no Estado do Espírito Santo.



Fonte: IEMA(2014).

A partir de 2008 o Governo do Estado, por meio das secretarias de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano (SEDURB) e a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA), implantou o Projeto Espírito Santo Sem Lixão com o objetivo principal de erradicar os lixões do território capixaba, por meio de sistemas regionais de destinação final adequada de resíduos sólidos urbanos (RSU). O projeto previa ainda a organização territorial do ES em arranjos territoriais para a gestão dos RSU por meio de consórcios públicos municipais, conforme previsto na Lei 11.107/2005 (SEDURB, 2011). Atualmente existem três consórcios públicos instituídos no ES conforme apresentado na Figura 12-4

Figura 12-4 - Regionalização do Projeto ES Sem Lixão.



Fonte: SEDURB (2014).

O Quadro 12-1 apresenta a divisão dos municípios nas três regiões do Projeto “ES sem Lixão”.

Quadro 12-1 - Divisão dos municípios nas três regiões do Projeto “ES sem Lixão”.

Região	Municípios
RegiãoNorte (15 municípios)	Água Doce do Norte, Barra de São Francisco, Boa Esperança, Conceição da Barra, Ecoporanga, Jaguaré, Montanha, Mucurici, Nova Venécia, Pedro Canário, Pinheiros, Ponto Belo, São Mateus, Sooretama e Vila Pavão.
Região Doce Oeste (22 municípios)	Afonso Cláudio, Águia Branca, Alto Rio Novo, Baixo Guandu, Colatina, Governador Lindenberg, Ibiraçu, Itaguaçu, Itarana, João Neiva, Laranja da Terra, Linhares, Mantenópolis, Marilândia, Pancas, Rio Bananal, Santa Maria de Jetibá, Santa Teresa, São Domingos do Norte, São Gabriel da Palha, São Roque do Canaã e Vila Valério.
Região Sul (29 municípios)	Alegre, Alfredo Chaves, Anchieta, Apiacá, Atílio Vivacqua, Bom Jesus do Norte, Brejetuba, Castelo, Conceição de Castelo, Divino de São Lourenço, Dores do Rio Preto, Guaçuí, Ibatiba, Ibitirama, Iconha, Itapemirim, Irupi, Iuna, Jerônimo Monteiro, Marataízes, Mimoso do Sul, Muniz Freire, Muqui, Piúma, Presidente Kennedy, Rio Novo do Sul, São José do Calçado, Vargem Alta e Venda Nova do Imigrante.

Fonte: SEDURB (2014).

12.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A classificação dos resíduos sólidos visa agrupar os resíduos com características afins, de forma a tornar mais fácil a sua gestão e seu gerenciamento. A NBR 10004:2004 classifica os resíduos em duas classes considerando os seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. A Política Nacional de Resíduos Sólidos classifica os resíduos sólidos quanto à origem e quanto à periculosidade.

12.2.1 Quanto à origem

A PNRS classifica os resíduos sólidos quanto à origem em 11 tipologias, conforme descrito no Quadro 12-2.

Quadro 12-2 - Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem, Lei 12.305/2010.

Tipologia	Descrição
1 Resíduos domiciliares	Os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
2 Resíduos de limpeza urbana	Os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
3 Resíduos sólidos urbanos	A soma dos resíduos domiciliares e resíduos de limpeza urbana;
4 Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	Os gerados nessas atividades, excetuados os resíduos de limpeza urbana, dos serviços públicos de saneamento básico, de serviços de saúde, da construção civil e de serviços de transportes;
5 Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	Os gerados nessas atividades, excetuados os classificados como resíduos sólidos urbanos
6 Resíduos industriais	Os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
7 Resíduos de serviços de saúde	Os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS
8 Resíduos da construção civil	Os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
9 Resíduos agrossilvopastoris	Os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
10 Resíduos de serviços de transportes	Os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
11 Resíduos de mineração	Os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Fonte: BRASIL (2010).

12.2.2 Quanto à periculosidade

A PNRS classifica os resíduos sólidos quanto à periculosidade em duas classes, resíduos perigosos e resíduos não perigosos, conforme descrito no Quadro 12-3

Quadro 12-3 - Classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade, Lei 12.305/2010.

Classificação	Descrição
• Resíduos perigosos	Aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
• Resíduos não perigosos	Aqueles não enquadrados como resíduos perigosos.

Fonte: BRASIL (2010).

Ainda segundo a PNRS, os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua

natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Da mesma forma, Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) na NBR10004:2004 já classificava os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, também em duas classes conforme Quadro 12-4.

Quadro 12-4 - Classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade, NBR10004:2004.

Classe	Descrição
a) Resíduos classe I – Perigosos	Resíduos que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podem apresentar: risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada; ou ainda inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.
b) Resíduos classe II – Não perigosos	- resíduos classe II A – Não inertes: os resíduos que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos da Norma. Podendo ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
	- resíduos classe II B – Inertes: quaisquer resíduos que, amostrados segundos Normas da ABNT, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Fonte: ABNT (2004).

12.3 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO

O diagnóstico da situação dos Resíduos Sólidos (RS) gerados no município de Muniz Freire foi realizado objetivando identificar e analisar os principais fluxos de resíduos no Município bem como seus impactos socioeconômicos e ambientais.

Para a elaboração do diagnóstico foi fundamental o conhecimento dos resíduos gerados quanto à origem, volume, características e formas de destinação e de disposição final adotadas no Município.

O trabalho foi desenvolvido através da obtenção de dados secundários sendo também consideradas as informações primárias complementares coletadas em visitas técnicas ao Município, bem como através de consultas com as partes envolvidas no processo de gerenciamento.

Os dados foram compilados e analisados juntamente com informações de diversas fontes publicadas por instituições governamentais, de pesquisa, acadêmicas, entidades representativas do setor, prefeituras, geradores e empresas envolvidas no gerenciamento dos resíduos.

Visando subsidiar condições para o desenvolvimento das ações específicas para o gerenciamento e a gestão dos resíduos buscou-se inicialmente a identificação das tipologias de resíduos gerados no Município real sendo adotada a classificação segundo a origem definida na Lei 12.305/2010.

Conforme estabelecido em seus objetivos, a PNRS, Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu Art. 7º, indica a "*não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos*" (BRASIL, 2010), devendo ser aplicada a todas as tipologias de resíduos, priorizando essa ordem estabelecida para promover o adequado gerenciamento.

Portanto como resultado da elaboração da etapa de diagnóstico, foi possível determinar os elementos direcionadores para a definição dos procedimentos que visam melhoria contínua do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, bem como dos demais resíduos presentes no município.

12.3.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010, define em seu Art. 13, parágrafo I, alínea "c", os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) como aqueles que englobam os resíduos domiciliares, originários de atividades domésticas em residências urbanas e os resíduos de limpeza urbana, decorrentes da varrição limpeza de vias públicas e logradouros e outros serviços de limpeza urbana.

Devido à sua complexidade, a gestão dos RSU pode representar despesas significativas para os governos locais. Esta despesa tende a variar de acordo com as características do município (tamanho, relevo, distância até o local de disposição final) e a qualidade do serviço prestado (coleta seletiva de materiais recicláveis, coleta de resíduos volumosos, frequência da coleta e da varrição etc.) (IPEA, 2012).

Segundo dados da ABRELPE, a geração total de RSU no Brasil em 2014 foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 2,9%

em relação ao ano de 2013, índice superior à taxa de crescimento populacional no país no período de 0,9%. A quantidade de RSU coletados em 2014 cresceu em todas as regiões do País, em comparação ao dado de 2013. A região Sudeste continua respondendo por mais de 50% dos RSU e apresenta o maior percentual de cobertura dos serviços de coleta do país.

Os resíduos dos serviços comerciais e de prestadores de serviços apresentam-se similares aos resíduos domésticos em sua composição. Desta forma, para este diagnóstico, optou-se por classifica-los como resíduos urbanos, uma vez que em sua grande maioria, excetuando aqueles gerados por grandes geradores, são coletados, tratados e destinados como resíduos domiciliares.

No Estado do Espírito Santo foram coletados em 2014, o total de 3.019 t/dia de RSU, correspondendo a uma geração *per capita* de 0,777 kg/hab.dia (ABRELPE, 2014). Quanto à destinação, 64,2% dos RSU foram enviados para aterros sanitários correspondendo ao total de 1.938 (t/dia). A outra parcela, 23% dos RSU foram encaminhados para aterro controlado e 12,8% para os lixões, 695 e 386 t/dia, respectivamente.

Geralmente estes resíduos são coletados e destinado pelo mesmo sistema, não havendo mecanismo por parte dos municípios de diferenciação em relação a quantidade coletada e destinada destas três diferentes parcelas, apesar de suas especificidades.

12.3.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

Os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) são os gerados nas atividades domésticas em residências urbanas (Brasil, 2010) sendo constituídos por três frações: resíduos recicláveis secos, resíduos orgânicos e rejeitos.

Os resíduos sólidos domiciliares secos constituem parcela significativa da massa de resíduos sólidos gerados pelas atividades humanas. São classificados como resíduos recicláveis ou reutilizáveis, de acordo com as definições estabelecidas na PNRS. Constituem-se de materiais como papel, papelão, vidro, metais (ferrosos ou não ferrosos) e plásticos (moles ou duros) e, também, de alguns produtos industrializados após o término de sua vida útil. Apesar de não se configurar como a maior fração, os

resíduos sólidos secos atingem cerca de 1/3 da massa total de resíduos coletada nos domicílios (SÃO PAULO, 2014).

A fração de rejeitos representa a parte não reciclável sendo constituída principalmente por resíduos de banheiros (fraldas, absorventes, cotonetes...) e outros resíduos de limpeza.

Outra parcela dos RSD consiste nos resíduos orgânicos compostos por restos de alimentos e resíduos de jardim (folhas secas e podas). Essa fração deverá ser segregada das demais para que seja possível a sua reciclagem através da sua transformação em adubo de forma segura em processos simples como a compostagem.

12.3.1.2 Resíduos Sólidos Comerciais (RSC)

Os Resíduos Sólidos Comerciais (RSC) são os gerados pelos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, excetuados os resíduos de limpeza urbana, dos serviços públicos de saneamento básico, de serviços de saúde, da construção civil e de serviços de transportes (BRASIL, 2010).

O regulamento de limpeza urbana de cada município pode dividir os resíduos comerciais em “pequenos geradores” e “grandes geradores”. É importante identificar o grande gerador, pois é necessário que este tenha seu resíduo coletado e transportado por uma empresa particular, pois esta prática diminui o custo da coleta municipal em cerca de 10 a 20% (IBAM, 2001).

A composição dos RSC é diversificada, pois possui características de acordo com o nível de socioeconômico de seu gerador. Envolve desde a matéria orgânica e recicláveis até componentes considerados perigosos podendo estes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública (ZANTA e FERREIRA, 2003 *apud* STEINER, 2010).

Em grandes geradores como os centros comerciais, os pontos de geração de resíduos sólidos são as áreas de circulação, a praça de alimentação, os banheiros e a administração. Para tanto, nestes locais são necessários recipientes para coleta e acondicionamentos corretos, que podem estar associados à segregação por tipo de material gerado ou não, para posterior coleta, armazenamento, tratamento e/ou disposição final (STEINER, 2010)

A existência de uma área específica para a separação dos resíduos sólidos gerados no interior dos estabelecimentos definidos como grandes geradores apresenta várias vantagens, como maior quantidade de resíduos encaminhados à reciclagem; materiais recicláveis mais limpos e com maior valor agregado; melhor caracterização da composição dos resíduos gerados; entre outras (STEINER, 2010). Os resíduos orgânicos, quando separados dos resíduos secos, podem ser encaminhados para sistemas de compostagem e os recicláveis para a coleta seletiva.

Os estabelecimentos comerciais podem contribuir também para a logística reversa, disponibilizando Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) de resíduos reutilizáveis e recicláveis. Os PEV's consistem contêineres ou recipientes instalados em pontos fixos, públicos e estratégicos, com grande fluxo de pessoas e de fácil acesso, para que a própria população, voluntariamente, realize o descarte dos resíduos. Desta foram, os comerciantes deverão efetuar a devolução, dos produtos e embalagens que foram recolhidos nos PEV's, aos fabricantes ou aos importadores que por sua vez deverão encaminhar para o reaproveitamento e o rejeito para a disposição final ambientalmente adequada.

Segundo dados de IBGE (2010) o número de empresas atuantes no município de Muniz Freire era de 337 incluindo indústria e comércio, empregando 2.043 pessoas, do total de 18.397 habitantes em 2010, o que representava cerca de 11% da população do município (IBGE, 2014).

12.3.1.3 Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

A PNRS define que os Resíduos de Limpeza Urbana (RLU) são aqueles originários da varrição, capina, poda e limpeza dos logradouros e vias públicas, como folhas e solos, além dos resíduos advindos de outros serviços públicos de limpeza urbana prestados pelo município, como galhos provenientes das podas de árvores e limpeza urbana em geral (BRASIL, 2010).

Os serviços considerados neste diagnóstico são os resultantes das atividades de conservação e limpeza dos bens de uso público. Compreendem a lavagem dos equipamentos públicos (túneis, escadarias e passarelas), limpeza e conservação de monumentos públicos, instalação e manutenção de lixeiras e outros equipamentos de recepção de resíduos, varrição e asseio de vias, viadutos, elevados, praças, túneis,

escadarias, passagens, vielas, abrigos, monumentos e demais logradouros públicos (SÃO PAULO, 2014).

Segundo Sanetal (2011), os resíduos de varrição consistem nas atividades de remoção de resíduos no chão de ambientes públicos. Também fazem parte as atividades de varrição pontual e remoção de papéis, plásticos, latas, embalagens e demais resíduos de pequenas dimensões que se encontram nas calçadas, ruas e canteiros centrais que foram carreados pelo vento ou oriundos da presença humana nos espaços urbanos.

A limpeza urbana também compreende a varrição de vias durante e após as feiras livres, lavagem e desinfecção de vias após as feiras livres, e coleta dos resíduos das feiras livres, bem como a limpeza e desobstrução de bueiros e bocas de lobo.

Encontram-se incluídos também nestes serviços, a raspagem de terra e areia das sarjetas de vias públicas e pintura do meio fio e a capinação e roçada que compreendem as atividades de corte e retirada total da cobertura vegetal realizadas em vias e logradouros públicos (SENETAL, 2011), bem como o acondicionamento e coleta dos resíduos resultantes.

A remoção de animais mortos, de propriedade não identificada, de vias e logradouros públicos, a limpeza de áreas públicas em aberto, incluindo entre outros a coleta e transporte de resíduos volumosos, coleta e transporte de materiais diversos e de entulho, bem como a operação, manutenção e remoção de resíduos de Ecopontos fazem parte dos serviços de limpeza urbana.

Os resíduos gerados nas atividades de limpeza de áreas internas e externas de núcleos habitacionais de difícil acesso e em locais de realização de eventos especiais e operações de emergência também são considerados de limpeza urbana (SÃO PAULO, 2014).

Em decorrência de parte significativa dos serviços de limpeza urbana originar-se do manejo inadequado de resíduos pelos geradores, estes resíduos são abordados na PNRS que orienta, em seu Art. 36, o manejo diferenciado em conformidade com suas características.

12.3.1.4 Composição gravimétrica dos RSU

A composição gravimétrica dos RSU é realizada através de processo de amostragem para seleção e mensuração de seus componentes, determinando a relação entre o peso de cada componente presente na amostra e o peso da massa considerada.

Os componentes mais utilizados na determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos distribuem-se em: matéria orgânica, papel, papelão, plástico rígido, plástico filme, metais ferrosos, metais não ferrosos, vidro, borracha, madeira e outros (couros, trapos, cerâmicas, ossos, madeiras etc. (PEREIRA NETO, 2007).

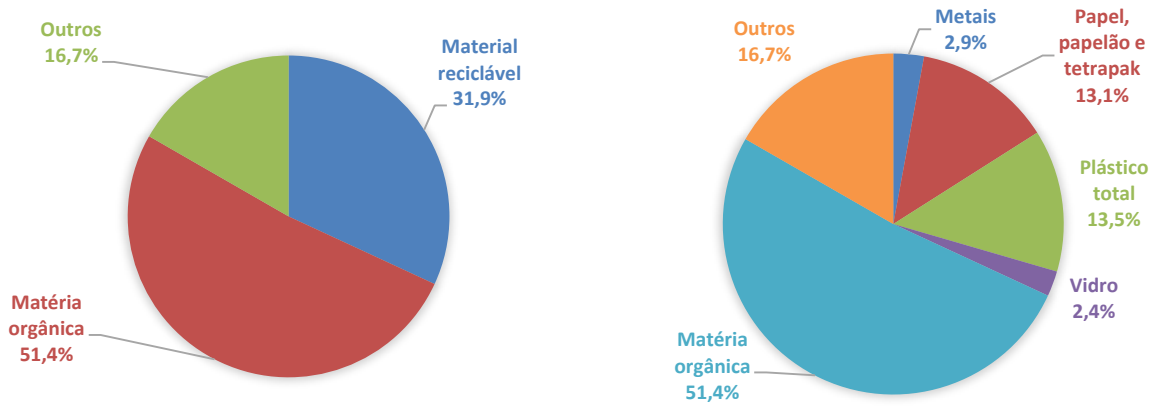
Entre os resíduos de responsabilidade pública, os mais relevantes são os de origem domiciliar, para os quais as análises gravimétricas recorrentemente comprovam a predominância da fração orgânica – na média da cidade, 51,4% são resíduos deste tipo, compostáveis, 31,9% são resíduos secos recicláveis e 16,7% são rejeitos (CETESB, 2014).

A identificação da composição gravimétrica dos resíduos coletados seletivamente auxilia na proposição de diretrizes e políticas públicas de fomento e regulação de mercado dos materiais reutilizáveis e recicláveis, uma vez que possibilita definir as dimensões das instalações e os recursos humanos, materiais e financeiros envolvidos, bem como incentivos financeiros ou fiscais que visem estimular a coleta e comercialização de materiais de baixo valor de mercado (CETESB, 2014).

Quando da elaboração de projetos básicos e executivos de sistemas de coleta seletiva e compostagem é necessário que se realize um estudo gravimétrico. Neste estudo trabalharemos com dados secundários, visto que se trata de um instrumento de planejamento sem detalhamento de infraestruturas.

A Figura 12-5 apresenta a composição gravimétrica dos resíduos adotada no Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Figura 12-5 - Composição gravimétrica dos RSU no Brasil.



Fonte: Adaptado IPEA (2012)

A composição gravimétrica média dos RSU coletados no Brasil é bastante diversificada nas diferentes regiões, uma vez que está diretamente relacionada com características, hábitos e costumes de consumo e descarte da população local de cada região (ABRELPE, 2011).

12.3.1.5 Peso específico aparente dos RSU

O peso específico aparente é o peso do lixo solto em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação, expresso em kg/m^3. Ele é fundamental para o dimensionamento da frota de coleta, assim como de contêineres e caçambas estacionárias (IBAM, 2001).

Os valores de peso específico são influenciados pela composição gravimétrica dos resíduos, sendo que quanto maior a quantidade de resíduos orgânicos maior será o peso especifico do RSU. Por outro lado, valores mais elevados de peso específico podem ser indicativos de práticas relacionadas com a coleta seletiva de materiais recicláveis como plásticos, papelão e vidro, que ao serem retirada dos resíduos, os conferem proporcionalmente maiores teores de material orgânico e consequentemente maiores pesos específicos, devido maior teor de umidade deste material (CARNEIRO, 2006).

Na ausência de dados mais precisos para peso específico pode-se utilizar os valores descritos na Tabela 12-2.

Tabela 12-2 - Valores típicos para peso específico de resíduos gerados nos municípios brasileiros.

Tipo de Resíduo	Peso específico aparente (kg/m^3)
RSU	230
RSS	280
RCC	1.300

Fonte: Adaptada de IBAM (2001).

12.3.1.6 Geração per capta

A geração *per capita* determina a quantidade de resíduos urbanos gerada por habitante de determinada região. No Brasil são gerados esse valor corresponde a geração de 0,963 kg/hab.dia de RSU e para a região sudeste do País, 1,205 kg/hab.dia, superior à média nacional (ABRELPE, 2014).

A geração *per capita* é o principal item físico a serem determinados nos estudos que visem o gerenciamento de RSU e juntamente com a composição gravimétrica formam as principais características dos resíduos sólidos. O teor de umidade e a compressividade também são fatores importantes, porém mais difíceis de determinar com boa precisão devido a sua alta variabilidade (SILVA, MENDUINA e SEIJOS 2007).

Por diversos motivos tais como disposição irregular, coleta informal ou insuficiência do sistema de coleta pública, não necessariamente todo o resíduo sólido gerado é coletado (IPEA, 2012).

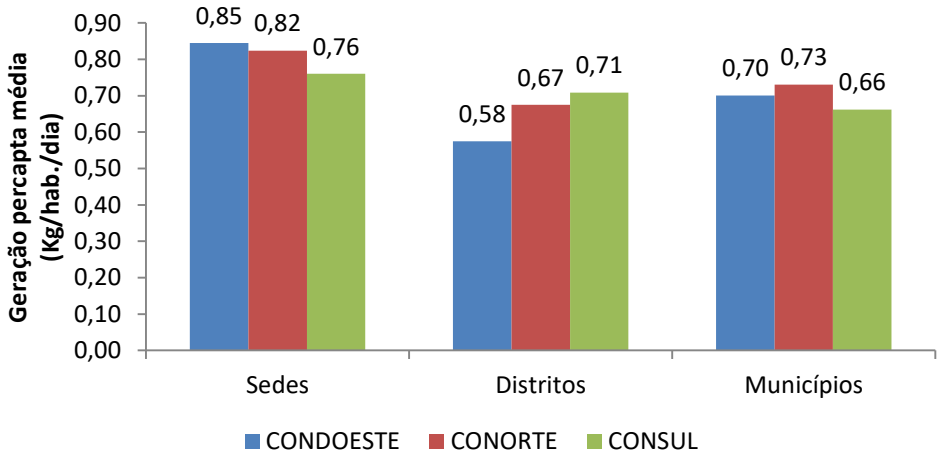
O conhecimento das quantidades geradas é fundamental para se projetar os sistemas de coleta, tratamento e disposição, subsidiando elementos para dimensionar todas as unidades que compõem o Sistema de Limpeza Urbana (IBAM, 2001).
A fim de comparar os dados do fornecidos pelo município e valores de outros municípios do estado do Espírito Santo, foram utilizados dados cedidos pela SEDURB (2014).

A SEDURB realizou por meio de um questionário uma pesquisa em 42 municípios capixabas, participantes do Programa “Espírito Santo sem Lixão”, a fim de obter o panorama da gestão de resíduos sólidos no Estado do Espírito Santo. A Figura 6 apresenta a geração *per capta* média nas sedes e nos distritos capixabas. É notória

uma maior taxa nas sedes dos municípios motivada pelo maior desenvolvimento dessas regiões quando comparadas com os distritos.

A Figura 12-6 apresenta uma comparação de geração per capta entre as regiões do Projeto ES Sem Lixão. O CONSUL, do qual Muniz Freire faz parte, apresenta números próximos as demais regiões do Estado.

Figura 12-6 - Comparação da geração *per capta* média entre os Consórcios do Projeto “ES Sem Lixão”.



Fonte: SEDURB (2014).

Outra informação importante para a projeção dos dados e proposição de cenários futuros, é a evolução da taxa coletada *per capita* ao longo dos anos. A Tabela 12-3 apresenta a taxa de crescimento anual da massa coletada de RSU *per capita* em relação à população urbana dos municípios participantes do SNIS, segundo faixa populacional, para os municípios que utilizam balança.

Tabela 12-3 – Evolução das taxas da massa coletada de RSD *per capita* em relação à população urbana dos municípios participantes do SNIS, que utilizam balança.

Faixa	Intervalo da Faixa	2011	2012	2013	2014
1	Até 30 mil habitantes	-	-7%	4%	4%
2	De 30.001 a 100.000 habitantes	-	4%	1%	1%
3	De 100.001 a 250.000 habitantes	-	-7%	4%	1%
4	De 250.001 a 1.000.000 de habitantes	-	1%	2%	3%
5	De 1.000.001 a 3.000.000 de habitantes	-	17%	2%	-7%
6	Acima de 3.000.001 habitantes	-	22%	-3%	16%
Total	-	-	7%	1%	2%

Fonte: Adaptado de SNIS (2014)

Nota: Antes de 2011 o SNIS não divulgava este indicador de forma sistematizadas.

Considerando que no ES os municípios se encontram nas faixas populacionais de 1 a 4, e calculando a média dos percentuais de crescimento destas taxas para as faixas de 1 a 4, nos anos de 2013 a 2014, temos um valor de 2,6% ao ano.

12.3.1.7 Estimativa da geração de RSU no município de Muniz Freire

Para o cálculo da estimativa de geração de RSU no município de Muniz Freire foram considerados a estimativa populacional para 2016 (IBGE, 2016), a taxa de geração percapita apresentada pelo SNIS-RS 2014, para a faixa populacional 1, considerando apenas os municípios que realizam a pesagem dos resíduos, e a taxa de crescimento de 2,6%a.a calculada com base na série história do SNIS (2012-2014). Na tabela 12-4, 12-5 e 12-6 encontram-se as estimativas de geração dos RSU do município de Muniz Freire, a distribuição das frações seca, úmida e de rejeitos e a estimativa da composição gravimétrica destes resíduos (PLANARES, 2012), respectivamente.

Tabela 12-4 - Geração anual de RSU estimada no município

Estimativa Pop. 2016	Faixa populacional	Geração percapita de RSU (kg/hab. Dia)			
		Declarado	Por faixa para todos	Por faixa apenas c/ balança	Estimada 2015(a)
18.826	Faixa 1	-	0,87	0,77	0,79

Nota: Foi considerada um aumento na taxa de geração percapita de 2,6%aa e percapita 2014 c/ balança.O município não declarou dados de geração do SNIS (ano base 2014).
Fonte: IBGE (2016) e SNIS (2016).

Tabela 12-5 - Distribuição estimada das frações úmida, seca e de rejeito nos RSU no município.

Estimativa de geração de RSU (t/ano)			
RSU Total	RSU - Úmido (51,4% RSU)	RSU - Secos (31,9% RSU)	Rejeitos (16,7% RSU)
5.354,25	2.752,08	1.708,01	894,16

Fonte: IBGE (2016) e SNIS (2016).

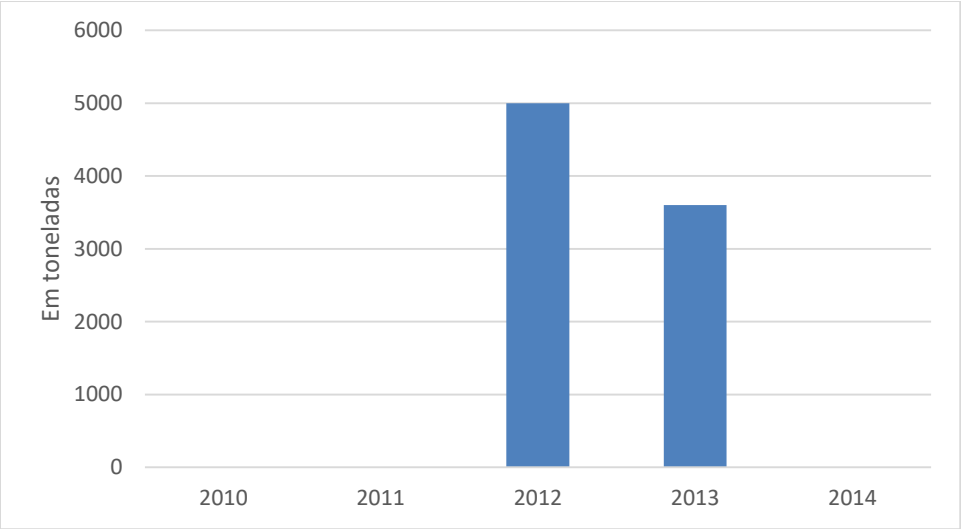
Tabela 12-6 - Composição gravimétrica estimada da fração seca dos RSU no município.

Estimativa da composição gravimétrica dos RSU – Secos (t/ano)				
RSU – Secos (31,9% RSU)	Papel (41,1%)	Plástico (42,3%)	Vidros (7,5%)	Metais (9,1%)
1.708,01	701,99	722,49	128,10	155,43

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos, IPEA (2012).

Na Figura 12-7 é apresentada a série histórica de geração de RSU no município e Muniz Freire.

Tabela 12-7 - Série Histórica da geração de resíduos no município de Muniz Freire.



Nota: O município não declarou dados de geração no SNIS para os anos de 2010, 2011 e 2014.

Fonte: SNIS (2014).

12.3.2 Resíduos Volumosos (RV)

Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional. Os componentes mais constantes são as madeiras e os metais (MMA, 2011).

Os impactos ambientais causados pelos resíduos volumosos comprometem a qualidade do ambiente e da paisagem local. Quando esses resíduos são depositados de forma irregular podem dificultar o tráfego de pedestres e veículos e causar acidentes. Podem ainda comprometer o sistema de drenagem urbana, obstruindo os coletores superficiais e ainda assorear o leito de córregos e rios, resultando em enchentes.

A gestão dos RV no município de Muniz Freire é realizada diretamente pela prefeitura por meio da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transporte.

12.3.3 Resíduos Verdes

Os resíduos verdes são provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras. São comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste. Boa parte deles coincide com os resíduos de limpeza pública (MMA, 2012).

As fontes de informação para a quantificação destes resíduos são principalmente o setor de manutenção pública de parques, áreas verdes e jardins, e o setor responsável pela manutenção das redes de distribuição de energia. Em cidades pequenas e médias, não densamente ocupadas, costumam constituir volume bastante significativo (MMA, 2012).

A realização dos serviços de corte e poda de árvores é feita diretamente pela prefeitura de Muniz Freire, por meio da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transporte.

12.3.4 Resíduos de Construção Civil (RCC)

Os Resíduos de Construção Civil (RCC) são definidos na PNRS como os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis. Dentre os seus materiais constituintes encontram-se: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., sendo os resíduos comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (BRASIL, 2002).

O impacto ambiental causado pela geração e pelo descarte dos RCC é bastante significativo devido ao volume gerado, a exploração irracional de recursos naturais, o desperdício de materiais na obra e ainda pela destinação inadequada. Estima-se que a atividade da construção civil consome algo entre 20% e 50% do total dos recursos naturais consumidos pela sociedade (CNTL, 2007).

Especula-se que a indústria da construção civil no Brasil, gere entre 40% a 70% da massa total de resíduos sólidos urbanos. Há de se considerar sempre que no Brasil uma parte destes RCC produzidas, nem sequer é conhecida, devido às más práticas

da população que os descarta sem qualquer controle, e a falta de registros, mesmo imprecisos e com baixa confiabilidade. (Barros, 2012).

A grande parte dos materiais dos RCC são caracterizados como inertes, classe IIB, (ABNT 10004:2004) tais como: rochas, concreto, telhas, tijos, cerâmica, materiais metálicos, dentre outros. Entretanto encontram-se também presentes no entulho materiais considerados perigosos (amianto, latas de tintas, solventes, dentre outros), matéria orgânica e recipientes que podem servir como meio para proliferação de insetos e outros vetores de doenças.

Como forma de minimizar o emprego indiscriminado de materiais virgens, a degradação ambiental dada pela grande extração de recursos naturais e a deposição de rejeitos em aterros ou locais não regulamentados, a reciclagem e reutilização dos resíduos de construção civil firma-se como uma alternativa a considerar quando avaliados os requisitos de sustentabilidade (CARMO, *et al*, 2012). Contudo verifica-se que a dificuldade de segregação na origem e o posterior transporte são os maiores entraves para a reciclagem de materiais de construção de pequenas obras (Baptista Jr. *et al.*, 2013).

No Brasil são coletados em torno de 122.262 t/dia correspondendo a uma geração *per capita* de 0,603 kg/hab.dia. A região sudeste participa em 51,9% com a geração de 63.469 t/dia, equivalente a 0,746 kg/hab.dia, valor superior ao índice nacional (ABRELPE, 2014).

Na execução das obras, a geração mais significativa ocorre nas fases de demolição, escavação, alvenaria e acabamento das obras. Na demolição são gerados resíduos de concreto provenientes das lajes fragmentadas e tijolos; na escavação, resíduos de solo e na alvenaria e acabamento, resíduos de plástico, papel e papelão das sacarias de cimento e argamassa (Sinduscon-MG, 2008).

Visando atingir o objetivo da política de desenvolvimento urbano, a Resolução nº 307/02, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA criou instrumentos para avançar no sentido da superação dessa realidade, tornando obrigatória, em todos os municípios do país e no Distrito Federal, a implantação pelo poder público local de Planos Integrados de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, como forma de eliminar os impactos ambientais decorrentes do descontrole das atividades relacionadas à geração, transporte e destinação desses materiais. A resolução ainda

determina para os geradores a adoção de medidas que minimizem a geração de resíduos e sua reutilização ou reciclagem; ou, quando for inviável, que eles sejam reservados de forma segregada para posterior utilização.

A resolução CONAMA nº 307/2002, alterada pelas 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015, classificou os RCC nas classes A, B, C e D da seguinte forma:

Resíduos Classe A: reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: materiais cerâmicos, argamassa concreto e outros e solos. Destinação: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

Resíduos Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso. Destinação: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

Resíduos Classe C: para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para reciclagem e recuperação.

Resíduos Classe D: perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Os resíduos Classe C e D deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Em 2004 foi publicada pela ABNT uma série de normas relativas aos resíduos sólidos e ao procedimento de gerenciamento e valorização dos RCC:

NBR 15.112/2004: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Áreas de Transbordo e Triagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação.

NBR 15.113:2004: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes. Aterros. Diretrizes para projeto, implantação e operação.

NBR 15.114:2004: Resíduos sólidos da construção civil. Áreas de Reciclagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação.

NBR 15.115:2004: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Execução de camadas de pavimentação. Procedimentos.

NBR 15.116:2004: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural. Requisitos.

Adotando o índice de geração *per capita* da região sudeste de 0,746 kg/hab.dia, foi estimado que o município de Muniz Freire gera 5.126,13 toneladas de RCC por ano. As quantidades geradas estratificadas nas cinco classes de RCC são apresentadas na Tabela 12-8. Para esta identificação, foram adotados os percentuais de distribuição recomendados pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA.

Tabela 12-8 - Estimativa de geração de RCC no município de Muniz Freire.

População 2016	**Taxa per capita RCC**	**Total de RCC (t/ano)**	**Classe (t/ano)**				**Rejeitos (t/ano)**
			A	**B**	**C**	**D**	
(hab.)	(kg/hab.dia)	100%	80%	15%	2,50%	0,20%	2,30%
18.826	0,746	5.126,13	4.100,91	768,92	128,15	10,25	117,90

Fonte: Adaptado de MMA (2011).

12.3.4.1 Gestão dos RCC no município Muniz Freire

A gestão do RCC do município é realizada pela Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transporte que faz a coleta e o transporte até 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 12-7. Posteriormente os RCC são utilizados na recuperação de estradas vicinais.

Figura 12-7 - Área utilizada para disposição de RCC no município Muniz Freire.

Fonte: Autoria própria.

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.

12.3.4.2 Propostas para a reutilização, reciclagem, beneficiamento e disposição final dos resíduos da construção civil

O município de Muniz Freire não apresentou nenhuma solução adotada para o manejo dos RCC, com exceção do uso para conservação das estradas viscinais.

No Apêndice E é a presentado um termo de referência, onde constam critérios técnicos para reutilização, reciclagem, beneficiamento e disposição final dos resíduos da construção civil, de forma que o município atenda as legislações vigentes.

12.3.5 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Os resíduos de serviços de saúde são todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem entre outros similares que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final (BRASIL, 2005).

Todo estabelecimento gerador de RSS deve elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Este plano é um documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final, bem como a proteção à saúde pública (BRASIL, 2004).

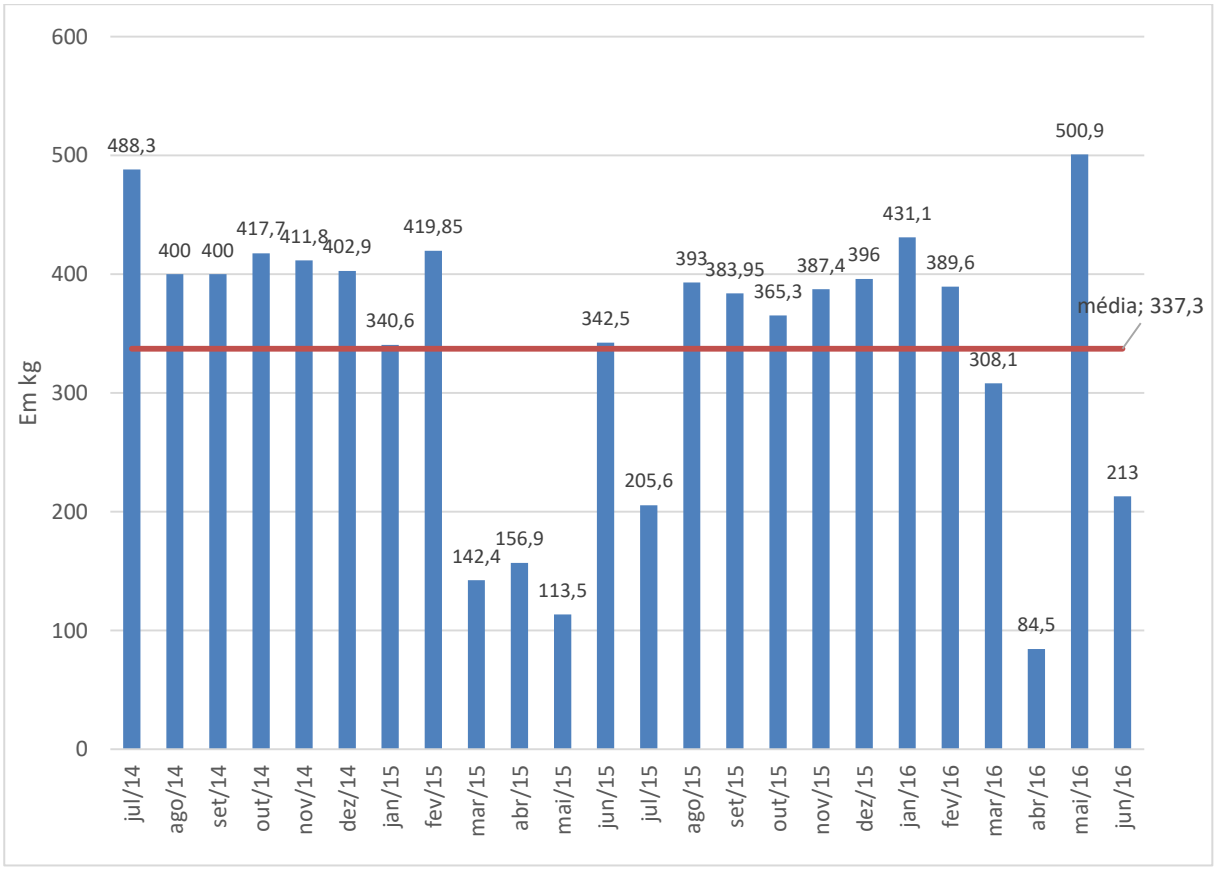
Os resíduos do serviço de saúde causam riscos potenciais e merecem atenção especial em todas as suas fases de manejo (segregação, condicionamento,

armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final) em decorrência dos imediatos e graves riscos que podem oferecer a saúde da população e ao meio ambiente, por apresentarem componentes químicos, biológicos e radioativos (BRASIL, 2006).

12.3.5.1 Gestão dos RSS no município de Muniz Freire

A gestão dos RSS no município de Muniz Freire é realizada pela Secretaria de Saúde que tem um contrato firmado com a empresa Fortaleza Ambiental e Gerenciamento de Resíduos LTDA ME para 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 12-8 - Histórico da geração de RSS no município.



Fonte: PMMF (2016).

Os Principais geradores de RSS no município são os apresentados na Tabela 12-9. As quantidades de geradores particulares não foram informadas pelo município.

Tabela 12-9 - 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).

12.3.5.2 Critérios para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde,

No Apêndice F é apresentado um Termo de Referência, onde constam critérios técnicos para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, de forma que o município atenda as legislações vigentes.

12.3.6 Resíduos de Responsabilidade do Gerador

Nem todos os resíduos gerados nos municípios são de responsabilidade pública, muitos são de responsabilidade dos próprios geradores.

Segundo o Artigo 20 da Lei 12.305/10, estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - Os geradores de:

a) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os resíduos sólidos urbanos;

b) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

c) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS

d) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - Os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - As empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - Os responsáveis pelos terminais, portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira e as empresas de transporte;

V - Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Cabe ao município a identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento ou a sistema de logística reversa, por meio de legislação e instrumento normativo.

12.3.6.1 Resíduos Industriais (RI)

A Resolução CONAMA nº 313/2002 que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, define que resíduos industriais são todos os resíduos que resultem de atividades industriais e que se encontrem nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

A adequada destinação desses resíduos é um dos grandes desafios da humanidade. E, no caso do Brasil, o desafio é ainda maior, pois poucos são os casos de destinação final correta dos resíduos sólidos industriais (LIMA, 2007).

12.3.6.1.1 Gestão dos RI no município de Muniz Freire

A gestão dos resíduos industriais é de responsabilidade do gerador, os quais devem apresentar seus planos de gerenciamento de resíduos como parte do processo de licenciamento ambiental. Entretanto, parte dos resíduos gerados nas indústrias que

possuem as mesmas características dos resíduos domiciliares também é coletada pelo município.

Os dados referentes às atividades que geram resíduos industriais foram levantados junto ao IEMA. Ao todo o município possui 1 indústria que gera resíduos industriais. Não estão incluídas neste valor as atividades tratadas em outras tipologias, como mineração e construção civil.

A quantificação detalhada destes resíduos, devido à diversidade de atividades e porte dos mesmos, não apresentaria resultados totalmente fidedignos com amostragem e extrapolação dos resultados, bem como o levantamento em todos os empreendimentos se torna inviável considerando tempo e recurso disponível.

A forma mais coerente de fazer esta quantificação é por meio da cobrança por parte dos órgãos de licenciamento ambiental e estadual, do relatório de movimentação de resíduos, em meio digital, bem como implantação do Sistema de Informação de Resíduos que é outro instrumento previsto de Lei 12.305/2010, que deverá ser implementado pelos municípios, estado e União.

Outra ação necessária, por parte do município, é a definição de pequenos e grandes geradores de resíduos com características domiciliares, os quais deverão ter cobrança diferenciada para coleta, transporte e destinação final, caso o serviço seja prestado pelo município.

12.3.6.2 Resíduos dos Serviços de Transporte (RST)

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal no 12.305/2010, os resíduos de serviços de transportes são definidos, em seu Artigo 13, como aqueles “originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira” (BRASIL, 2010).

São exemplos de RST: restos de papéis, alimentos, plásticos, óleos, ferragens, resíduos químicos, material de escritório, resíduos infectantes e sucatas, entre outros (IPEA, 2011).

Dos impactos causados pelos RST, pesquisas apontam que os resíduos gerados por embarcações, por exemplo, contaminam o mar em grandes proporções, pois representam cerca de 8 bilhões de objetos (resíduos sólidos), dentre esses os

principais são materiais plásticos, metálicos e de vidro, encontrados diariamente nos oceanos (Schindler, 2007 apud IPEA, 2012).

Já em relação aos veículos em fim de vida e todos os seus componentes, o material em deterioração dos veículos sucateados pode contaminar o solo e o lençol freático e contribuir para a proliferação de doenças, como a dengue e o tétano. Adicionalmente, há os impactos sociais relacionados à desvalorização do entorno onde se encontram os veículos abandonados e a depreciação das condições de trabalho no local (CNT, 2010).

12.3.6.2.1 Gestão dos RST no município de Muniz Freire

Não há, por parte do município, a exigência quanto a gestão diferenciada deste tipo de resíduo por parte do gerador.

12.3.6.3 Resíduos de Mineração (RM)

A Lei 12.305/2010 em seu artigo 13 define resíduos de mineração como: “os gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios” (BRASIL, 2010).

A mineração é um dos setores básicos da economia do país, contribuindo na melhoria da qualidade de vida da população, desde que seja operada com responsabilidade social e, principalmente ambiental, estando sempre presentes os preceitos de desenvolvimento sustentável (FARIAS, 2002).

Os resíduos de mineração podem ser pilhas de rejeitos sólidos (minérios pobres, estéreis, rochas, sedimentos de cursos d’água e solos), as lamas de serrarias de mármore e granito, as lamas de decantação de efluentes, o lodo resultante do processo de tratamento do efluente da galvanoplastia no tratamento de jóias e folheados, os resíduos/rejeitos da mineração artesanal de pedras preciosas e semi-preciosas, o mercúrio proveniente do processo de amalgamação do outo, rejeitos finos e ultrafinos não aproveitados no beneficiamento, entre outros (IPEA, 2011)

O estado de Espírito Santo se destaca com grande polo de setor de rochas ornamentais, mármore e granito. O grande volume de resíduos gerados na atividade de beneficiamento de rochas ornamentais ocasiona significativos impactos ambientais quando descartados em locais inadequados. Assim, deve-se buscar o gerenciamento

adequado, desde a etapa de acondicionamento até a destinação final (MAGACHO et al., 2006).

Uma pratica comum é utilizar os resíduos mais finos do beneficiamento de rochas ornamentais na aplicação de compostos de argamassas, cerâmicas vermelhas (tijolos, tijolo solo-cimento, telhas), vidro, tintas, bloquetes, manilhas, corretivos de solos e mosaicos, e os resíduos mais grossos em fábricas de cimento, brita e areia artificial, artesanatos, seixos ornamentais, bijuterias, degraus de escada, muros de contenção de taludes, meio-fio, pavimentação e filetes para muros (CAMPOS et al., 2009).

12.3.6.3.1 Gestão dos RM no município de Muniz Freire

Foram identificados no município 15 geradores de resíduos de mineração licenciados, executando atividades de extração e beneficiamento de minerais.

Da mesma forma como ocorre com os demais resíduos industriais, a gestão dos resíduos de mineração é de responsabilidade do gerador, os quais devem apresentar seus planos de gerenciamento de resíduos como parte do processo de licenciamento ambiental. Entretanto, parte dos resíduos gerados nas indústrias que possuem as mesmas características dos resíduos domiciliares também é coletada pelo município.

Os dados referentes às atividades que geram resíduos de mineração foram levantados junto ao IEMA e a Secretaria de Meio Ambiente do município.

A forma mais coerente de fazer esta quantificação é por meio da cobrança por parte dos órgãos de licenciamento ambiental e estadual, do relatório de movimentação de resíduos, em meio digital, bem como implantação do Sistema de Informação de Resíduos que é outro instrumento previsto de Lei 12.305/2010, que deverá ser implementado pelos municípios, estado e União.

12.3.6.4 Resíduos Agrossilvopastoris (RASP)

Os resíduos agrossilvopastoris precisam ser analisados segundo suas características orgânicas ou inorgânicas. Entre os resíduos de natureza orgânica há que se considerar os resíduos de culturas perenes (café, banana, laranja, coco etc.) ou

temporárias (cana, soja, milho, mandioca, feijão e outras). Das criações de animais precisam ser consideradas as de bovinos, equinos, caprinos e ovinos, suínos, aves e outros, bem como os resíduos gerados nos abatedouros e outras atividades agroindustriais.

Os Impactos ambientais associados a esses resíduos decorrem da alta geração em termos quantitativos e da degradabilidade, em certos casos, muito lenta e em outros com geração de subprodutos que podem ser tóxicos, cumulativos ou de difícil degradação. Reduzir, reciclar ou reaproveitar os resíduos gerados com o objetivo de recuperar a matéria e energia, objetiva fundamentalmente preservar os recursos naturais e evitar a degradação ambiental (IPEA, 2011).

12.3.6.4.1 Gestão dos RASP no município de Muniz Freire

O município não realiza gestão sobre esta tipologia de resíduos. Como o município não forneceu informações das indústrias por tipologia, não foi possível fazer esta diferenciação. De qualquer forma as ações necessárias são as mesmas já relatadas no item relativo a Resíduos industriais.

Para as demais atividades agroassilvopastoris dispensadas de licenciamento ambiental não se tem dados reais quanto ao gerenciamento dos resíduos gerados. Para esta tipologia de resíduos deverá ser previsto projetos visado uma melhor gestão por parte do município.

12.3.6.5 Resíduos de Óleos de Cozinha (ROC)

O óleo de cozinha saturado ou resíduo de óleo de cozinha é aquele utilizado em processos de frituras de alimentos em residências, restaurantes, lanchonetes e cozinhas industriais.

Grande parte da população ainda não sabe o que fazer com o óleo residual e acaba descartando-o de forma inadequada – jogando na pia, ralo, vaso sanitário – (BIOLEO, 2013):

- Causa a impermeabilização do solo, impedindo a infiltração da água causando impactos negativos para a vegetação e colabora para aumentar enchentes e erosões.

- Cada litro de óleo contamina 20 mil litros de água. Se considerarmos que cada domicílio tem uma caixa de água de 1000 litros, cada litro desse resíduo descartado inadequadamente, deixa 20 famílias sem água para beber, cozinhar, tomar banho, etc;
- Ao descartamos na pia, ele chega, por meio dos encanamentos, aos córregos, rios e mares onde flutua, impede a entrada de luz e oxigênio, altera o ecossistema e extermina muitas espécies de vida aquática;
- O acúmulo de óleo nos corpos d'água dificulta o sistema de tratamento da água chegando a impossibilitar a sua utilização para consumo humano;
- Quando jogado no ralo ou na pia, o óleo residual de cozinha provoca entupimentos nos encanamentos e aumenta os custos de limpeza nas caixas de gordura das residências.
- Contribui muito para aumentar a proliferação de ratos, baratas e outros vetores transmissores de doenças;
- O óleo de cozinha usado jogado em pias, ralos e vasos sanitários aumenta o custo de manutenção das redes de esgoto.

12.3.6.5.1 Gestão dos ROC no município de Muniz Freire

Os ROC são gerados de forma difusa, pela população em geral e de forma pontual de em maior quantidade por bares, restaurantes e padarias e afins.

No município, o Projeto "De óleo no futuro" visa promover recolhimento, reaproveitamento e destinação final correta de óleo vegetal usado, gerado no município de Muniz Freire-ES.

Figura 12-9 – Banner do Projeto “De óleo no futuro”.

Fonte: PMMF (2016).

12.3.6.6 Gestão dos resíduos de responsabilidade dos geradores

A Tabela 12-10 apresenta a forma de gestão dos resíduos de responsabilidade dos geradores no município de forma sintetizada.

Tabela 12-10 - Síntese sobre a gestão dos resíduos de responsabilidade dos geradores.

Tipologia	Gestão
Resíduos industriais (RI)	A prefeitura não apresentou nenhum estudo com informações sobre os resíduos industriais gerados no município.
Resíduos dos serviços de transporte (RST)	Não há, por parte do município, a exigência quanto a gestão diferenciada deste tipo de resíduo por parte do gerador
Resíduos de mineração (RM)	O município não realiza gestão sobre os resíduos de mineração.
Resíduos agrossilvopastoris (RASP)	O município não realiza gestão sobre os resíduos agrossilvopastoris.
Resíduos de óleos de cozinha (ROC)	O município mantém projeto específico para coletar e tratar o óleo de cozinha gerado nos domicílios, que incluir palestras e oficinas para transformação em sabão.

Fonte: Autoria própria.

12.3.7 Caracterização dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória

A logística reversa é definida na PNRS como um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Devido à importância da fiscalização do ciclo de vida dos produtos, desde sua fabricação até sua destinação final, a Lei nº 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, passou a obrigar que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de certos produtos estruturem e implementem sistemas de logística reversa mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

São resíduos com logística reversa obrigatória definidos na PNRS:

I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - Pilhas e baterias;

III - Pneus;

IV - Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Além dos resíduos citados também são passíveis de logística reversa àqueles definidos através de acordos setoriais, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

12.3.7.1 Resíduos de embalagens de agrotóxicos (RAGRO)

As embalagens de agrotóxico apresentam um risco potencial de contaminação de solos e corpos hídricos quando não acondicionadas e destinadas corretamente. As embalagens lavadas por meio de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão são classificadas como resíduos sólidos não perigosos. Enquanto as não lavadas são classificadas pela como resíduos sólidos perigosos.

12.3.7.2 Resíduos de pilhas e baterias (RPB)

As pilhas e baterias contêm metais pesados, possuindo características de corrosividade, reatividade e toxicidade, sendo classificadas como Resíduo Perigoso de Classe I. Os principais metais contidos em pilhas e baterias são: chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn) entre outros compostos. Esses metais causam impactos negativos sobre o meio ambiente, principalmente ao homem se expostos de forma incorreta. Portanto, existe a necessidade de um gerenciamento ambiental adequado (coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final correta), uma vez que descartadas em locais inadequados, liberam componentes tóxicos, assim contaminando o meio ambiente (BRASIL, 2012).

12.3.7.3 Resíduos de pneumáticos (RPNEU)

São considerados resíduos pneumáticos aqueles que não mais se prestam a processos de reforma que permitam condições de rodagem adicional.

De acordo com a Resolução do Conama nº 416/2009, os municípios com mais de 100 mil habitantes têm a obrigatoriedade de implementar os pontos de recebimentos.).

12.3.7.4 Resíduos de óleos lubrificantes e suas embalagens (ROLEO)

Os óleos lubrificantes, sintéticos ou não sintéticos, são derivados do petróleo e apresentam diversos impactos ambientais quando descartados inadequadamente. Em dezembro de 2012, foi celebrado o Acordo Setorial para a implantação de sistema de logística reversa de embalagens plásticas usadas de lubrificantes com o objetivo de estruturar e implementar um sistema de logística reversa de embalagens plásticas

usadas de óleos lubrificantes, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

12.3.7.5 Resíduos de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio ou vapor de mercúrio (RLAMP)

A lâmpada fluorescente é composta por um metal pesado altamente tóxico, o mercúrio. Além disso, diversos tipos de lâmpadas contêm mercúrio (fluorescentes tubulares e compactas, de indução magnética, de luz mista, de vapor de mercúrio, sódio ou metálicos). Quando intacta, ela ainda não oferece perigo, sua contaminação se dá quando ela é quebrada, queimada ou descartada em aterros sanitários, assim, liberando vapor de mercúrio, causando grandes prejuízos ambientais, como a poluição do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera.

Já está publicado o Edital de Chamamento para a elaboração de Acordo Setorial para Implantação da Logística Reversa de Lâmpadas (Edital 01/2012), mas o Acordo Setorial ainda foi celebrado.

12.3.7.6 Resíduos de eletroeletrônicos (REE)

São os resíduos compostos por de equipamentos eletroeletrônicos (computadores, televisores, geladeiras, telemóveis/celulares, entre outros dispositivos) descartados ou obsoletos. Além de serem de logística reversa obrigatória já está publicado o Edital 01/2013 de Chamamento para a elaboração de Acordo Setorial para Implantação da Logística Reversa de Eletroeletrônicos.

Segundo FEAM (2009) o aumento da geração de REE é decorrente do aumento do consumo, se tornando um problema ambiental, e requerendo manejo e controle dos volumes de aparatos e componentes eletrônicos descartados.

12.3.7.7 Resíduos de medicamentos (RMED)

Corresponde aos medicamentos domiciliares, vencidos ou em desuso, após o descarte pelo consumidor, industrializados e manipulados e suas embalagens.

Embora não contemplados na PNRS como resíduos de logística reversa obrigatória já está publicado o Edital 02/2013 de Chamamento para a elaboração de Acordo Setorial para Implantação da Logística Reversa de Medicamentos. Tendo o mesmo sido prorrogado para 2014.

12.3.7.8 Resíduos de embalagens em geral (REMB)

São os resíduos compostos pelas embalagens que compõem a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis, exceto aquelas classificadas como perigosas pela legislação brasileira, as embalagens de agrotóxicos, de óleos lubrificantes e de medicamentos. Embora não contemplados na PNRS como resíduos de logística reversa obrigatória já está publicado o Edital 02/2012 de Chamamento para a elaboração de Acordo Setorial para Implantação da Logística Reversa de Embalagens.

Os REMB têm fontes diversas de geração e são comumente misturados aos demais resíduos domiciliares.

12.3.7.9 Gestão dos resíduos com logística reversa obrigatória no município de Muniz Freire

A Tabela 12-11 apresenta a forma de gestão dos resíduos com logística reversa obrigatória no município.

Tabela 12-11 - Gestão dos resíduos com logística reversa obrigatória.

Tipologia	Gestão
Agrotóxicos e embalagens	Não foi identificado nenhum ponto de coleta de RAGRO no município e não possui nenhum instrumento de fiscalização quanto ao cumprimento da logística reversa de embalagens de agrotóxicos.
Pilhas e baterias	O município não possui nenhum instrumento de fiscalização quanto ao cumprimento da logística reversa de pilhas e baterias por parte dos geradores.
Pneus	No município de Muniz Freire não existe nenhum ponto de coleta de pneus implantado pela gestora do programa de logística reversa de pneus no Brasil e o município não possui nenhum instrumento de fiscalização quanto ao cumprimento da logística reversa de pneus por parte dos geradores.
Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens	Não foi identificado no município nenhum programa de coleta de ROLEO.
Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	Foi identificada a inexistência de coleta diferenciada de lâmpadas pela administração municipal de Muniz Freire. Durante o período

Tipologia	Gestão
	de coleta de informações constatou-se que sua coleta e disposição final são realizadas junto aos resíduos sólidos domésticos.
Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	No município de Muniz Freire, não foi identificada nenhuma ação de recolhimento desses equipamentos por parte dos fabricantes.
Embalagens em geral	Os REMB do município de Muniz Freire têm fontes diversas de geração e são comumente misturados aos demais resíduos domiciliares e coletados de forma convencional junto aos resíduos domiciliares.
Medicamentos inservíveis	De acordo com informações colhidas em campo, não foram encontrados no município postos de coleta para recebimento de RMED.

Fonte: Autoria própria.

12.4 PRESTAÇÃO DO SLUMRS

O sistema de limpeza urbana e manejo de RSU é composto tanto por atividades de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas quanto pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo e destinação final de resíduos sólidos urbanos. Sendo considerado um serviço público de saneamento básico pela Lei 11.445/2007.

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.

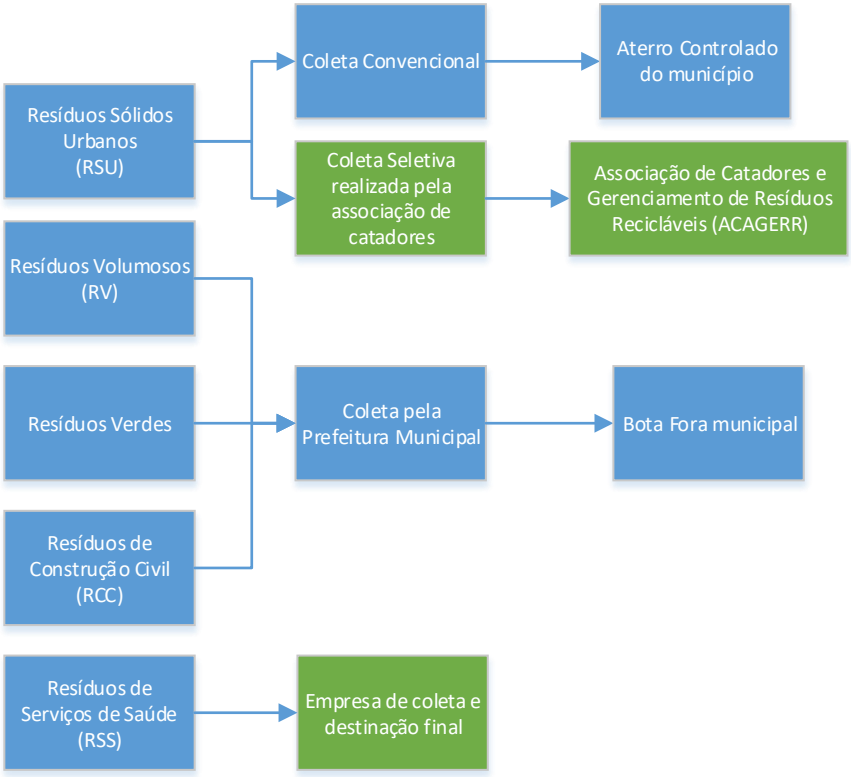
De forma semelhante, a frequência do serviço de coleta regular de resíduos é realizada, em geral, de maneira irregular, havendo uma maior frequência de coleta em locais de grande geração de resíduos como centro comercias e áreas com aglomeração residencial, e uma menor frequência em locais com densidade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

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 12-10 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 12-10 – Gerenciamento de resíduos em Muniz Freire, por tipologia.



Fonte: Autoria própria.

12.5 ANÁLISE DO PLANO DE RESÍDUOS

O município de Muniz Freire não dispõe de Plano que verse sobre a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos.

12.6 INDICADORES OPERACIONAIS, ECÔNOMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS

A medição da eficiência dos processos do SLUMRS é fundamental para a avaliação periódica do desempenho dos serviços.

O Governo federal criou e administra o seu Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades (MCidades).

Dentre os objetivos do SNIS destacam-se: (i) planejamento e execução de políticas públicas; (ii) orientação da aplicação de recursos; (ii) avaliação de desempenho dos serviços; (iv) aperfeiçoamento da gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia; e (v) orientação de atividades regulatórias, de fiscalização e de controle social. Além disso, permite a utilização dos seus indicadores como referência para comparação e como guia para medição de desempenho.

Portanto, para avaliar a eficiência do SLUMRS de Muniz Freire, iremos utilizar o banco de dados do SNIS – Resíduos Sólidos, e de forma a sistematizar esta avaliação, foram selecionados nove indicadores relacionados a prestação de serviço de coleta de RSU, RSS, RCC e limpeza pública.

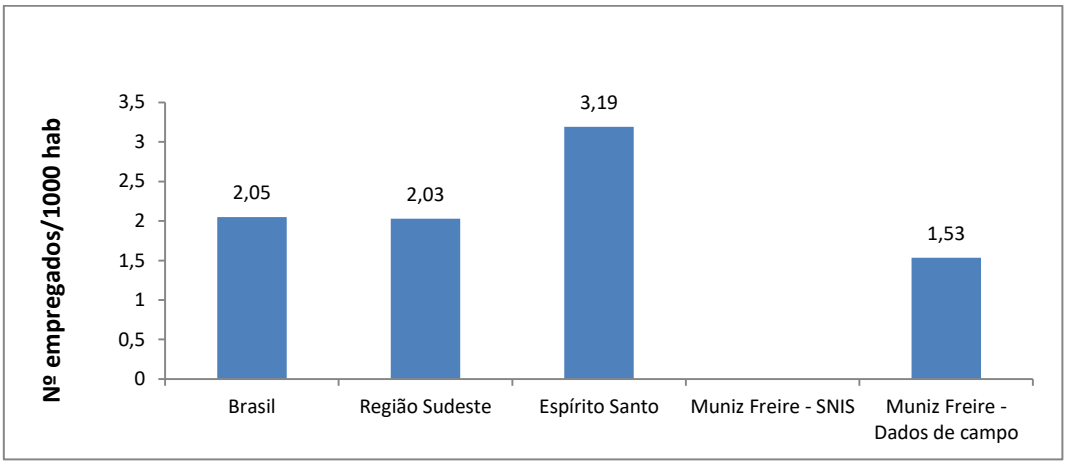
Os dados do município de Muniz Freire foram comparados com os dados gerais do Brasil, Região Sudeste e demais municípios do Espírito Santo, que também responderam aos SNIS no ano de 2014, e foram publicados em 2016. Os Indicadores selecionados são apresentados na Tabela 12-12 e os dados são apresentados individualmente nas Figuras 12-11 a 12-19.

Tabela 12-12 - Indicadores selecionados do SNIS - Resíduos Sólidos.

Indicadores do SNIS - Resíduos Sólidos	Brasil	Região Sudeste	ES	Muniz Freire (SNIS, 201¨)	Muniz Freire Dados de campo
IN001_RS - Taxa de empregados em relação à população urbana (empregados/1000 hab)	2,05	2,03	3,19		1,53
IN010_RS - Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU (%)	7,41	7,29	6,2		6,90
IN018_RS - Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RSU) em relação à massa coletada (Kg/empregado/dia)	2147,31	2203,83	2336,41		1.666.67
IN019_RS - Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RSU) em relação à população urbana (empregado/1000 hab)	0,56	0,52	0,44		0,32
IN021_RS - Massa coletada (RSU) per capita em relação à população urbana (Kg/hab/dia)	1,08	1,03	0,91		0,53
IN029_RS - Massa de RCC per capita em relação à população urbana (Kg/habitante/dia)	210,74	125,87	126,47		0,04
IN036_RS - Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana (Kg/1000 hab/dia)	4,66	4,57	5,19		0,59
IN044_RS - Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas) (Km/empregado/dia)	1,34	1,37	1,23		0,58
IN045_RS - Taxa de varredores em relação à população urbana (empregado/1000 hab)	0,68	0,66	1,06		0,9

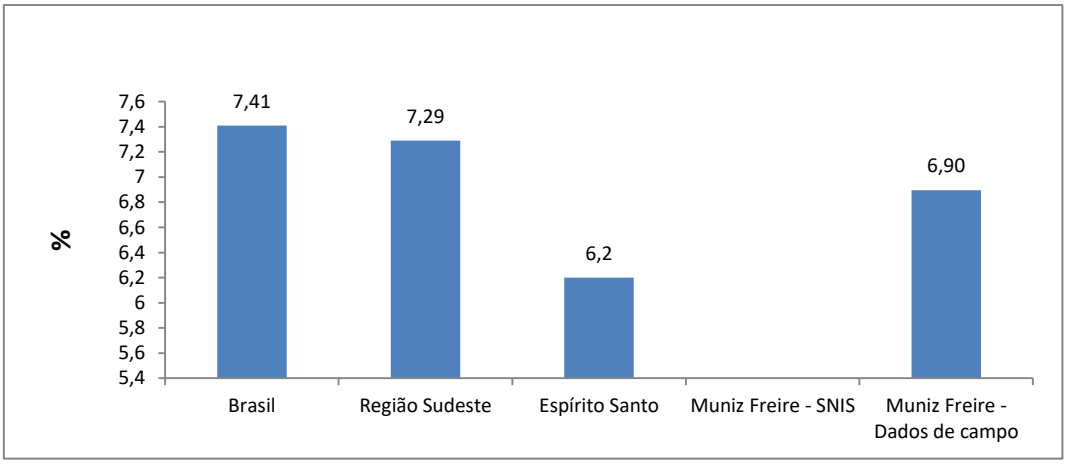
Fonte: SNIS (2016).

Figura 12-11 - Taxa de empregados em relação à população urbana (empregados/1000 hab).



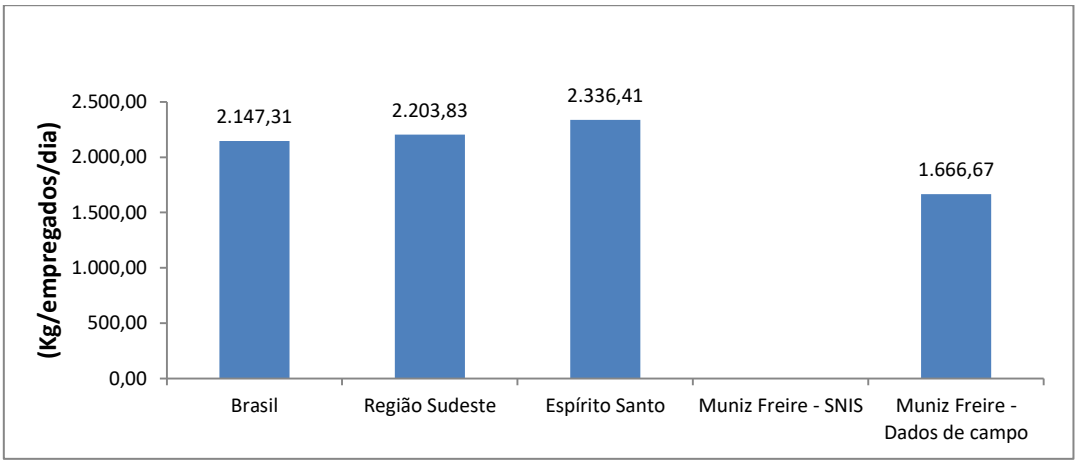
Fonte: Autoria própria.

Figura 12-12 - Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU (%).



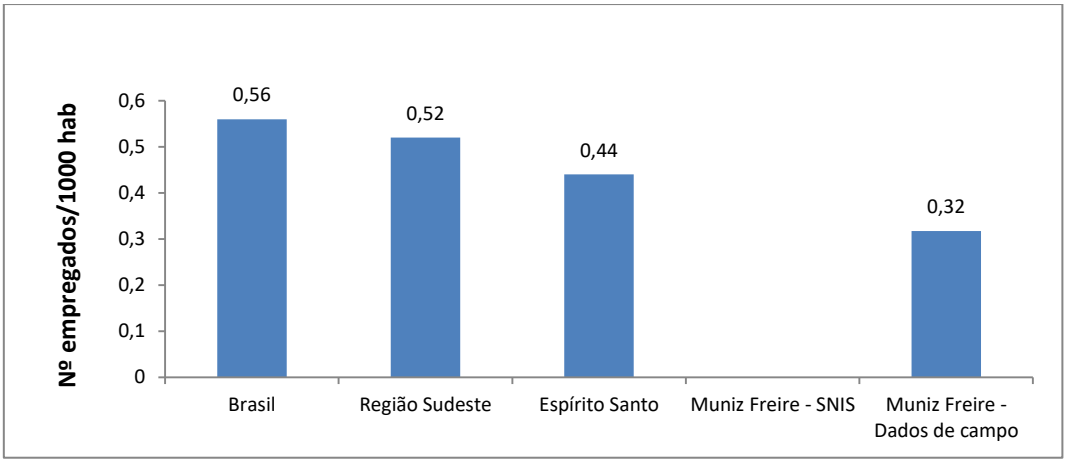
Fonte: Autoria própria.

Figura 12-13 - Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RSU) em relação à massa coletada (Kg/empregado/dia).



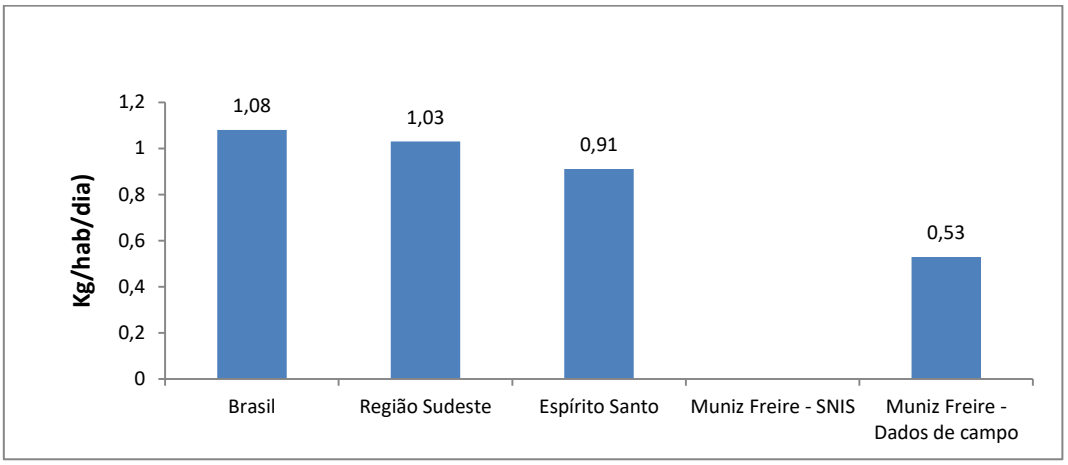
Fonte: Autoria própria.

Figura 12-14 - Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RSU) em relação à população urbana (empregado/1000 hab).



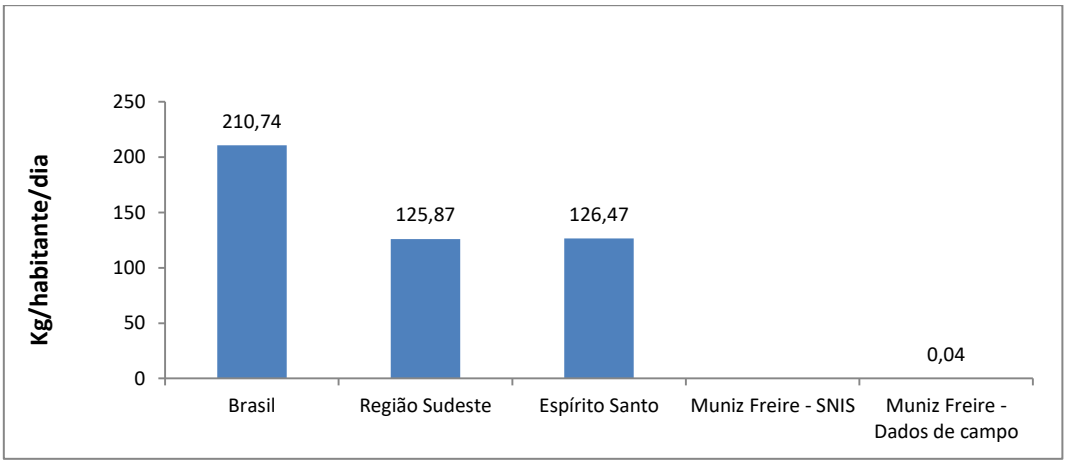
Fonte: Autoria própria.

Figura 12-15 - Massa coletada (RSU) per capita em relação à população urbana (Kg/hab/dia).



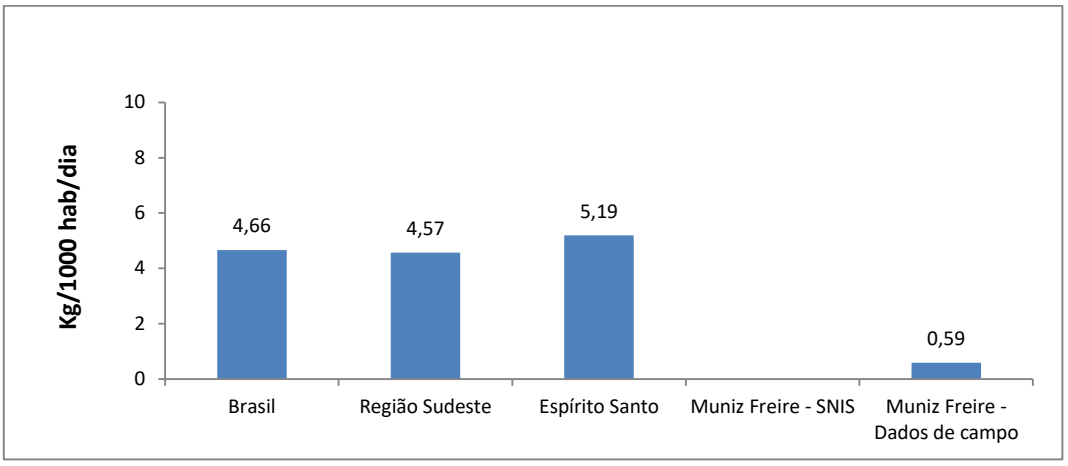
Fonte: Autoria própria.

Figura 12-16 - Massa de RCC per capita em relação à população urbana (Kg/habitante/dia).



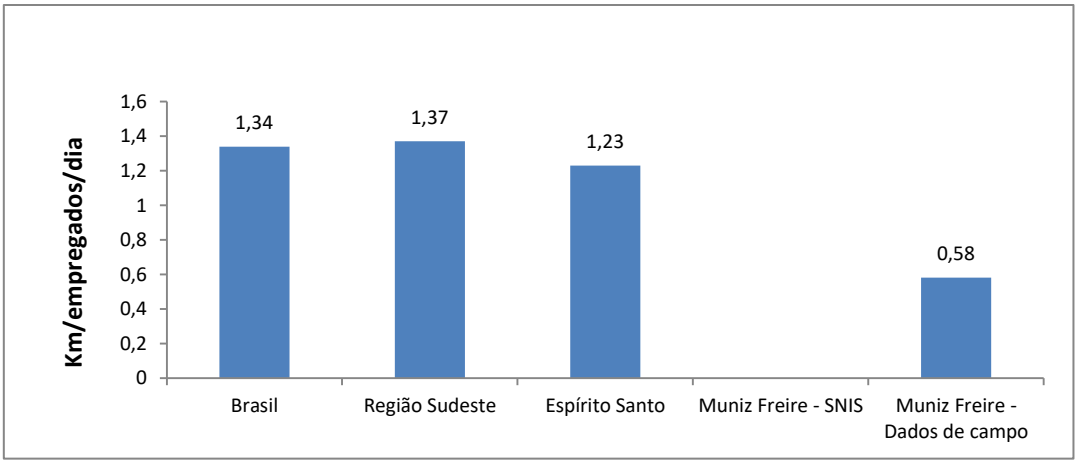
Fonte: Autoria própria.

Figura 12-17 - Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana (Kg/1000 hab/dia).



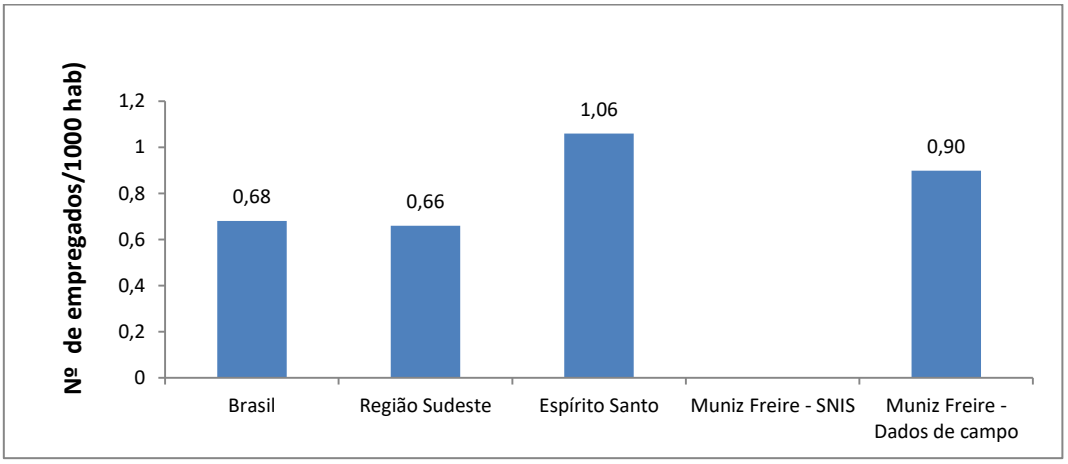
Fonte: Autoria própria.

Figura 12-18 - Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas) (Km/empregado/dia).



Fonte: Autoria própria.

Figura 12-19 - Taxa de varredores em relação à população urbana (empregado/1000 hab).



Fonte: Autoria própria.

O município de Muniz Freire não apresentou dados ao SNIS no ano de 2014. Ressalta-se que os dados de campo foram disponibilizados durante a visita dos

engenheiros ao município, sendo muitas vezes informado com base na intuição dos servidores municipais, que não dispõem de um sistema de informação que apresente dados reais de geração de resíduos.

Verifica-se que os valores referentes a produtividade estão abaixo dos parâmetros do Brasil, da região sudeste e do ES. E que os dados relativos à massa de RCC e RSS estão abaixo das médias apresentadas o que pode ser devido a não medição da geração destes resíduos como já apontado nos tópicos anteriores.

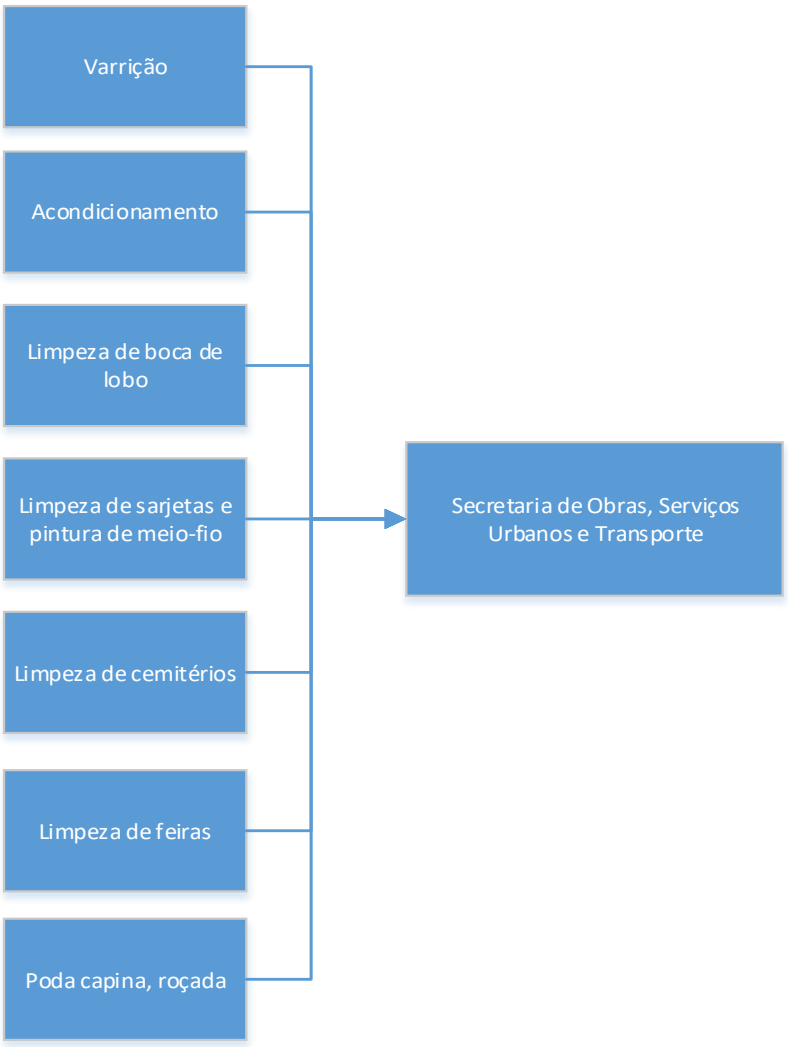
Ressalta-se que os dados são referentes ao ano 2014, pois são os dados mais atuais disponibilizados pelo SNIS, que permite uma comparação com outros municípios brasileiros, mas como ocorrem mudanças de um ano para outro, estes valores podem ter sofrido alterações.

12.7 SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO – RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

12.7.1 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 12-20 apresenta as atividades do serviço de limpeza pública informando os responsáveis pela execução no município.

Figura 12-20 – Responsáveis pelos serviços de limpeza urbana no município.



Fonte: Autoria própria.

12.7.2 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 gimbas 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 m³ por mês de resíduos de varrição. A Prefeitura informou não possuir Plano de Varrição.

12.7.3 Serviços especiais

Os serviços especiais englobam atividades de limpeza urbana como:

- Capina;
- Raspagem;
- Roçada;
- Manutenção de vias (pavimentação e drenagem);
- Recolhimento de entulho;
- Manutenção da limpeza de cemitérios;
- Pintura de meio-fio;
- Instalação e manutenção de papeleiras
- Limpeza dos locais de eventos;
- Remoção de animais mortos.
- Limpeza de bocas de lobo;
- Limpeza de caixas ralos.

Devido à diversidade destas atividades muitas vezes elas carecem de equipamentos adicionais como guinchos e caminhões caçamba que oneram o serviço de limpeza urbana.

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.

12.7.4 Acondicionamento

O acondicionamento dos resíduos urbanos impacta diretamente na paisagem de uma cidade. Um correto acondicionamento prevê a instalação de lixeiras ou *containers* que acumulem os resíduos dispostos pela população até a coleta pelo serviço público de forma a evitar que os mesmos sejam dispostos no chão e ao alcance de animais. O modelo de acondicionamento depende ainda da presença ou ausência de sistema de coleta seletiva, que caso exista, carece de recipientes que possibilitem segregar os resíduos recicláveis dos não-recicláveis.

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 12-21 – 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.

12.7.5 Coleta, transporte e transbordo

Os serviços de coleta, transporte e transbordo devem ser projetados e implantados de forma a manter limpo o ambiente público na maior parte do tempo. Para tanto carece da adoção de um sistema de coleta eficiente que maximize o trabalho dos coletores e evite que o caminhão de coleta passe mais de uma vez por uma mesma rua.

Ao mesmo tempo é necessária a adoção de uma rotina na coleta para que a população saiba em qual horário deve dispor o seu resíduo nos acondicionadores para que este não fique na rua por muito tempo à espera da coleta. Outro cuidado

importante é a localização de áreas de transbordo a certa distância de aglomerados domiciliares para que evite o mal estar da população pelos odores advindos da estação de transbordo.

12.7.5.1 Coleta

A coleta dos resíduos sólidos pode ser realizada de forma manual (convencional) ou de forma mecanizada. A escolha da coleta ideal depende de certos fatores como tipo de pavimentação das ruas, custo da mão-de-obra local, custo dos equipamentos de coleta mecanizados, entre outros. De forma geral vê-se que em grandes centros urbanos com pavimentação asfáltica e valor mais caro de mão-de-obra a coleta mecânica, embora mais custosa, apresenta ganhos ante a coleta manual.

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.

12.7.5.2 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 12-5 - 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).

12.7.5.3 Coleta seletiva e reciclagem

A segregação de materiais dos resíduos sólidos tem como objetivo principal a reciclagem de seus componentes. A reciclagem é o resultado de uma série de atividades, pelas quais materiais são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima, na manufatura de novos produtos (CEMPRE, 2010).

A reciclagem tem vantagens econômicas e ambientais, pois além de possibilitar o retorno dos resíduos à cadeia produtiva, economizando matérias-primas, diminui a necessidade de novas áreas para implantação de aterros sanitários (ARAFAT, JIJAKLI & AHSAN, 2013).

Dentre os benefícios da reciclagem dos resíduos IBAM (2001) e CEMPRE (2010) destacam:

- Economia de matérias-primas não-renováveis;
- Economia de energia nos processos produtivos;
- Aumento da vida útil dos aterros sanitários.
- Desenvolvimento de uma maior consciência ambiental e dos princípios de cidadania por parte da população;
- Diminuição dos impactos ambientais;
- Possibilidade de novos negócios; e
- Geração de empregos diretos e indiretos.

Entretanto a reciclagem dos resíduos sólidos só se torna uma atividade viável quando existentes certos fatores, sendo o mais importante deles a coleta seletiva.

De acordo com a PNRS, a coleta seletiva é a coleta de resíduos sólidos, tais como papéis, plásticos, vidros e metais, previamente segregados conforme sua constituição ou composição (BRASIL, 2010).

Existem diferentes formas de se operar um sistema de coleta seletiva, cabendo a cada município adotar a forma que lhe for mais conveniente. A forma que mais tem atendido às necessidades municipais é a coleta seletiva com separação de resíduos secos e úmidos. Nesta separação, os resíduos secos como papéis, plásticos, metais, tecidos, vidros, isopor, entre outros, corresponderiam à parcela passível de reciclagem. Enquanto os resíduos úmidos como restos de comida, cascas e bagaços

de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, entre outros corresponderiam à parcela orgânica que, se possível, serão enviados à compostagem.

A Figura 12-22 apresenta etiquetas produzidas para adesivagem de coletores destinados à coleta seletiva.

Figura 12-22 - Etiquetas para coleta seletiva em secos e úmidos.

Fonte: MP PUBLICIDADE (2015).

Além da forma de segregação dos resíduos para a coleta seletiva, cabe ao município a definição de como se dará a recolha dos mesmos sendo as principais modalidades a coleta porta-a-porta, em pontos de entrega voluntária (PEV) e por catadores (DUTRA, 2016).

A coleta porta-a-porta se assemelha à coleta regular, onde os veículos coletores percorrem as residências em dias e horários específicos diferentes dos da coleta regular. Um detalhe é que, em geral, a coleta seletiva emprega caminhões baú ao contrário da coleta regular que utiliza caminhões compactadores, sendo essa diferença impactante no custo da coleta. A coleta em pontos de entrega voluntária (PEV), também denominada de locais de entrega voluntária (LEV) consiste na disposição de condicionadores em pontos fixos no município para que a população possa fazer o descarte dos resíduos recicláveis. Já a coleta por catadores é realizada de forma individual ou por cooperativas de catadores, contratados ou não pelas prefeituras. Nessa modalidade os catadores se dirigem às residências de forma

padronizada com dias e horários definidos ou de forma esporádica por meio de solicitação da população (DUTRA, 2016).

Em geral, os municípios têm adotado sistemas mistos combinando duas ou três modalidades de coleta seletiva a depender da existência de associações de catadores nos municípios, costumes da população para com a destinação dos resíduos e existência de equipamentos para coleta e transporte.

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 12-6 apresenta os horários da coleta seletiva por localidade.

Quadro 12-6 – 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).

12.7.5.4 Transbordo

As estações de transbordo são locais nos quais os veículos da coleta de resíduos sólidos (geralmente caminhões compactadores) transferem suas cargas para caminhões de capacidade maior. Esta atividade visa diminuir os custos do transporte dos resíduos do município até o local de destinação final, que por vezes se localiza em outro município. No município, os resíduos coletados são levados diretamente para o aterro sanitário pelos próprios caminhões compactadores quando estes de encontram cheios.

12.7.5.5 Transporte

O transporte é caracterizado pela atividade de condução dos resíduos coletados até o local de tratamento ou disposição final. Essa atividade pode gerar grande impacto nos custos do sistema caso o destino final se localize a uma grande distância do município.

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.

12.7.6 Tratamento e disposição de RSU

O tratamento dos RSU visa modificar suas características de modo que os resíduos possam retornar ao meio de forma ambientalmente correta. Já a disposição é um meio de armazenar os resíduos de forma segura até que se tenha tecnologia adequada e acessível para seu o tratamento.

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.

12.7.7 Disposição final dos rejeitos

A disposição final dos rejeitos corresponde as atividades de distribuição ordenada em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos

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 12-23 - Aterro controlado municipal.

(a) Placa de sinalização

(b) Pilhas de resíduos

(c) Area do aterro

(d) Pilha de resíduos

Fonte: Autoria própria.

12.8 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.

12.8.1 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 12-7 apresenta os equipamentos utilizados no SLUMRS de Muniz Freire.

Quadro 12-7 - 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).

12.8.2 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 12-13 apresenta o resumo das informações sobre a equipe operacional do SLUMRS do município.

Tabela 12-13 - 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.

No Apêndice G é apresentado o mapa de localização de todas as unidades de manejo de Resíduos sólidos existentes no município de Muniz Freire.

12.9 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS E ÁREAS CONTAMINADAS

A identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos visa averiguar onde a população normalmente dispõe seus resíduos e que necessitam de intervenções por parte do município com vistas à readequação destas áreas. No caso de pontos viciados, programas de educação ambiental associados a fiscalização são procedimentos necessários para que as áreas não continuem sendo utilizadas pela população como ponto de disposição inadequada de resíduos.

12.9.1 Lixões

É uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos municipais que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. É o mesmo que descarga de resíduos à céu aberto ou vazadouro (CEMPRE, 2010).

O Estado do Espírito Santo, por meio do Instituto Estadual de Meio Ambiente (IEMA) e Ministério Público tem firmado Termos de Compromisso Ambiental (TCA), com vistas a regularizar a situação dos lixões nos municípios capixabas.

Em 06 de junho de 2013 foi firmado o TCA02/13 entre o Ministério Público do Estado do Espírito Santo, o Ministério Público do Trabalho, o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e a Prefeitura Municipal de Muniz Freire a fim de que sejam adotadas as medidas de destinadas a adequar, corrigir, minimizar e prevenir eventuais impactos e degradações ambientais causadas pelo compromissário em áreas utilizadas para disposição de resíduos.

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 12-8 - 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 12-24 – Lixão desativado.

(a) Distrito Vieira Machado

(b) Distrito Itaici

(c) Sede

Fonte: Autoria própria.

12.9.2 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.

O Apêndice H apresenta mapa com as localizações dos pontos viciados e das áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos que estão listadas no TCA 02/2013.

12.10 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.

Os catadores realizam um serviço de utilidade pública muito importante no contexto atual dos municípios, atuando na coleta de materiais para reciclagem que, caso fossem descartados, ocupariam maior espaço em aterros sanitários e lixões. O trabalho realizado consiste em catar, separar, transportar, acondicionar e, às vezes, beneficiar os resíduos sólidos com valor de mercado para reutilização ou reciclagem (IPEA, 2013).

No Brasil, totalizam em 800 mil, sendo cerca de 30 mil organizados em cooperativas. Em 2012, foram responsáveis por 18% dos resíduos separados para reciclagem no Brasil, ficando o restante a cargo dos atacadistas de materiais recicláveis que muitas vezes incorporam catadores autônomos como mão de obra (CEMPRE, 2013).

Os dados IPEA em 2012 apontam que o universo de trabalhadores que se reconhecem como catadores são em sua maioria do sexo masculino e de cor/raça negra, com relações de trabalho fortemente marcadas pela informalidade, com baixa escolaridade, baixa cobertura previdenciária e residentes em áreas urbanas com deficiências de infraestrutura domiciliar graves.

O problema da informalidade é ainda mais preocupante quando se consideram as condições de risco para a saúde destes trabalhadores, uma vez que estão desguarnecidos de qualquer seguro social para o caso de algum acidente ou doença que lhes impossibilite de trabalhar por um determinado período (IPEA, 2013).

Mesmo com todas as adversidades enfrentadas, esses trabalhadores vêm buscando se organizarem em cooperativas, associações, redes e no próprio movimento nacional dos catadores, com o objetivo de alcançar maior poder de negociação tanto com relação ao setor empresarial quanto ao setor público.

Uma estratégia deverá ser definida para e inclusão dos catadores nos processos de coleta seletiva e reciclagem, com foco inicial de assistencialismo e organização, passando posteriormente à formalização da prestação dos serviços das cooperativas. Os Planos Municipais ainda devem enfrentar as questões de inclusão dos catadores desorganizados, estruturação de programas de capacitação e assessoria técnica e infraestrutura, para que possam prestar os serviços de coleta seletiva e triagem (OLIVEIRA e JUNIOR, 2016).

A Associação de Catadores e Gerenciamento de Resíduos Recicláveis (ACAGERR) está formalizada e 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 12-25). Dispõem ainda de um caminho com motorista cedido pela Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Transporte.

Figura 12-25 – Equipamentos da ACAGERR.

(a) Balança

(b) Elevador de carga

(c) Prensa

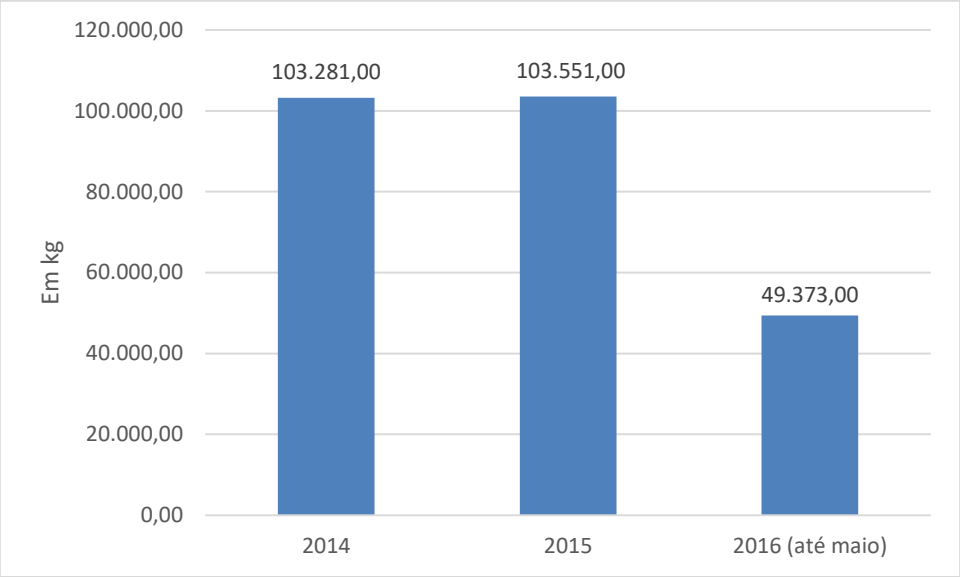
(d) Esteira

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 12-26.

Figura 12-26 - Histórico de quantidade de resíduos comercializados.



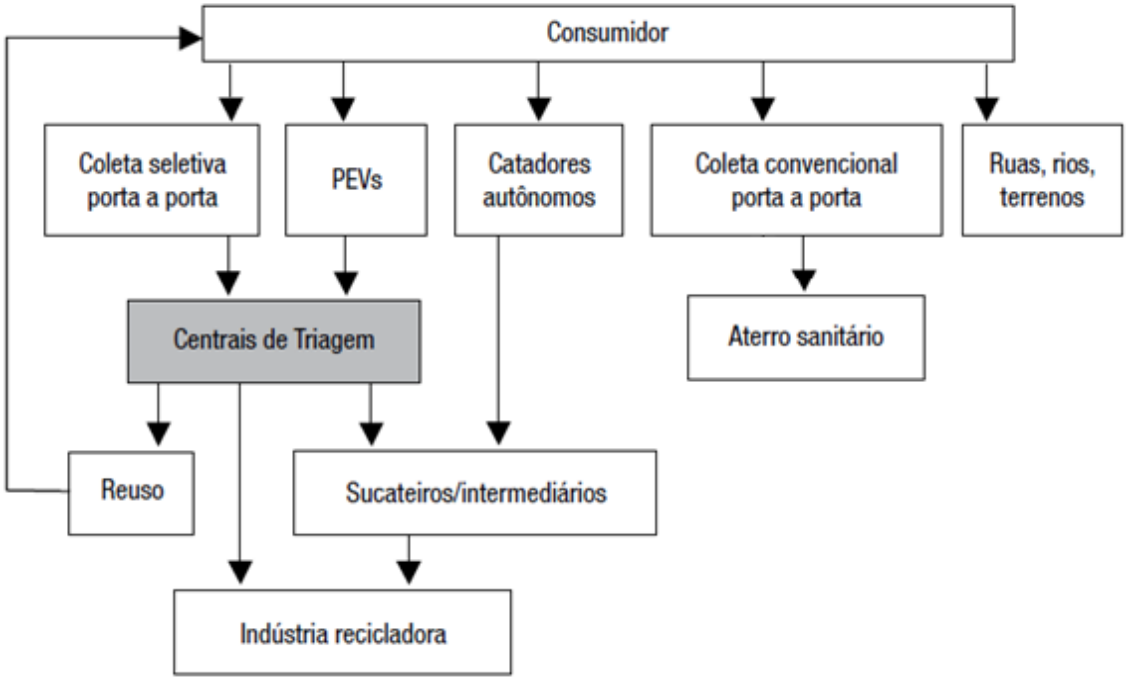
Fonte: PMMF (2016).

Na etapa de prognósticos, alternativas e metas serão apresentados projetos que visem melhorar a coleta seletiva com participação de catadores no município.

12.10.1 Mercado de reciclagem

Entende-se como mercado de reciclagem o conjunto de atividades, na forma de uma cadeia produtiva de materiais recicláveis, onde se identifica um fluxo de processos, que após o consumo, funciona no sentido da reinserção destes em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, com o objetivo da redução de rejeitos, seja por meio da reutilização ou da reciclagem IBAM (2001). A Figura 12-27 ilustra a cadeia de materiais reaproveitáveis e a interface com os catadores.

Figura 12-27 - Etapas e atores da cadeia de materiais reaproveitáveis.



*PEV – Ponto de Entrega Voluntária.

Fonte: Souza, Paula e Pinto (2012).

Embora ambientalmente correta e preconizada pela PNRS, como alternativa viável para o aterramento de resíduos, a atividade de reciclagem só é economicamente viável quando existe uma demanda pelos produtos oriundos desta atividade. Assim, antes da implantação de sistemas de segregação de materiais, é importante verificar os esquemas pelos quais possa haver escoamento desses materiais (venda ou doação) (CEMPRE, 2010).

Apesar da demanda inicial de matéria-prima (resíduos recicláveis) ser por indústrias tipicamente recicladoras, ou seja, que produzem materiais reciclados, outras indústrias podem ser estimuladas a absorver os materiais recicláveis em seu processo produtivo. Assim, uma pesquisa das indústrias locais pode ajudar a determinar a possibilidade de expansão do mercado para cada tipo de material que compõem os resíduos recicláveis (DUTRA, 2016).

No município de Muniz Freire não foi identificada nenhuma empresa licenciada para atividades relacionadas a reciclagem de resíduos sólidos.

No Quadro 12-9 é apresentado o preço de venda do material reciclável em 10 cidades brasileiras CEMPRE (2015).

Quadro 12-9 - Preço de venda do material reciclável em 10 cidades brasileiras (em R$/kg).

Cidade	Papelão	Papel branco	Latas aço	Latas Alumínio	Vidros	Plástico rígido	PET	Plástico Filme	Longa Vida
Manaus - AM	R$ 0,26	R$ 0,35	R$ 0,20	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 1,00	R$ 0,60	R$ 0,90	R$ 0,26
Natal - RN	R$ 0,15	R$ 0,22	R$ 0,15	R$ 0,00	R$ 0,10	R$ 0,50	R$ 0,50	R$ 0,80	R$ 0,15
Goiânia - GO	R$ 0,16	R$ 0,20	R$ 0,15	R$ 0,29	R$ 0,02	R$ 0,60	R$ 0,70	R$ 0,90	R$ 0,10
Bela Horizonte - MG	R$ 0,30	R$ 0,40	R$ 0,15	R$ 3,50	R$ 0,03	R$ 1,50	R$ 1,50	R$ 1,25	R$ 0,30
Itabira - MG	R$ 0,40	R$ 0,56	R$ 0,35	R$ 3,80	R$ 0,26	R$ 1,47	R$ 1,78	R$ 1,70	R$ 0,39
Mesquita - RJ	R$ 0,18	R$ 0,50	R$ 0,25	R$ 2,60	R$ 0,30	R$ 1,00	R$ 1,20	R$ 1,00	R$ 0,15
São Paulo - SP	R$ 0,25	R$ 0,35	R$ 0,30	R$ 3,90	R$ 0,18	R$ 1,00	R$ 1,35	R$ 1,00	R$ 0,25
São José dos Campos - SP	R$ 0,25	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 3,40	R$ 0,18	R$ 0,17	R$ 1,40	R$ 0,48	R$ 0,25
Porto Alegre - RS	R$ 0,33	R$ 0,38	R$ 0,30	R$ 3,10	R$ 0,05	R$ 0,50	R$ 1,40	R$ 0,40	R$ 0,18
Canoas - RS	R$ 0,31	R$ 0,40	R$ 0,00	R$ 3,40	R$ 0,06	R$ 0,00	R$ 1,50	R$ 1,00	R$ 0,15

Nota: PET – Politereftalato de etileno

Fonte: CEMPRE (2015).

Na Tabela 12-14 é apresentado o preço de venda dos Preço de venda de resíduos recicláveis nas organizações de catadores do CONDOESTE (DUTRA, 2016)

Tabela 12-14 - Preço de venda de resíduos recicláveis nas organizações de catadores do CONDOESTE (em R$/kg).

Material		**n**	**Faixa de Preço**	**Preço Médio**
Papel	Papelão	10	De R$ 0,17 à R$ 0,30	R$0,23
	Papel Branco	4	De R$ 0,14 à R$ 0,42	R$0,24
	Jornal	1	De R$ 0,15 à R$ 0,15	R$0,15
	Tetra Pack	6	De R$ 0,10 à R$ 0,15	R$0,11
	Papel Misturado	1	De R$ 0,20 à R$ 0,20	R$0,20
Plástico	EPS (Isopor)	0	-	-
	PEAD Colorido	10	De R$ 0,50 à R$ 1,10	R$0,79
	PEAD Cristal	4	De R$ 0,80 à R$ 1,10	R$0,88
	PEAD Leitoso	5	De R$ 0,80 à R$ 0,90	R$0,82
	PEBD Plástico Filme colorido	9	De R$ 0,45 à R$ 1,00	R$0,74
	PEBD Plástico Filme cristal	7	De R$ 0,70 à R$ 1,30	R$0,97
	PET cristal	6	De R$ 0,70 à R$ 1,30	R$0,88
	PET colorido	8	De R$ 0,67 à R$ 0,90	R$0,78
	PP Cacharia	6	De R$ 0,25 à R$ 0,80	R$0,51
	PP Misto	2	De R$ 0,80 à R$ 0,80	R$0,80
	PS	1	De R$ 0,80 à R$ 0,80	R$0,80
	PVC (bandejinha ovos)	1	De R$ 0,80 à R$ 0,80	R$0,80
	PVC (Garrafão de água mineral, copo de requeijão)	0	-	-
	PVC (tubo, forro)	1	De R$ 0,80 à R$ 0,80	R$0,80
Vidro	Longneck	3	De R$ 0,05 à R$ 0,10	R$0,07
	Caco	1	De R$ 0,02 à R$ 0,02	R$0,02
	Embalagens inteiras	4	De R$ 0,05 à R$ 0,15	R$0,08
Metal	Ferro	7	De R$ 0,10 à R$ 0,30	R$0,19
	Aço	1	De R$ 2,60 à R$ 2,60	R$2,60
	Alumínio	6	De R$ 2,50 à R$ 3,60	R$3,03
	Chumbo	1	De R$ 8,50 à R$ 8,50	R$8,50
	Cobre	5	De R$ 10,00 à R$ 13,20	R$ 10,84
	Estanho	1	De R$ 2,00 à R$ 2,00	R$2,00

Material		n	Faixa de Preço	Preço Médio
	Níquel	0	-	-
	Zinco	2	De R$ 2,90 à R$ 6,00	R$4,45

Nota: n - número de organizações que informaram o preço de venda de cada material.

Fonte: DUTRA (2016).

Considerando a projeção da quantidade de RSU – secos gerados no município, e os preços médios de comercialização dos materiais pelas associações de catadores, pode-se ter uma estimativa do potencial da receita que as associações de catadores poderiam ter caso a coleta seletiva atingisse 100% do seu potencial.

12.11 DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

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.

12.12 PROJEÇÕES DE GERAÇÃO DE RSU

As tabelas abaixo apresentam os valores estimados de geração de RSU para um horizonte de 20 anos (2017 a 2037).

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; e
- 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.

Tabela 12-15 - Cenário pessimista: taxa de geração percapita aumenta 2,6%a.a.

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	0,79	5.319,55	1.696,94	2.734,25	888,37
2020	19.001	0,90	6.144,04	1.959,95	3.158,04	1.026,05
2025	19.299	1,02	7.094,94	2.263,29	3.646,80	1.184,86
2030	19.599	1,16	8.191,91	2.613,22	4.210,64	1.368,05
2035	19.898	1,32	9.455,78	3.016,39	4.860,27	1.579,11
2036	19.958	1,35	9.730,88	3.104,15	5.001,67	1.625,06
2037	20.017	1,39	10.013,40	3.194,27	5.146,89	1.672,24
2015/2037 (%)	8,74	75,89	88,24	88,24	88,24	88,24

Nota:

a) 0,77 corresponde à taxa de geração percapita para município na faixa populacional 1, considerando os municípios realizam a pesagem dos RSU - SNIS-RS 2014 (SNIS, 2016); Foi considerada um aumento na taxa de geração percapta de 2,6%aa.

b) Percentuais de 31,9% de secos e 51,4% de úmidos e 16,7% de rejeitos segundo PLANARES (IPEA/2012).

Fonte: Autoria própria.

Tabela 12-16 - Cenário conservador: taxa de geração percapita se mantem estável

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
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 percapita para município na faixa populacional 1, considerando os municípios realizam a pesagem dos RSU - SNIS-RS 2014 (SNIS, 2016); Foi considerada que a taxa de geração percapita se mantem estável em 0,77.

b) Percentuais de 31,9% de secos e 51,4% de úmidos e 16,7% de rejeitos segundo PLANARES (IPEA/2012).

Fonte: Autoria própria.

Tabela 12-17 - Cenário otimista: taxa de geração percapita reduz 1%a.a.

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	0,76	5.132,90	1.637,40	2.638,31	857,19
2020	19.001	0,72	4.958,85	1.581,87	2.548,85	828,13
2025	19.299	0,69	4.789,78	1.527,94	2.461,94	799,89
2030	19.599	0,66	4.625,84	1.475,64	2.377,68	772,51
2035	19.898	0,62	4.466,24	1.424,73	2.295,65	745,86
2036	19.958	0,62	4.434,91	1.414,74	2.295,65	740,63
2037	20.017	0,61	4.403,54	1.404,73	2.295,65	735,39
2015/2037 (%)	8,74	-19,84	-14,21	-14,21	-12,99	-14,21

Nota:

a) 0,77 corresponde à taxa de geração percapita 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 percapita reduz 1%a.a.

b) Percentuais de 31,9% de secos e 51,4% de úmidos e 16,7% de rejeitos segundo PLANARES (IPEA/2012).

Fonte: Autoria própria.

12.13 QUADRO-RESUMO DO MUNICÍPIO

Após a análise dos dados primários e secundários obtidos para elaboração deste diagnóstico, foi possível identificar algumas demandas na prestação de serviço do SLUMRS. As demandas observadas estão listadas no Quadro 12-10 de forma a direcionar as ações que deverão ser formuladas nas etapas seguintes do PMGIRS.

O município de Muniz Freire mostrou-se de modo geral com uma boa organização dos serviços e atendendo a questões básicas no gerenciamento dos resíduos, desde a limpeza pública até a destinação final dos RSU, RCC e RSS.

Os serviços prestados foram avaliados pela população como sendo de regularidade e frequência compatível com a demanda de serviço.

No município, não existem lixões ativos e tem Termo de Compromisso firmado para a recuperação das antigas áreas degradadas pela disposição inadequadas de resíduos.

As lacunas observadas são listadas de forma a direcionar as ações que deverão de formuladas nas etapas seguintes do PMGIRS.

Quadro 12-10 - 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 tenham 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 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 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.

12.14 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.

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. 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. 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 do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, agosto de 2012.

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.

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.

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. **Transporte Atual – Exemplo a ser seguido**. Edição Informativa do Sistema CNT ano XV, Número 175. Mar/2010.

Centro Nacional de Tecnologias Limpas – CNTL. **Produção Mais Limpa em Edificações**. Porto Alegre. 2007.

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.

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. 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.

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**. Cidades**. Disponível em: < http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acesso em: 30 ago. 2016.

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.

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

LIMA, Rafael Guimarães Corrêa; FERREIRA, Osmar Mendes. **Resíduos industriais – métodos de tratamento e análise de custos.** Departamento de Engenharia – Engenharia Ambiental. Goiânia, GO, 2007.

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.l.]: [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.

OLIVEIRA, B. M. G. et al. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduo Óleo de Cozinha**. Fundação Estadual **do Meio Ambiente, Belo Horizonte, 2009.**

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.

PEREIRA NETO, J. T. **Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais**. Viçosa: UFV, 2007. 129 p.

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; 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.

13 SITUAÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA (SDMAPU)

A drenagem urbana consiste no gerenciamento das águas pluviais dentro das áreas de ocupação urbana consolidada e em expansão, visando atingir uma convivência dos aglomerados populacionais com estas águas de forma harmônica, articulada e sustentável.

Sistemas ineficientes afetam diretamente os transportes terrestres, alterando a dinâmica das cidades, causando prejuízos tanto indiretos como pela perda de produtividade, quanto diretos no caso de danos a estruturas e residências.

O tópico em questão passa pela análise da situação atual do Município quanto ao seu manejo das águas pluviais, discutindo as informações obtidas nos levantamentos de campo, nas reuniões de mobilização social e junto às equipes da Prefeitura e da Defesa Civil Municipal. Dados secundários do IEMA, IJSN e do IBGE também integram estas informações.

13.1 ANÁLISE DO PLANO DIRETOR DE ÁGUAS PLUVIAIS E FLUVIAIS

De acordo com TUCCI (2003), o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) é o conjunto de diretrizes que determinam a gestão do sistema de drenagem, minimizando o impacto ambiental devido ao escoamento das águas pluviais. Na elaboração do PDDU deve ser mantida a sua coerência com as outras normas urbanísticas do município, com os instrumentos da Política Urbana e da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Desse modo, o principal objetivo de um PDDU é criar mecanismos de gestão para a bacia hidrográfica, o zoneamento urbano e as estruturas de macro e microdrenagem. Esta gestão deve estar baseada em um planejamento prévio, que vise evitar perdas econômicas, melhorar as condições de saneamento e melhorar a qualidade do meio ambiente da cidade.

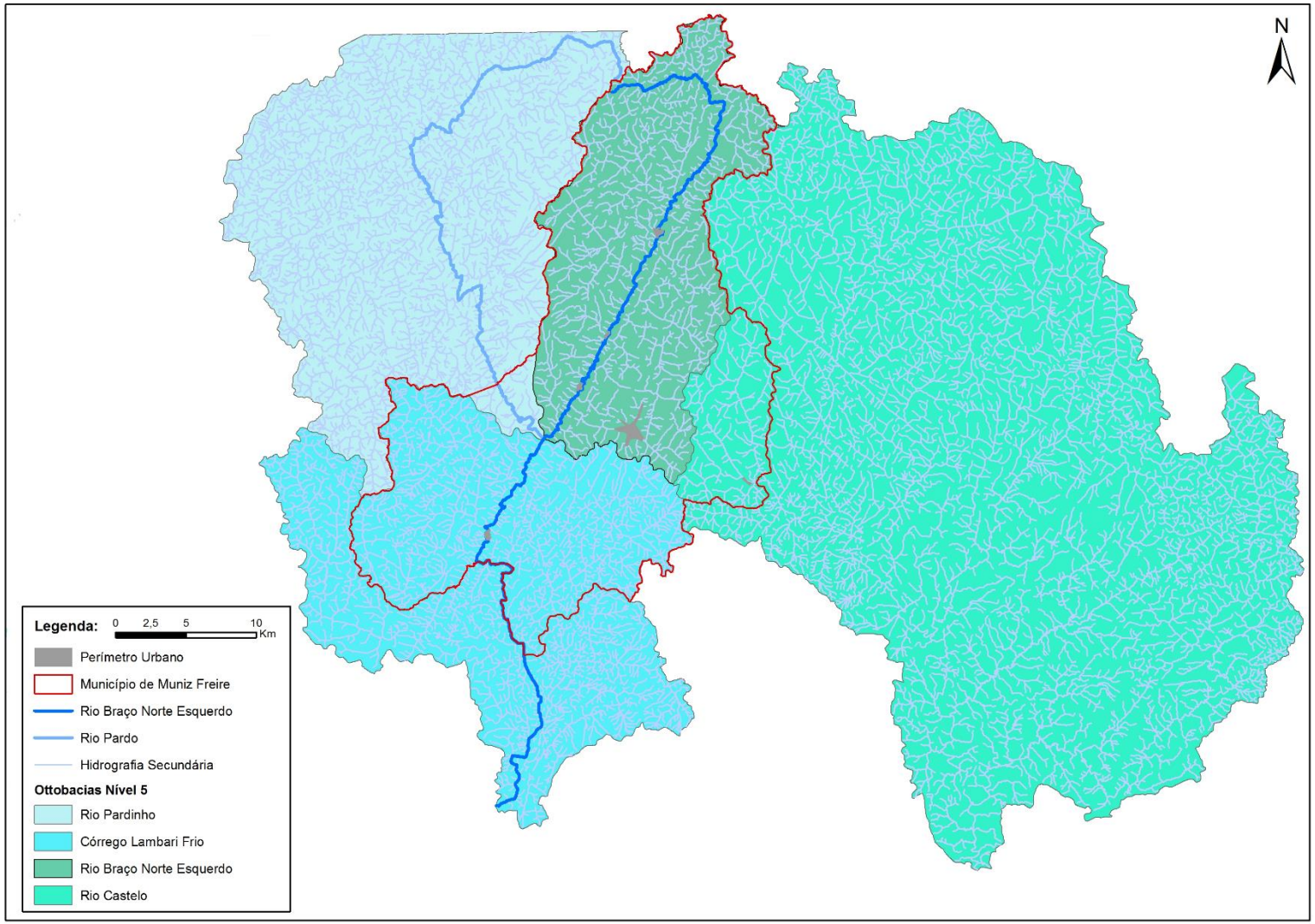
Visando diminuir os impactos relacionados a alagamentos e inundações, sugere-se que seja elaborado o PDDU, visto que o Município ainda não possui.

13.2 IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ATUAL DOS SISTEMAS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

O principal curso d’água do municipal é o Rio Braço Norte Esquerdo que atravessa o Município de Norte a Sul. Outro rio importante para é o Rio Pardo. Na Figura 13-1 é possível observar os principais rios do Município e suas localizações no contexto de Ottobacias nível 5.

O Rio Braço Norte Esquerdo tem suas nascentes no Espírito Santo no extremo norte do município de Muniz Freire, próximo à divisa com Ibatiba. Desce no sentido sudoeste até encontrar o Rio Braço Norte Direito formando o Rio Itapemirim. Observa-se que, nas Sub bacias do Rio Pardinho (Ottobacias nível 5), Córrego Lambari Frio, Rio Braço Norte Esquerdo e do Rio Castelo, existe um intenso uso do solo com muitas áreas de pastagens, com algumas regiões de plantio de café e culturas temporárias e também mata nativa. Essas bacias possuem extensas áreas com alto declive, onde a implementação de práticas de conservação do solo e da água é de extrema importância.

Figura 13-1 - Principais rios do Município de Muniz Freire e sua localização no contexto de Ottobacias nível 5.



Fonte: Adaptado de Geobases(2016).

13.2.1 Análise da 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 2 a seguir.

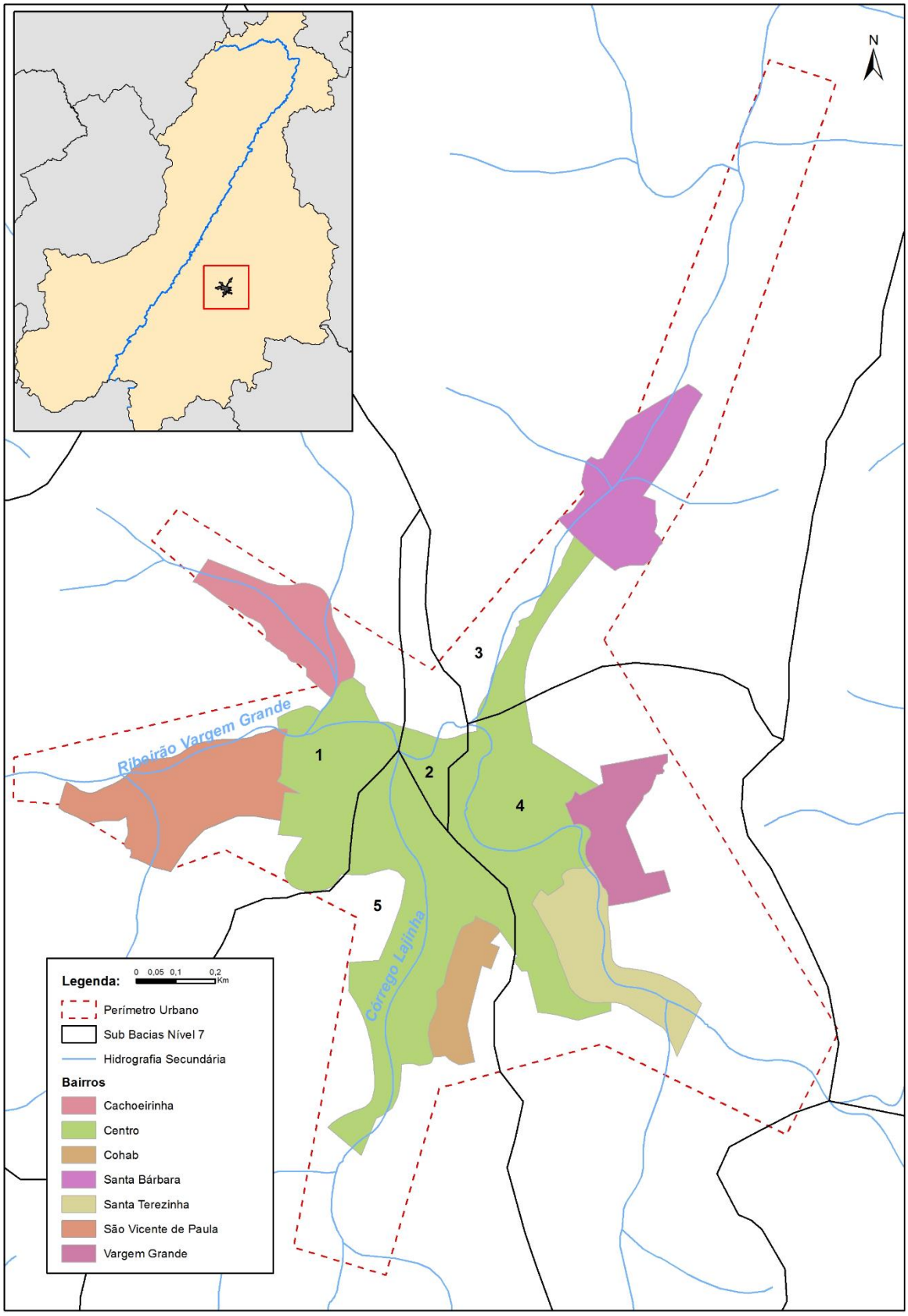
Os bairros da Sede do Município são cortados principalmente pelo Ribeirão Vargem Grande, o qual recebe contribuição das águas do Córrego Lajinha e outros quatro afluentes. O Ribeirão Vargem Grande possui aproximadamente 11 km de extensão desde sua nascente no distrito de Muniz Freire até afluir com o Rio Braço Norte Esquerdo, passando pelos bairros Santa Terezinha, Centro e São Vicente de Paula. O Córrego Lajinha possui aproximadamente 2,5 km de extensão desde sua nascente no distrito de Muniz Freire até afluir com o Ribeirão Vargem Grande, passando pelo bairro do Centro.

Na área de contribuição do Ribeirão Vargem Grande e do Córrego Lajinha é predominante o uso e ocupação do solo ligados à cultura de café e cultivos temporários, pastagem, mata nativa e afloramento rochoso.

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.

O relevo do Município cria 5 sub bacias dentro do perímetro urbano e vizinhança (Figura 2). A sub bacia 1 consiste na área de contribuição do Ribeirão Vargem Grande e abrange áreas dos bairros do Centro, São Vicente de Paula e Cachoeirinha. A sub bacia 2 consiste na área de contribuição do Ribeirão Vargem Grande e abrange áreas do bairro do Centro. A sub bacia 3 abrange áreas dos bairros do Centro e Santa Bárbara. A sub bacia 4 consiste na área de contribuição do Ribeirão Vargem Grande e abrange áreas dos bairros do Centro, Vargem Grande e Santa Terezinha. A sub bacia 5 consiste na área de contribuição do Córrego Lajinha e abrange áreas dos bairros do Centro e Cohab.

Figura 13-2 - Sub bacias urbanas da Sede e seus bairros.



Fonte: Adaptado de Geobases (2016).

Em divisão territorial, o Município é constituído de 7 distritos, dentre eles, Muniz Freire (Sede), Itaici, Menino Jesus, Piaçu, Alto Norte, São Pedro e Vieira Machado.

Distrito Alto Norte possui topografia elevada, variando de 880 a 1400 m, onde nasce o curso d'água principal do município o Rio Braço Norte Esquerdo o qual atravessa todo o distrito e também corta os distritos de Piaçu, Menino Jesus e São Pedro. O Rio passa pela divisa dos distritos de Muniz Freire e Itaici. O distrito Sede Muniz Freire é cortado pelo Ribeirão Vargem Grande. O Córrego Paraíso corta o Distrito de Vieira Machado.

A Prefeitura não possui o cadastramento das redes de drenagem existentes, sendo que desta forma, as análises a seguir contemplaram informações de campo e de mobilização social. As referidas informações de campo foram colhidas em visitas às áreas de interesse e em reuniões com os técnicos da Prefeitura e Defesa Civil.

As reuniões de Mobilização Social no Município contaram com a participação da população, representando os diversos Distritos, o que permitiu obter um diagnóstico abrangente. A participação da população presente foi efetiva e contribuiu de forma positiva para a indicação dos problemas relacionados à drenagem de águas pluviais.

13.2.2 Áreas sensíveis a inundação

Em julho de 2014 o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) realizou um levantamento de áreas susceptíveis a inundações/enchentes. Para o Município foram destacadas algumas áreas.

Perímetro urbano da Sede

- Córrego Vargem Grande – (UTM 24 K 247861 E 7735602 S)

Área urbana ocupada nas áreas próximas às margens do Córrego Vargem Grande, onde há uma creche e um centro de atividades para idosos (Figura 13-1) que já foram atingidos por evento ocorrido em 2011, junto com outras 150 famílias, onde o Córrego subiu em torno de 1 metro acima do nível do leito (Figura 13-2), porém, desde as obras realizadas, não ocorreram mais inundações com danos à população. No local ocorre solapamento das margens e poluição, devido ao lançamento de águas servidas

no leito do Córrego (Figura 13-3). No trecho de um pequeno afluente do Córrego Vargem Grande, há um processo de erosão avançado da margem (Figura 13-4) e risco de inundação agravado pelo assoreamento da manilha sob a ponte (Figura 13-5) e expansão urbana ao montante deste afluente (Figura 13-5). Moradores relatam que a drenagem não é suficiente e em casos de chuvas fortes, o fluxo de água é de alta energia e volume, sendo superior à capacidade de drenagem (CPRM, 2014).

Figura 13-3 - Áreas susceptíveis a inundações/enchentes.

Fonte: CPRM (2014).

Figura 13-4 - Áreas susceptíveis a inundações/enchentes.

Fonte: CPRM (2014).

Figura 13-5 - Áreas de risco a movimentos de massas e enchentes (ES_MFR_SR_04_CPRM).

Fonte: CPRM (2014).

- Distrito de Menino Jesus (UTM 24 K: 246514 E 7742000 S)

Área sujeita a inundação e solapamento de margens de Córrego. Polígono localizado nas adjacências do Rio Braço Norte Esquerdo (Figura 6). Nota-se a presença de moradias muito próximas às margens do mesmo, em zonas altamente instáveis e suscetíveis a solapamento (Figura 7 de 1 a 3). Observa-se também o lançamento de águas servidas e esgoto diretamente no Córrego sem o devido disciplinamento e/ou tratamento, agravando o problema de assoreamento do mesmo (Figura 7-4). No ano de 2002 houve um evento de chuvas bastante intenso que destruiu a ponte sob o Córrego e inundou diversas moradias, com o nível d'água chegando a mais de 1 metro de altura segundo moradores. Uma nova ponte de alvenaria foi construída, entretanto os pilares de sustentação foram mal dimensionados na medida em que neles há o

acúmulo de lixo e entulho prejudicando o fluxo e velocidade d’água do rio (Figura 8-5) (CPRM, 2014).

Figura 13-6 - Áreas de risco a movimentos de massas e enchentes ES_MRF_SR_06_CPRM.

Fonte: CPRM (2014).

Figura 13-7 - Áreas susceptíveis a inundações/enchentes.

Fonte: CPRM (2014).

Figura 13-8 - Áreas susceptíveis a inundações/enchentes.

Fonte: CPRM (2014).

A reunião de mobilização social acrescentou um ponto de inundação, na área urbana do distrito de Menino Jesus, próximo à ponte (UTM 24K: 246539 E; 7741917 S). A área foi indicada por sofrer frequentes inundações quando da ocorrência de chuvas de alta intensidade, atrapalhando o acesso aos equipamentos públicos.

13.2.3 Áreas de alagamento

De acordo com as informações obtidas em reuniões junto aos técnicos da Prefeitura foi não existem áreas de alagamento no Município. Entretanto, por meio da reunião de mobilização com a população foram indicados dois pontos de alagamentos.

O primeiro ponto citado pela população situa-se na Sede municipal, na localidade de Pedra Bonita. A área frequentemente sofre alagamentos com a ocorrência de chuvas intensas e resultando no impedimento do acesso às escolas e hospitais da região.

O segundo ponto na Rua Con. José Bazzarella, S/N, Centro, em frente ao posto de saúde do Município (UTM 24K: 248357 E; 7735213 S), onde acontece alagamentos quando da ocorrência de muita chuva impedindo o acesso aos equipamentos públicos.

13.2.4 Pontos de obstrução de rede

A existência de pontos de obstrução, no trecho urbano do caminhamento Córrego Lajinha no bairro Centro, foi relatada pelos técnicos da Prefeitura, (UTM 24K: 248145 E; 7734940 S), conforme a Figura 9.

Figura 13-9 – Ponto de obstrução no Córrego Lajinha, bairro Centro.

Fonte: Autoria própria.

Na reunião de mobilização com a população foi indicado um ponto de obstrução na Rua Manoel Alonso Portela, bairro Centro (UTM 24K: 248107 E; 7734974 S). Relatou-se que há obstrução da rede de drenagem, sendo necessária a limpeza de bueiros no local, Figura 10.

Figura 13-10 – Área com obstrução na rede de drenagem, Rua Manoel Alonso Portela, bairro Centro.

Fonte: Google Earth (2016).

13.2.5 Diagnóstico participativo

A reunião de Mobilização Social no Município ocorreu no mês de julho de 2016 e contou com a participação da população representando os diversos Distritos, o que permitiu obter um diagnóstico abrangente. A participação da população presente foi bastante efetiva e contribuiu de forma muito positiva para a indicação dos problemas relacionados à drenagem de águas pluviais, os quais são apresentados no Quadro 13-1

Quadro 13-1: Problemas de drenagem relatados na reunião de mobilização social.

Local	**Problema relacionado à drenagem pluvial (relato da comunidade)**
Sede do município, na localidade de Pedra Bonita	Alaga com chuvas intensas; Impede o acesso às escolas e hospitais
Rua Con. José Bazzarella, S/N, Centro, Em frente ao posto de saúde do município.	Há alagamentos por muita chuva; Impede o acesso aos aparelhos públicos.
Rua Manoel Alonso Portela.	Obstrução da rede de drenagem; Acreditam que é necessário a limpeza dos bueiros.
Sede do Distrito de Menino Jesus, próximo à ponte.	Inundações por alta intensidade de chuva; Atrapalha o acesso aos aparelhos públicos.

Fonte: Autoria própria.

Estes pontos já foram abordados em conjunto com os demais levantamentos de campo realizados durante as análises da macrodrenagem, das áreas de inundação, alagamentos, além dos pontos de obstrução (tópicos 13.2.1, 13.2.2, 13.2.3 e 13.2.4, respectivamente).

13.2.6 Avaliação da 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. Esta base apresenta dados individualizados por setor censitário, de modo que possibilita a análise das informações produzidas em nível municipal.

A microdrenagem do setor censitário de determinada região é visualmente identificada pela presença de estruturas como bueiros ou bocas de lobo, que são destinadas a captação da água de chuva que escoa superficialmente pelas vias, para posterior transporte pela rede subterrânea.

Assim, na coleta de dados censitários, sobre o entorno dos domicílios visitados, é verificada a existência ou não de bueiros e bocas de lobo, na face do domicílio ou em sua face confrontante.

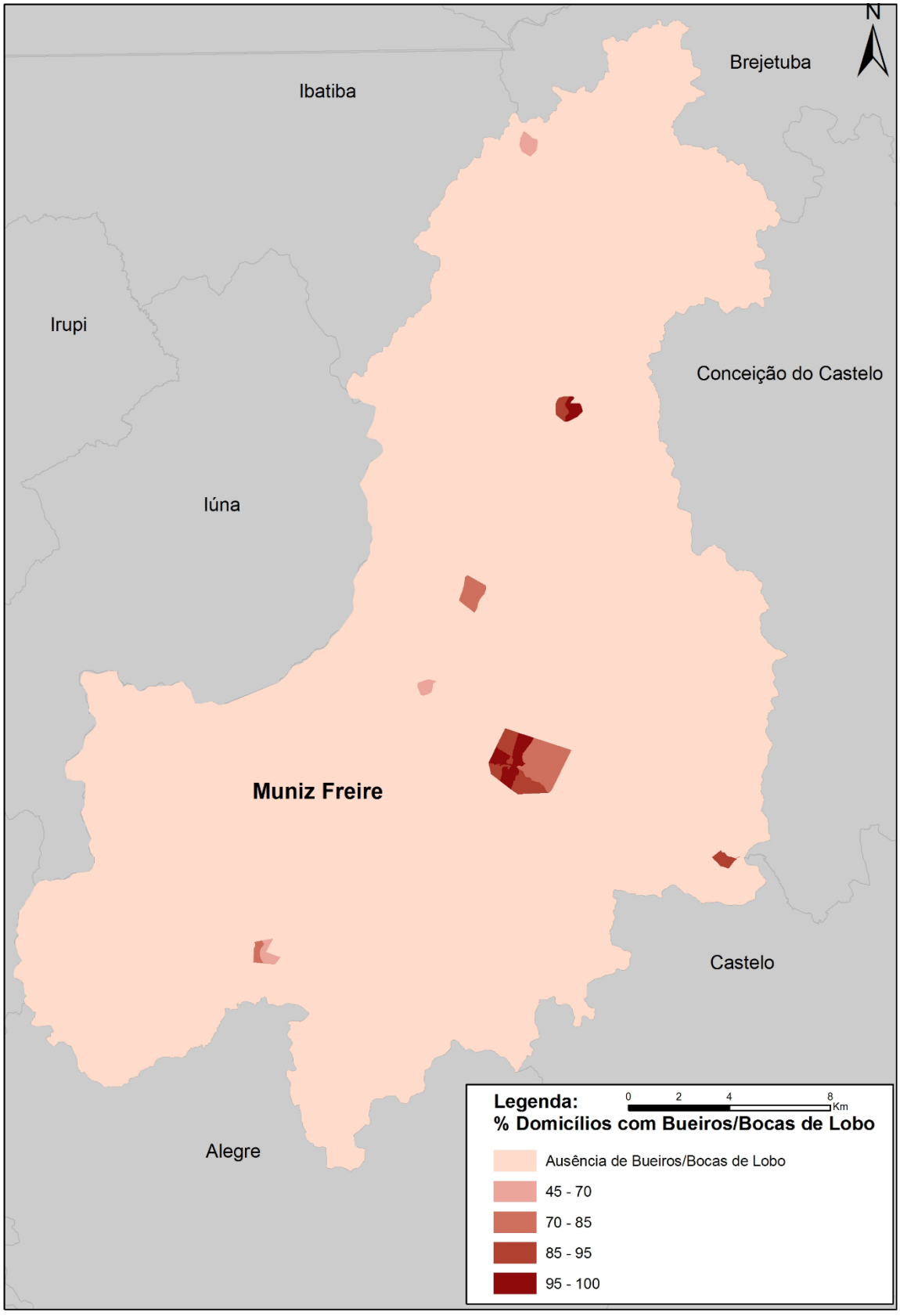
Para ter uma visão geral sobre a situação da microdrenagem de cada setor censitário do município estabeleceu-se um indicador baseado nos dados mencionados anteriormente. Esse indicador consiste no percentual de domicílios que possuem bueiros ou bocas de lobos instalados em seu entorno. É importante ressaltar que esse indicador foi estabelecido considerando-se os domicílios particulares permanentes urbanos (próprios, alugados e cedidos), uma vez que os domicílios situados na área rural não dispõem de dados dessa natureza.

O indicador percentual de domicílios que possuem bueiros ou bocas de lobos (%DBBL) pode ser matematicamente representado pela seguinte relação:

$$\%DBBL = \frac{Domícíliosparticularespermanentescombueiros\ oubocasdelobosexistentes}{Domicíliosparticularespermanetes}$$

A representação espacial dos dados obtidos pode ser observada na Figura 13-11.

Figura 13-11: 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%.

13.3 IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO PELO PODER PÚBLICO

A Prefeitura Municipal, na ocasião do diagnóstico pelas equipes de campo, informou que 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.

Todavia, 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 equipe disponível para dedicação exclusiva e que tem atuado no sistema de drenagem é da Secretaria de Obras. Entretanto, também ocorre a participação de funcionários de empresa terceirizada para a fiscalização de obras e elaboração de projetos.

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.

Outra lacuna é o fato de a rede de drenagem ainda não possuir uma sistematização de cadastro pela Prefeitura, o que prejudica o conhecimento da real situação do sistema, seus sub dimensionamentos e abrangência.

Por outro lado, há informações referentes aos projetos de pavimentações realizados historicamente, e uma vez que os projetos de drenagem têm provido da implantação

de novas pavimentações em loteamentos, estes devem seguir para a composição de um banco de dados, o que auxiliará no desenvolvimento de planos futuros de drenagem.

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. As reuniões técnicas com a Prefeitura apontaram que toda a Sede de Muniz Freire possui pavimentação e os distritos: Alto Norte, Menino Jesus, Itaici, Piaçu, Vieira Machado e São Pedro possuem pavimentação e drenagem em suas ruas principais. Em Santa Terezinha 2, que liga Santiago Louzado há uma necessidade mais imediata de pavimentações, e a população tem solicitado. Foi informado também que em praticamente todas as ruas não pavimentadas há a necessidade da implantação de pavimentação para melhoria de acesso ou contenção de erosão.

De acordo com as informações disponibilizadas pela Prefeitura, a coleta de resíduos sólidos 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. Tanto os Bairros Santa Terezinha, Cohab, São Vicente e Centro quanto os Distritos de Menino Jesus e Piaçu contam com Coleta Seletiva.

Assim, a pressão exercida pelo impacto da presença pela 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. Foi informado que no entorno dos Córregos Vargem Grande e Laginha há lançamento de esgotos domésticos e industriais sem tratamento. Há também obstruções na Rua Manuel Alonso Portela devido aos lançamentos de areias/argilas.

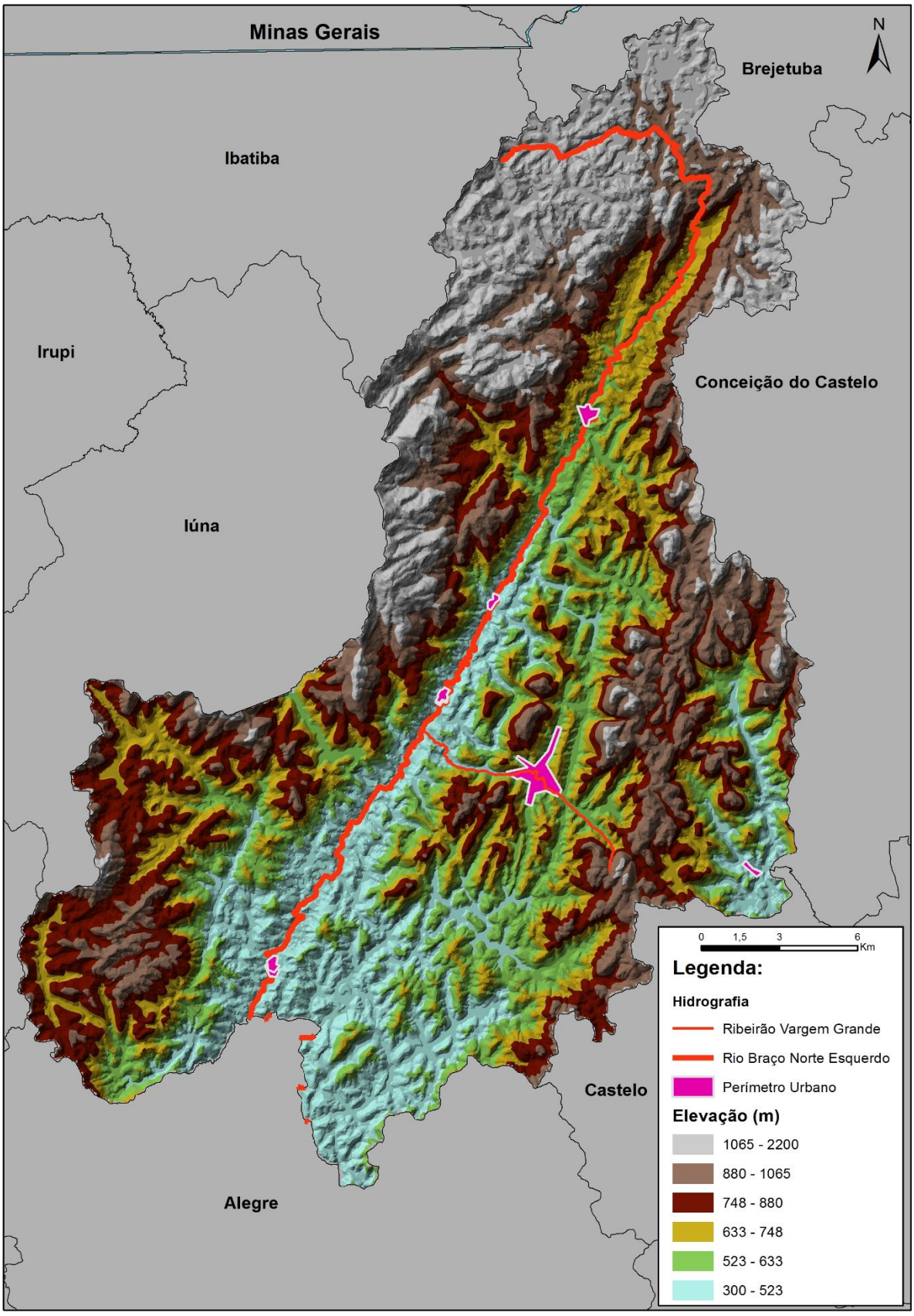
13.4 IDENTIFICAÇÃO DAS DEFICIÊNCIAS NO SISTEMA NATURAL DE DRENAGEM

Muniz Freire está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim (Ottobacia nível 4), tem o Rio Braço Norte Esquerdo passando por seis de seus distritos incluindo Alto Norte, Piaçu, Menino Jesus, São Pedro, Itaici e Muniz Freire e por quatro perímetros urbanos, dentre eles Piaçu, Menino Jesus, São Pedro e Itaici. À frente, no Município de Alegre, ocorre a junção dos Rios Braço Norte Esquerdo e Braço Norte Direito formando o Rio Itapemirim.

Outros importantes corpos d’água do Município são o Ribeirão Vargem Grande o Rio Pardo, os quais têm seus exutórios no Rio Braço Norte Esquerdo, o Córrego Lajinha afluente do Ribeirão Vargem Grande.

A Figura 13-12 apresenta as principais hidrografias sobre o relevo municipal.

Figura 13-12 – Principais cursos d'água de Muniz Freire.



Fonte: Autoria própria.

A topografia deste município apresenta suas maiores altitudes ao norte, nos distritos de Alto Norte e Piaçu, com picos de altitude de até 1.400 nesta região destaca-se também a nascente do Rio Braço Norte Esquerdo.

O Rio Braço Norte Esquerdo tem boa parte do seu trecho passando por diversos distritos pelo Município, enquanto o Ribeirão Vargem Grande tem toda sua extensão dentro do distrito Sede. Esse recebe contribuições de diversos córregos, que drenam as águas de pontos desde a borda municipal até seu centro.

Desta forma, os próprios divisores de água das bacias hidrográficas dão o indicativo de que a topografia regional, assim como para o sentido de escoamento das águas, tem suas cumeeiras nas bordas municipal, tomando o sentido para o centro do Município.

13.5 SEPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

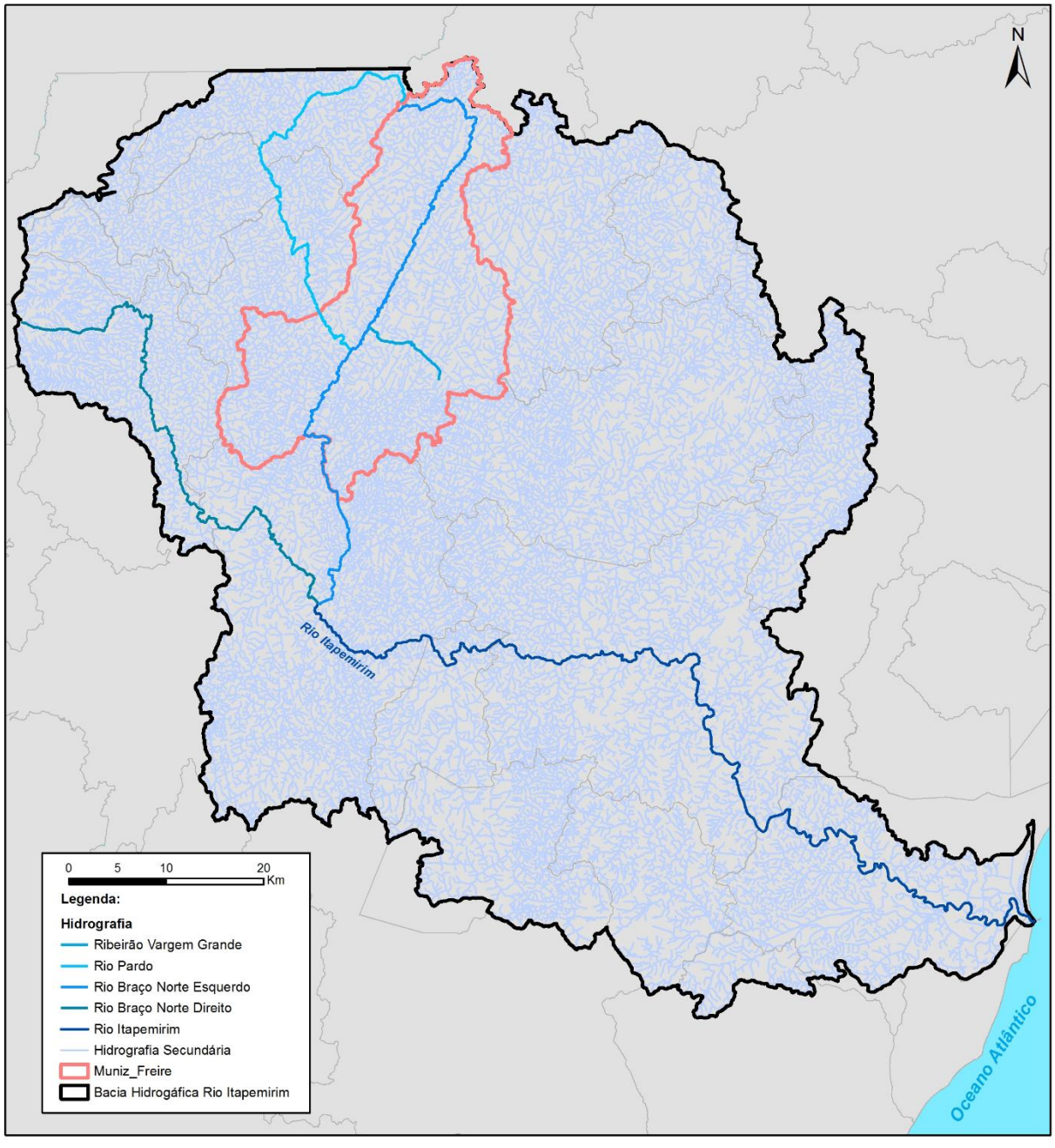
Com base no diagnóstico realizado em campo, e nos projetos disponibilizados pela Prefeitura, observou-se que o Município não dispõe de um cadastro da rede de drenagem pluvial existente, deste modo, torna-se difícil estabelecer indicadores de cobertura e características que representem a realidade local. Além do cadastro da rede consistir em uma importante ferramenta para subsidiar o planejamento das ações referentes ao manejo de águas pluviais.

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 absoluta. 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.

13.6 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E DETERMINAÇÃO DE ÍNDICES FÍSICOS

A Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim (BHRI) está localizada no sul do Estado do Espírito Santo (Figura 13), onde é comum a ocorrência de enchentes em eventos de chuvas intensas. As áreas urbanas dos municípios localizados em porções planas as jusantes são eventualmente atingidas pelos efeitos da concentração das águas (Coutinho e Glória, 2013).

Figura 13-13 - Localização da BHRI.



Fonte: Autoria própria.

Os parâmetros obtidos a partir da geometria da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim (Tabela 13-1) indicam que esta tem formato alongado e pouca tendência a concentração hídrica, o que se confirma nos baixos valores de Kc (1,97), F (0,44), Ic (0,25) e Re (0,75). O índice de sinuosidade (Is) é 54,85% maior que o comprimento de talvegue, indicando canal sinuoso. A densidade de drenagem (Dd) 2,39 km/km² é considerada baixa, mas que pode variar em função do relevo e da geologia (Coutinho e Glória, 2013).

Tabela 13-1 - Medidas e valores de parâmetros morfométricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim.

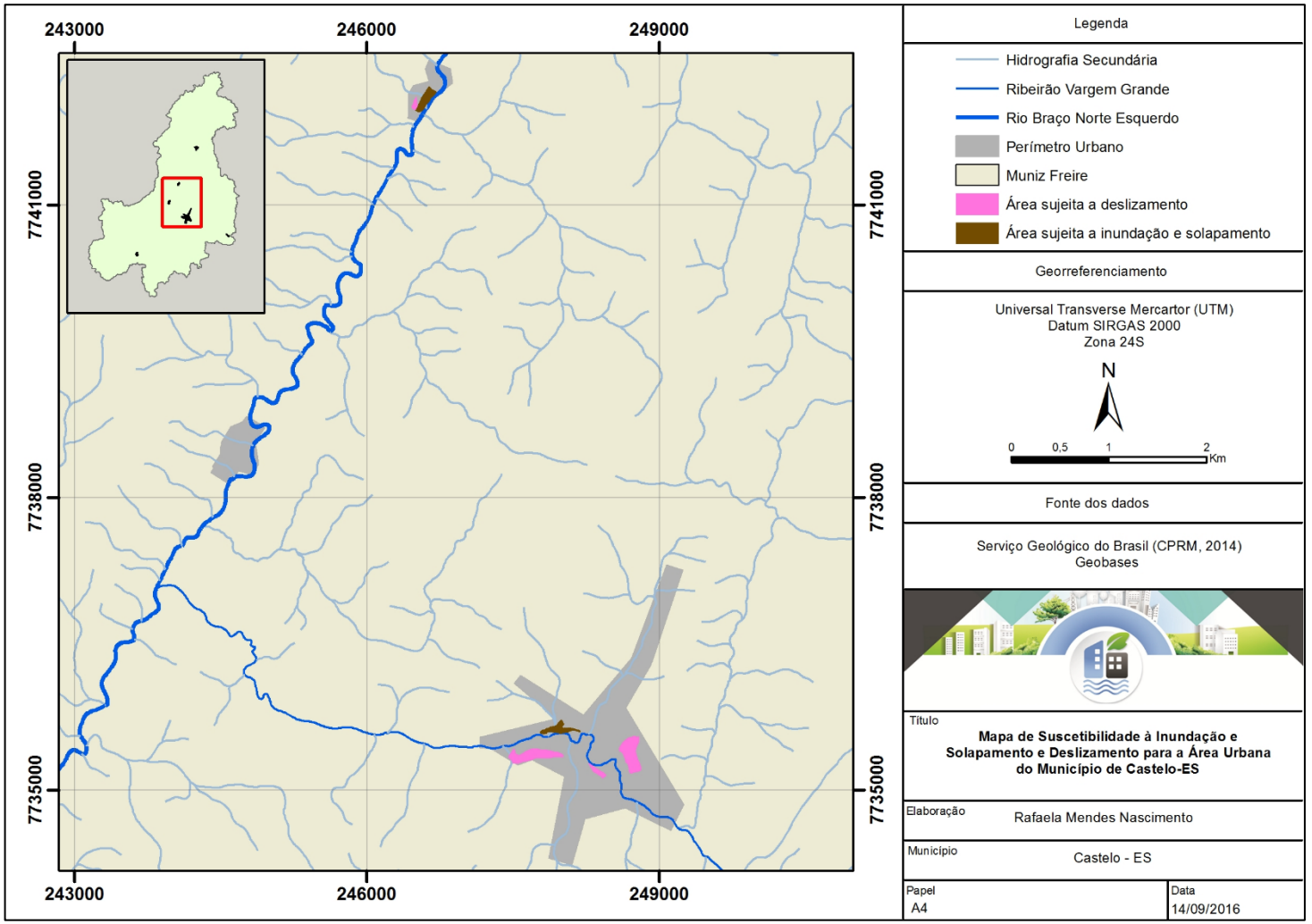
Item	Medida	Classificação
Área total (A)	5.951,12 km²	-
Perímetro (P)	543,83 km	-
Largura (Lg)	94,11 km	-
Canal principal (L)	229,11 km	-
Comprimento dos canais (Lt)	14.264,51km	-
Comprimento axial (L_{AX})	115,33 km	-
Comprimento de talvegue (L_{TV})	105,70 km	-
Densidade de drenagem (Dd)	2,39km/km²	Baixa
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,97	Baixa
Fator de forma (F)	0,44	Baixa
Índice de circularidade (Ic)	0,252	Baixa
Razão de elongação (Re)	0,75 (adimensional)	-
Índice de sinuosidade (Is)	54,85%	Canal sinuoso
Altitude (mínima - média - máxima)	1m - 565m - 2.850m	-
Declividade (mínima - média - máxima)	0% - 29% - 690%	-

Fonte: Coutinho e Glória (2013).

13.7 CARACTERIZAÇÃO E INDICAÇÃO CARTOGRÁFICA DAS ÁREAS DE RISCO DE ENCHENTES E INUNDAÇÕES

Em julho de 2014 o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) realizou um levantamento de áreas susceptíveis a deslizamentos e inundações e solapamentos. Para o Município foram destacadas algumas áreas, dentre elas duas áreas com potencial de inundação e solapamento, uma no perímetro urbano da Sede e outra no perímetro urbano de Menino Jesus e algumas áreas com potencial de deslizamentos, como mostra a Figura 13-14.

Figura 13-14 – Mapa de suscetibilidade à inundação e solapamento para as áreas urbanas do Município.



Fonte: Adaptado de CPRM (2012).

13.8 ZONEAMENTO DE RISCOS DE ENCHENTES PARA DIFERENTES PERÍODOS DE RETORNO DE CHUVAS

A probabilidade de ocorrência de um determinado nível de vazão pode ser determinada pela quantidade de vezes que ela ocorreu em uma série de anos de análise, desta forma, o Período de Retorno é dado pelo inverso desta probabilidade de ocorrência.

Como exemplo têm-se que para um tempo de retorno T, em anos, estamos nos referindo ao fato de que dentro de um horizonte de T anos é provável a ocorrência de uma precipitação ou vazão superior a um determinado valor, que probabilisticamente só ocorrerá novamente no próximo horizonte de T anos.

Desta forma, para obras de melhoria e ampliação dos sistemas de drenagem urbana, o Ministério das Cidades vem exigindo desde 2012 que os estudos e projetos voltados para obras de controle de inundação devam atender no mínimo a uma vazão de enchente para um período de retorno de 25 anos (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2012).

De forma semelhante, o Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais (SÃO PAULO, 2012) apresenta como teoria o fato de que os sistemas de microdrenagens são projetados para períodos de retorno de até 10 anos, enquanto as obras de macrodrenagem devem atender a um período de retorno próximo a 100 anos.

Entretanto o Município não possui estudos para enchentes com diferentes períodos de retorno para as áreas urbanas da Sede e comunidades.

13.9 ANÁLISE DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS

Segundado dados da ANA (2016), para a Bacia do Rio Itapemirim, na qual o Município está inserido, os solos oferecem diversas restrições de uso, uma vez que impedem a mecanização, são susceptíveis à erosão e têm baixa fertilidade natural. Percentualmente, duas formas de uso, totalizando 76%, predominam na região: a pastagens, que ocupa 48% da bacia e o cultivo de café com 28%. A cultura de café, no Espírito Santo, foi parcialmente tecnificada, com os agricultores adotando práticas de controle de erosão e fazendo uso de corretivos e fertilizantes.

No Município praticamente todas as ruas não são pavimentadas, sendo necessária a implantação de pavimentação para melhoria de acesso ou contenção de erosão. E no

bairro Santa Terezinha 2 a população tem solicitado a implantação de pavimentação com caráter urgente.

Para o Município, a existência de pavimentação diminui a erosão e o aporte de sedimentos, provenientes das vias de circulação, aos Rios da região.

13.10 QUADRO-RESUMO DO MUNICÍPIO

Segue abaixo o Quadro Resumo abrangendo todos os distritos do município, contendo dados obtidos desde reuniões de mobilização à dados secundários e as possíveis causas dos problemas apontados.

Quadro 13-2 - Quadro resumo abrangendo todos os distritos do município de Muniz Freire.

Distrito	**Perímetro Urbano/ Comunidade**	**Resumo do diagnóstico**			
		Mobilização social	**Reunião técnica / visita a campo**	**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 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
			Obstrução de rede no bairro Centro no caminhamento do Córrego Lajinha		Estreitamento do córrego devido a presença de ocupações indevidas.
	Localidade Pedra Bonita	Alagamento na região quando há ocorrência de chuvas intensas			Não foi possível precisar o local citado

Distrito	Perímetro Urbano/ Comunidade	Resumo do diagnóstico			
		Mobilização social	**Reunião técnica / visita a campo**	**Dados secundários (CPRM, PDAP,...)**	**Possíveis causas**
		impedindo o acesso a escolas e hospitais da região			
Menino Jesus	Menino Jesus	Inundação próximo a ponte quando há a ocorrência de chuvas de alta intensidade, atrapalhando o acesso a equipamentos públicos.		Inundação e solapamento de margens do córrego Polígono localizado nas adjacências do Rio Braço Norte Esquerdo (CPRM, 2014)	Ocupações indevidas às margens do córrego
Itaici	Itaici	Não foram relatados problemas para o perímetro.			
Vieira Machado	Vieira Machado	Não foram relatados problemas para o perímetro.			
São Pedro	São Pedro	Não foram relatados problemas para o perímetro.			
Piaçu	Piaçu	Não foram relatados problemas para o perímetro.			
Alto Norte	Alto Norte	Não foram relatados problemas para o perímetro.			

Fonte: Autoria própria.

13.11 REFERÊNCIAS

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.

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.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Manual para a apresentação de propostas para sistemas de drenagem urbana sustentável e de manejo de águas pluviais.** Sistemática 2012. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Manual_de_Drenagem_2012.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2017.

PEZEE-ES- Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado do Espirito Santo. **Relatório III** - **Diagnóstico geo-biofísico e Carta temática de Vulnerabilidade Natural. Convênio n°013/2008.** Novembro de 2010. Pdf. Pg 238 a 242.

SÃO PAULO (cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais:** gerenciamento do sistema de drenagem urbana. São Paulo: SMDU, 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.

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.

IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Atlas de Vulnerabilidade às Inundações do Estado do Espírito Santo**. 2013.

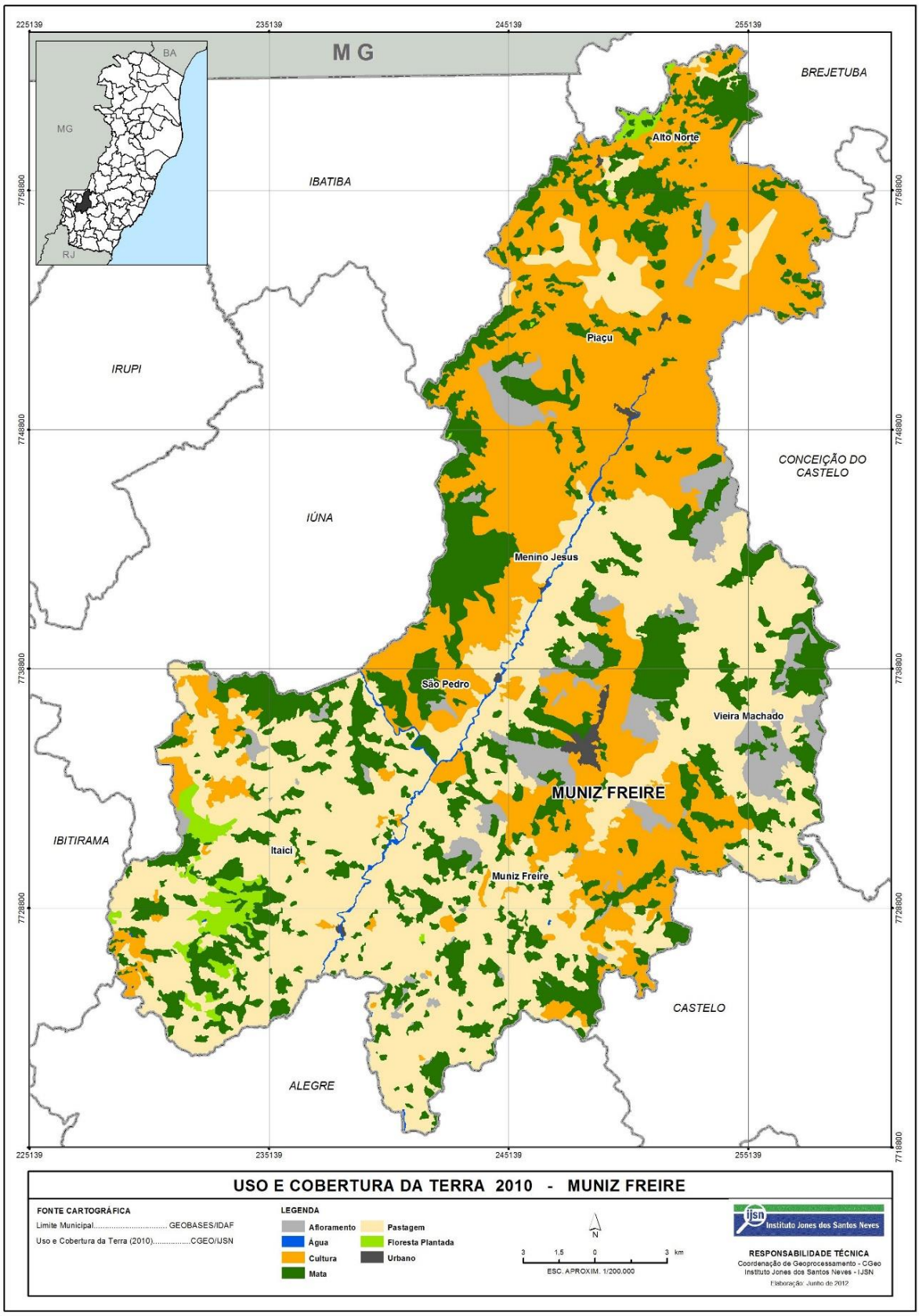
CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa**. Muniz Freire, 2014.

14 SITUAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO URBANO

14.1 PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O Município de Muniz Freire possui seu solo quase que igualitariamente ocupado por pastagem, cultura e mata. De acordo com o mapa de uso e cobertura da terra, elaborado pelo IJSN em 2010, podemos perceber diversos afloramentos rochosos por toda a extensão do município, mas principalmente nos distritos Sede e Viera Machado. Os solos apropriados por setores urbanos estão concentrados principalmente na sede de Muniz Freire, definida pelo Plano Diretor Municipal, com pequenos nichos nas sedes de seus distritos.

Figura 14-1 - Uso e Cobertura da Terra.



Fonte: IJSN (2012).

14.2 PERÍMETRO URBANO

14.2.1 Sede

A Sede do Município de Muniz Freire tem seu comércio concentrado no centro, principalmente nas imediações da Praça Divino Espírito Santo. O comércio conta com supermercados, lojas de vestuário, materiais de construção, restaurantes e padarias.

Figura 14-2 - Comércio nas imediações da Praça Divino Espírito Santo, Centro

Fonte: Google Maps (2012).

Segundo analisado pela equipe de campo, as construções na Sede, assim como nos demais distritos, não seguem um padrão construtivo, podendo ser observados tanto pequenos prédios a residências térreas simples. No centro da Sede o gabarito é mais elevado, podendo-se encontrar edifícios de até cinco pavimentos. Os bairros na Sede contam com alguns equipamentos urbanos e decorativos, como praças, campos e monumentos.

14.2.2 Distritos

Os distritos do município, Itaici, Menino Jesus, Piaçu e Vieira Machado, seguem o mesmo padrão construtivo das cidades interioranas do Espírito Santo, com seu crescimento ao entorno de rodovias e com comércio e aparelhos públicos para atender demanda local, como mercado, padaria, escola e igreja.

Figura 14-3 - Praça no centro do distrito de Piaçu.

Fonte: Autoria própria.

14.3 ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL – ZEIS

Em 10 de julho de 2001 foi implementada a Lei 10.257/01, denominada de Estatuto da Cidade, que em seu Art. 1º, Parágrafo único, regula que:

“Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como equilíbrio ambiental. ”

O Estatuto arrola como Instrumentos da Política de Regularização Fundiária, nos termos do inciso V do artigo 4º, as Zonas Especiais de Interesse Social –ZEIS. Sendo o município o responsável por delimitar essas zonas, mapeando as áreas de maior precariedade social.

A Prefeitura Municipal de Muniz Freire, por meio da Lei nº 2006/2008, de 26 de novembro de 2008, determina a criação das ZEIZ de acordo com o artigo 66, conforme encontrado no Capítulo III, Seção VII – Da Zona Especial de Interesse Social.

Art. 66. As Zonas Especiais de Interesse Social - ZEIS são áreas urbanas onde há interesse público em ordenar a ocupação, por meio de regularização urbanística e fundiária dos assentamentos habitacionais de baixa renda, existentes e consolidados, a partir de regras específicas de parcelamento, uso e ocupação do solo e o

desenvolvimento de programas habitacionais de interesse social nas áreas não utilizadas ou subutilizadas.

Art. 68. As Zonas Especiais de Interesse Social classificam-se:

I – ZEIS 1 – áreas públicas ou particulares que apresentam parcelamentos ilegais ocupados pela população de baixa renda, caracterizados pela total precariedade do ponto de vista urbanístico e habitacional, riscos ao meio ambiente e/ou demandas por serviços urbanos e equipamentos comunitários, devendo o poder público promover a regularização fundiária e urbanística;

II – ZEIS 2 – áreas públicas ou particulares não edificadas, subutilizadas ou não utilizadas, dotadas parcialmente de infraestrutura e serviços urbanos, destinadas à implantação de Loteamentos Habitacionais de Interesse Social.

Parágrafo Único. Ficam enquadradas como Zona Especial de Interesse Social as áreas delimitadas no ANEXO 3 desta Lei.

14.4 IDENTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO IRREGULAR EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP'S

De acordo com informações levantadas junto à prefeitura municipal de Muniz Freire pela Equipe de Campo da LAGESA, não foram verificadas ocupações irregulares em Áreas de Preservação Permanente.

14.5 ÁREAS DE PARCELAMENTO E EDIFICAÇÃO COMPULSÓRIOS

A Prefeitura Municipal de Muniz Freire, por meio da Lei nº 2006/2008, de 26 de novembro de 2008, determina as zonas de uso para o Macrozoneamento Urbano, conforme encontrado no Capítulo III, Seção I:

Art. 55. A Macrozona Urbana fica subdividida pelo zoneamento urbano nas seguintes Zonas de Uso:

I – Zona Residencial - ZR:

a) ZR 1;

b) ZR 2.

II – Zona de Comércio e Serviço - ZCS;

III – Zona de Expansão Urbana - ZEU:

IV – Zona Especial de Projetos Específicos - ZEPE;

V – Zona Especial de Interesse Cultural - ZEIC;

VI – Zona Especial de Interesse Social - ZEIS

a) ZEIS 1;

b) ZEIS 2;

VII – Zona Especial de Interesse Ambiental 1 - ZEIA:

a) ZEIA 1;

b) ZEIA 2

A Lei ainda detalha cada uma dessas zonas com suas características e delimitações, tanto de área quanto de tipo construções permitidas. Nesta Lei são tratadas ainda as definições e enquadramento das edificações compulsórias, conforme artigo 184.

Art. 184. Lei Municipal específica identificará, quando for o caso, os imóveis ou áreas de utilização, edificação e parcelamento compulsórios nos termos do art. 182, § 4o da Constituição Federal e dos arts. 5o e 6o da Lei Federal n° 10.257/01, de 10 de julho de 2001, sendo que tais imóveis ou áreas devem se enquadrar dentro das seguintes condições:

I – será passível de utilização compulsória nos imóveis desocupados há mais de 24 (vinte e quatro) meses ou que tenham área edificada menor do que 10% (dez por cento) nos terrenos com dimensão maior ou igual a 1000 m2 (um mil metros quadrados), desde que não seja o único imóvel do proprietário e que a área livre não possua espécies vegetais significativas pelo porte ou espécie;

II – será passível de edificação compulsória os lotes vagos com área igual ou superior a 500m² (quinhentos metros quadrados) incluindo áreas contíguas pertencentes ao mesmo titular do imóvel, ainda que tenham inscrições municipais distintas, desde que não seja o único bem imóvel do proprietário e que a área não possua espécies vegetais significativas pelo porte ou espécie;

III – será passível de ser realizado parcelamento compulsório as glebas com área igual ou maior do que 10.000 m² (dez mil metros quadrados).

14.6 SITUAÇÃO FUNDIÁRIA E EIXOS DE DESENVOLVIMENTO DA CIDADE

A situação fundiária é um assunto delicado, pois o número absoluto de imóveis rurais somente não dá uma visão real da distribuição da propriedade da terra em uma determinada realidade, pois um número muito grande de imóveis pequenos pode ocupar uma grande área, ou pode também ocupar uma pequena parcela de área total, dividida em propriedades diminutas.

Uma visão mais clara pode ser observada se for compilado dados das áreas ocupada pelos imóveis rurais segundo grupos de tamanho, mas estes dados não estão disponíveis em âmbito municipal. Mas um levantamento de dados feito pelo IBGE em 1995/1996, por meio do Censo Agropecuário, mostra que o Espirito Santo tem uma estrutura fundiária diferente da média do Brasil. No estado há uma concentração duas vezes maior de pequenos latifúndios, aqueles com menos de 100 hectares, quando comparado ao resto do Brasil. Enquanto a média a nível Brasil destas pequenas propriedades é de 19,96%, no Espírito Santo esse percentual é de 44,02%. Outro quadro atípico é dado em relação às grandes propriedades, as com mais de 1.000 hectares, que no estado tem 1/3 do número de propriedades. Este quadro atípico observado em 1996 pode ser observado novamente no Censo Agropecuário de 2006 que foi o último realizado.

O município de Muniz Freire segue o padrão do Espírito Santo, com uma concentração maior de pequenas propriedades, aquelas com menos de 100 hectares. O percentual destas propriedades no município é de 49,41%. Quanto às propriedades com mais de 1.000 hectares, o município conta com um percentual de 11,24% do total das áreas levantadas, percentual bastante grande quando comparado ao restante do estado.

O crescimento do município é uma questão importante que deve ser levado em consideração em qualquer planejamento futuro. De acordo com informações da prefeitura do município, a maior parte do crescimento urbano ocorre hoje na região da igreja Santa Teresinha, próxima à rodovia ES-379. No Plano Diretor Municipal, Lei nº 2006/2008, são caracterizadas e identificadas as Zonas de Expansão Urbana e Zonas de Expansão Industrial.

A necessidade da regularização fundiária nas parcelas urbanas dentro do município é de extrema importância para o andamento desde projeto. As moradias em situação de inadequação, ou seja, que não estão ligadas aos sistemas de esgotamento

sanitário, abastecimento de água e coleta de lixo, devem ser consideradas, pois irão ter impacto nos totais de resíduos e receitas.

De acordo com informações do CadÚnico de 2016, no município de Muniz Freire verificamos que de um total de 2.743 domicílios, 38% não possuem esgotamento sanitário, seja por meio de rede geral ou fossa séptica, 54% não possuem abastecimento de água por rede geral e 44% não possuem coleta direta de lixo.

O Governo do Estado do Espírito Santo possui o Programa Morar Legal, o primeiro programa com o objetivo de auxiliar ou de atuar diretamente nas ações de regularização fundiária. Sua atuação funciona dentro de dois eixos. O primeiro dá apoio aos municípios, disponibilizando assessoria técnica continuada e capacitando aqueles municípios que aderirem ao programa, deixando a cargo da administração municipal a regularização dos assentamentos existentes em seu território. O Segundo eixo trata da Regularização Fundiária das áreas do Estado, promovendo a regularização de núcleos habitacionais localizados em áreas do Governo do Estado.

É de suma importância que os municípios possuam um plano de regularização fundiária em seu território, para que o máximo de famílias possam receber de forma eficiente água tratada e serviços básicos de tratamento de resíduos.

14.7 PROJETOS DE PARCELAMENTO E/OU URBANIZAÇÃO

De acordo com informações disponibilizadas pela prefeitura municipal de Nova Venécia à equipe de campo da Lagesa, o governo fez alguns investimentos nos últimos cinco anos em melhorias da condição habitacional da população. Várias casas sem condições mínimas de habitação foram demolidas na Rua José Canbriano de Aguilar, ao lado da Cesan, e as famílias foram encaminhadas para o Parque das Palmeiras.

Além disso, ainda segundo informações da prefeitura, dois projetos habitacionais foram concluídos, o primeiro disponibilizando dezessete casas e o segundo trinta e nove casas, com uma média de quatro pessoas por casa.

Nos últimos cinco anos, um loteamento esta em processo de regularização junto à prefeitura do município, o Vila de Piaçu, e diversos estão irregulares. Na Avenida Élia de Assis Martins um de alto padrão, na rua Lino Ribeiro de Assis outro de alto padrão, um na Avenida Valfredo Ribeiro Soarez, na sede, e um na Vila de Menino Jesus, de baixo padrão.

Com recursos do programa federal Minha Casa Minha Vida, o município entregou mais de setenta casas no loteamento Parque das Palmeiras, localizado às margens da rodovia estadual ES-181, saída norte da Sede.

Figura 14-4 - Loteamento Parque das Palmeiras, Sede.

Fonte: Google Maps (2016).

14.8 REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade**. Regulamenta os artigos 182 e 183 da constituição federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 11 de julho de 2001.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: Resultados gerais da amostra.** Disponível em < http://cod.ibge.gov.br/4TD>. Acesso em 27 de agosto de 2016.

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves. **Espírito Santo em Mapas.** Disponível em <http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/>. Acessado em 25 de agosto de 2016.

NETO, Jaime Bernardo. **Pequenas Propriedades Rurais E Estrutura Fundiária No Espírito Santo: Uma Tentativa De Entendimento Das Particularidades Capixabas**. Monografia. UFES, Vitória, 2009.

Prefeitura de Muniz Freire. Lei nº 2.006 de 2008. **Plano Diretor Municipal**. Muniz Freire, 2008.

15 SITUAÇÃO DA HABITAÇÃO

15.1 QUADRO DA OFERTA HABITACIONAL

15.1.1 Identificação da oferta de moradias e solo urbanizado

A disponibilidade de terra urbanizada é questão de extrema importância para o enfrentamento das necessidades habitacionais para qualquer município. Políticas usuais de produção de casas que não consideram a sua localização, a oferta de serviços e de infraestrutura produziram em muitas cidades brasileiras graves problemas, que hoje agravam o quadro do déficit habitacional do país e das situações de inadequação habitacional.

De acordo com o Censo Demográfico 2010 realizado pelo IBGE, o município de Muniz Freire possuí um total de 5.614 domicílios permanentes e de acordo com o Instituto Jones dos Santos Neves, com dados contabilizados em dezembro de 2015, Muniz Freire têm um déficit habitacional absoluto de 519 famílias. Sendo sua maioria por habitação improvisada, cerca de 55%, das famílias cadastradas no CadÚnico, mais sobre estes números serão tratados mais à frente no diagnóstico.

15.1.2 Disponibilidade do solo urbanizado para a população de baixa renda

É de conhecimento da prefeitura que há um déficit habitacional hoje de 650 famílias de baixa renda, um programa atualmente em vigor no município que contempla famílias de baixa renda é o Aluguel Social do programa federal Minha Casa Minha Vida. Existem hoje no município, de acordo com a prefeitura, alguns projetos de implantação de moradia, alguns em execução, outros finalizados e outros que necessitam de convênios, sendo eles: Santa Terezinha 1, 2 e 3 (execução); Cachoeirinha e Rua Santa Clara, Vila de Alto Norte, Retito Saudoso (Piaçu), Pedro Baptista Pimentel (Menino Jesus), Loteamento Manoel Santiago Louzada, Lariza Depsi Almeida e Maria Tallon Depsi (Santa Cecilia), Vila de Menino Jesus (Terrenos da Igreja Católica), Vila de Piaçu (Terreno da Igreja Católica), Vila de São Pedro (Terreno da Igreja Católica), Santa Barbara e Loteamento Vargem Grande - Agemiro Areas (Sede).

15.2 CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA POR HABITAÇÃO E INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS

“Segundo os dados do Censo de 2010, o Espírito Santo tem 106.447 domicílios vagos entre urbanos e rurais, o que corresponde a 9.6% do estoque total dos domicílios. Embora este percentual tenha apresentado leve redução em relação a 2000, permanece um desafio para a política habitacional verificar alternativas para o aproveitamento deste patrimônio construído e não utilizado. ”

Tabela 15-1 - Déficit Habitacional Absoluto e Relativo.

Região	Absoluto			Relativo (%)		
	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
Brasil	6.940.691	5.885.528	1.055.163	12,1	11,9	13,0
Sudeste	2.674.428	2.576.502	97.925	10,6	10,9	5,9
Espírito Santo	106.447	97.696	8.751	9,6	10,5	5,1
RM Grande Vitória	57.810	57.377	434	10,8	10,9	5,5
Vitória (Capital)	10.556	10.556	-	9,7	9,7	-

Fonte: Fundação João Pinheiro (2010).

Déficit habitacional, de acordo com a Fundação João Pinheiro (FJP), está diretamente ligado às moradias precárias e à necessidade de incremento das mesmas, ou mesmo a falta delas.

O estudo acerca da demanda e investimentos necessários se dará em base o Boletim feito pelo Instituto Jones dos Santos Neves em 2016 e em estimativas de Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI).

De acordo com o Relatório Demográfico realizado pela equipe da LAGESA, de 2015 até 2037 é esperado um crescimento populacional de 8%, considerando um cenário de crescimento médio. Acarretando em um crescimento populacional de 1.313 habitantes.

O principal foco da iniciativa pública devem ser os extratos sociais de menor renda, sendo classificados como baixa renda, as famílias com rendimento de até 3 salários mínimos. É pela histórica incapacidade de acesso à moradia que esses grupos concentram tamanha proporção de necessidades habitacionais acumuladas. De acordo com o Censo demográfico de 2010, 85.9% da população tem dificuldade em adquirir um imóvel formal e, consequentemente, necessita de provisão pública ou subsídio governamental para adquirir sua moradia, essa porcentagem se mantém até

o ano 2037. Levando a necessidade de subsidio do governo para aproximadamente 1.128 pessoas.

Segundo dados do PNAD 2008 (IBGE, 2009), o Espírito Santo apresenta uma média de 3,1 pessoas por família residente em domicílio particular. Mesmo sabendo que as tendências futuras sinalizam um decréscimo neste índice, a utilização deste valor constitui uma demanda por 376 novas unidades domiciliares até o ano de 2037. Considerando o déficit habitacional previsto somado dos 519 identificados no CadÚnico, a demanda por habitação até 2037 será de 895 unidades habitacionais.

15.3 DÉFICIT HABITACIONAL QUANTITATIVO E QUALITATIVO

O mais recente dado sobre déficit habitacional relacionado ao Estado do Espirito Santo e consequentemente do município de Alegre, foi o estudo realizado pelo Instituto Jones dos Santos Neves. Este estudo leva em consideração o Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico) que foi criado em 2001 pelo Decreto nº 3.877 e alterado pelo Decreto nº 6.135 em 2007, seu objetivo principal é cadastrar e manter atualizadas informações das famílias brasileiras de baixa renda, com vistas à seleção de beneficiários de programas sociais voltados ao atendimento deste segmento da população, como por exemplo, o programa Bolsa Família.

Os diagnósticos e os indicadores levantados por este estudo são de muita importância ao planejamento habitacional, dadas as características urbanas e regionais do território. Para se ter acesso aos programas sociais do Governo Federal, a inserção no CadÚnico é um pré-requisito, por este motivo os estudos realizados pelo IJSN vêm como um ótimo método para análise do método. Outro ponto importantíssimo que diferencia a metodologia da usada pela Fundação João Pinheiro, o estudo de déficit habitacional usado hoje em dia pelo Governo Federal, é que na metodologia usada pelo IJSN é possível a averiguação do déficit por município.

De acordo com o Instituto, em dezembro de 2015 no Espirito Santo cerca de 20% das famílias inscritas no CadÚnico estava em situação de déficit habitacional, o que equivale a 74.287 famílias e a 225.656 pessoas, ambos em números absolutos. Segregando um pouco mais estes dados se obtém os dados relacionados as microrregiões:

Tabela 15-2 - Pessoas em déficit habitacional por Microregião, segundo as componentes de déficit em números absolutos e percentuais.

Microrregião	Habitação precária*		Coabitação familiar**		Ônus excessivo com aluguel		Adensamento		Total ES	
Caparaó	1.058	5,47%	4	0,22%	12.042	6,13%	561	7,05%	13.665	6,06%
Central Serrana	217	1,12%	26	1,41%	3.524	1,79%	149	1,87%	3.916	1,74%
Central Sul	643	3,32%	78	4,24%	14.375	7,32%	1.003	12,60%	16.099	7,13%
Centro-Oeste	3.692	19,08%	55	2,99%	15.465	7,87%	555	6,97%	19.767	8,76%
Litoral Sul	620	3,20%	168	9,14%	6.215	3,16%	383	4,81%	7.386	3,27%
Metropolitana	**7.197**	**37,19%**	**760**	**41,35%**	**97.296**	**49,51%**	**2.992**	**37,58%**	**108.245**	**47,97%**
Nordeste	1.527	7,89%	315	17,14%	12.966	6,60%	779	9,78%	15.587	6,91%
Noroeste	1.042	5,38%	93	5,06%	8.081	4,11%	331	4,16%	9.547	4,23%
Rio Doce	2.495	12,89%	309	16,81%	20.322	10,34%	938	11,78%	24.064	10,66%
Sudoeste Serrana	863	4,46%	30	1,63%	6.216	3,16%	271	3,40%	7.380	3,27%
Total	**19.354**	100,00%	**1.838**	100,00%	**196.502**	100,00%	**7.962**	100,00%	**225.656**	100,00%

*Habitação Precária = improvisado mais rústico.
**Na Coabitação Familiar para cálculo do déficit foi considerado apenas o cômodo em função inconsistência da base do cadastro.
Fonte: CadÚnico – Dezembro de 2015

O Município de Muniz Freire, de acordo com o estudo em dezembro de 2015, possui 519 famílias em situação de déficit habitacional, isto equivale a 0,70% do Espirito Santo. Já de acordo com a prefeitura, há um déficit habitacional quantitativo de 650 unidades no município.

15.4 IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS E DE MORADIAS EM ÁREAS DE RISCO

A escassez de uma política habitacional e de um ordenamento territorial capaz de fazer frente à crescente demanda populacional, gera um contexto urbano onde a irregularidade fundiária é presença constante. A terra urbanizada, que tem infraestrutura, que recebeu investimento público, vira mercadoria disputada entre as famílias, gerando especulação imobiliária e aumentando seu valor. Os locais mais dotados de infraestrutura acabam não chegando às famílias de baixa renda, forçando-as muitas vezes a ocupar informalmente áreas inadequadas a moradia.

Os bairros mais precários identificados pela prefeitura são também locais com habitações em áreas de risco:

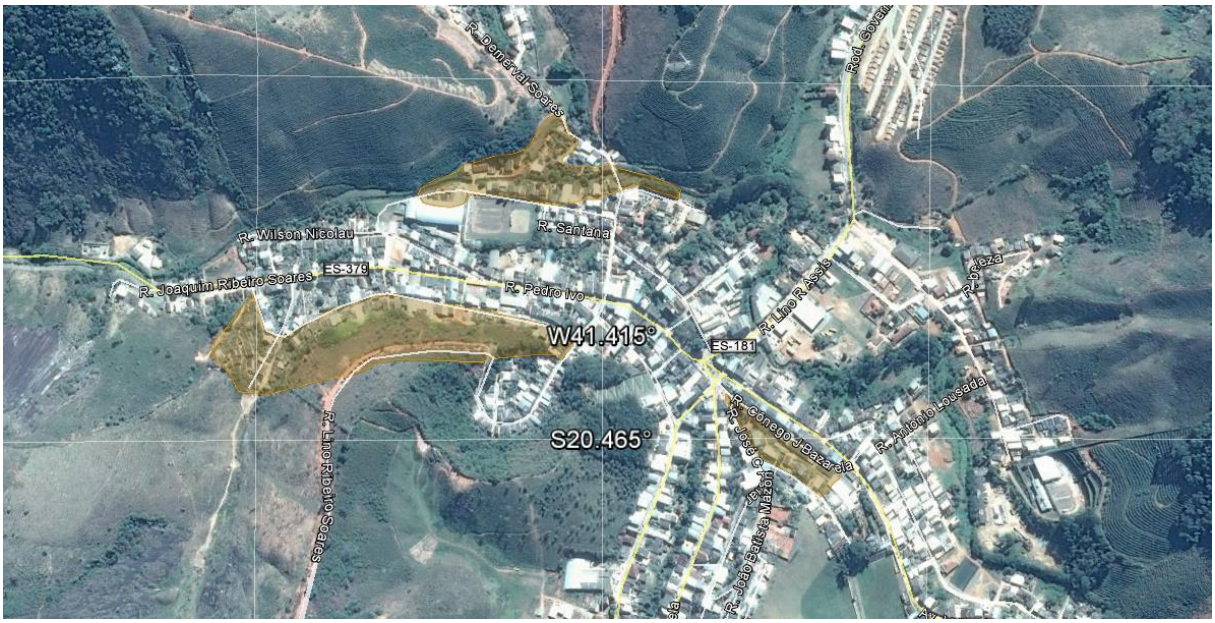
- Santa Terezinha I (Vila Ganso)

O bairro sofre com baixa renda familiar, caracterizando-o como um bairro precário além de sofrer com pontos de inundação e desmoronamentos.

- São Vicente de Paula

Novamente com baixa renda familiar, mas com o agravante da falta de infraestrutura. Há pontos de desmoronamentos identificados também.

Figura 15-1 - Áreas de Risco Identificadas pela Defesa Civil (Sede).



Fonte: Google Earth – Elaboração Defesa Civil (2016).

15.5 ÁNÁLISES DAS PROJEÇÕES DO DÉFICIT HABITACIONAL

Com um déficit habitacional esperado de 895 unidades habitacionais o principal foco da iniciativa pública devem ser os extratos sociais de menor renda, sendo classificados como baixa renda, as famílias com rendimento de até 3 salários mínimos. É pela histórica incapacidade de acesso à moradia que esses grupos concentram tamanha proporção de necessidades habitacionais acumuladas.

A primeira etapa para atender esta projeção e entender melhor a realidade do bairro é a criação do Plano Local de Habitaçao de Interesse Social e realemente efetivar este plano, o município deve escalonar e priorizar as intervenções e ações, após a criação do PLHIS:

- Consolidar o Fundo Municipal de Habitação;
- Capacitar o Conselho e o Fundo Municipal de Habitação;
- Realizar estudo acerca das Zonas de Especial Interesse Social (ZEIS) sobre a disponibilidade de áreas aptas para habitação social e realizar mudanças se necessário;
- Gerar mapas com marcações georeferenciadas das ZEIS;

- Elaborar o Plano de Regularização Urbanística (para combater o déficit qualitativo)
- Elaborar Plano para captação de recursos no âmbito do PAC, FNHIS e outras fontes e programas
- O município deve se reunir com a comunidade para entender as prioridades da população e agir em cima delas;
- Facilitar e baratear o acesso à terra urbanizada para fins de moradia;
- Viabilizar novas formas de provisão habitacional;
- Reduzir o custo dos empreendimentos habitacionais;
- Potencializar a capacidade produtiva, técnica, administrativa e de gestão dos agentes envolvidos.

15.6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. Fundação João Pinheiro. **Déficit Habitacional Municipal no Brasil 2010.** Belo Horizonte, 2013.

BRASIL. Casa Civil. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. **Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.** Brasília, 1979.

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves. **Boletim 1 - Déficit Habitacional No Espírito Santo com base no CadÚnico.** Elaboração: Isabella Batalha Muniz Barbosa. Vitória, 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: Resultados gerais da amostra.** Disponível em < http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=320370>. Acesso em 05 de setembro de 2016

16 SITUAÇÃO 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.

16.1 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 16-1):

Quadro 16-1 - 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.

16.2 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 no quadro 2 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 16-2 - 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 16-2).

Tabela 16-1 - 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 16-1, 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 16-3 apresenta a mortalidade proporcional segundo a causa do óbito por capítulo da CID 10.

Quadro 16-3 - 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.

16.3 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 16-1, 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 16-1, 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).

16.4 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.

16.5 REFERENCIAS

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. Ministério da Saúde. Cadastro nacional de estabelecimentos de saúde – CNES. Disponível em: http://cnes.datasus.gov.br/. Acesso em 27 de julho de 2016.

_____. 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.

_____. Ministério da Saúde. Doenças infecciosas e parasitárias. Brasília: 8º Ed., 2010.

_____. Ministério da Saúde. Política Nacional de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

_____. 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

_____. Ministério da Saúde. Vigilância ambiental em saúde. Brasília: FUNASA, 2002

_____. 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.

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.

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

MUNIZ FREIRE. Plano Municipal de Saúde 2014-2017. Secretaria Municipal de Saúde, 2014.

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.

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

_____. 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

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.

17 SITUAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Lei n° 11.445/2007, que define as diretrizes nacionais para o saneamento básico, estabelece a educação ambiental como estratégia permanente de fortalecimento da participação e do controle social desta política, em seu artigo 49º no inciso XII, a mesma sugere “promover educação ambiental voltada para a economia de água pelos usuários”, dentre outros aspectos técnicos e políticos relevantes previstos na legislação nacional, como na lei nº 9.795/1999, em seu art. 1º que preconiza que a educação ambiental compreende

> Processos por meio dos quais, o indivíduo e a coletividade, constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999, s/p)

A educação ambiental se insere como elemento estratégico no conjunto da Política de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Os motivos são pertinentes, uma vez que a questão do saneamento tem como condicionante central a relação direta com componentes naturais e sociais, bem como o modo de produção e de reprodução da vida que estruturam e viabilizam as relações nos espaços urbanos e rurais.

Dessa forma, consta no desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Muniz Freire e substanciam este documento, os seguintes objetivos específicos:

- Levantar as políticas públicas e programas sociais em educação ambiental em saneamento que possam potencializar as ações desenvolvidas na comunidade;
- Mapear as informações gerais da organização social, grupos sociais que atuam na área ambiental e;
- Captar as formas de percepção da população em relação à saúde, ao saneamento e ao ambiente.

Tais objetivos se apresentam aqui como parte da 2ª etapa de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, realizados nesta fase diagnóstica por meio do levantamento de dados secundários disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Muniz Freire e abordagem grupal incluída no rol de questões presentes na reunião com a população durante a Mobilização Social.

O relatório está dividido em 03 itens, a saber: Os aspectos teórico-metodológicos da questão da educação ambiental na área de saneamento básico; as ações

desenvolvidas no âmbito governamental e da sociedade civil e por fim, as percepções da população em relação à questão da educação ambiental no município.

17.1 ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A implementação do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) e a Mobilização Social em Saneamento surgem como um dos desafios estratégicos de mudar a realidade das ações de Educação Ambiental em saneamento, de forma que elas sejam continuadas, permanentes e transformadoras do atual panorama dos investimentos desenvolvidos.

Os documentos oficiais da FUNASA e do Ministério das Cidades, bem como os estudos na área de meio ambiente, saúde coletiva e educação relacionados ao saneamento básico, reforçam que uma vez seja estabelecido um padrão de vínculo entre os vértices que representam as diversas políticas e passe a existir uma dinâmica criativa, construtiva, de parceria e cooperação a favor do saneamento básico entre as diferentes áreas de gestão das cidades.

Esta integração se coloca como potencialidade real para a efetivação da complementaridade entre os setores, planos e ações, tendo como elo a educação ambiental e como combustível a participação social qualificada e permanente na área do saneamento. Estas práticas podem representar um avanço na efetividade desta política pública em seu caráter universal, democrático e emancipatório. Deste modo, integração da água - saúde - meio ambiente - educação ambiental - saneamento básico - direito à cidade, funciona como uma mudança de percurso do roteiro de vulnerabilidade que possa levar à crise e à insustentabilidade, para abertura de novo caminho, de alcance de imunidade e do desejado cenário de sustentabilidade (CHRISTOFIDIS, 2009).

Os princípios básicos da Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA - (Lei 9.795/1999), são:

I. o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;

II. a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

III. o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;

IV. a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

V. a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

VI. a permanente avaliação crítica do processo educativo;

VII.a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais e globais; e

VIII.o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Ao se articular a educação ambiental ao saneamento básico, numa perspectiva crítica dos processos de desenvolvimento e gestão do urbano, tem-se um olhar mais amplo, e se bem internalizados e compreendidos, podem ser enriquecidos e complementados permanentemente pelos diferentes sujeitos que compõem a cidade. Deste modo, as ações ganham aspectos que articulam a totalidade, a integralidade, a participação dos sujeitos e a visão mais ampla dos aspectos que envolvem sociedade e meio ambiente, como unidades indissolúveis, apesar de seus inúmeros aspectos contraditórios gerados no modo de produção industrial capitalista, que tende a fragmentar e cindir está noção totalizante.

Nesta direção, Loureiro (2011) afirma que:

> A educação ambiental é uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente. Nesse sentido, contribui para a tentativa de implementação de um padrão civilizacional e societário distinto do vigente, pautado numa nova ética da relação sociedade-natureza. Dessa forma, para a real transformação do quadro de crise estrutural e conjuntural em que vivemos. A educação ambiental, por definição, é elemento estratégico na formação de ampla consciência crítica das relações sociais e de produção que situam a inserção humana na natureza (LOUREIRO, 2011, p. 73).

Este autor reforça a ideia de que a educação ambiental ganha um contorno emancipatório, na medida em que se expandem dos espaços restritos à educação formal e do seu caráter instrumental, técnico e individual; e se amplia para o exercício constante de reflexão e práticas em ambientes formais e não formais no âmbito do Estado e da sociedade em geral, a partir de problematizações e das contradições e impactos gerados pela forma de organização da produção que tende à dilapidação dos recursos naturais e humanos com objetivos e interesses hegemônicos de sustentação à lucratividade do capital em detrimento da existência da natureza preservada e sustentabilidade da vida humana no conjunto das cidades.

O aumento das “liberdades individuais” para o consumo e aumento da produção, criam uma sociabilidade voltada ao indivíduo e a noção de liberdade se restringe ao consumo e acesso que este pode lhes garantir, a prática é a da produção de excedentes e de desperdícios. O desdobramento do capitalismo mundializado, coloca na escala global um padrão de insustentabilidade. Logo, capitalismo no estágio atual das forças produtivas e sustentabilidade, são incompatíveis em sua essência. “Por isso, a ação educativa ambientalista, sem as devidas orientações políticas e teóricas, perde seu efeito transformador, por mais ricas que sejam as propostas metodológicas e práticas” (Loureiro, 2011, p. 82), quando apresentadas de forma isoladas do conjunto de processos decisórios dos rumos de uma cidade.

Sinteticamente, as estratégias locais e regionais, precisam levar em conta a dinâmica e o desenho do desenvolvimento das forças produtivas em curso e poder criar estratégias de democracia local que consiga não somente acompanhar de forma subordinada os processos externos que podem impactar no meio ambiente, mas intervir na crise socioambiental que nos encontramos, podendo agir nas determinações sociais geradoras deste possível colapso ambiental, por meio de uma democracia local fortalecida pelo processos e práticas de organização política e social de preservação das localidades, seus recursos e identidades.

Nesta direção, Meszáros (2007, p. 90) insta

> Pois sustentabilidade significa estar realmente no controle dos processos sociais, econômicos, e culturais vitais, pelos quais os seres humanos não apenas sobrevivem, mas também encontram realização, de acordo com os desígnios que estabeleceram para si mesmos, ao invés de ficarem à mercê

> de forças naturais imprevisíveis e determinações socioeconômicas quase naturais.

Portanto, é possível inferir que a Educação Ambiental, possui um leque de abordagens que seguem desde as mais instrumentais de caráter positivista de gestão dos problemas ambientais e ações imediatistas para a sua contenção dos aspectos mais aparentes do fenômeno de destruição ambiental, até aquelas mais críticas, que evidenciam a dimensão de totalidade e a indissociabilidade da relação humano e natureza, mediadas pela forma trabalho e transformações ocorridas através dos diferentes modos de produção. Esta última, se coloca como potencialmente radical no sentido de apresentar as contradições e insuficiência das repostas imediatistas dos acordos multilaterais propostos pelos Organismos Internacionais (Organização das Nações Unidas (ONU), Banco Mundial, Organização Mundial da Saúde (OMS), dentre outros) e as sucessivas propostas fracassadas de se estabelecer no plano global medidas que ultrapassem as contingências, sem conseguir avançar de fato, para um modelo de sustentabilidade no sistema de produção desigual do capitalismo em escala ampliada.

Os indicadores ambientais de esgotamento deste modelo já se mostram suficientemente claros para a urgência que temos de processos de transformação neste padrão de sociabilidade.

> Nestes termos, a educação ambiental tem como objetivo a formação de uma consciência crítica, do ponto de vista ambiental, posto que seja capaz de, criticamente, compreender a desigualdade social, a padronização cultural e o fetichismo da política como dimensões de uma mesma totalidade complexa (SILVA, 2010, p. 138).

Diante deste quadro, trazer o diagnóstico e futuras proposições para a educação ambiental em um município, de forma articulada ao contexto social, político e econômico do desenvolvimento e sua direção no cenário local e estadual, é promover o diálogo crítico e ampliado com todos os setores da sociedade que se pretendem planejar o futuro em relação à questão do saneamento e suas interfaces com as demais políticas públicas.

As estratégias de enfrentamento da problemática ambiental, proposta pelo ProNEA, integram em suma as intenções do município de Muniz Freire em surtir o efeito desejável na construção de sociedades sustentáveis, envolver uma articulação coordenada entre todos os tipos de intervenção ambiental direta, incluindo nesse contexto as ações em educação ambiental. Dessa forma, assim como as medidas jurídicas, políticas, técnico-científicas, econômicas e institucionais voltadas à proteção, recuperação e melhoria socioambiental despontam também as atividades no âmbito educativo.

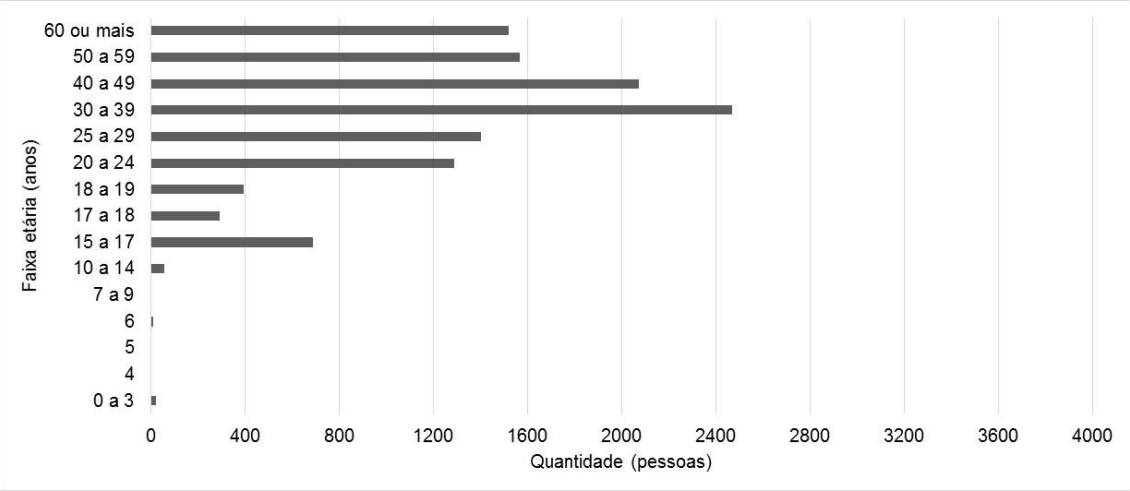
17.2 ESTRATIFICAÇÃO DO NÍVEL EDUCACIONAL DA POPULAÇÃO

A estratificação educacional refere-se à relação entre as origens sociais e o alcance educacional dos estudantes. Quanto mais mobilidade social permite uma sociedade, mais aberta e possivelmente democrática ela é. Assim, a importância da escola como mecanismo de mobilidade é destacada pela teoria da modernização, a qual projeta a educação como principal mecanismo de equalização das oportunidades sociais, capaz de superar as velhas e rígidas estruturas de transmissão direta de status entre gerações (PARSON, 1970).

Desta forma, de acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010 da população residente no município de Muniz Freire, nota-se uma expressiva inclusão escolar da população que frequentava creche ou escola concentrada na faixa etária entre vinte a vinte quatro anos até sessenta anos ou mais, conforme apresentado na Figura 17-1. Um fato marcante desse município é o grande número de adultos e idosos frequentando a escola, o que coloca o município em uma posição de destaque no cenário educacional. Além disso, ao analisar a população que nunca frequentou creche ou escola, nota-se que a grande parcela da população sem acesso à educação encontra-se na faixa etária maternal (0 a 3 anos) e uma pequena parcela entre adultos e idosos (30 a 60 anos) (Figura 17-2).

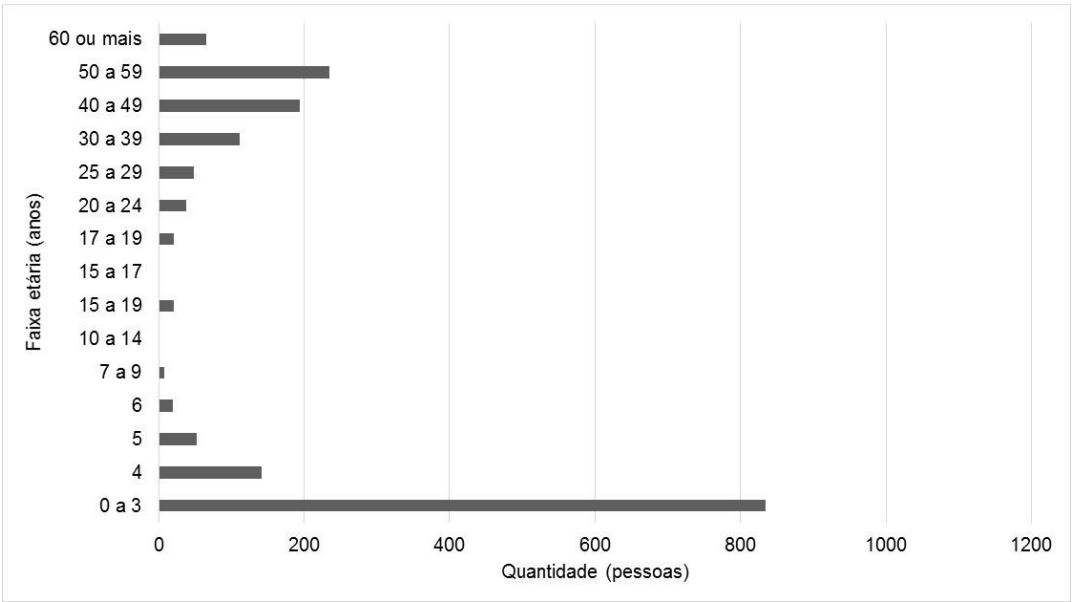
Portanto, os dados de acesso à educação sob a perspectiva da faixa etária da população residente no município de Muniz Freire apresentam de forma contundente a marcante inclusão social de uma expressiva parcela da população à educação.

Figura 17-1 - Nível educacional por faixa etária da população residente no município de Muniz Freire que frequentava creche ou escola.



Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-2 - Nível educacional por faixa etária da população residente no município de Muniz Freire que nunca frequentou creche ou escola.

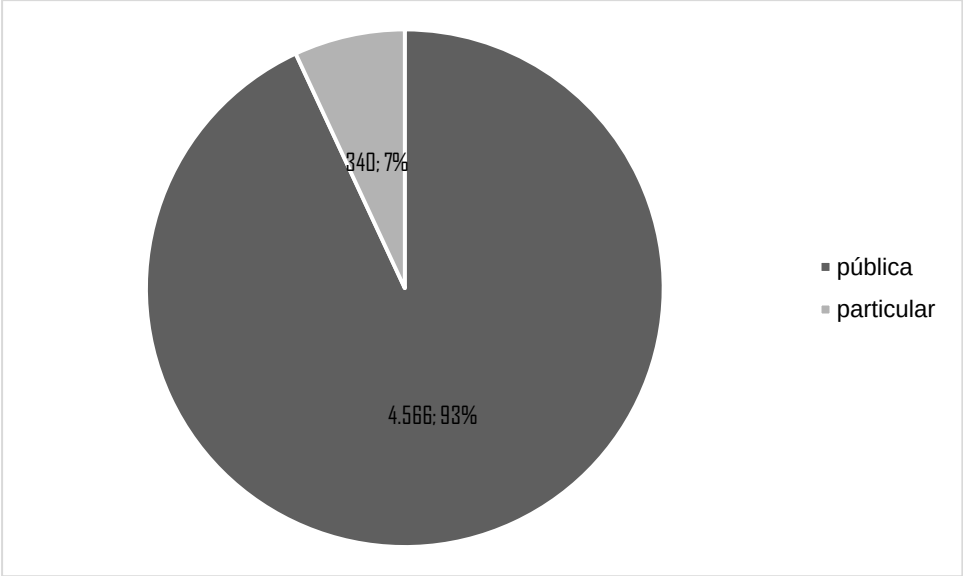


Fonte: IBGE (2016).

Quanto a proporção da população residente no município de Muniz Freire que frequentavam rede pública ou particular de ensino, verifica-se um alto índice da população matriculada na rede pública, tanto para estudantes da creche ou escola quanto para pré-escola, conforme apresentada na Figura 17-3 e Figura 17-4, respectivamente. O informativo da proporção entre cada rede de ensino (pública ou particular) serve de base das condições sociais dos estudantes do município, bem como do nível educacional desses estudantes. De acordo com a síntese de

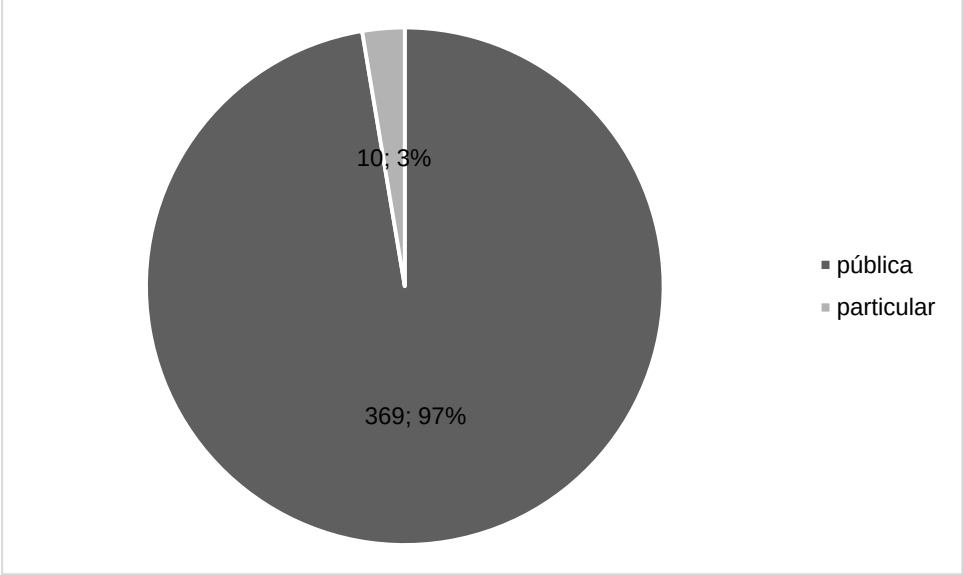
indicadores sociais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os alunos que frequentam a rede pública de ensino estão mais atrasados na educação dos que os frequentam a rede particular. Essa conclusão está associada, principalmente, a defasada qualidade que o ensino público se encontra (IBGE, 2016).

Figura 17-3 - Proporção da população residente no município de Muniz Freire que frequentavam creche ou escola em rede pública ou particular.



Fonte: IBGE (2016).

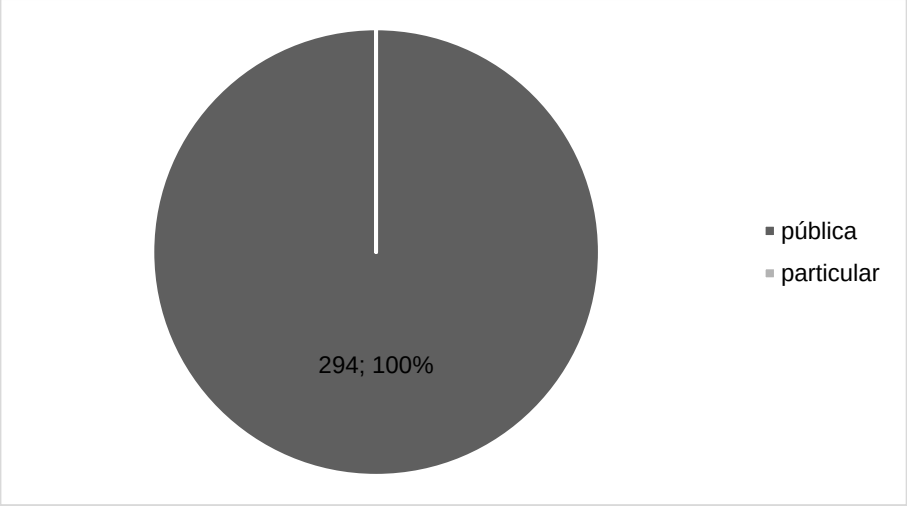
Figura 17-4 - Proporção da população residente no município de Muniz Freire que frequentavam pré-escola em rede pública ou particular.



Fonte: IBGE (2016).

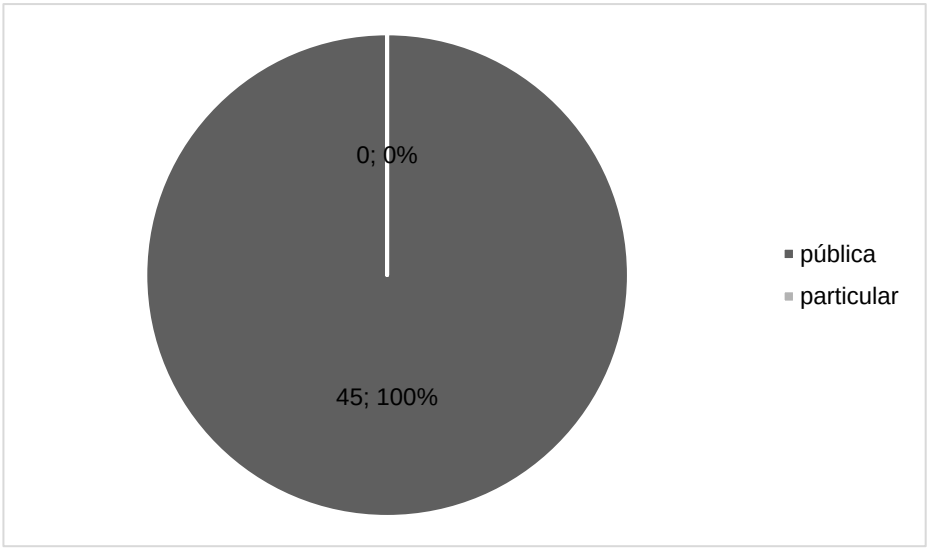
A proporção da população residente no município que frequentavam classe regular de alfabetização (Figura 17-5), ensino fundamental (Figura 17-7) e ensino médio (Figura 17-9) apresenta predominância da população matriculada na rede pública de ensino em todos esses níveis, demonstrando a alta capacidade dessa rede em suprir a demanda nesse âmbito de ensino ou o baixo acesso populacional a rede privada. Essa dominância do estudante na rede pública é evidente, principalmente, quando se observa somente a inserção dos jovens e adultos nesses níveis de ensino, conforme mostra a Figura 17-6, Figura 17-8 e a Figura 17-10. A predominância dos jovens e adultos na rede pública deve estar associada, principalmente, ao Programa Nacional de Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Governo Federal, o qual busca a valorização da educação dos adultos para a capacitação profissional desses trabalhadores.

Figura 17-5 - Proporção da população residente no município de Muniz Freire que frequentavam classe de alfabetização regular em rede pública ou particular.



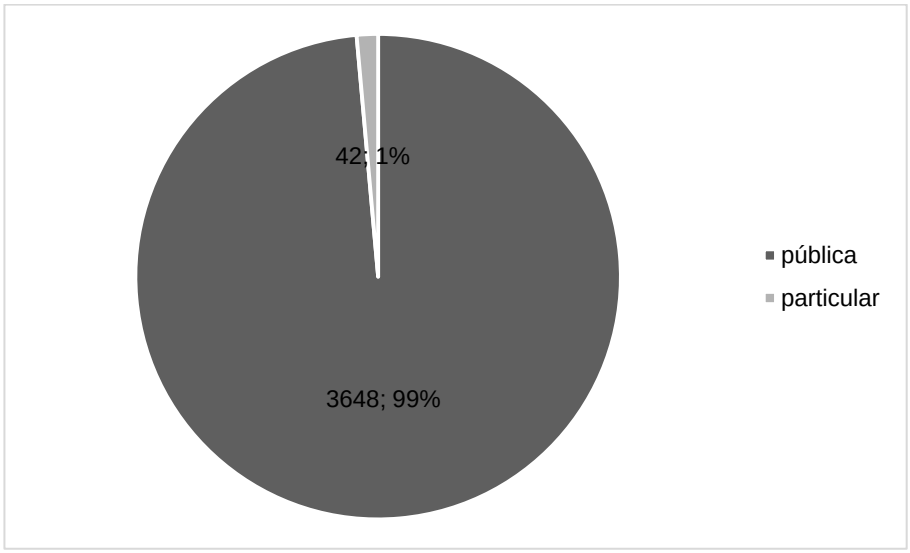
Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-6 - Proporção da população residente no município de Muniz Freire que frequentavam classe de alfabetização de jovens e adultos em rede pública ou particular.



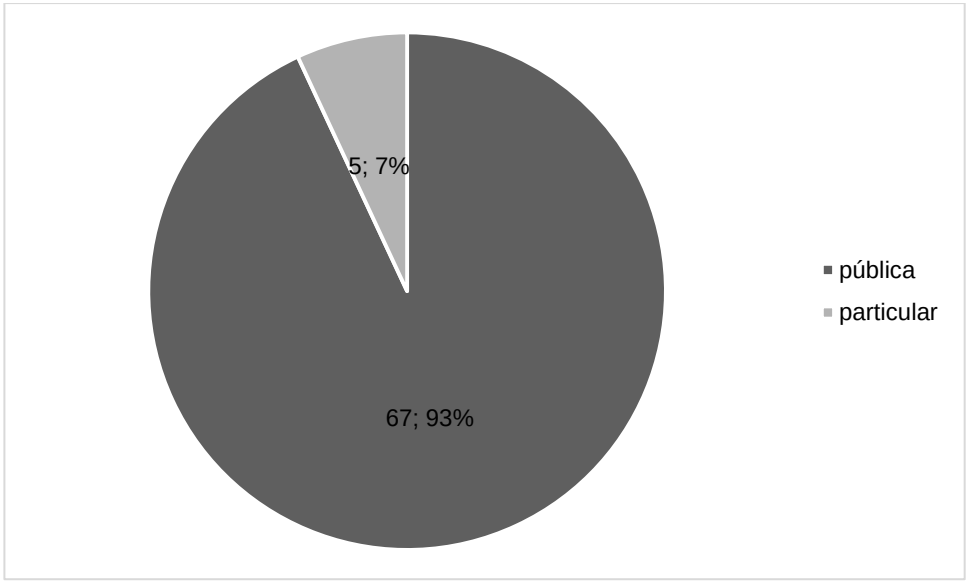
Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-7 - Nível educacional da população residente no município de Muniz Freire que frequentavam ensino fundamental regular em rede pública ou particular.



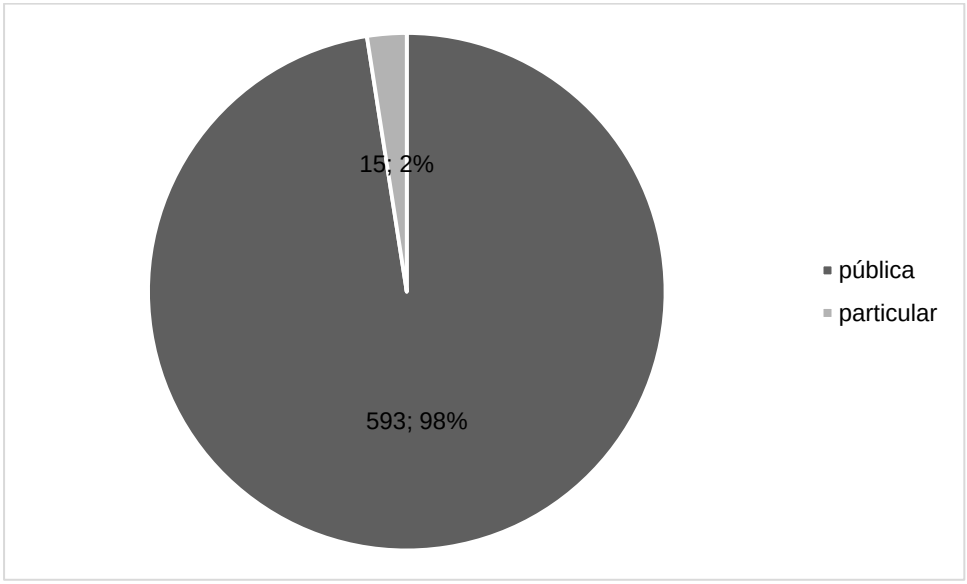
Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-8 - Nível educacional da população residente no município de Muniz Freire e que frequentavam educação de jovens e adultos do ensino fundamental em rede pública ou particular.



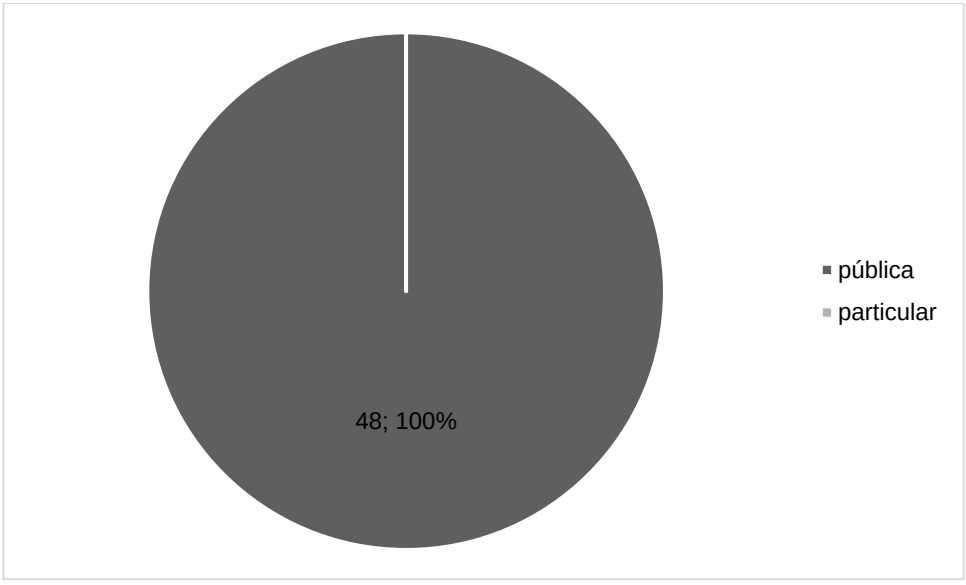
Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-9 - Nível educacional da população residente no município de Muniz Freire que frequentavam ensino médio regular em rede pública ou particular.



Fonte: IBGE (2016).

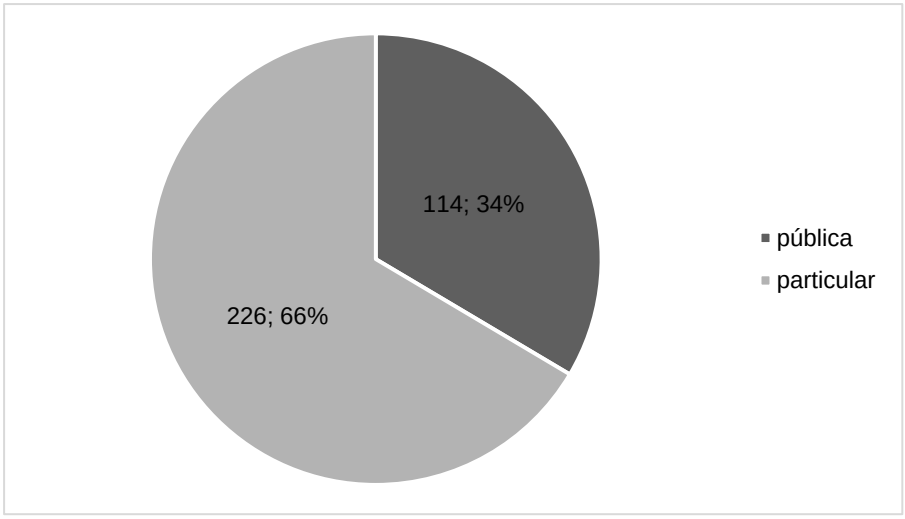
Figura 17-10 - Nível educacional da população residente no município de Muniz Freire que frequentavam educação de jovens e adultos do ensino médio em rede pública ou particular.



Fonte: IBGE (2016).

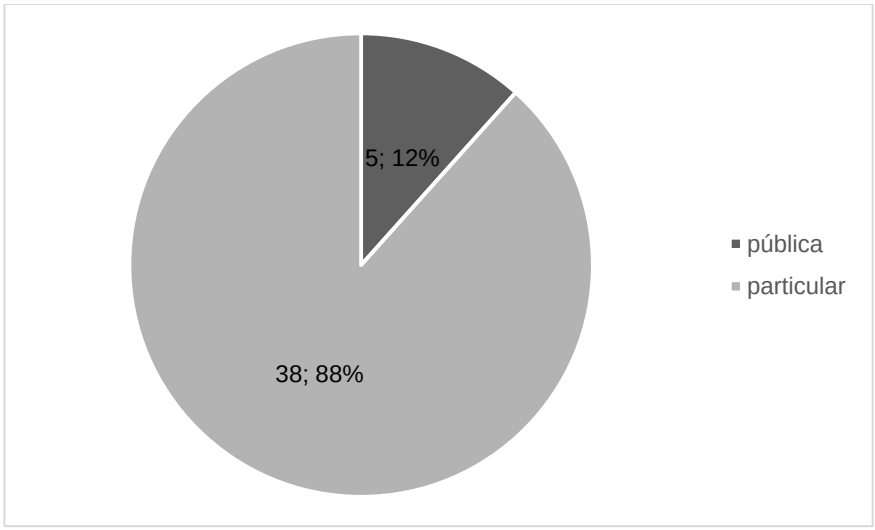
Na análise da distribuição dos estudantes a nível graduação (Figura 17-11) e especialização (Figura 17-12) observa-se maior ingresso na rede particular de ensino. No entanto, todos os estudantes cursando nível Doutorado (Figura 17-13) encontram-se vinculados a rede pública. Esse índice é associado, principalmente, a presença da Universidade Federal do Espírito Santo – campus Alegre, a qual se encontra perto do município de Muniz Freire. Entretanto, devido à maior demanda do número de vagas a nível graduação e especialização, essa rede de ensino não é capaz de suprir toda essa demanda, o que faz com que as Universidades particulares absorvam esses estudantes. Portanto, é necessário investir em maiores programas

Figura 17-11 - Proporção da população residente no município de Muniz Freire que frequentavam graduação em rede pública ou particular.



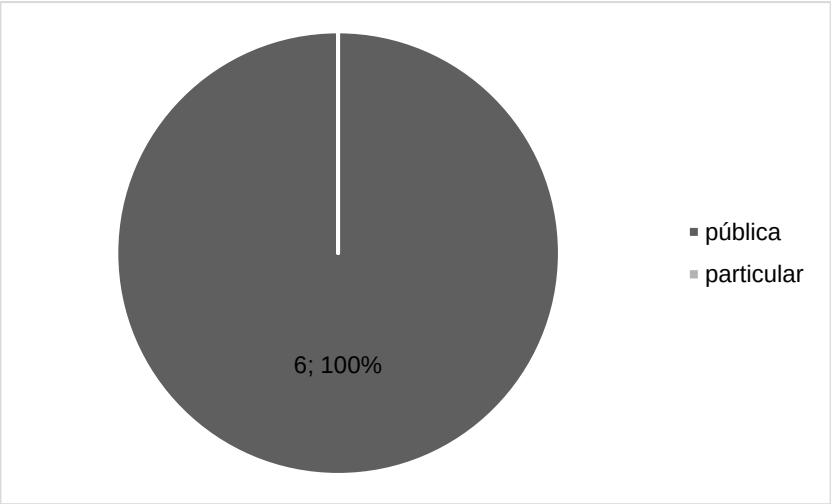
Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-12 - Proporção da população residente no município de Muniz Freire que frequentavam especialização de nível superior em rede pública ou particular.



Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-13 - Proporção da população residente no município de Muniz Freire que frequentavam Doutorado em rede pública ou particular.



Fonte: IBGE (2016).

Nos dados de inclusão na escola por sexo (homens e mulheres) da população residente no município de Muniz Freire que apresentam 10 anos ou mais de idade, verifica-se que há maior número de mulheres matriculadas na escola (Figura 17-14). No entanto, ao analisar os dados sobre a esfera da população ocupada e não ocupada que frequentava a escola, observa-se maior número de homens ocupados (Figura 17-15) e também um maior número de homens que se encontram fora da escola (Figura 17-16).

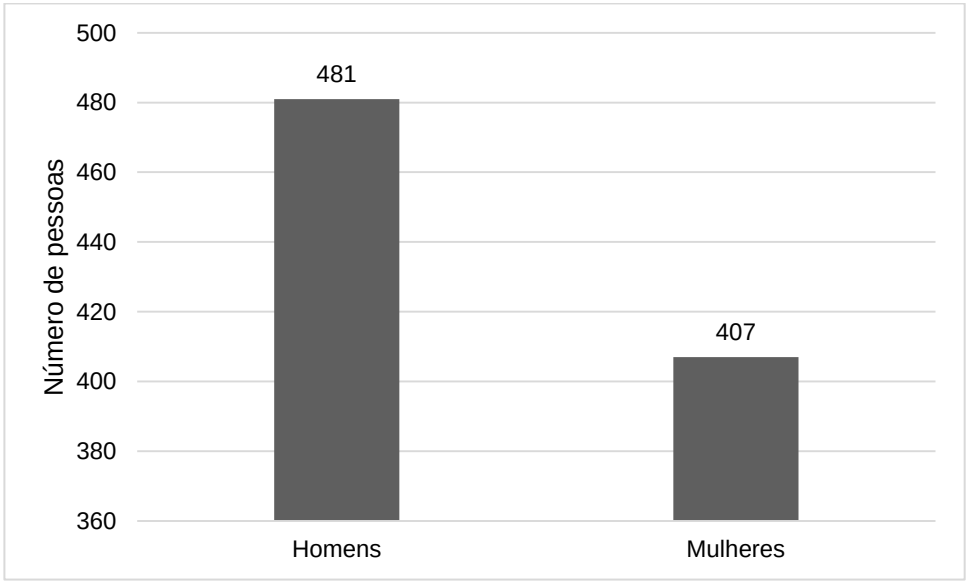
Desta forma, a presença do maior número de mulheres tanto na educação básica como no nível superior parece enviar dupla mensagem, uma boa e outra preocupante. A boa é que o Brasil começa a liberar as energias criativas de uma população tradicionalmente educada para a esfera privada, apresentando mulheres mais qualificada, ocupando posições de liderança em todas as áreas de conhecimento e contribuindo para a consolidação de um país soberano, avançado e democrático. A notícia preocupante é que a desproporção entre campus e sociedade escancara o fato de que há muitos homens jovens deixando os bancos escolares cedo demais, por necessidade de contribuir com o sustento familiar (MINSTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2016).

Portanto, esse cenário é o observado no município de Muniz Freire e, assim, é preciso investigar as causas da evasão de homens das escolas, bem como investir em medidas assistencialista para evitar a precoce evasão desses.

Figura 17-14 - Número de homens e mulheres que possuem 10 anos ou mais de idade, residente no município Muniz Freire, que frequentavam a escola.

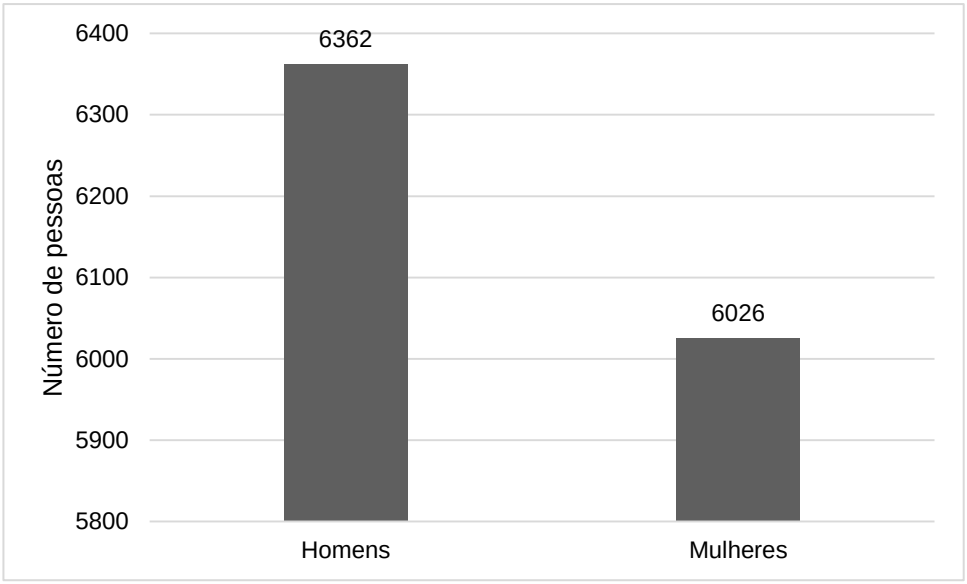
Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-15 - Número de homens e mulheres que possuem 10 anos ou mais de idade, residente no município de Muniz Freire, que frequentavam a escola, Ocupadas.



Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-16 - Número de homens e mulheres que possuem 10 anos ou mais de idade, residente no município de Muniz Freire, que não frequentavam a escola.



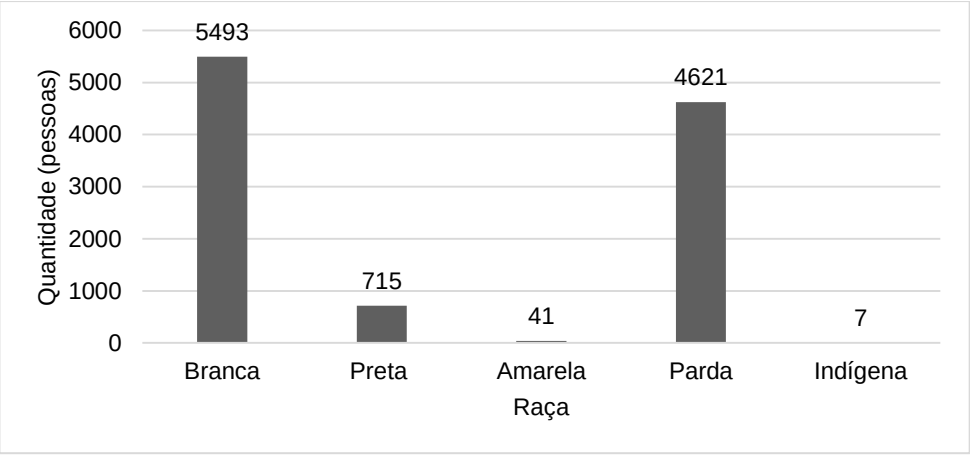
Fonte: IBGE (2016).

Para Rosemberg e Madsen (2011) a desigualdade por sexo na educação não é o maior dos problemas. O problema é muito mais grave quando olhamos para a questão racial. De acordo com o IBGE a informação de raça/cor é baseada na declaração, tendo como referência a cor da pele, incluída na categoria de “branca”, “preta”, “parda”, “amarela” e “indígena.

Ao analisarmos o número da população residente no município de acordo com o índice racial e que não apresenta instrução e ensino fundamental incompleto, nota-se a predominância da população branca e parda sem qualificação (Figura 17-17). No entanto, o número da população com escolaridade, nos apresenta a marcante desigualdade racial desse município, onde há dominância do branco, principalmente, nos mais altos níveis, e, minoria ou até mesmo ausência da população declarada como preta, amarela e indígena.

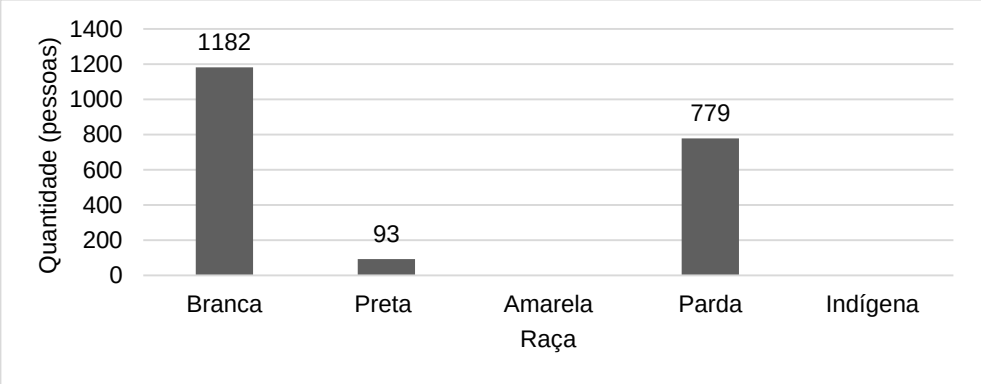
Portanto, esse quadro nos mostra a urgência necessidade de investimentos em programas e medidas de inclusão racial para essa população que se encontra marginalizar atinja os mais altos níveis educacionais. Os índices de escolaridade podem ser consultados na Figura 17 – 18, Figura 17 –19 e na Figura 17 -20, para a população que possuem ensino fundamental completo, ensino médio completo e ensino superior completo, respectivamente.

Figura 17-17 - Número de pessoas de acordo com a raça que possuem 10 anos ou mais de idade, residentes no município de Muniz Freire, e, que não possuem instrução e fundamental incompleto.



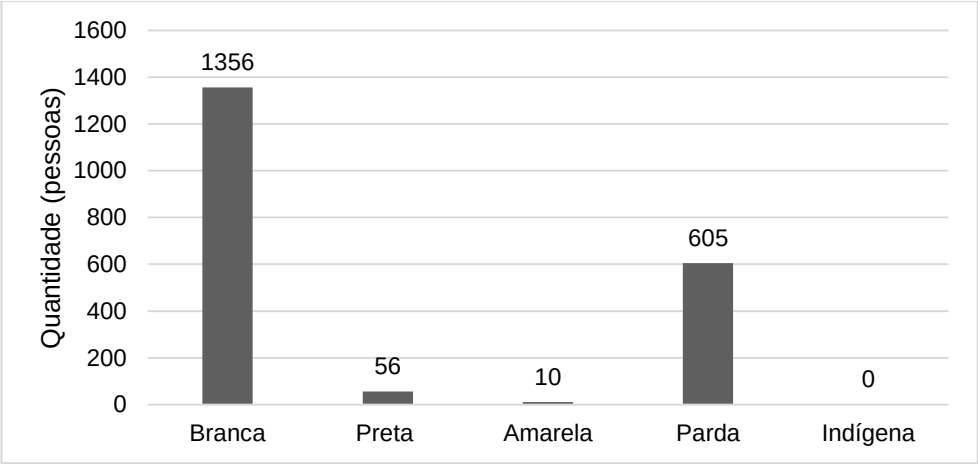
Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-18 - Número de pessoas de acordo com a raça que possuem 10 anos ou mais de idade, residentes no município de Muniz Freire, e, que possuem ensino fundamental completo e médio incompleto.



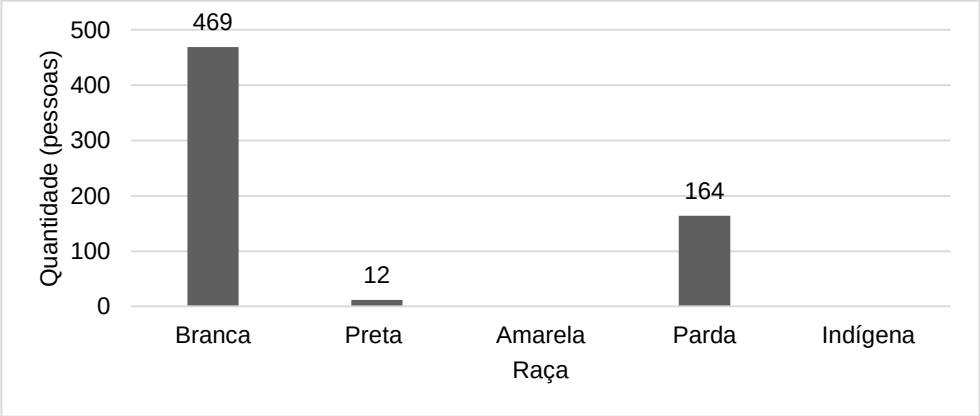
Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-19 - Número de pessoas de acordo com a raça que possuem 10 anos ou mais de idade, residentes no município de Muniz Freire, e, que possuem ensino médio completo e superior incompleto.



Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-20 - Número de pessoas de acordo com a raça que possuem 10 anos ou mais de idade, residentes no município de Muniz Freire, e, que possuem superior completo.



Fonte: IBGE (2016).

Esses dados permitem sistematizar e planejar ações de educação ambiental que deverá considerar esses aspectos supracitados. Como exemplo, no que se refere às ações de educação ambiental no âmbito escolar, para que se atinja o maior quantitativo de pessoas, as mesmas deverão estar inseridas no âmbito da educação infantil. Para o maior alcance, porém, do público idoso, amarelo, indígena e negro, a menos que se invista em ações para diminuição da evasão e baixo acesso escolar desse público, será necessário pensar em ações para além do ambiente escolar.

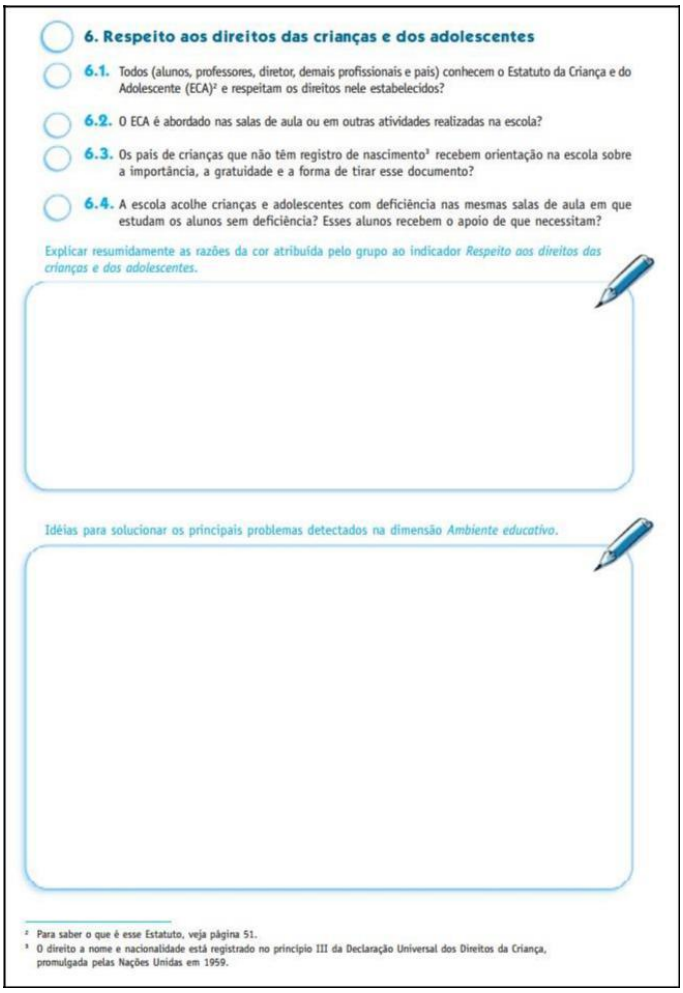
17.3 INDICADORES DA EDUCAÇÃO NO MUNICÍPIO

Os indicadores propostos pelo Ministério da Educação, conforme cartilha do Ministério emitida em 2009 sobre os Indicadores da Qualidade da Educação Infantil (Figura 16-24), consideram as dimensões do planejamento institucional, da multiplicidade de experiências e linguagens, da promoção da saúde, dos espaços, materiais e mobiliários, da formação e condições de trabalho das professoras e demais profissionais, e, da cooperação e troca com famílias e participação na rede de proteção social. Esses indicadores são aplicados nas escolas do município de acordo com o contexto e realidade de cada escola e possuem como princípio fundamental a mobilização da comunidade para contribuir na aplicação desses indicadores, afim de medir a qualidade da educação.

Para tanto a cartilha do Ministério da Educação disponibiliza metodologias de abordagem da população que permitem a avaliação conjunta do sistema educacional do município. Nesse sentido, as comunidades escolares, em reunião de mobilização social, se dividem em grupos e discutem e avaliam as dimensões da escola supracitada.

Já os indicadores propostos pelo Fundo das Nações Unidas, Projeto Ação Educativa, e, INEP também visam a avaliação participativa, com inclusão, inclusive, das próprias crianças, da escola das dimensões do ambiente educativo, prática pedagógica, avaliação, gestão escolar democrática, formação e condições de trabalho dos profissionais da escola, ambiente físico e escolar e, acesso, permanência e sucesso na escola. Os participantes da reunião de avaliação avaliam essas dimensões por grupos, sendo cada grupo responsável pela avaliação de uma dimensão. Essa avaliação se dá através da aplicação de perguntas geradoras que fomentam a discussão, avaliação, e, consequente apropriação da comunidade pelo ambiente escolar, conforme exemplo da questão sobre o ambiente educativo que segue na Figura 17 -21

Figura 17-21 - Pergunta geradora do Indicador de Qualidade da Educação sobre a dimensão do ambiente educativo.



6. Respeito aos direitos das crianças e dos adolescentes

6.1. Todos (alunos, professores, diretor, demais profissionais e pais) conhecem o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA)[2] e respeitam os direitos nele estabelecidos?

6.2. O ECA é abordado nas salas de aula ou em outras atividades realizadas na escola?

6.3. Os pais de crianças que não têm registro de nascimento[3] recebem orientação na escola sobre a importância, a gratuidade e a forma de tirar esse documento?

6.4. A escola acolhe crianças e adolescentes com deficiência nas mesmas salas de aula em que estudam os alunos sem deficiência? Esses alunos recebem o apoio de que necessitam?

Explicar resumidamente as razões da cor atribuída pelo grupo ao indicador *Respeito aos direitos das crianças e dos adolescentes.*

Idéias para solucionar os principais problemas detectados na dimensão *Ambiente educativo.*

[2] Para saber o que é esse Estatuto, veja página 51.
[3] O direito a nome e nacionalidade está registrado no princípio III da Declaração Universal dos Direitos da Criança, promulgada pelas Nações Unidas em 1959.

Fonte: Cartilha Indicadores da Qualidade na Educação (2004).

No que se refere aos resultados de indicadores da qualidade da educação, destaca-se o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) que visa medir o fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações a partir dos dados sobre aprovação escolar. O IDEB foi criado em 2007, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, com o objetivo de medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino no país. No entanto, as metas estabelecidas pelo IDEB são diferenciadas para cada escola e rede de ensino.

O IDEB da rede pública para o município atingiu a meta (4,8) proposta pelo Ministério da Educação e cresceu para 5,3, mas ainda não alcançou 6,0, índice médio dos países desenvolvidos. Já para os anos finais (6ª a 9ª ano), o IDEB do município não conseguiu bater a meta estabelecida (3,8), apresentando queda desse índice (3,4). Portanto, conclui-se, que é preciso melhorar a situação escolar

do município, apresentando, assim, fluxo escolar adequado. Portanto, nesse caso, o IDEB nos ajuda na avaliação diagnóstica das redes de ensino do município, apontando as deficiência e pontos que precisam de maior atenção para a rede desenvolver suas propostas.

Desta forma, é necessário, principalmente, para a reversão desse quadro no município, um maior envolvimento entre a comunidade e os professores, além de um maior investimento da Secretaria de Educação e valorização dos educadores, de forma que esses pilares da educação promovam ações e metas que visem a melhoria desse índice.

17.4 PROJETOS E EVENTOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO

17.4.1 Projeto Águas Preciosas

O presente projeto foi promovido pela Escola Leovegilia Emiliano da Silva no ano de 2011, tendo como público alvo os alunos da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e a comunidade local. O objetivo do programa foi despertar nos alunos o interesse pela preservação dos recursos naturais, em especial, a água, como um bem precioso, bem como agente transformador do meio ambiente no qual ele está inserido e sua responsabilidade na preservação ambiental. Assim, o projeto levantou ações que visaram:

- Valorizar os recursos naturais do meio ambiente em que vivem;
- Visitar a estação de tratamento de água, a fim de compreender os processos desde sua captação até tratamento e distribuição;
- Organizar de forma interdisciplinar conteúdos relacionados à questão da água, bem como de assuntos que levem o educando a se informais mais e leva-los a uma mudança de postura em relação às questões ambientais;
- Construir juntamente com o apoio a entidades competentes uma cerca na área de captação de água no distrito de São Pedro;
- Reflorestar, mediante legislação ambiental, na área da cabeceira da nascente que abastece o distrito de São Pedro;
- Alçar juntamente aos órgãos competentes (Prefeitura), meios para manutenção do filtro de água e aquisição da máquina de hidrogerox;

- Demonstrar através de exposição todo trabalho e resultado do projeto, oriundo de pesquisas em sala de aula e ações na comunidade de São Pedro.

17.4.2 Carta de alunos da Escola Primária Municipal de Amorim – Árvore Centenária

No ano de 2013 alunos da Escola Primária Municipal de Amorim deram um belo exemplo de consciência ambiental ao escreveram uma carta solicitando a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos que salvasse duas árvores centenárias que estão próximas a escola, as quais haviam virado depósito de lixo.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e a Defesa Civil Municipal ministraram uma palestra com o objetivo de manter aceso o espírito das crianças em defender o Meio Ambiente. Além disso, os alunos e os funcionários puderam plantar mudas de espécies nativas da Mata Atlântica levadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

A Figura 17-22 ilustra a situação da árvore centenária próxima a Escola Primária Municipal de Amorim e na Figura 17-23 a ação da Defesa Civil após a solicitação da carta pelos alunos da Escola Municipal.

Figura 17-22 - Árvore centenária próxima a Escola Primária Municipal de Amorim – Muniz Freire, usada como depósito de lixo.

Fonte: Prefeitura Municipal de Muniz Freire (2016).

Figura 17-23 - Remoção do lixo pela Secretaria de Meio Ambiente, Defesa Civil e os alunos da Escola Primária Municipal de Amorim.

Fonte: Prefeitura Municipal de Muniz Freire (2016).

17.4.3 Projeto Mudas para a Preservação

Com a intenção de minimizar os impactos causados pela escassez hídrica, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, vem realizando em parceria com a Mineração Curimbaba Ltda, a doação de mudas de espécies nativas aos produtores rurais de Muniz Freire para a recuperação das nascentes (Figura 17-24). Além de doação de mudas, a Secretaria por meio da área de Educação Ambiental tem desenvolvido trabalhos voltados a preservação e conscientização da importância do uso dos recursos hídricos com os alunos das escolas do município.

Figura 17-24 - Doação de mudas de espécies nativas aos produtores rurais de Muniz Freire visando a recuperação das nascentes degradas.

Fonte: Prefeitura Municipal de Muniz Freire (2016).

17.4.4 Programa de Educação Ambiental com ênfase em Resíduos Sólidos

A Prefeitura Municipal de Muniz Freire, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, implantou o programa de Coleta Seletiva de Lixo com a separação de “lixo” seco e úmido e apresentou o Termo de Referência para a elaboração do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, atendendo os requisitos mínimos contidos no Art. 19 da Lei 12.305/2010 para a gestão de Resíduos Sólidos.

Essa coleta foi implantada em novembro de 2013, tendo como projeto piloto o Bairro Santa Terezinha, localizado na sede do município. Em setembro de 2014 a coleta seletiva porta a porta foi estendida para o bairro Cohab e nas ruas Manoel de Alonso Portela, Coronel Francisco Rocha, Antônio Bezzarella e Feniano Mitleg, região central da sede do Município. Para dinamizar a coleta dos resíduos, a Prefeitura Municipal de Muniz Freira implantou Pontos de Entrega Voluntária (PEV) em três locais estratégicos no bairro Santa Terezinha (Figura 17-25).

Figura 17-25 - Ponto de Entrega Voluntária (PEV) implantado no bairro Santa Terezinha.

Fonte: Prefeitura Municipal de Muniz Freire (2016).

No município, o recolhimento de materiais recicláveis já vinha sendo realizado a mais de 14 anos, de forma regular e manual. Essa atividade era desenvolvida por Dona Maria da Glória Silva, mulher pioneira na reciclagem de materiais que coletava pelas ruas da cidade com o auxílio de um carrinho de mão (Figura 17-26). Ao longo do tempo o exemplo dessa senhora despertou o interesse em algumas pessoas que começaram a separar resíduos recicláveis em suas casas e do comércio para doar a Senhora Gloria.

Figura 17-26 - Carrinho de armazenamento e de transporte de recicláveis coletados por Senhora Gloria.

Fonte: Prefeitura Municipal de Muniz Freire (2016).

Assim, em meados de 2013 foi criada a Associação de Catadores e Gerenciamento de Resíduos Sólidos (ACAGERR), contando com 09 associados

(Figura 17-27). Em dezembro de 2013 a ACAGERR passou a contar com um espaço adequado para triagem e processamento do material separado e recolhido através da coleta seletiva. O centro de triagem conta com equipamentos adquiridos por meio de Contrato de Comodato com a empresa Tetra Pak Ltda.

Figura 17-27 - Membros da associação ACAGERR, Muniz Freire – ES.

Fonte: Prefeitura Municipal de Muniz Freire (2016).

Atualmente a coleta seletiva foi estendida para o distrito de Itaici, sendo os materiais recolhidos periodicamente pelo município, a partir de um trabalho desenvolvido em parceria com a Escola Municipal Sebastião Costa, que é o agente fomentador e disciplinador da população em relação a separação dos resíduos recicláveis gerados.

Além da coleta seletiva, outras ações relacionadas à Educação Ambiental têm sido desenvolvidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, como o ciclo de palestras nas escolas com temas relacionados ao Recursos Hídricos, Resíduos Sólidos e Agrotóxicos.

O principal objetivo do programa é desenvolver um programa orientador de ações de educação ambiental que promovam a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos para o município por meio de ações, tais como:

- Envolver a sociedade no desenvolvimento de uma postura crítica e reflexiva, visando a ampliação da consciência para as tomadas de decisões na gestão ambiental municipal;

- Elaborar um diagnóstico que indique quais as prioridades da Educação Ambiental no município;
- Fazer um diagnóstico situacional sobre os resíduos sólidos;
- Produzir material instrucional sobre educação ambiental, de modo a promover a conscientização sobre os desafios ambientais da comunidade local e regional;
- Promover estudos e pesquisas, dentro de uma perspectiva multi, inter e transdisciplinar, visando a eficácia dos programas e projetos de Educação Ambiental;
- Promover seminários, palestras e mini cursos sobre a problemática ambiental;
- Oportunizar a comunidade local e regional, através de visitas, contato direto com as temáticas que envolvem meio ambiente, trabalho e cidadania;
- Promover a divulgação dos conhecimentos e experiência relativos à educação ambiental;
- Estimular e apoiar núcleo de educação ambiental, locais e regionais, com ações de forma planejada e integrada ao programa de educação ambiental do município;
- Promover a coleta seletiva, de forma gradativa, até atingir a totalidade do município.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, entregou aos membros da Associação dos Catadores e Gerenciamento de Resíduos Sólidos – ACAGERR, Kits contendo equipamentos de proteção individual (Figura 17-28). Na ocasião, foi ministrado um curso de capacitação, no qual instruiu aos associados a forma correta de usar cada EPIs.

Figura 17-28 - Entrega do Kits de equipamento de proteção individual aos membros da Associação dos Catadores e Gerenciamento de Resíduos Sólidos do município de Muniz Freire.

Fonte: Prefeitura Municipal de Muniz Freire (2016).

17.4.5 Projeto Escola Consciente

A escola EMEF “Maria Áurea Barroso” vem desenvolvendo desde o ano de 2014 o projeto “Escola Consciente” que tem como objetivo a coleta seletiva, a redução do lixo produzido no ambiente escolar e a implantação da coleta seletiva no restante da área urbana (Figura 17-29), visto que grande parte dos resíduos são jogados nas ruas e córregos que cortam esse distrito.

Figura 17-29 - Depósito de lixo instalado pela Escola EMEF “Maria Áurea Barroso”.

Fonte: Prefeitura Municipal de Muniz Freire (2016).

Desta forma, o programa tem o intuito de:

- Estabelecer a noção de responsabilidade coletiva, transformando a escola em um ambiente limpo e saudável, tornando um lugar mais agradável;
- Incentivar a comunidade escolar a desenvolver o hábito de não jogar o lixo no chão;
- Chamar a atenção dos alunos para a importância dos hábitos de higiene e limpeza, oferecendo uma oportunidade de estudos, lazer e interação;
- Estimular a comunidade escolar a reduzir a produção de lixo na escola e onde vivem;
- Apresentar a coleta seletiva de lixo como uma excelente alternativa, explicando os benefícios da reciclagem;
- Atribuir responsabilidades aos alunos e demais membros da escola;
- Exercitar a cidadania;
- Estabelecer a relação entre o lixo e poluição do solo e da água;
- Sensibilizar a comunidade local em relação à redução do lixo e a importância da coleta seletiva;
- Estimular a participação e colaboração da comunidade local quanto à limpeza das ruas e córrego que corta o distrito.

O programa desenvolveu palestras, vídeos, oficinas, apresentação de teatro, exposição de trabalhos, mutirão de limpeza e coleta seletiva do lixo em toda a área urbana do distrito. Espera-se que haja sensibilização da comunidade escolar e local em relação aos problemas relacionados ao lixo, com uma mudança de postura.

17.4.6 Projeto é Agora - Cuidados com a água

O projeto é Agora, foi um projeto executado de junho a setembro de 2015 nas escolas de Campo, município de Muniz Freire, cujo tema era os Cuidados com a água e a destinação correta dos resíduos sólidos produzidos. O projeto teve o intuito de sensibilizar os alunos, professores e a comunidade do Campo quanto a preservação das nascentes, uso consciente da água e a destinação correta aos resíduos sólidos produzidos (Figura 17-30). Desta forma, o projeto visou:

- Mobilizar alunos e professores para envolvimento no desenvolvimento do projeto;

- Informar ao público alvo a importância da preservação das nascentes para a conservação das águas;
- Discutir sobre a importância da água para o ser humano e o fato dela ser um recurso que pode esgotar;
- Confrontar as suposições individuais e coletivas com as informações obtidas, respeitando as diferentes opiniões, reelaborando ideias e ações diante das evidências;
- Ampliar as discussões sobre os recursos da natureza e sua má utilização;
- Incentivar a atitude crítica dos alunos diante da destinação dos resíduos sólidos (domiciliares e agrícolas) produzidos;
- Produzir textos relacionados ao tema desenvolvido;
- Propor ações para minimizar o quadro atual;

Figura 17-30 - Ação de sensibilizar os alunos da rede Municipal de Muniz Freire quanto ao cuidado com o solo e a água.

Fonte: Prefeitura Municipal de Muniz Freire (2016).

17.4.7 Programa de Educação Ambiental nas Escolas Municipais de Muniz Freire

O Programa de Educação Ambiental nas escolas Municipais visa contribuir com a preservação do meio ambiente da região, melhorando a qualidade de vida através de ações e atitude da população em parceria com o poder público.

“A escola é o espaço social e o local onde o aluno dará sequência ao seu processo de socialização. O comportamento ambientalmente correto deve ser aprendido na prática, no cotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis e sensíveis com as questões ambientais”. Com essa visão, as propostas inclusas no programa são:

- Levantamento do perfil ambiental das escolas. Exemplo: se possuem área verde, horta, separação de lixo, etc;
- Fazer levantamento dos projetos de cunho ambiental que estão sendo desenvolvidos nas escolas para que a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos possa apoiá-lo;
- Desenvolver e fazer acompanhamento de projetos específicos ligados a área de meio ambiente nas escolas que serão desenvolvidos pelos professores. Exemplo: horta comunitária, reciclagem de lixo, feiras de ciências, entre outros;
- Mobilizar toda comunidade escolar para o desenvolvimento de atividades durante a Semana do Meio Ambiente, com finalidade de conscientizar a população Munizfreirense sobre a importância de se valorizar as questões ambientais;
- Realizar campanhas educativas utilizando os meios de comunicação disponíveis, imprensa falada e escrita, TV, distribuição de panfletos, folder, cartazes, a fim de informar e incentivar a população a criar uma consciência ambiental correta;
- Promover a integração entre as organizações que trabalham o social e o ambiental nas diversas dimensões da sociedade, com o objetivo de ampliar o conhecimento e contribuir para a implementação dos direitos de cidadania no cotidiano da população do município;
- Levas às escolas e à comunidade o conhecimento necessário para a construção da consciência ambiental, envolvendo diferentes órgãos que contribuirão para assegurar os direitos e deveres de cada indivíduo na sociedade, órgão como: Polícia Militar Ambiental, Defesa Civil, Vigilância Sanitária, Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), entre outros.

17.4.8 Projeto Óleo Vegetal

O Projeto visa realizar a sensibilização para a preservação ambiental com a simples atitude de separar em depósitos apropriados o óleo vegetal usado. O principal objetivo do projeto é, principalmente, incentivar a coleta, reaproveitamento e destinação adequada do óleo vegetal usado. O óleo usado será destinado as pessoas de baixa renda, preferencialmente, para que essas pessoas possam produzir produtos de limpeza e aumentar a sua renda familiar.

Caso a quantidade de óleo coletado seja excessiva para a fabricação artesanal, esse será destinado à produção de biodiesel em empresa especializada através da Associação de Catadores e Gerenciamento de Resíduos Recicláveis (ACAGERR) de Muniz Freire, e, o valor arrecado será revertido para os associados.

Desta forma, o projeto realizará palestras e treinamento específicos na área de educação ambiental, para transferir conhecimento aos catadores de materiais recicláveis e a população em geral do município (Figura 17-31); realizará parcerias com o comércio local para a implantação de pontos de coleta de óleo vegetal usado; fará destinação do óleo vegetal usado para a reciclagem ou reaproveitamento em associações e empresas devidamente licenciadas para recebimento do produto e oportunizar as pessoas carentes, gerando emprego e renda com a produção de sabão e outros matérias de limpeza.

Figura 17-31 - Projeto Óleo Vegetal no município de Muniz Freire, buscando a separação adequada desse resíduo para o seu reaproveitamento.

Fonte: Prefeitura Municipal de Muniz Freire (2016).

17.5 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO A PARTIR DAS QUESTÕES DA REUNIÃO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL DO PMSB

Diante da perspectiva teórico-metodológica até aqui destacada, de articulação entre educação ambiental e mobilização e participação social nas questões relacionadas ao meio ambiente e sua preservação, destacamos as seguintes questões e respostas abordadas pela população na reunião participativa para o diagnóstico participativo realizado pela equipe de mobilização social do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Muniz Freire. Desta forma, estes questionamentos e respostas servem como uma amostra da percepção geral da população em relação ao tema da educação ambiental e sua relação com a cidade. Abaixo, listamos as mais relevantes observações:

A educação ambiental é parte da cultura da cidade? Quais as formas mais importantes para a população? Quem é responsável por elas?

A população de Muniz Freire tem conhecimento da importância da educação ambiental, mas não age de forma correta. De acordo com a participante Sônia, Secretaria de Governo, a Escola de Itaici participa de um projeto de coleta seletiva.

A educação ambiental foi apontada como uma das Prioridades para o Plano Municipal de Saneamento Básico, a saber indicaram:

Investimento na Educação Ambiental como forma de subsidiar a construção, desde a tenra idade, da sociedade pautada nos princípios de sustentabilidade para com o meio ambiente.

17.6 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O leque de possibilidades de ampliação e investimentos na área de Educação Ambiental encontra em Muniz Freire um potencial subjacente que pode ser melhor articulado e potencializado para outras áreas, a exemplo, a manutenção e preservação de recursos hídricos e seus mananciais, bem como ações de reflorestamento e preservação de parques, reservas e florestas.

Pelo o que foi identificado no plano de ação do município existem algumas lacunas na Educação Ambiental, as quais precisam ser potencializadas e divulgadas nas

comunidades, de maneira que possa atingir maior público. Acreditamos que as ações de Educação Ambiental devem ser realizadas de forma regular, frequente e dinâmica. Deste modo as parcerias são de grande importância para que haja continuidade e melhores resultados.

As parcerias podem ser feitas entre as secretarias, escolas, prefeitura e entre outros órgãos como Instituto de Defesa Agropecuário e Florestal do Espírito Santo (IDAF) e Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER). Além dessas instituições, outras podem ser indicadas como potencias para o Programa de Educação Ambiental Municipal, como as iniciativas privadas.

É interessante destacar que nas parcerias sejam delimitadas as responsabilidades de cada parte, mas que haja o envolvimento e interação entre as atividades de todas as instituições. Entretanto, é necessário dinamizar no âmbito da Prefeitura a estruturação de programas de caráter permanente e com financiamento para estas ações como parte das políticas públicas, bem como, dinamizar instrumentos de incentivo às boas práticas de educação ambiental, comunicação com a população e a fiscalização mais efetiva da situação dos problemas.

Descrevemos abaixo as sugestões das possíveis atividades propostas que se afinam ao conjunto de medidas inclusas no diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico (2016):

Para melhor desempenho do programa de Educação Ambiental faz-se necessário que adote pequenos projetos de Educação Ambiental com públicos específicos, como por exemplo, as crianças, agricultores, donas de casas, professores, comerciantes, gestores públicos. Estes projetos deverão ter linguagem específica para o público alvo, devendo atender as demandas de cada um, bem como projetos para preservação, conservação do meio ambiente, como limpeza de encostas, plantação de mudas, coleta de óleo de cozinha, pilhas, baterias e lâmpadas para destinação correta e incentivo ao consumo consciente.

Para que o Programa de Educação Ambiental com ênfase em resíduos sólidos alcance maiores proporções é necessário aumentar as campanhas que resultem em orientações da população, visando, assim, intensificar a eficiência do programa.

Para ampliar o Projeto Águas Preciosas é preciso que haja maior repasse de informações e conceitos para a população, além de mais atitude e formação de valores da sociedade, havendo, assim, maior prática no dia a dia e no meio social do problema ambiental. É necessário, também, uma maior contribuição da Prefeitura, Secretaria de Obras e de Meio Ambiente em investimentos e programas além do âmbito escolar, por exemplo, promovendo ações que visem a distribuição de ecobags para a separação do lixo reciclável e a construção de um cômodo para o depósito desses resíduos.

Recuperar e preservar o meio ambiente não pode e não deve ser uma tarefa exclusiva dos órgãos de Estado, mesmo porque, a realidade tem mostrado que somente leis, normas, regulamentos e fiscalização por parte do Estado não são suficientes para deter o avanço do processo de degradação ambiental em curso. As possíveis respostas para as questões que envolvem a compatibilização entre desenvolvimento e conservação/preservação passam necessariamente pela participação da sociedade civil, pelo coletivo. Assim, a população deve estar sensibilizada para o problema e disposta a contribuir e a trabalhar conjuntamente com os órgãos governamentais no processo de uso sustentável, no controle e preservação dos recursos naturais.

17.7 REFERÊNCIAS

BACKES, P. IRLANG, B. **Mata Atlântica: as árvores e a paisagem**. Paisagem do Sul Editora, 2004.

BRASIL, Lei nº 9.795 / 1999, Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília: Câmara Federal, 1999.

CHRISTOFIDIS, D., **Educação ambiental e mobilização social em saneamento**, em Coletânea da LNSB, MCidades, Brasília, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Brasil: IBGE, 2012. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 30 de agosto de 2016.

IDEB. **Índice de desenvolvimento de educação básica.** Disponível em: http://www.gedu.org.br/ideb#no-brasil. Acesso em: 30 de agosto de 2016.

INEP. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.** Brasil. Disponível em: http://www.infoescola.com/educacao/instituto-nacional-de-estudos-e-pesquisas-educacionais-anisio-teixeira-inep/. Acesso em: 30 de agosto de 2016.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MARX, K. **O Capital:** Crítica da Economia Política, livro 1, v.1. 26 ed. - Rio de Janeiro: civilização brasileira, 2008.

MESZÁROS, I. **O desafio e o fardo do tempo histórico**. São Paulo: Boitempo, 2007.

MEC – Ministério da Educação. Brasil. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=5710&catid=202. Acesso em: 30 de Agosto de 2016.

PARSONS, T. "**Equality and inequality in modern society, or social stratification revisited**" Sociological Inquiry, 1970.

PMMF – Prefeitura Municipal de Muniz Freire; Disponível em: http://www.munizfreire.es.gov.br/. Acesso em: 30 de agosto de 2016.

SILVA, M. G. **Questão ambiental e desenvolvimento sustentável: um desafio ético-político ao Serviço Social**. São Paulo: Cortez, 2010.

UNICEF. **Indicadores da Qualidade na Educação.** São Paulo, Fevereiro de 2004. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Consescol/ce_indqua.pdf. Acesso em 30 de agosto de 2016.

18 MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) constituem como um dos instrumentos previstos pela Lei de Saneamento – Lei 11.445, para a melhora da qualidade de vida, ambiental e social da população. Dentre os princípios fundamentais estabelecidos nesta lei, o controle social afirma-se como elemento obrigatório em todas as fases do Plano, ou seja, desde a elaboração ao monitoramento e avaliação, passando pela execução das obras e serviços de saneamento básico previstos no Plano.

Compreende-se como controle social o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos, sendo o controle social relacionado às políticas públicas de saneamento básico aquelas atividades que promovem a participação social nos processos decisórios dessa política.

Um dos mecanismos previstos na elaboração do PMSB é a realização da reunião de mobilização social, que consiste em mobilizar os segmentos sociais e a sociedade em geral para a sensibilização e participação na elaboração deste plano, uma vez que, envolvendo-se nas discussões que abordam as políticas de saneamento básico, a população tem a oportunidade de conhecer e entender melhor o que acontece com essas políticas públicas na sua cidade, bem como discutir as causas dos problemas e buscar soluções coletivas e coerentes com a realidade de seu cotidiano.

O presente relatório é parte integrante do controle social previsto em lei supracitada, e, consiste no levantamento das demandas do setor de saneamento a partir da percepção e vivência da população local.

Sobre o uso da linguagem adotada neste documento, nos pautamos em referenciais teórico-metodológico que balizam o trabalho social em comunidades na perspectiva crítico-dialética, sendo este o parâmetro para o direcionamento das análises realizadas no decorrer dos trabalhos.

Desta forma, a linguagem expressa um campo conceitual importante para referendar e respaldar a equipe social, frente às demais áreas do conhecimento,

que também se referenciam em um campo categorial e científico que permite o aprofundamento e avanço do conhecimento nas respectivas áreas. Abrir mão desta dimensão acadêmico-científica poderia fragilizar o marco científico que o trabalho possui em relação às demais disciplinas presentes no processo.

Assim, a estrutura do relatório contempla um primeiro capítulo com uma discussão introdutória, um segundo capítulo de discussão teórica e metodológica acerca do controle social nas políticas públicas do setor de saneamento, em interface com o PMSB e o PMGIRS; o terceiro capítulo abarca a identificação e descrição da organização social do município, grupos sociais, formas de expressão social e cultural, tradições, usos e costumes, bem como a percepção popular em relação à saúde, ao meio ambiente e ao saneamento à partir de informações coletadas em reunião de mobilização social no território, um quarto capítulo com uma identificação e avaliação do sistema de comunicação do município, um quinto capítulo com considerações finais que abarcam orientações para o processo de mobilização social das próximas etapas de elaboração dos planos, e, por fim, referências e Apêndices com lista de associações disponibilizada pelo CTE (APÊNDICE I), legenda (APÊNDICE J) e figura (APÊNDICE K) do mapa temático gerado em reunião com a população.

18.1 CONTROLE SOCIAL E PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO - ASPECTOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS

Atualmente, compreende-se como saneamento básico de acordo com a Lei 11.445, o conjunto de infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007).

Desde as culturas mais antigas, a importância do saneamento já era ressaltada, tal como a sua relação com a saúde, embora tenha ocorrido com retrocessos e avanços no que diz respeito ao controle de doenças e às práticas sanitárias e higiênicas (FUNASA, 2007). Essa relação entre saneamento e saúde se solidificou e tornou-se indissociável ao processo saúde-doença, sendo alçada a um importante tema dentro do campo da saúde, a tal ponto de ensejar a criação da

categoria Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) compreendida como o conjunto de doenças infecto parasitárias e intestinais de importância epidemiológica relacionadas ao saneamento (COSTA et al., 2004).

Essa falta ou inadequação de saneamento, sobretudo em áreas pobres, tem agravado o quadro epidemiológico com a “prevalência” de doenças como cólera, dengue, esquistossomose e leptospirose, por exemplo (FUNASA, 2007). Por isso, a falta de acesso à moradia digna e ao saneamento básico é apontada como fator de iniquidade em saúde (CNDSS, acesso em 08 out. 2015), como um determinante social da saúde uma vez que as diferenças sanitárias estão relacionadas ao desfavorecimento social e às forças políticas, sociais e econômicas (OMS, 2014).

Assim sendo, o saneamento se constitui como importante instrumento de promoção da saúde (FUNASA, 2007), e visando reverter essa precária situação sanitária da população a partir da melhoria das condições de saúde, de meio ambiente, de redução da pobreza e de promoção do desenvolvimento urbano, econômico e social (MIRANDA, 2013), em 2007 o governo elaborou a lei federal 11.445, marco regulatório da Política Nacional de Saneamento Básico (BRASIL, 2007).

De acordo com a referida lei, a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico constitui-se como item obrigatório para os municípios acessarem recursos federais para obras e serviços do setor. Além disso, institui a obrigatoriedade de alguns processos para a elaboração e execução dos planos, entre eles estão a indicação de os Planos contemplarem um diagnóstico da situação socioambiental relacionada aos quatro eixos estabelecidos, e de seus impactos nas condições de vida, a partir de um sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e aponte as causas das deficiências detectadas; além de objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização; programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; ações para emergências e contingências; e mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas (BRASIL, 2007).

Apesar dos avanços no âmbito legislativo, as experiências recentes têm mostrado que muitos desses processos cumprem formal-burocraticamente a etapa da "participação", sob um viés de submeter à aprovação final da população os resultados de uma leitura técnica acerca dos planos, o que geralmente se limita às Audiências Públicas na Câmara Municipal. Ou seja, o espaço para a construção coletiva dos planos é tido como algo distante, restrito aos segmentos dominantes na dinâmica política das cidades. O trabalhador, que produz a riqueza social e ocupa o território, é historicamente excluído deste importante processo de decisão dos rumos da Cidade (seja pelo processo, pela linguagem, pela dinâmica, pelo acesso, etc) (ROLNIK, 2002) e dos setores da sociedade, sobretudo os que reivindicam o Direito à Cidade.

Segundo os dados da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (IBGE, 2012), em 2011, no que diz respeito ao controle social dos serviços de saneamento, apenas 44% dos municípios (2450) apresentavam algum mecanismo de controle social[6] dos serviços de saneamento básico. Apenas 28,2% dos municípios do País (equivalente a 1569 municípios) dispunham de uma Política Municipal de Saneamento Básico. Somente 10,98% dos municípios (609) possuíam Planos Municipais de Saneamento Básico.

De acordo com o levantamento do estudo do Instituto Trata Brasil (2014) sobre a situação dos Planos Municipais de Saneamento Básico, das 100 maiores cidades do País, 34 cidades apenas não possuem os seus respectivos planos ainda. Apesar da prerrogativa de transparência e acessibilidade aos dados, verifica-se na prática um alto grau de dificuldade na obtenção de informações em saneamento. O estudo aponta ainda para a ausência de informação nos Planos que comprove o controle social na elaboração do Plano. Ou seja, a pesquisa apontou para a dificuldade de identificar o real nível de participação da sociedade nesse processo. Apenas 38 Planos apresentaram a existência de mecanismos de

[6] Dentre os mecanismos de controle social adotados, destacam-se: debates, audiências públicas, Conferências das Cidades, órgãos colegiados e consultas públicas. (IBGE, 2012).

participação social, destes, somente em 22 essa participação ocorreu por mais de 01 (um) mecanismo, em geral privilegiou-se a realização de audiências e consultas públicas.

Em diálogo com isso, MENSONZA e PRABHU (2003) apontam que o interesse comunitário local foi historicamente negligenciado pelos gestores dos recursos naturais, e, quando considerados, são utilizados modelos tradicionais e formais de abordagem popular que sucumbe a opinião e as contribuições da população que muitas vezes não possui condições de acompanhar modelos de abordagens gestadas no seio acadêmico e desinteressadas pela cultura popular. Diversos autores (REYNOLDS *et al.*, 2003; GULDIN, 2003; BOUSQUET *et al.*, 2004), apontam que esse manejo tradicional descolado do interesse das comunidades locais tem sido considerado ineficaz e incapaz de enfrentar os desafios colocados pela gestão sustentável dos recursos.

PITERMAN, HELLER e REZENDE (2013) corroboram com essa perspectiva ao apontarem o panorama de um setor marcado pela ausência e/ou precariedade de instâncias formais de controle social sobre o saneamento básico e pela desvantagem dos representantes dos usuários/sociedade civil, que ficam em condição de passividade e submissão ao discurso técnico-burocrático dos representantes do governo/trabalhadores, numa situação nítida de assimetria de informação/conhecimento entre os conselheiros e subrepresentação da sociedade civil.

Assim, o saneamento básico emerge como um setor marcado majoritariamente por uma hegemonia técnica, que reduz a temática à dimensão de obras físicas, caracterizando a marca “tecnocrática do trato do saneamento como política de infraestrutura, dominada no campo do saber por disciplinas como a Engenharia” (PEREIRA, 2013, p.270). Um cenário presente na maior parte dos municípios brasileiros, resultado de uma cultura política de omissão de políticas públicas e ações de saneamento básico sem controle e participação sociais, como apontam Rezende e Heller (2008).

É sabido que essa abordagem não abarca as complexidades de diversos setores da sociedade, por exemplo, o saneamento básico, sobretudo no seu âmbito jurídico, “*expressa tensões políticas fundadas em interesses econômicos,*

afirmando a natureza econômica do serviço e as suas possibilidades concretas de sua exploração mercantil" (PEREIRA, 2013, p.273). Também há teorias esboçadas por Marx e Engels que mostram a inserção do saneamento na dinâmica estrutural das cidades desde o século XIX, sendo garantida pelo Estado para sustentar prioritariamente a indústria e o comércio. Esses mesmos autores analisam que o saneamento básico visa garantir as condições sanitárias de reprodução societária da ordem do capital, sendo este um componente fundamental para o acesso universal das classes às condições de sobrevivência digna nas sociedades urbanas.

Ao estudar as conjunturas institucionais do setor, CORDEIRO (1995) revela que historicamente os processos de gestão do saneamento estão ligados a interesses particulares, corporativos e privados, que estruturam a hegemonia e definem as principais políticas e estratégias do setor. Assim, o processo decisório do setor e seus formatos plurais de organização e representação excluem os principais atores sociais dos setores populares envolvidos e potencialmente interessados – os usuários.

São justamente esses aspectos mais amplos dos quais o saneamento básico está inserido que se justifica a configuração do mesmo enquanto política pública, uma vez que:

A definição de política pública referencia-se na compreensão desta como resposta contraditória do Estado visando assegurar as condições de reprodução da ordem societária. Reconhecendo a existência de amplo campo de estudo sobre o tema, consideramos ser fundamental compreender como política pública as ações estatais regulatórias e demais características (distributivas, redistributivas, constitutivas, entre outras) apreendidas a partir da racionalidade contraditória de desenvolvimento do modo de produção e reprodução da vida em sociedade (PEREIRA, 2013, p. 274).

Tendo em vista superar esse paradigma tradicional de construção de políticas de saneamento básico descolado da participação comunitária e dos interesses dos diferentes segmentos sociais que produzem e formam as cidades e os territórios, bem como atender às demandas jurídicas que balizam esse setor, propôs-se um processo de mobilização social que prevê uma abordagem mais acessível para

populares permitindo a contribuição efetiva dos mesmos em todas as etapas, além disso, prevê métodos que permitem a compreensão e apreensão do conteúdo para além da simples tomada de decisão. Sendo assim, propicia um ambiente pedagógico de troca de aprendizagem sobre o conteúdo além de possuírem as características desejáveis supracitadas, no que tange em especial, à possibilidade de ampliar a discussão desta política em uma ambiência de inversão de suas prioridades, da lógica do mercado, para a lógica da sustentação da vida social e ambiental.

Esse cenário desenhado acima de inter-relação entre saneamento básico, saúde, meio ambiente, controle social, desigualdades e cidadania coloca a discussão do saneamento a par das discussões do desenvolvimento urbano, do Estatuto das Cidades, da descentralização e do fortalecimento do município como ente da federação, das experiências democráticas no planejamento e gestão municipal. E, assim, amplia a noção de saneamento ao que compreendemos como parte do planejamento territorial adequado, e por isso devem ser estruturados de modo a cumprirem a essência do Estatuto da Cidade: propondo o direito à cidade para todos, com o cumprimento da função social da cidade e da propriedade urbana. Conforme nos coloca o Ministério das Cidades, o Planejamento Territorial é um instrumento e uma prática que pode converter a cidade em benefício de todos: democratizando as oportunidades, garantindo condições satisfatórias para o financiamento do desenvolvimento municipal, democratizando as condições para a utilização dos recursos disponíveis, de forma democrática e sustentável (BRASIL, 2005). Esta é a base para a universalização do saneamento básico nas cidades brasileiras.

A partir dessa compreensão e visando uma atitude emancipatória é que insere o quadro metodológico em que nos ancoramos. É importante ressaltar que as diretrizes da participação da população em ações governamentais estão presentes em diversos processos interventivos com comunidades e políticas públicas. Porém, este trabalho se desenvolve sob diversas abordagens teóricas, que aqui não são possíveis de serem exploradas. Mas, vale mencionar que hegemonicamente seguem desde as matrizes funcionalistas, passando por abordagens do campo psicossocial da fenomenologia e, hoje, centrado em pressupostos da “*sustentabilidade*”, que coloca como ênfase o desenvolvimento

social, econômico e ambiental tendo em vista a preservação desses três setores para as próximas gerações. Ambas as perspectivas apoiadas no positivismo e funcionalismo-estruturalista remontam muitas vezes os traços dos trabalhos do período desenvolvimentista, com metodologias do então chamado Desenvolvimento de Comunidades.

Trazidas para os dias atuais, tais práticas sociais se desdobram na maioria das vezes no "*participantismo*", próprio do fomento aos processos de democratização do Estado-nação nos últimos trinta anos, que se molda como metodologia de ação, sem pretender as alterações na estrutura das organizações e relações sociais (DURIGUETTO; MONTAÑO, 2010). Por isso, o debate em torno dos fundamentos das práticas participativas deve se pautar na finalidade e nos princípios que orientam a ação democrática, no sentido de promover de fato um processo no qual a população tenha a oportunidade de colocar-se como classe, como povo, parte integrante da sociedade capitalista e em condições de reivindicar os seus interesses no espaço público e mediante as políticas de Estado.

Seguindo esta última perspectiva, as abordagens participativas, apesar de suas contradições e diferentes funcionalidades, podem servir como subsídio para orientar a revisão dos Planos Municipais de Saneamento Básico em conformidade com o Estatuto das Cidades (2001), Considerando isto, a abordagem teórica adotada está pautada na metodologia da "práxis", como afirma Konder (1992),

A práxis é atividade concreta pela qual os sujeitos humanos se afirmam no mundo, modificando a realidade objetiva e, para poderem alterá-la, transformando-se a si mesmos. É a ação que, para se aprofundar de maneira mais consequente, precisa da reflexão, do autoquestionamento, da teoria; e é a teoria que remete à ação, que enfrenta o desafio de verificar seus acertos e desacertos, cotejando-os com a prática (KONDER, 1992, p. 115)

Com este pressuposto, entende-se que há um potencial subjacente em todos os sujeitos histórico-sociais e que os processos de construção do conhecimento e da própria realidade se dão de forma dialética, visando, sobretudo, a construção de novas hegemonias de acordo com interesses populares (GRAMSCI, 2004). Desse modo, a metodologia se pautou em recursos da educação popular, que

adota como princípio a criação de espaços para o exercício dos sujeitos na construção coletiva de uma “consciência para si”[7], uma vez que as contradições, a dimensão política – aqui, política entendida como exercício do Ser Social -, os interesses universais, são colocados como possibilidade de formação e motivação para ação dos participantes.

Portanto, embora a discussão tenha o foco na elaboração dos planos, a metodologia se propõe como espaço formativo, em sua dimensão ético-política, no sentido de buscar a reflexão do processo “Por que, para que, para quem, como?”, alcançando, dessa forma, o que TRASPADINE (2009) sugere como pressuposto do método de trabalho com a população.

A formação política, com base na educação popular, nestes espaços é um elemento constitutivo dos encontros. Com ela, vamos passo a passo, a partir do que os sujeitos trazem, reconsiderando nosso saber coletivo. (...). Sujeitos que acham que sabem pouco, se reconhecem conhecedores de algo. Sujeitos que acham que sabem um pouco mais, reveem suas posições no encontro com outros. E o sujeito político que emana daí sai revigorado para uma práxis reflexiva e revolucionária. Sai com o ímpeto de aprender fazendo, fazer pensando, construir um processo fincando suas bases em um nós (TRASPADINE, 2009, p. 2).

18.2 IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO SOCIAL, GRUPOS SOCIAIS, FORMAS DE EXPRESSÃO SOCIAL E CULTURAL, TRADIÇÕES, USOS E COSTUMES, PERCEPÇÃO EM RELAÇÃO À SAÚDE, AO SANEAMENTO E AO AMBIENTE.

A compreensão da dinâmica social do município de Muniz Freire é fundamental para proposição de prognósticos, metas e objetivos em saneamento básico do município. Para subsídio dessa compreensão vale lançar mão de aspectos históricos e econômicos que afetam na configuração social do território.

[7] De acordo com pensamento de Marx, sobre a definição de “classe em si” e “classe para si”.

Para a compreensão da História particular do município é necessário, antes, compreender os processos históricos gestados nos contextos regionais, estaduais, nacionais e internacionais, uma vez que essa História ampla impactou profundamente a dinâmica sócio histórica e econômica do município.

Diante disso, os parágrafos que seguem apresentam, ao princípio, um panorama da História universal em torno do município, para depois, os próximos parágrafos, apresentarem aspectos da História específica do município à partir de dados secundários fornecidos pela prefeitura local. Esse movimento está pautado no processo de apreensão da dialética entre singular/ particular e universal previsto no método histórico dialético, segundo NETTO, 2009, p. 13 "*As "determinações as mais simples" estão postas no nível da universalidade; na imediaticidade do real, elas mostram-se como singularidades – mas o conhecimento do concreto opera-se envolvendo universalidade, singularidade e particularidade"*.

Sendo assim, os primeiros aspectos históricos podem se coincidir com os demais municípios que compõem a região deste município, no caso de Muniz Freire, os municípios da região do Caparaó.

A história do município perpassa pelos esforços de ocupação do interior do estado e tangencia o ciclo do ouro vigente no século XVIII na localidade das Minas Gerais, atual estado de Minas Gerais. O município também participou do processo de expansão cafeeira engendrando a cultura em que atividades primárias desempenham o papel importante da economia local, com destaques para cafeicultura, oleicultura, pecuária leiteira e ecoturismo.

A história do município também tangencia a história da Guerra dos Farrapos no sul do País, uma vez que um dos veteranos de Guerra dos Farrapos, capitão Machado Santiago Louzada, chegava, em 1846, ao local onde se situa hoje a Fazenda São Simão, pertencente ao município.

O fato é que, não obstante as dificuldades de acesso à região, que apresentam topografia montanhosa, prosseguiram, embora lento, o processo de ocupação, com a vinda de mineiros, fluminenses e imigrantes italianos. Estes últimos dominaram, por longo período, o cultivo e a comercialização de café no município. No tocante à organização administrativa, foi criado o município em 11 de novembro de 1890, pelo Decreto nº 53, sob a denominação de Espírito Santo do

Rio Pardo. Sua instalação transcorreu em 1o de março do ano seguinte. Desmembrado do município de Cachoeiro de Itapemirim, ficou, todavia, a este subordinado, administrativamente, até 30-11-1896, quando, pela Lei nº 213, teve a sede elevada à categoria de cidade e alterado o seu topônimo para Muniz Freire, em homenagem à grande figura do republicano Dr. José de Mello Carvalho Muniz Freire, governador do Estado e, por várias vezes, presidente da Assembleia Legislativa e senador da República (IPES, 2005, p.31-32).

No que se refere aos aspectos históricos específicos do município disponibilizados pela municipalidade em site oficial, a colonização é atribuída ao Capitão José Nicolau de Santiago Louzada, um veterano da Guerra dos Farrapos e Domingos Apolinário, que chegaram aqui por volta de 1846, encontrando os primeiros habitantes, os índios puris. A área da sede do município foi doada por Domingos Apolinário, para fundação de um povoado. Ainda em medos do ano de 1846 foi doado aos missionários da Paróquia Divino Espírito Santo uma grande área circunvizinha.

Os tropeiros foram de grande importância para o desenvolvimento da região, toda produção era escoada através das tropas e toda mercadoria para abastecer o povoado também eram trazidas pelos tropeiros. Em 1850 veio um caçador de macucos, um peão chamado Francisco Paulista, e a praça Divino Espírito Santo era mata fechada, mas havia macucos em quantidade, daí o nome no início da praça de Largos dos Macucos. Conta a história que o peão Francisco Paulista viveu 132 anos, tendo uma longa e invejável vida de aventuras.

Por volta de 1889, milhares de famílias italianas vieram para o Espírito Santo, estimuladas pelo governo. Após a libertação dos escravos um dos primeiros núcleos de colonos italianos foram requisitados ao governo pelo Patriarca Guiseppe Vivacqua, da Fazenda Santa Maria, famílias da região do Vêneto vieram para trabalhar nas lavouras cafeeiras, vivendo em condições semiescrava. Consta que foram um total de 174 famílias vindas para o Município, trazendo alegria e desenvolvimento para nossas terras, onde ajudaram a construir a história, cujos descendentes ainda fazem parte de nosso povo.

Com o progresso da região o governo do Estado criou o município do Espírito Santo do Rio Pardo através dos Decretos 53 e 57 de 30/11/1890, tendo sua

instalação em 01/03/1891. Sendo desmembrado de Cachoeiro de Itapemirim em 30/11/1896, quando teve sua sede elevada à categoria de cidade, e pela Lei 213, passou a chamar Muniz Freire, homenagem ao governador do Estado, Presidente da Assembleia Legislativa e Senador da República, o Republicano José de Mello Carvalho Moniz Freire.

Vale destacar que essa História apresentada está documentada pelos registros oficiais da municipalidade, uma vez que, este diagnóstico visa o levantamento do panorama do saneamento básico a partir de dados secundários. Vale, porém, o incentivo/financiamento de pesquisas científicas que visem resgatar e apreender as relações sociais tensas estabelecidas entre os sujeitos que participaram da construção da Histórica local: indígenas, negros escravizados, europeus e pessoas advindas dessa miscigenação cujas relações, segundo SOUZA, 2000, não se deram de maneira harmoniosa e pacífica, pelo contrário, foram relações de opressão, exploração e poder.

Esses aspectos históricos apresentados estão expressos na síntese do mapeamento das organizações e grupos sociais atuantes no município. Esse mapeamento foi disponibilizado pelo CTE e sua sistematização segue:

Quadro 18-1 - Síntese das organizações atuantes do município.

Organização	Quantitativo
Sindicatos de Trabalhadores Rurais	1
Sindicatos Patronais	1
Cooperativas de produção agropecuária	3
Associações de produtores rurais	24
Associações comunitárias	11
Associação de mulheres trabalhadoras rurais	1

Fonte: Autoria própria.

Conforme descrito anteriormente o contexto socioeconômico está refletido na organização social do município dada a baixa expressividade de sindicatos devido à baixa atividade industrial. Além disso, observa-se a expressiva organização em todo da atividade rural.

A expressiva organização em torno da produção rural aponta a necessidade de se traçar estratégias de mobilização social que contemple o contexto camponês, apesar de o quantitativo de população residente urbana configurar-se majoritária, conforme quadro:

Quadro 18-2 - População residente, segundo situação de domicílio e taxa de urbanização - Microrregião Caparaó - 1991/2000.

Municípios	1991				2000				Crescimento da taxa de urbanização
	Urbana	Rural	Total	Taxa Urbana	Urbana	Rural	Total	Taxa Urbana	
Alegre	16330	13687	30017	54,4	19741	11973	31714	62,25	14,42
Divino de São Lourenço	925	3455	4380	21,12	1612	3205	4817	33,46	58,46
Dores do Rio Preto	1924	3341	5265	36,54	3185	3003	6188	51,47	40,85
Guaçuí	15863	5982	21845	72,62	19192	6300	25492	75,29	3,68
Ibatiba	7695	8335	16030	48	10596	8614	19210	55,16	14,91
Ibitirama	1619	6442	8061	20,08	2610	6601	9211	28,34	41,08
Irupi	1809	6099	7908	22,88	3537	6817	10354	34,16	49,33
Iúna	10382	13492	23874	43,49	13875	12237	26112	53,14	22,19
Muniz Freire	6184	13950	20134	30,71	7211	12478	19689	36,62	19,24
São José do Calçado	5644	3779	9423	59,9	6959	3522	10481	66,4	10,85
Microrregião Caparaó	68375	78562	146937	46,53	88518	74750	163268	54,22	16,51
Espírito Santo	-	-	-	-	2463049	634183	3097232	79,52	-

Fonte: IPES (2005).

Essa expressiva população e organização rural do município afeta as manifestações culturais do mesmo, uma vez que grandes festas promovidas no contexto da cidade estão correlacionadas com a cultura rural, como a festa da Imigração Italiana que envolve a comemoração das colheitas locais, além da promoção de Festa folclórica e do Encontro dos Munizfreirenses Ausentes.

O município possui uma 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.

Essas expressões culturais apontam para uma construção social protagonizada por imigrantes e descentes de escravos, sendo assim, a história do município carrega aspectos relevantes dessas duas tradições.

FRANCESCHETTO, 2015, e, CALIMAN, 2012, apontam que a história desse município tangencia a história da política de imigração que, segundo COLBARI,

1997, fez parte de um projeto de governo para gestão da população, o que envolvia o adensamento, branqueamento e elevação civilizatória dos habitantes do país. Tal política perseguia dois objetivos não-excludentes: o povoamento das regiões de fraca densidade populacional e a constituição de um mercado de trabalho para substituir a mão-de-obra escrava na produção mercantil-exportadora.

O Projeto Imigrantes Espírito Santo, que buscou sistematizar a história dos descendentes de imigrantes do Estado, a partir de pesquisa em arquivo público do estado do Espírito Santo, aponta que o fluxo migratório no estado se iniciou na segunda década do século XIX na localidade onde hoje configura o município de Viana, tratava-se de uma colônia de açorianos, mas adensaram-se à partir "*da necessidade de mão-de-obra nas antigas fazendas escravocratas, é que se verifica a ocupação do território capixaba pela colonização estrangeira*" (FRANCESCHETTO, 2015,p.4).

Os imigrantes europeus passaram a se inserir no território capixaba a partir da década de 1840 através de alemães nas margens do Rio Jucu, e na década de 1950 instalaram-se imigrantes italianos, em sua maioria camponeses pobres cuja descendência configura a maioria dos habitantes do interior do estado. A maioria dos imigrantes eram provenientes da Itália e Alemanha, mas há registros de pessoas provenientes da Pomerânia (então sob o domínio do Império Prussiano), povos também dominantes no interior, da Saxônia, Baden, Bavária, Hesse, Renânia; da Holanda; de Luxemburgo; da França e da Áustria (FRANCESCHETTO, 2015).

Com a abolição da escravatura, em 1888, o fluxo de imigrantes, que havia estacionado desde 1881, ganha um novo impulso. As novas levas de famílias camponesas são agora canalizadas para as antigas fazendas de escravos, para substituir a mão-de-obra negra no cultivo do café. Paralelamente, com a Proclamação da República, o Estado ganha autonomia e passa a demarcar novos núcleos de colonização. O destino agora também é o Norte, para as fazendas de São Mateus, às margens do rio Cricaré, onde também foram criadas as colônias oficiais de Santa Leocádia e Nova Venécia. Porém, as fazendas de café ao sul do Estado, nos vales dos rios Itabapoana e Itapemirim, são as que recebem o maior contingente de famílias imigrantes. Além dos italianos, se verifica também a

entrada de portugueses, espanhóis, de agricultores de San Marino e até mesmo de ucranianos. Nas nascentes do Itapemirim é demarcado o Núcleo Costa Pereira, ocupado e logo abandonado por famílias espanholas (FRANCESCHETTO, 2015, p.4).

Segundo COLBARI, 1997, e, PANDOLFI, 2012, apresentam o desenvolvimento de um espírito empreendedor desses imigrantes que se revelou no desbravamento de matas e formação de lavouras, na construção de estradas, escolas, capelas e cemitérios, na constituição de povoados que depois se transformaram em vilas, e em outras manifestações, por exemplo, a fundação de times de futebol. Esse autor, bem como FRESTON, 1994 apontam as dificuldades enfrentadas por esses povos nesse processo imigratório, dada a decepção e marginalidade, uma vez que não encontraram as boas condições de vida propagandeada pela Europa como forma de incentivo à imigração e alimento da política racista supracitada. A marginalidade se deu pelas tradições divergentes das oficiais de então, gerando a exclusão dos processos oficiais como casamento, educação, registro. Sendo assim, essa exclusão, somada às dificuldades de adaptação ao clima tropical e doenças infecciosas das quais não possuíam imunidade, os impeliram a construir, de maneira autônoma, em regiões frias do Estado, a vida.

Sobre a cultura da participação desses sujeitos, FRESTON, 1994, e, REZENDE, 1991, apontam que, no cenário nacional, esses imigrantes trouxeram consigo as ideias anarquistas e comunistas gestadas no contexto da revolução industrial do século XVIII. Essas ideias, porém, ganharam corpo no contexto industrial do eixo Rio – São Paulo no início do século XIX. No contexto do município de Muniz Freire, contudo, distante dos esforços de industrialização da Era Vargas, esses imigrantes desenvolveram uma vida comunitária agrária em minifúndios do interior do município.

Tendo como base o pensamento desenvolvido por Walter Benjamin e analisado por LIMA e BAPTISTA, 2013, essa experiência comunitária possui as possibilidades de uma reconstrução de uma vida pública, para além dos marcos institucionais, pautada em laços de solidariedade capaz de superar a vida abstrata, reificada e esvaziada de participação social na vida pública superdimensionada a partir da modernidade.

Essa abstração e reificação estão conceituadas por MARX, 2008, como os fenômenos em que, com a mercantilização, o valor de uso das mercadorias se abstraiu do valor de troca, e, a mercadoria dinheiro se reificou de seus criadores e passou a dominá-los. Essa dinâmica rege a vida moderna em que se aprofundam a reprodução acrítica de estruturas sociais abstraídas da vida humana.

O município objeto deste relatório, apesar de estar localizado no interior do estado do Espírito Santo, e, portanto, distante das grandes metrópoles brasileiras, está inserido, inclusive pelos esforços globalizantes[8], nos processos de superação da crise estrutural do Capital que segundo IAMAMOTO, 1998, p.35 "*em vez de voltar-se para o setor produtivo, é canalizado para o setor financeiro, favorecendo um crescimento especulativo da economia e não crescimento produtivo".* Sendo assim também é alvo da financeirização da economia o que engendra, na sociedade como um todo

A hegemonia do grande capital financeiro, da aliança entre capital bancário e capital industrial, que se testemunha a revolução técnico-científica de base microeletrônica, instaurando novos padrões de produzir e de gerir o trabalho. Ao mesmo tempo reduz-se a demanda de trabalho, amplia-se a população sobrante para as necessidades médias do próprio capital, fazendo crescer a exclusão social, gera-se o agravamento das expressões da questão social, exigindo novas mediações para compreensão para novas expressões (IAMAMOTO, 1998, p.18).

Segundo essa mesma autora citada, esse processo no âmbito da economia afeta a dinâmica social, uma vez que contribuiu para o aprofundamento da alienação dos sujeitos dos rumos da vida pública social *"o fetichismo do dinheiro e da mercadoria parece reinar com todas as pompas: ao lado da exaltação do mercado o cidadão é reduzido à condição de consumidor"* (IAMAMOTO, 1998, p.36).

Atingimos o capital na sua forma mais mistificada, o capital que rende juros, o capital fetiche, cunhado por Marx, possui fonte auto criadora de valor, ocultando e

[8] "*Que se impõe como fábrica de perversidades*". SANTOS, 2001, p.20.

dissimulando ainda mais a sua origem e sustentação, aprofunda a distância entre aparência e essência, aprofundando ainda mais processos de alienação (IAMAMOTO, 2008, p.36).

Trata-se de um processo de aprofundamento da abstração que é o Capital. Esse fenômeno trágico pode ser percebido mesmo nas cidades mais interioranas, como em Muniz Freire, haja vista que pauta as suas forças produtivas no sistema capitalista.

Apesar do potencial comunitário histórico dessa população, a mesma também foi e é alvo da dissolução comunitária desenvolvida através do desenvolvimento da agroindústria e agro turismo. Sendo assim, observaram-se as dificuldades de convocação da população para discussão em prol do saneamento básico e gestão sustentável dos recursos naturais, dada a abstração aprofundada.

Por fim, conclui-se que Muniz Freire possui em sua história a experiência da participação social em essência, possui no passado a vida pública comunitária que até hoje pode ser, ainda que insipiente, percebida, nas manifestações culturais, como, segundo CALIMAN, 2012, a Festa da Imigração Italiana. Apesar dessa experiência, que pode ser resgatada, a atualidade demonstra um cenário de participação social fragilizado conforme desenvolvido nos tópicos anteriores.

Esses aspectos analisados da economia e história do município facilitam a identificação de atores e segmentos setoriais estratégicos, a serem envolvidos no processo de mobilização social para elaboração e a implantação do plano.

Além da expressiva população e organização rural, o município de Muniz Freire apresenta a especificidade que segue em relação à pessoa idosa e às crianças e adolescentes:

Quadro 18-3 - População por grandes grupos etários e índice de idosos - Microrregião do Caparaó – 2000.

Municípios	Grupos etários		Índice de idosos (%)
	0 a 14 anos	65 anos e mais	
Alegre	6.078	2.685	44,18
Divino de São Lourenço	1.109	284	25,61
Dores do Rio Preto	1.265	386	30,51
Guaçuí	5.069	1.847	36,44
Ibatiba	4.064	1.105	27,19
Ibitirama	2.139	484	22,63
Irupi	2.258	573	25,38
Iúna	5.603	1.494	26,66
Muniz Freire	4.274	1.265	29,60
São José do Calçado	1.851	1.020	55,11
Microrregião Caparaó	33.710	11.143	33,06
Espírito Santo	600.438	171.195	28,51

Fonte: IPES (2005).

Observa-se o alto índice de idosos no município, maior, inclusive, do que o índice estadual que, segundo o IPES, 2005, configura 28,51%, o que demanda um grande setor de trabalhadores para suprimento desses setores da população de idosos e crianças e adolescentes. Esse aspecto também esteve expresso na reunião de mobilização social para levantamento do diagnóstico técnico participativo em que estiveram presentes grandes grupos de pessoas nos seus respectivos horários de trabalho, bem como idosos.

A percepção dos populares sobre a saúde, o saneamento e o ambiente pode ser analisada através dos relatos da reunião de mobilização social ocorrida no município no dia 22 de junho de 2016, às 08h00min, na Igreja Católica Paróquia Divino Espírito Santo, Rua Cônego José Bazzarella, bairro Centro.

Os preparativos para esta reunião ocorreram com a divisão de tarefas entres os agentes organizadores. Assim, a coordenação do projeto encarregou-se de elaborar e distribuir materiais gráficos. A tarefa de escolha do dia e do local, bem como o preparo da infraestrutura, realização da divulgação do evento e disponibilização do transporte para o público ficou sob responsabilidade da Prefeitura e do Comitê Técnico e Executivo (CTE) do PMSB de Muniz Freire, além do envio de listagem das entidades, órgãos e associações da sociedade civil para

a equipe de mobilização social, e, para essa equipe ficou a responsabilidade de efetuar ligações para os membros dos comitês e entidades para convocá-los para este evento, acompanhar o CTE nas suas tarefas de preparação, promover o credenciamento dos participantes, conduzir o processo participativo no dia, e, produzir o relatório desta atividade.

Vale ressaltar que tais responsabilidades foram definidas e acordadas na oficina de capacitação com os respectivos representantes dos Comitês Técnicos Executivos dos Municípios que compõem esse contrato[9], realizando no dia 18 de maio na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), oferecida pelo Laboratório de Gestão do Saneamento Básico (LAGESA), quando foram aprovados os Planos de Trabalho e Mobilização Social para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios, bem como agendada as datas das reuniões de mobilização social de cada município.

Assim, dentre as estratégias de comunicação e divulgação, utilizou-se os recursos de envio de convites formais às lideranças, distribuição de panfletos, e cartazes, anúncio em rádios e jornais locais. O LAGESA elaborou e distribuiu, via correio, 15 cartazes e 300 flyers para o representante do CTE do município de Muniz Freire. Este, por sua vez, responsabilizou-se pela divulgação em postos de saúde, escolas e demais lugares públicos de grande circulação. O cálculo para o número de cartazes e flyers foi realizado a partir dos dados de população e tamanho do município.

Além disso, durante as semanas que precederam a reunião, a equipe de mobilização social realizou telefonemas para lideranças das entidades e organizações da sociedade civil organizada para averiguar o recebimento e a confirmação do convite para tal reunião. A equipe também manteve um contato intenso e contínuo com os membros do CTE do município a fim de acompanhar o

[9] Este Plano está inserido num conjunto de outros 11 Planos a serem elaborados.

andamento da convocação da população, e, prestar assessoria para os preparativos das reuniões.

Os objetivos da reunião instam a seguir: a) Levantar o alcance e os déficits da infraestrutura sanitária existente (abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e disposição de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais); b) Conhecer a qualidade dos serviços prestados e das estruturas e tecnologias utilizadas; c) Identificar os aspectos epidemiológicos, principais doenças e agravos relacionados à falta de saneamento; e d) Verificar o grau de conhecimento sobre os impactos positivos e negativos advindos da falta de saneamento ambiental ou relacionados aos empreendimentos em saneamento ambiental;

Para tal, a programação da reunião fora dividida na seguinte estrutura sequencial: 1) Abertura Oficial; 2) Reflexão sobre “A Política de Saneamento Básico”; 3) Breve apresentação dos Planos de Trabalho e Mobilização Social; 4) Apresentação da Metodologia de Trabalho; 5) Elaboração dos Mapas Temáticos (Diagnósticos e Prioridades); e 6) Avaliação e Encerramento.

O primeiro momento, de abertura inicial, abrangeu a fala do representante oficial da prefeitura que saudou os presentes e ressaltou a importância da elaboração do plano, bem como realizou falas de recepção da população.

O representante da prefeitura passou a fala para a representante da SEDURB, a Engenheira Ambiental Lygia Damasceno, que explicou sobre a celebração do contrato entre a SEDURB e a UFES que visa contemplar a elaboração dos planos de 12 municípios do estado, entre eles, o município de Muniz freire. Após essa breve fala, a representante da SEDURB passou a condução dos trabalhos para a UFES cuja representação era a Assistente Social Juliana Carneiro Botelho.

Juliana realizou a apresentação dos membros da equipe destacando as suas formações, bem como as suas devidas funções na equipe. Depois orientou os presentes em relação aos instrumentos da reunião, a lista de presenças e a ficha de avaliação, destacando a importância dos mesmos para o registro da representatividade em reunião, bem como para consideração da avaliação dos presentes para que se possa buscar o aperfeiçoamento dos trabalhos.

Juliana realizou aspectos introdutórios sobre o conceito do saneamento básico e conduziu para a exibição do vídeo disponível que auxiliou na explanação dos

conteúdos. Após isso, Juliana destacou a importância do saneamento básico, apresentou aspectos da Lei 11445/2007, bem como os seus princípios, sobretudo de Controle Social e Universalidade. Destacou que se trata de uma iniciativa legal, para além dos esforços governamentais locais. Juliana apresentou as fases de elaboração do plano, explicando em destaque a fase objeto da reunião, diagnóstico técnico participativo, e destacando também as etapas de mobilização social, a fim de incentivá-los a retornar as mesmas e buscar acompanhar a elaboração do plano, bem como sua execução no horizonte de 20 anos.

Passados esses aspectos introdutórios, Juliana orientou sobre a metodologia de discussão e levantamento do cenário do saneamento básico no município, e, elaboração do mapa temático. Destacou que se trata do levantamento junto à população, sendo assim orientou sobre a necessidade de se adotar uma linguagem acessível e informal como forma de incentivar a participação dos presentes representantes da população. Declarou que não inibirá a fala dos presentes, mas que o objetivo central da fala é apreender a percepção da população em relação ao saneamento básico. Sendo assim, orientou que nas próximas semanas haverá uma visita dos engenheiros da UFES para que possam levantar junto à prefeitura o diagnóstico técnico.

Sendo assim, Juliana orientou os presentes a se organizarem em grupos conforme a sua localidade, Sede do município e distritos. Quando já organizados, Juliana orientou as perguntas que serão respondidas diretamente para ela e aquelas que serão registradas em cadernos de perguntas a serem inseridas pela equipe em relatoria e mapa posteriormente a partir do que escreveram.

O terceiro momento contou com uma breve fala expondo o contexto dessa reunião e das ações de mobilização social diante do Plano de Trabalho do PMSB, convocando a população a participar das próximas fases (Planos, Projetos e Ações – PPA e Audiência Pública) e, assim, contribuir na elaboração e execução do Plano. O quarto momento restringiu-se à explicação de como a reunião de diagnóstico participativo seria conduzida. O quinto momento consistiu no trabalho de escuta quanto aos problemas identificados pela população, sistematizando e espacializando-os. E, por fim, o sexto momento conduziu-se o desfecho de encerramento e avaliação do evento pela população.

A metodologia de trabalho para elaboração dos mapas temáticos consistiu na elaboração de um roteiro de perguntas abertas e com linguagem acessível, que visava extrair da população aspectos relativos à identificação dos problemas em saneamento básico no município. Essas questões foram distribuídas como caderno para os participantes da reunião que foram divididos em grupos de trabalhos, a partir de suas localidades. Além disso, tais questões foram projetadas numa tela, e numa outra tela foi projetado o mapa do município, a partir da utilização do software QGis. Assim, na medida em que as perguntas eram realizadas, em algumas a população respondia coletivamente, em outras os grupos de trabalho respondiam especificamente a situação da sua localidade no próprio caderno. Vale destacar que mesmo nas respostas coletivas, os presentes podiam registrar em caderno garantindo, assim, a expressão daqueles que se sentiam cooptados no espaço. As informações fornecidas pela população eram espacializadas em mapa pelo membro da equipe, Engenheiro Ambiental, Marcus Camilo Dalvi com o auxílio dos representantes da população que se dispuseram para essa tarefa, e, registradas em relatoria pela Assistente Social Hemilly Cristina a partir de um texto compactuado por todos através da mediação da coordenação exercida pela Assistente Social Juliana Carneiro Botelho.

Ao final da reunião, obtiveram-se como produto os mapas temáticos por setor do saneamento com a identificação espacial de cada problema que pode ser apreciado em APÊNDICE K deste documento, além da relatoria aprovada pelos presentes, e, cadernos de questões com as respostas da situação de cada localidade para inserção na relatoria da reunião.

18.3 PERCEPÇÕES E VIVÊNCIAS EM SANEAMENTO BÁSICO

Para se apreender as percepções e vivências em saneamento básico da população do município de Muniz Freire, bem como promover o levantamento de dados fidedignos à realidade para dar subsídio à elaboração de prognósticos, planos, projetos e ações para a política municipal de saneamento básico planejou-se e executou-se uma reunião de mobilização social prevista em Plano de Mobilização Social que contou com a presença de 80 participantes de diferentes instituições e representações. Destes, 77 são moradores do município, cujas localidades são: Alto Norte, Assunção, Boa Vista, Bugari, C. Cristal, Cab. Amorim,

Cantagalo, Guarani, Itaíci, Mata Barão, Menino Jesus, Piaçu, São Simão, Saudade, Sede, Seio de Abraão, Tombos e Vieira Machado.

As primeiras informações levantadas foram em relação ao crescimento do município, e, de forma geral, a população percebe um crescimento, sobretudo com o número de residências e comércios, mas também de indústrias. Além disso, segundo os participantes, a Prefeitura não tem investido no setor de saneamento, e quando o faz não é com o controle social, ou seja, as políticas de saneamento que têm sido desenvolvidas no município têm ocorrido sem a participação da população no processo decisório. Um agravante à situação diz respeito à falta de educação ambiental como parte da cultura da cidade.

A participação destes moradores permitiu levantar os panoramas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e resíduos sólidos do município de Muniz Freire. Assim, os problemas em saneamento básico deste diagnóstico participativo seguem apontados por localidade, enquanto as prioridades foram definidas por setor.

18.3.1 Demandas de Abastecimento de Água

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 Itaíci, 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.

18.3.2 Demandas de Esgotamento Sanitário

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 Itaíci (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 Itaíci (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 Itaíci). 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 Itaíci, 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.

18.3.3 Demandas de Drenagem Pluvial

De forma geral, a superfície do município de Muniz Freire apresenta uma boa capacidade de absorção conformando uma situação favorável ao eixo de drenagem pluvial. O município apresenta problemas pontuais no que diz respeito a pontos de alagamento (chuvas fortes na Rua Con. José Bazzarella, Centro), à obstrução da rede (Rua Manoel Alonso Portela, bairro Centro) e ao transbordamento de rios (nas proximidades da ponte da Sede do Distrito de Menino Jesus), constituindo um problema de maior proporção, apenas, os problemas relativos a situações com risco de desmoronamento, como as verificada em na Rua da Saudade (Distrito de Menino Jesus), na Rua Pedro Araújo Figueiredo (distrito de São Pedro), e nas ruas Antônio Ribeiro de Almeida, 27 de Setembro, Lino Ribeiro Soares, João Batista Mazzon e João Paulo VI (sede do município).

18.3.4 Demandas de Resíduos Sólidos

O serviço de limpeza dos logradouros e coleta dos resíduos sólidos possuem demandas similares tanto na zona urbana, quanto na zona rural. De forma geral, a população reclama da quantidade insuficiente de lixeiras no município, da irregularidade nos dias e horários do serviço de coleta de lixo, da grande quantidade de pontos viciados de lixo ao lado da Câmara Municipal, na esquina entre Rua 27 de Setembro e a José Martins, na Escadaria São Vicente de Paulo, Rua Wilson Nicolau, Rua Lino R. Assis, Rua Manoel Alonso Portela, em frente ao posto de saúde e em frente à escola do Distrito de Menino Jesus, em frente à escola São Pedro (Distrito de São Pedro) e na entrada do distrito de São Pedro

O município conta com vários pontos de coleta de materiais especiais, tanto no meio urbano, quanto no rural. Os resíduos de construção e demolição (RCD) ficam a cargo do gerador do resíduo, sendo comum na zona rural deixá-los na estrada para que sejam reaproveitados.

18.3.5 Avaliação do público participante da reunião de mobilização social para levantamento da percepção do saneamento básico

Os dados deste item correspondem à compilação de informações obtidas a partir de uma ficha de avaliação do evento, elaborada pela Equipe de Mobilização Social, a fim de levantar os aspectos gerais no que se refere ao conteúdo, processo de mobilização, contribuições, metodologia e estrutura destinadas às reuniões, bem como a aspectos relevantes destacados pelos participantes. Este instrumento foi distribuído nas pastas entregues aos presentes em processo de credenciamento, e depositado pelos presentes em caixa de recolhimento dessas fichas. O preenchimento era facultativo, e, por este motivo, o seu retorno não corresponde ao número absoluto de presentes na reunião.

Foram preenchidas ao todo 50 fichas de avaliação, correspondendo a opinião de 62,5% do total de presentes assinantes da lista de presenças. A comunicação contou com a utilização de telefonemas, carro de som, flyers e e-mail como os principais meios de informação sobre a reunião, segundo os participantes. Importa

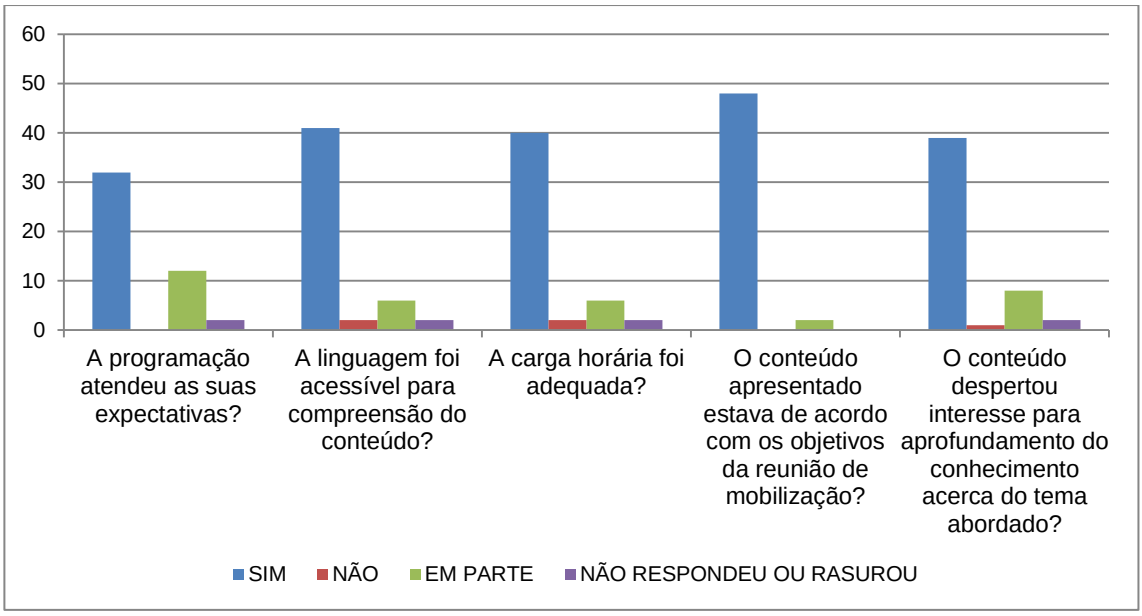
ressaltar, ainda, que a população destacou a divulgação nas rádios locais, nas igrejas e em carro de som como as mais efetivas para a realidade local. Nesse sentido, os participantes consideraram que a mobilização e divulgação precisam melhorar, bem como a localização, o horário do evento e o serviço de apoio. A sistematização dos dados compilados possibilitou a elaboração das figuras e tabela que seguem:

Tabela 18-1 - Compilação das respostas da população apresentadas em fichas de avaliação.

1- Sobre a oficina de capacitação	**Sim**	**Não**	**Em parte**	**Não respondeu ou rasurou**
A programação atendeu as suas expectativas?	32	-	12	2
A linguagem foi acessível para compreensão do conteúdo?	41	2	6	2
A carga horária foi adequada?	40	2	6	2
O conteúdo apresentado estava de acordo com os objetivos da reunião de mobilização?	48	-	2	-
O conteúdo despertou interesse para aprofundamento do conhecimento acerca do tema abordado?	39	1	8	2
2- MATERIAIS E MÉTODOS	**SIM**	**NÃO**	**EM PARTE**	**NÃO RESPONDEU OU RASUROU**
Foram adequados aos objetivos e conteúdos propostos para a reunião de mobilização?	45		6	1
Foram de boa qualidade?	46	1	1	2
Foram organizados de forma a facilitar o levantamento do diagnóstico do saneamento básico?	39	-	8	3
3- ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO GERAL	**BOM**	**REGULAR**	**PRECISA MELHORAR**	**NÃO RESPONDEU OU RASUROU**
Mobilização e divulgação	12	11	27	2
Horário do evento	42	2	3	3
Localização	46	1	1	2
Instalações físicas	44	3	1	2
Material visual	37	6	5	2
Serviço de Apoio	34	6	7	2

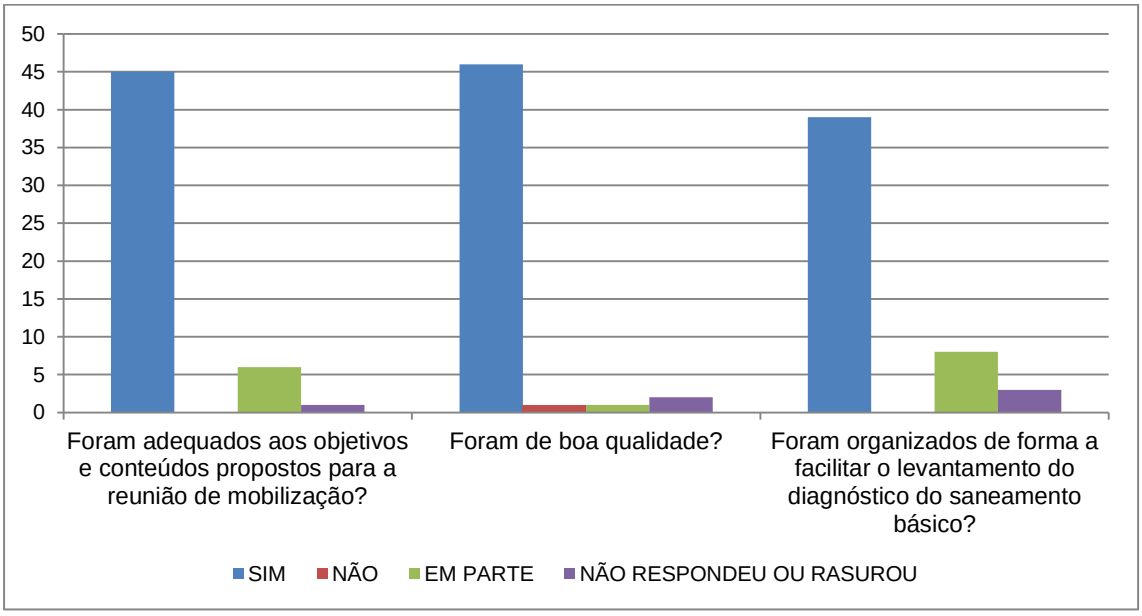
Fonte: Autoria própria.

Figura 18-1 - Gráfico das avaliações dos presentes em reunião de mobilização sobre a reunião.



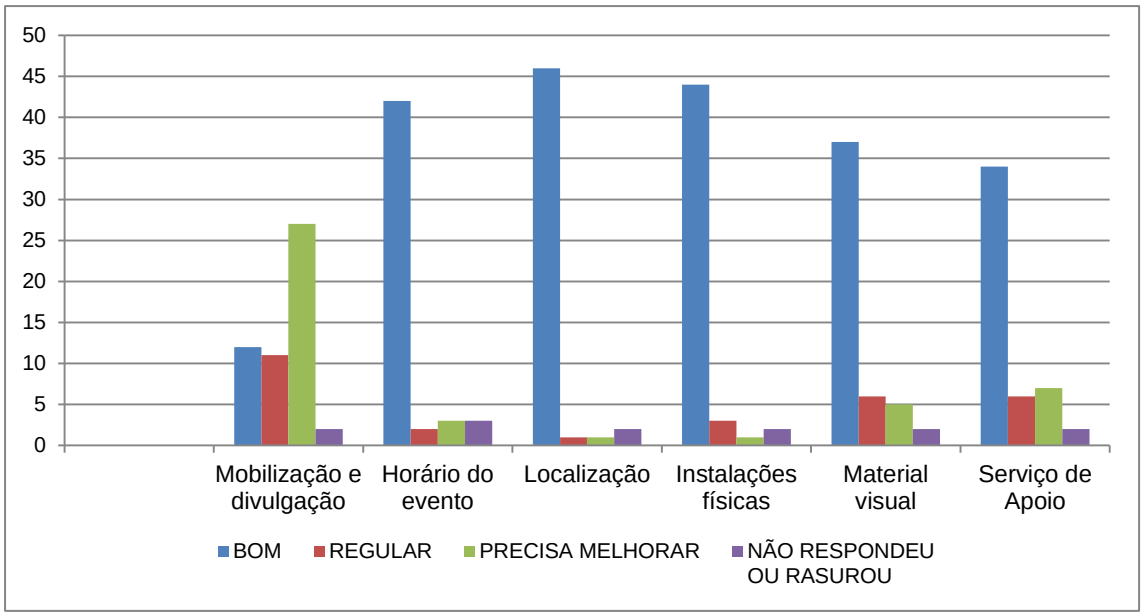
Fonte: Autoria própria.

Figura 18-2 - Gráfico das avaliações dos presentes em reunião de mobilização sobre os materiais e métodos utilizados.



Fonte: Autoria própria.

Figura 18-3 - Gráfico das avaliações dos presentes em reunião de mobilização sobre a estrutura e organização em geral.



Fonte: Autoria própria.

Observa-se que, no geral, a avaliação dos presentes foi satisfatória, houve algumas críticas positivas e negativas como verificado no espaço destinado a comentários gerais. Segue a transcrição dos comentários: “muito bom”, “foi muito bom, esperamos que tenha ações, nos projetos”, “bem aproveitada, conhecimento e ação, trazer mais população”, “foi bom, se realmente for feito tudo que falaram, se não ficar só no papel”, “reforçar convite às comunidades”, “precisa melhorar no sentido da organização: era pra ter separado as comunidades na hora da chegada ou ter feito esta reunião em cada comunidade separada”, “faltou organização para conseguir informações mais precisas, é muita perda de tempo para organização e localização de cada comunidade” e “o município não cumpre em nenhum quesito de apoio, fiscalização e obras, principalmente em relação à parte rural”.

18.3.6 Análise de representatividade da reunião de mobilização social para levantamento da percepção do saneamento básico

É sabido que uma análise de representatividade qualificada demanda a compreensão de aspectos mais aprofundados da dinâmica histórico social e

política do município, neste documento, porém, nos atearemos a sistematizar em tabelas e gráficos o quantitativo de sujeitos presentes em reunião de mobilização social, bem como as suas respectivas inserções/organizações sociais. Nesse sentido, conforme registro em lista de presenças, os presentes em reunião representam os seguintes setores da sociedade do município:

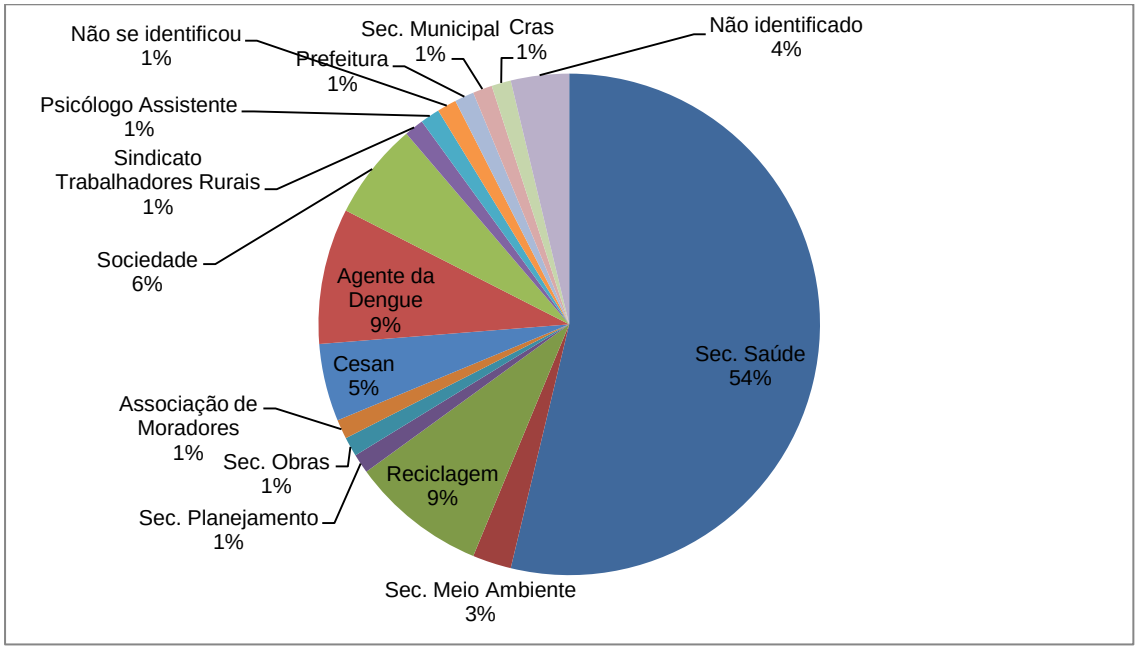
Tabela 18-2 - Setores e Localidades representados em reunião de mobilização social para levantamento do diagnóstico.

Segmento	**Quantitativo**
Agente da Dengue	7
Associação de Catadores	7
Associação de Moradores	1
CESAN	4
CRAS	1
Prefeitura	2
Psicólogo Assistente	1
Secretaria Municipal de Meio Ambiente	2
Secretaria Municipal de Obras	1
Secretaria Municipal de Planejamento	1
Secretaria Municipal de Saúde	43
Sindicato Trabalhadores Rurais	1
Sociedade Civil	5
Não identificado	4
REGIÕES	**QUANTITATIVO**
Alto Norte	3
Assunção	1
B.P. Paulo	1
Itaíci	3
Menino Jesus	4
Piaçu	13
Sede	49
Vieira Machado	3
Não identificado	3

Fonte: Autoria própria.

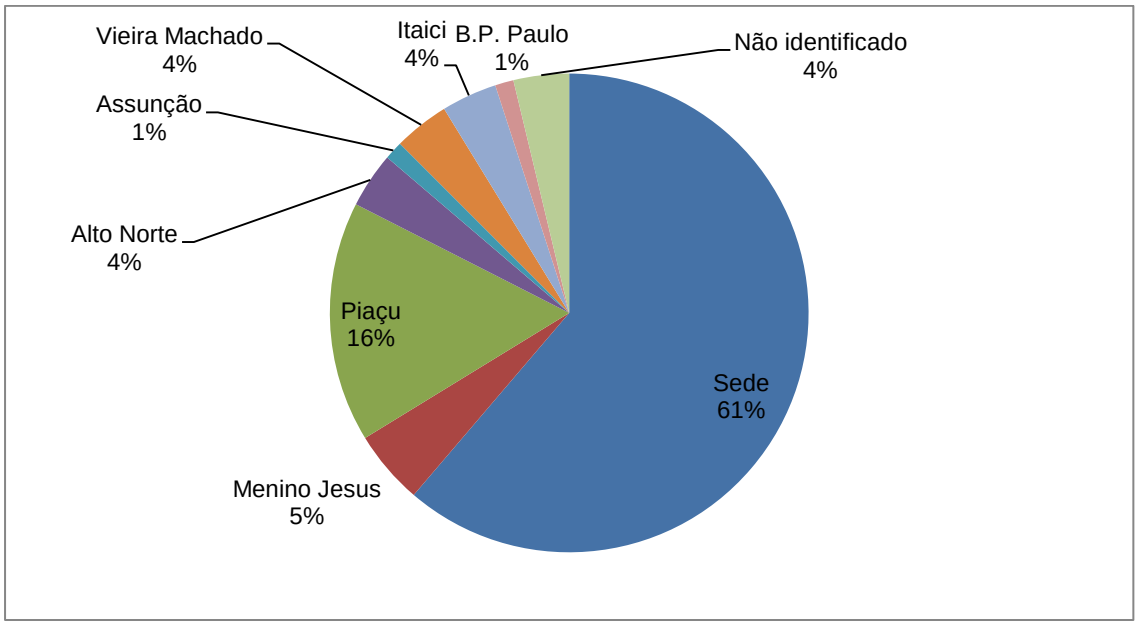
Esses dados podem ser visualizados nas figuras que seguem:

Figura 18-4 - Setores representados em reunião de mobilização social.



Fonte: Autoria própria.

Figura 18-5 - Localidades representadas em reunião de mobilização social.



Fonte: Autoria própria.

Observa-se a expressiva participação dos trabalhadores da Secretaria Municipal de Saúde. Vale destacar que esses sujeitos em reunião, foram além de uma presença massiva, mas uma presença qualificada no que se refere à participação, uma vez que permaneceram interessados e mantiveram com uma postura

propositiva durante a reunião, além de serem portadores de informações relevantes para o setor do saneamento básico. Além disso, explicitou-se a capacidade de difusão de informações desse público, o que certamente é estratégico para o controle social da política municipal de saneamento básico.

Ainda sobre os setores representados, vale ressaltar a necessidade de envolvimento dos setores da sociedade civil organizada, cuja representatividade foi insuficiente, sobretudo quando comparado com os setores atuantes no município apresentado no tópico 3 deste documento. Além desse destaque, vale ressaltar a presença massiva de moradores do centro da sede do município, apesar do mesmo se configurar majoritariamente rural. Apesar disso, observa-se a representatividade das localidades da zona rural.

No que se refere às localidades representadas, houve a presença majoritárias dos moradores da Sede do município, bem como do distrito de Piaçu.

Por fim, a reunião de mobilização social pode ser visualizada em síntese no quadro que segue:

Quadro 18-4 - Síntese da Reunião de mobilização social.

<table>
<tr><td>Público:
Sec. Saúde
Sec. Meio Ambiente
Reciclagem
Sec. Planejamento
Sec. Obras
Associação de Moradores
Cesan
Agente da Dengue
Sociedade
Sindicato Trabalhadores Rurais
Psicólogo Assistente
Não se identificou
Prefeitura
Sec. Municipal
CRAS.</td><td>Nº de Participantes: 80</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Formas de Divulgação</td><td>Cartazes: 15</td></tr>
<tr><td>Flyer: 300</td></tr>
<tr><td>Telefonemas: Zero</td></tr>
<tr><td>Faixa: 01</td></tr>
<tr><td>Banner: 01</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Material utilizado em reunião</td><td>Blocos: 80</td></tr>
<tr><td>Pastas: 80</td></tr>
<tr><td>Fichas de Avaliação: 80</td></tr>
<tr><td>Folhas de apresentação do evento: 80</td></tr>
<tr><td>Canetas: 80</td></tr>
</table>

Fonte: Autoria própria.

Além dessa síntese, o áudio da reunião pode ser apreciado através do link: http://www.4shared.com/music/AZBPBr6Wba/Mobilizacao_Muniz_Freire_22-06.html.

18.4 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL E SUA CAPACIDADE DE DIFUSÃO DAS INFORMAÇÕES E MOBILIZAÇÃO SOBRE O PMSB

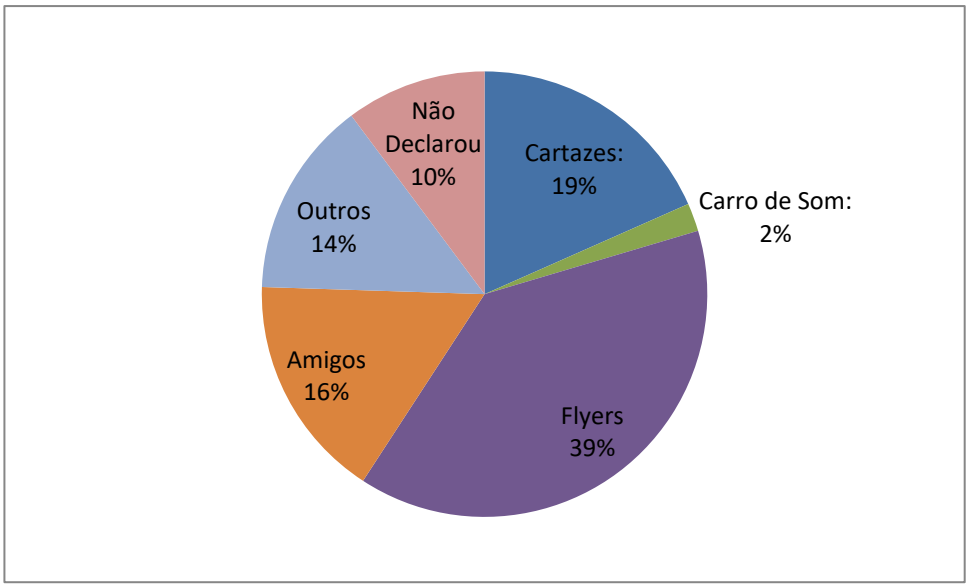
Tendo em vista planejar ações para fortalecimento do controle social para elaboração e execução dos planos municipal de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos do município de Muniz Freire através da divulgação das reuniões de mobilização social, faz-se necessário identificar e avaliar o sistema de comunicação social do município.

Os canais e possibilidades de comunicação do município foram levantados em reunião de mobilização social para levantamento da situação do saneamento básico com a população, ocorrida em 22 de Junho de 2016 às 08 horas na Igreja Católica Paróquia Divino espírito Santo, Rua Cônego José Bazzarella, bairro Centro, bem como através de contato estabelecido com o setor de Comunicação Social do município, vinculado ao gabinete da prefeitura, e mapeamento dos setores e agentes sociais fornecido pelo CTE do município.

Os representantes da população presentes em reunião de mobilização social apresentaram que as metodologias exitosas de comunicação de reuniões de mobilização social são divulgação nas igrejas e por intermédio da atividade profissional dos agentes comunitários de saúde.

O impacto dos demais instrumentos de comunicação utilizado para divulgação dessa reunião nos presentes na mesma, pode ser visualizado no gráfico que segue gerado a partir da tabulação das fichas de avaliação dos presentes:

Figura 18-6 - Instrumentos de divulgação da reunião pelos quais os presentes em reunião foram informados sobre ela.



Fonte: Autoria própria.

O setor de Comunicação Social do município informou que a divulgação de reuniões públicas se dá através dos canais: site oficial da prefeitura, jornal bimensal “Muniz Freire”, e rádio “Muniz FM”.

O site oficial da prefeitura está localizado no endereço http://www.munizfreire.es.gov.br/site/ cujo link “*notícias*” armazena a divulgação das audiências públicas, bem como na página principal do site também é disponibilizado espaço para divulgação dessas reuniões.

Além do site, o setor de comunicação apontou a existência do jornal cujo nome é “*Jornal Muniz Freire”,* gerido pela prefeitura municipal. Esse jornal tem como conteúdo principal os atos do município, mas também conta com a divulgação de notícias do município, como com a possibilidade de divulgação de eventos e reuniões públicas.

Além desses canais de comunicação existe a rádio local “Muniz FM” cuja frequência atual configura em 87.9 FM. A sede desta rádio está em Muniz Freire com o contato telefônico: (28) 9978-5656, e, eletrônico http://www.munizfm.com/.

O município também é contemplado pelas ondas da rádio local “Famalegre” cuja frequência atual configura em 104.5 mhz, classe A3. Com sede em Alegre, na Rua

Vila Machado, número 127, centro da Cidade, com o contato telefônico: (28) 3552-0836, e, eletrônico famalegre@fama104.com.br.

A lista de associações, entidades, organizações e movimentos sociais atuantes no município disponibilizado pelo CTE à equipe de mobilização social apresentam os contatos dessas organizações subsidiando assim o cumprimento da proposta dos representantes da população presentes em reunião de divulgação em igrejas e associações. Vale destacar que para a execução da reunião supracitada, a equipe do LAGESA realizou ligações para esses contatos disponibilizados convidando-os para a reunião, o que, certamente, pode ter contribuído para o quantitativo satisfatório de 80 pessoas em reunião.

Apesar desses três canais de comunicação e a possibilidade de convites às organizações atuantes no território cabe a orientação pelo incentivo à promoção da comunicação social por parte de populares através da produção de jornais ou rádios de circulação comunitária, como forma de aumentar a capacidade de comunicação e divulgação das atividades de controle social da política municipal de saneamento básico. Durante o processo de mobilização social para levantamento do diagnóstico técnico participativo também se observou o importante papel dos agentes comunitários de saúde para o processo de difusão de informações e mobilização social, sendo assim, vale destacar e valorizar esses profissionais, inclusive, através de capacitações para a área específica do saneamento básico.

18.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desta etapa da elaboração do plano, foi possível perceber, em muitos depoimentos e contribuições dos participantes, elementos das experiências individuais e coletivas da Produção do Espaço e, assim, captar com a elaboração coletiva dos mapas dos territórios, o resultado das leituras acerca dos conflitos, tensões, demandas, problemas e potencialidades do município em sua dinâmica atual. Processo cujo foco está no morador, cidadão, sujeito político e histórico que vive os problemas diariamente e que deve ser ouvido e ter compartilhada suas vivências e demandas em saneamento básico.

Após a reunião e elaboração deste relatório, a equipe de mobilização social do PMSB e PMGIRS avaliou como positivo o processo de controle social configurado no diagnóstico participativo aqui apresentando. Consideramos ainda ter cumprido os objetivos propostos para esta fase, e, termos propiciado um caráter participativo e democrático de gestão nesta etapa de elaboração dos planos nesta reunião que consistiu em um espaço de escuta apurada da comunidade para a elaboração dos diagnósticos técnicos, de modo a complementar as informações do ponto de vista dos moradores que conhecem as reais demandas e principais gargalos na política de saneamento do município.

A partir desta experiência, destacamos algumas considerações que visam manter e garantir os ganhos desse processo rumo ao direito ao saneamento básico universal e, à cidade. Assim,

I. Recomendamos que as ações de mobilização social, como aspectos relacionados à divulgação da localização, do horário do evento, bem como aspectos do serviço de apoio às ações sejam aprimoradas para os próximos eventos participativos do município;

II. Recomendamos que a população participante tenha acesso ao diagnóstico para averiguação de contemplação de suas demandas no relatório. As formas de facilitar o acesso são diversas, propõe-se a promoção de discussões coletivas no seio dos movimentos sociais, escolas, instituições atuantes no município e mapeadas em APÊNDICE I, e, disponibilização do mesmo via e-mail ou por outras formas, como disponibilização em sítios eletrônicos estratégicos como o site da prefeitura e outros espaços online;

III. Recomendamos que tais estudos sejam disponibilizados na página da prefeitura e que sejam disponibilizadas cópias físicas deste material na Câmara Municipal, no CRAS, no Hospital Público e na Prefeitura;

IV. Recomendamos que a Prefeitura e a concessionária de saneamento, (CESAN) garantam aos moradores o amplo acesso às informações básicas (quantitativas e qualitativas) acerca dos serviços de saneamento prestados nas diversas localidades;

V. Recomendamos que as informações em saneamento estejam disponíveis ao acesso da população, de forma a promover a educação sanitária, em

consonância com projetos de educação ambiental e sanitária visando suprir a carência de informação da população do município;

VI. Recomendamos instituir a população, sobretudo a sua faixa rural e de baixa renda aspectos relacionados ao Saneamento Básico, como um objetivo de especial atenção dos planos, conforme preconiza o art. 49 da Lei de Saneamento;

VII. Recomendamos que o sistema de Vigilância em Saúde, sobretudo a Vigilância Epidemiológica e a Vigilância em Saúde Ambiental, tenham acesso a este documento e atuem no sentido de reverter o quadro negativo exposto, assim como a Defesa Civil e outros órgãos competentes que tratam diretamente das questões pertinentes ao setor de saneamento;

VIII. Recomendamos que as áreas/ações identificadas como prioritárias pela população sejam consideradas em caráter de urgência no escopo de previsão de obras e serviços de saneamento elaborado pela equipe técnica dos planos;

IX. Recomendamos que o município aprimore os mecanismos de controle social de forma a fomentar uma gestão mais democrática e participativa;

Com isso esperamos promover um olhar que apure a leitura técnica para os impactos e consequências da ausência de uma política de saneamento no cotidiano da população, ajudando assim a definir as prioridades de ações e seus possíveis desdobramentos futuros; bem como despertar na Prefeitura e concessionárias de saneamento o comprometimento social e político em relação às questões políticas do setor, contemplando as opiniões dos moradores do município, com suas observações, vivências e conhecimentos acerca das temáticas de saneamento, conforme preconizado no Estatuto das Cidades e na legislação que orienta a elaboração dos planos, tendo em vista a representatividade e a participação dos sujeitos que buscam superar as profundas desigualdades sócio territoriais que ocorrem na cidade.

E, por fim, estamos contribuindo com a promoção de uma percepção sobre a "*cidade que se tem em relação ao saneamento*" e a "*cidade que se deseja construir*", na perspectiva dos múltiplos sujeitos e determinações que formam o território do município. Percebemos que esse processo de mobilização social para elaboração dos planos estimula a participação da sociedade nos aspectos

públicos, como a política municipal de saneamento básico. Diante disso, será possível elaborar um plano coerente e adequado com a realidade local e capaz de promover a melhoria da qualidade de vida da população local propiciado por uma melhor prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

Sobre a capacidade de comunicação social e dinâmica social do município de Muniz Freire observa-se a capacidade de promoção do controle social dos planos do município, de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos.

Vale utilizar-se dos mecanismos de comunicação social existentes, bem como explorar demais mecanismos propostos pela população, como os agentes comunitários de saúde e difusão de informações em espaços públicos ou organizações. Aqui vale ressaltar o papel desses profissionais em reuniões de mobilização social apresentaram-se aptos para prestar informações acerca do saneamento local, bem como possuem no cotidiano profissional a potencialidade de difusão de informações essenciais para a elaboração e execução dos planos com o devido controle social.

Também é importante destacar que o processo de comunicação social dos PMSB e PMGIRS deve ser permanente, uma vez que a população deve ser alimentada frequentemente de informações relacionadas ao plano para que possa ter subsidio e motivação para promoção do controle social.

Além disso, a expressiva organização rural do município demanda a adequação da mobilização social ao contexto da população rural, algumas posturas podem suprir essa demanda como a execução de reuniões nas comunidades dos distritos, disponibilização de ônibus para o transporte desses sujeitos e adequação de metodologia de reunião à realidade rural.

Nesse sentido, vale destacar a importância da adoção de uma postura acessível e transparente por parte dos profissionais condutores das reuniões de mobilização social a fim de subsidiar a população das condições necessárias para que acompanhem a execução da política de maneira autônoma e autêntica.

MENDONZA, PRABHU, 2003, apontam que o interesse local foi historicamente negligenciado pelos sujeitos administradores dos recursos naturais, e, quando considerados, são utilizados modelos tradicionais e formais de abordagem popular que sucumbe a opinião e as contribuições da população que muitas vezes não

possui condições de acompanhar modelos de abordagens gestadas no seio acadêmico e desinteressadas pela cultura popular. Para eles “recentemente, tem havido um aumento da consciência desta limitação, juntamente com o aumento da demanda por participação das partes interessadas, não só como fonte de informação, mas os tomadores de decisão como ativo e envolvido também” (MENDONZA, PRABHU, 2003 p.333).

18.6 REFÊRENCIAS

BRASIL. Decreto n. 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 dez. 2010c. Edição Extra. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 28 set. 2015.

BRASIL. Lei n. 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. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 05 jan. 2007a.Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 01 de maio 2014.

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.

BRASIL. Development of a methodology for selecting criteria and indicators of sustainable forest management: a case study on participatory assessment. **Environmental Management.** 2012: 26 (6): 659-673.

CALIMAN. N. F. Tradição italiana e modernidade: a organização da festa da polenta em Venda Nova do Imigrante. **Revista Interdisciplinar de Gestão Social**, v.1, p.115-137, 2012.

CNDSS. Comissão Nacional de Determinantes Sociais em Saúde. **Iniquidades em saúde no Brasil, nossa mais grave doença.** Disponível em: <http://www.determinantes.fiocruz.br/iniquidades.htm >. Acesso em: 08 out. 2015.

COLBARI. A. Familismo e ética do trabalho: o legado dos imigrantes italianos para a cultura brasileira. **Revista Brasileira de História,** v.17, Versão online, disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-01881997000200003. Acesso em 09 junho. 2016. 1997.

CORDEIRO, Berenice de Souza. **Gestão democrática da cidade e saneamento:** o foco no processo decisório do setor. 1995. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

COSTA, André Monteiro et al. Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado. In: BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Caderno de pesquisa de engenharia de saúde pública**. Brasília: Funasa, 2004. p. 5-26.

FRANCESCHETTO. C. **Imigração no Espírito Santo: breve resumo. Projeto Imigrantes Espírito Santo.** 2015. Disponível em <http://www.ape.es.gov.br/imigrantes/html/historico.html>. Acesso em 09 junho. 2016.

FRESTON, P. **Evangélicos na política brasileira: História ambígua e desafio ético**, v.1. Curitiba: encontrão editora, 1994.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento.** 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

GRAMSCI, Antônio. **Escritos Políticos**. v. I-II. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004.

GULDIN, R.W., Forest science and policy in the Americas: building bridges to a sustainable future. **Forest Policy and Economics**, v. 5, p.329-337, 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos Municípios Brasileiros** - 2011. Pesquisa de Informações Básicas Municipais. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Diagnóstico da situação dos Planos Municipais de Saneamento Básico e da Regulação dos serviços nas 100 maiores cidades brasileiras.** 2014. Disponível em: < http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/diagnostico/estudo-completo.pdf>. Acesso em: 17 out. 2015.

IPES. Diagnóstico Sócio Econômico: Microrregião Caparaó. Governo do Estado do Espírito Santo. 2005.

KONDER, Leandro. **O futuro da filosofia da Práxis**. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

LIMA, João Gabriel; BAPTISTA, Luis Antônio. Itinerário do conceito de experiência na obra de Walter Benjamin. **Princípios Revista de Filosofia.** V.20. n33, 2013, p.449-484

MARX, Karl. **O Capital**: Crítica da Economia Política, livro 1, v.1. 26 ed. - Rio de Janeiro: civilização brasileira, 2008.

MENDONZA, G. A; PRABHU, R. Qualitative-multicriteria approaches to assessing indicators of sutanable forest resource management. **Forest Ecology and Management**, v. 174, p.329-343, 2003.

MIRANDA, Ernani Ciríaco. **Implementação do Marco Regulatório do Saneamento Ambiental.** Plano Nacional De Saneamento Básico – PLANSAB. 2013. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2013/05/Ernani_Ciriaco.pdf. Acesso em: 06 abr. 2015.

OMS. Organización Mundial de la Salud. **Documentos básicos.** 48. ed. Genebra, Suíça: OMS, 2014.

PANDOLFI. R.S. A força da imigração italiana na construção de uma cultura empresarial. **Revista Interdisciplinar de Gestão Social**, v.1, p.91-111, 2012.

PEREIRA, Tatiana Dahmer. Saneamento e suas múltiplas (inter)faces: digressões sobre o direito ao meio ambiente no território. In: GOMES, Maria de Fátima Cabral Marques et. Ali (Org.). **Renovação urbana, mercantilização da cidade e desigualdades socioespaciais.** 1. ed. Rio de Janeiro: Mauad X, 2013.p. 267-284.

PEREIRA, Tatiana Dahmer. Saneamento e suas múltiplas (inter)faces: digressões sobre o direito ao meio ambiente no território. **Renovação urbana, mercantilização da cidade e desigualdades socioespaciais.** Organizadores Maria de Fátima Cabral Marques Gomes...[et al.]. 1 ed. – Rio de Janeiro: Mauad, 2013.

PITERMAN, Ana; HELLER, Léo; REZENDE, Sonaly Cristina. (A falta de) Controle social das políticas municipais de saneamento: um estudo e quatro municípios de Minas Gerais. **Saúde e Sociedade**. São Paulo, v. 22, n.4, p. 1180-1192, 2013.

REYNOLDS, K.M; JHONSON, K.N; GORDON, S.N. The science/policy interface in logic based evaluation of forest ecosystem sustainability. **Forest Policy and Economics**, v. 5, p.344-336, 2003.

REZENDE, Antonio Paulo. **História do movimento operário no Brasil.** 2. ed. – São Paulo: Atica, 1991. 88p.

REZENDE, Sonaly Cristina; HELLER, Léo. **O saneamento no Brasil:** políticas e interfaces. 2 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

ROLNIK, R. É possível uma política urbana contra a exclusão? **Revista Serviço Social e Sociedade**, n. 72, ano XXIII, nov. 2002.

TRASPADINE, R. **A educação política**. Enecop: 2009. Disponível em: <http://listas.enec.org.br/>. Acesso em: 20 jan. 2012.

ANEXO A - EVOLUÇÃO DO ELEITORADO NOS MUNICÍPIOS DO ESTUDO: 2002 A 2016

Tabela A-1 - Eleitorado dos Municípios do Estudo: out/2002 a jun/2016.

Município	out/02	nov/04	nov/06	out/08	out/10	out/12	out/14	jun/16	Cresc. Geo. med.anual(%) out02-jun16	Cresc (%) out02-jun16
Alegre	23441	24550	24534	24765	24918	25437	21432	22601	-0,27	-3,58
Castelo	24012	25441	26801	27879	25266	26591	27391	28155	1,17	17,25
Conceição da Barra	17706	19230	19732	21102	21467	22395	22353	23132	1,98	30,64
Domingos Martins	21372	24415	25170	26113	26585	27139	23775	25739	1,37	20,43
Iúna	19676	20085	20215	20483	20748	20986	20986	21092	0,51	7,20
Jaguaré	13355	15355	16240	17796	18623	18709	19718	20691	3,26	54,93
Marataízes	20551	22573	23193	24237	24946	25809	26320	27783	2,23	35,19
Muniz Freire	13183	13958	14216	14543	14755	15049	13016	13759	0,31	4,37
Nova Venécia	29877	30920	32070	32650	34019	35211	36465	37855	1,75	26,70
Pinheiros	16315	16962	17177	14354	15497	16549	16993	17714	0,60	8,57
Sooretama	12228	13967	15300	16536	17099	18236	18083	18868	3,22	54,30
Total ES	2146425	2235109	2332613	2436466	2523185	2623944	2653536	2716371	1,74	26,55

Fonte: TSE (http://www.tse.jus.br/) (2016).

ANEXO B - PROJEÇÕES DO IBGE PUBLICADAS NO DOU - 2012 A 2015

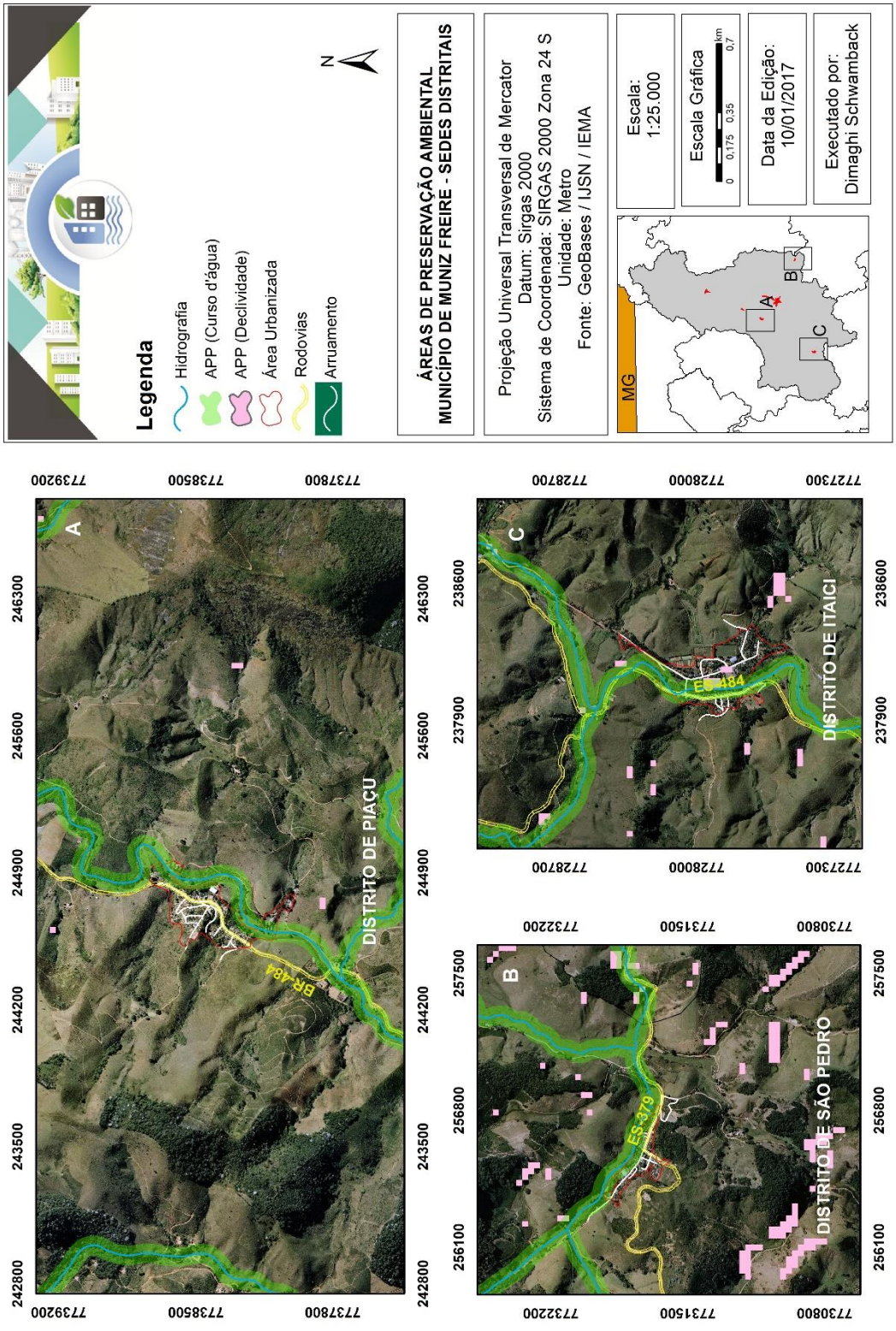
Tabela B-1 - Projeções do IBGE 2012 a 2015 - Municípios do Estudo.

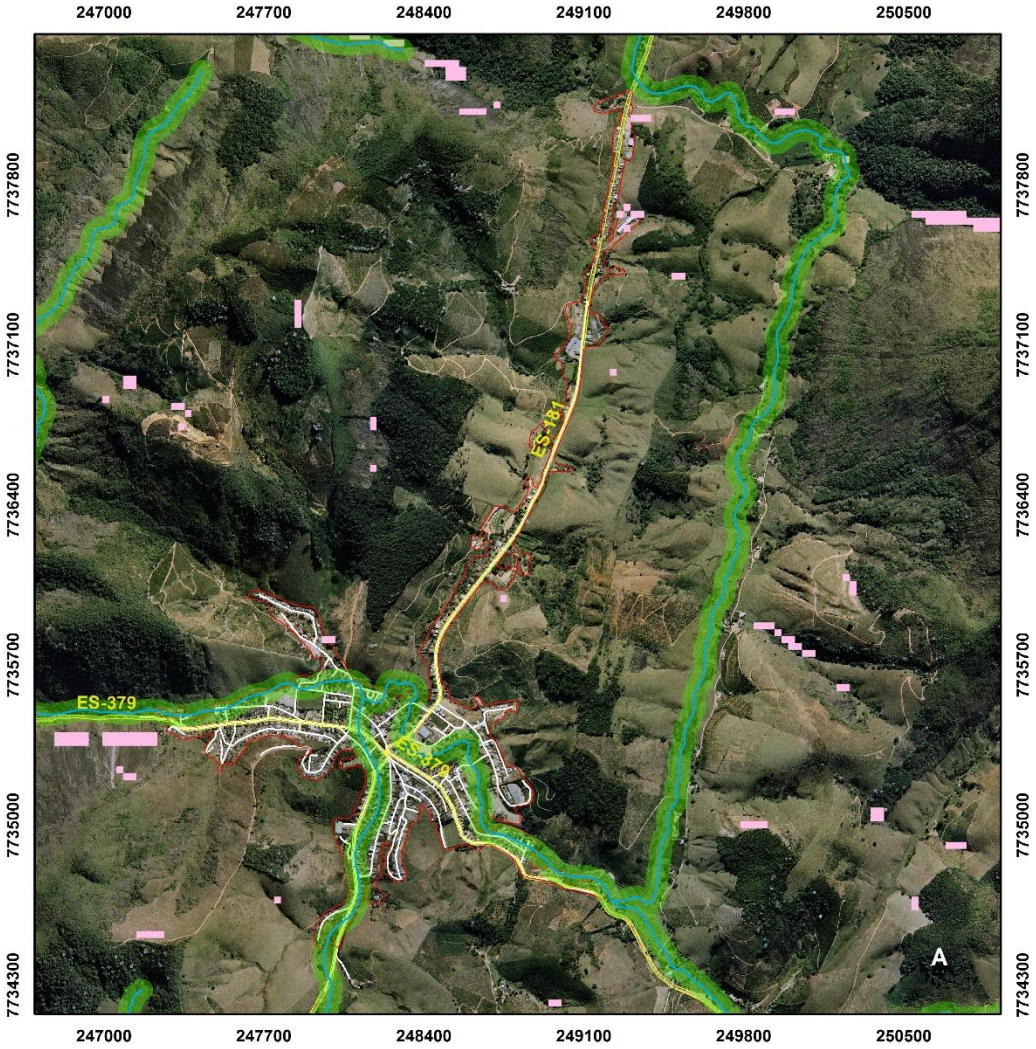
Município	pop 2012	pop 2013	pop 2014	pop 2015
Alegre	30.626	32.267	32.236	32.205
Castelo	35.048	37.331	37.582	37.829
Conceição da Barra	28.745	30.659	30.895	31.127
Domingos Martins	32.042	34.059	34.239	34.416
Iúna	27.512	29.258	29.423	29.585
Jaguaré	25.454	27.599	28.126	28.644
Marataízes	34.675	37.140	37.535	37.923
Muniz Freire	18.202	19.081	18.994	18.909
Nova Venécia	46.487	49.564	49.932	50.294
Pinheiros	24.284	26.023	26.309	26.589
Sooretama	24.685	26.843	27.409	27.966

Fonte: IBGE (http://www.ibge.gov.br/) (2016).

Nota: População em 01/julho.

APÊNDICE A – ÁREAS DE PRESEVAÇÃO PERMANENTE





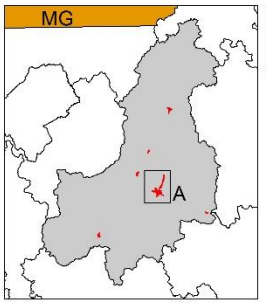
Legenda

- Hidrografia
- APP (Curso d'água)
- APP (Declividade)
- Área Urbanizada
- Rodovias
- Arruamento

N

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL
MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE (SEDE)

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA

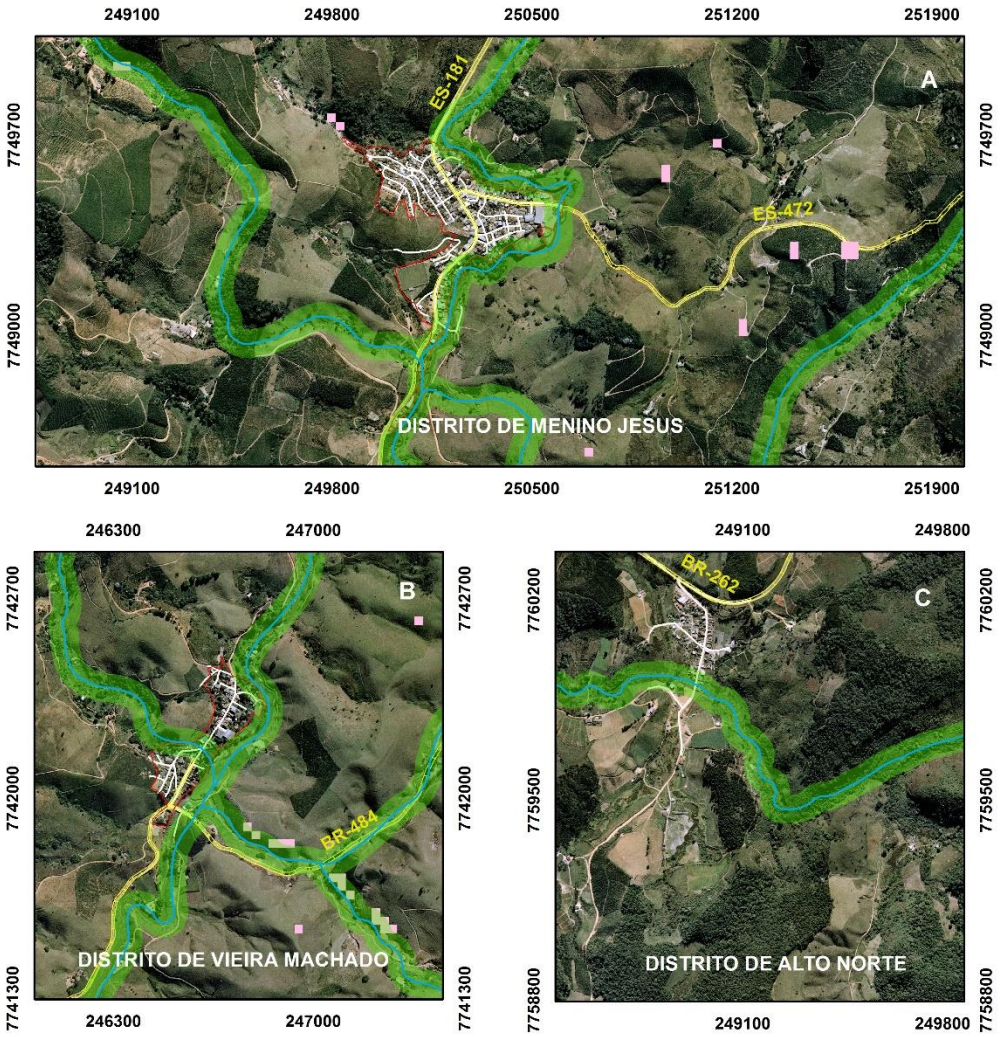


Escala:
1:25.000

Escala Gráfica
km
0 0,175 0,35 0,7

Data da Edição:
10/01/2017

Executado por:
Dimaghi Schwamback



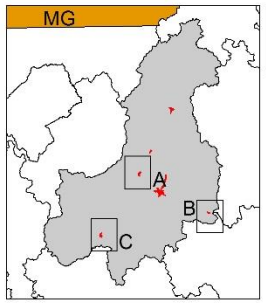
Legenda

- Hidrografia
- APP (Curso d'água)
- APP (Declividade)
- Área Urbanizada
- Rodovias
- Arruamento

N

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL
MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE - SEDES DISTRITAIS

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA



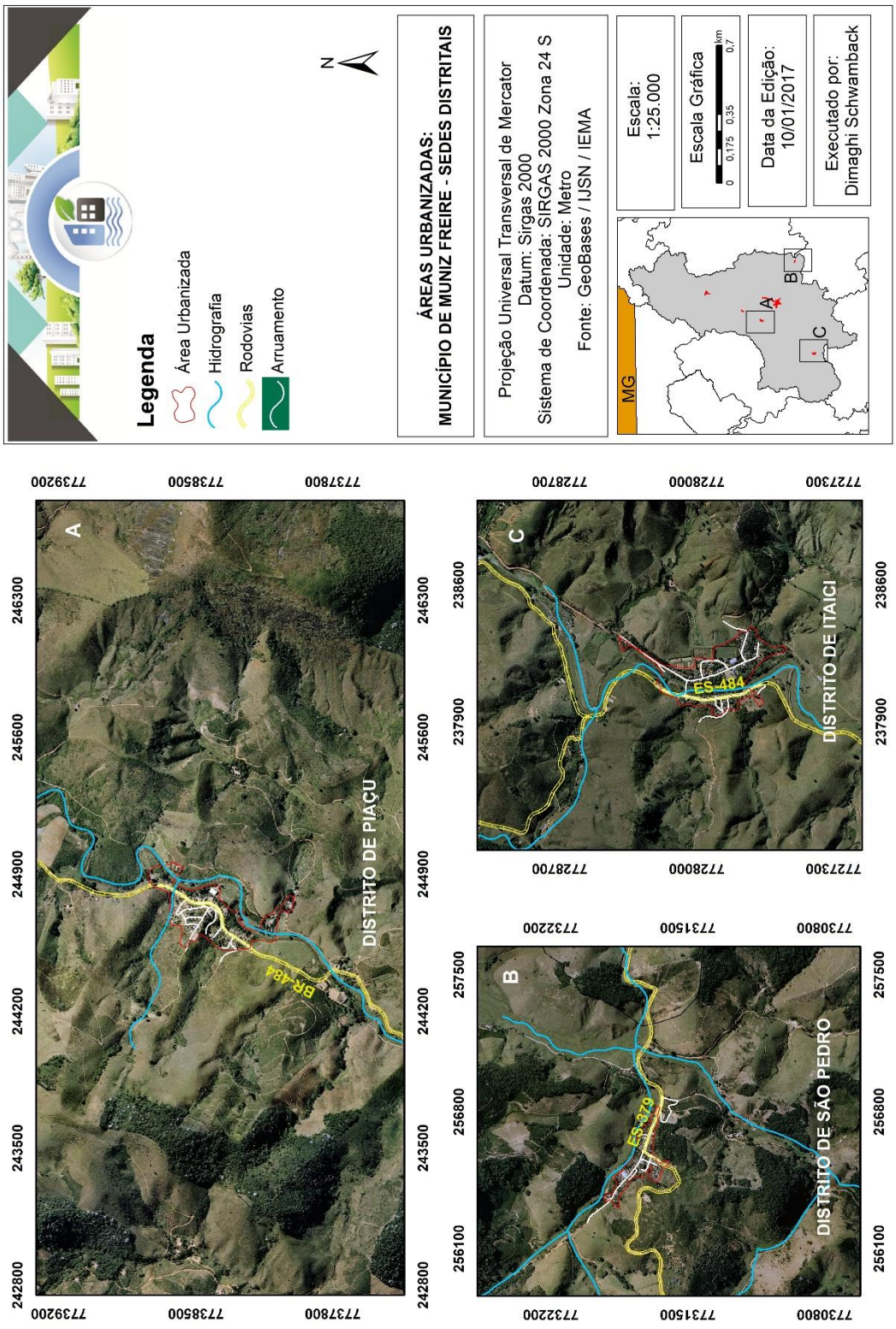
Escala:
1:20.000

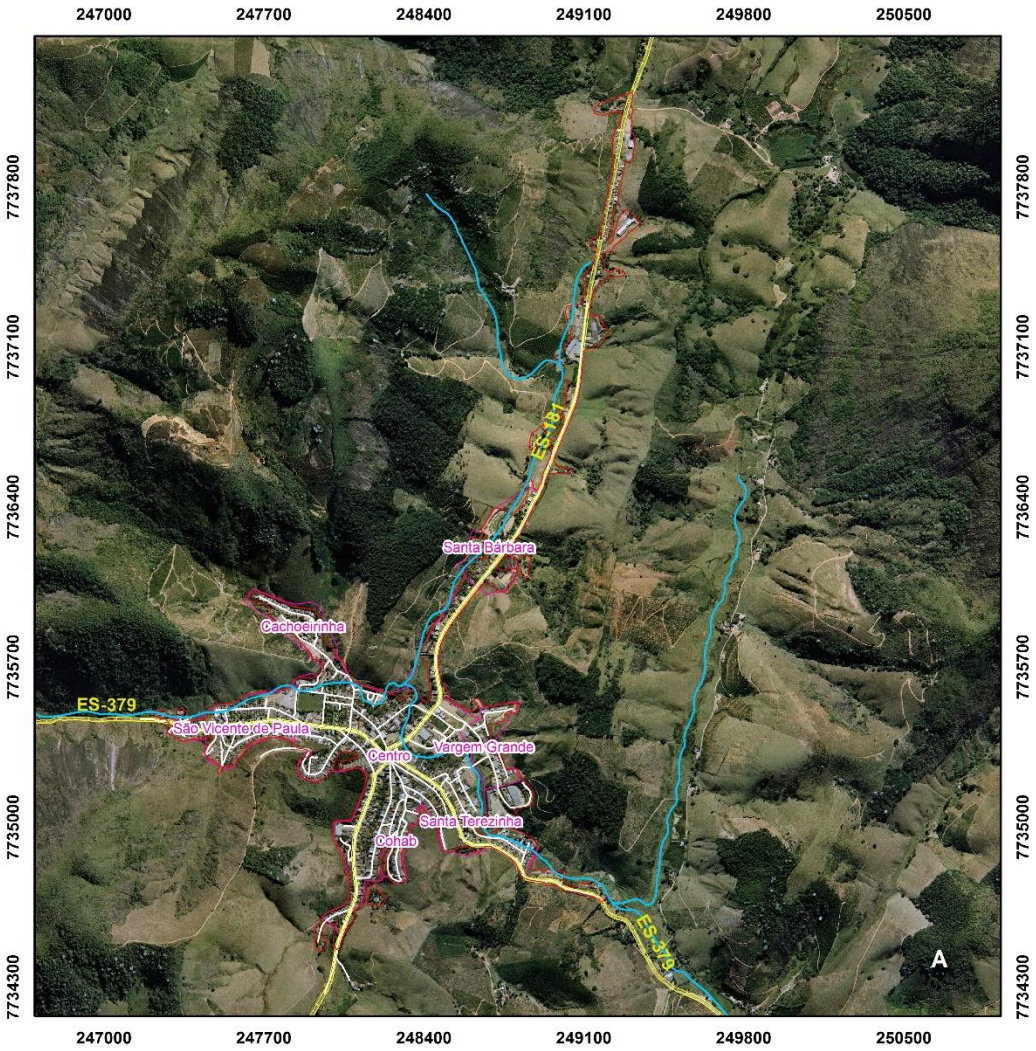
Escala Gráfica
0 0,125 0,25 0,5 km

Data da Edição:
10/01/2017

Executado por:
Dimaghi Schwamback

APÊNDICE B – ÁREAS URBANIZADAS





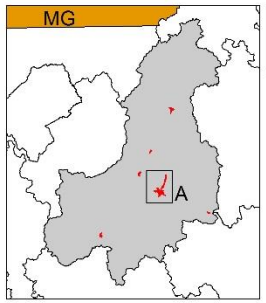
Legenda

- Hidrografia
- Área Urbanizada
- Rodovias
- Arruamento
- Bairros

N

ÁREAS URBANIZADAS:
MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE (SEDE)

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA

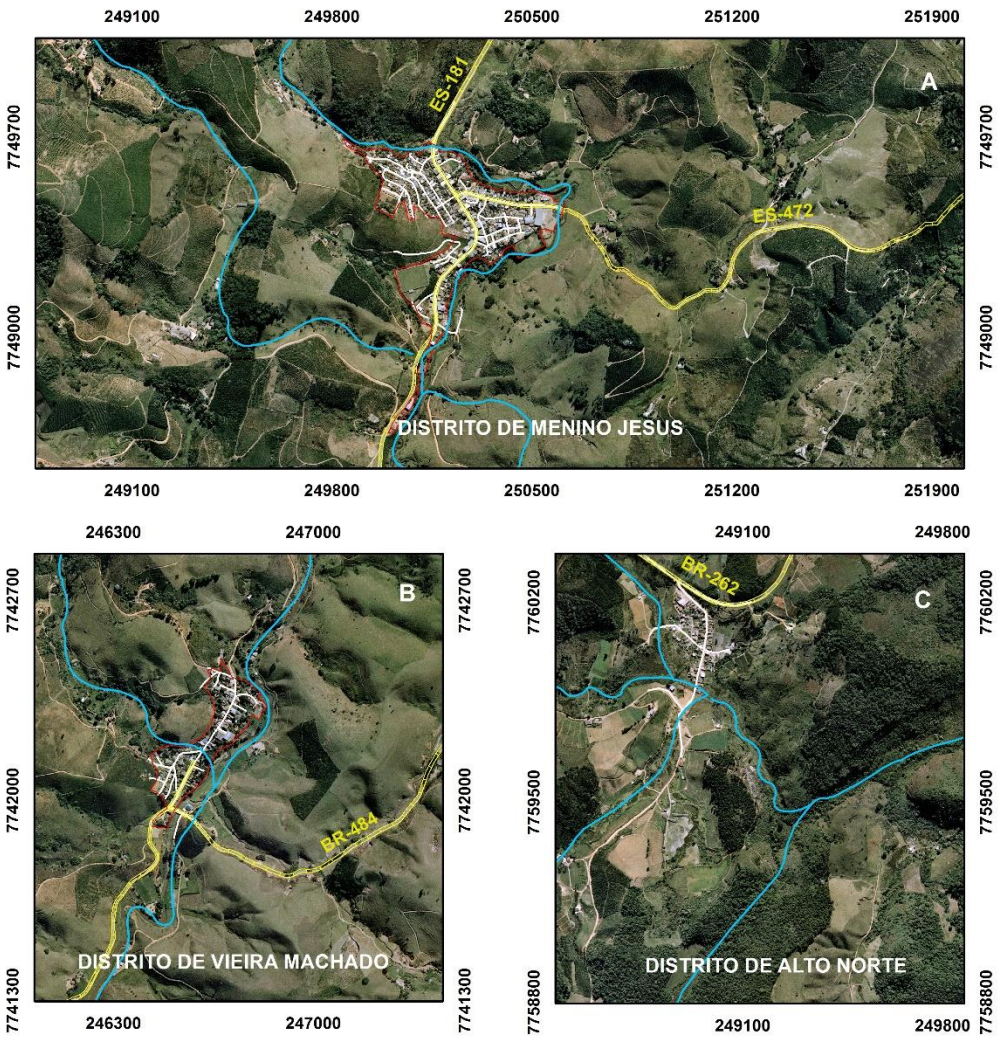


Escala:
1:25.000

Escala Gráfica
0 0,175 0,35 0,7 km

Data da Edição:
10/01/2017

Executado por:
Dimaghi Schwamback



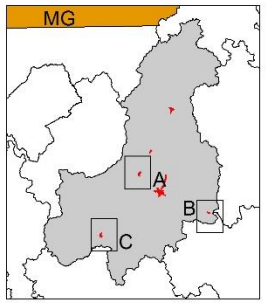
Legenda

- Área Urbanizada
- Hidrografia
- Rodovias
- Arruamento

N

ÁREAS URBANIZADAS:
MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE - SEDES DISTRITAIS

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA



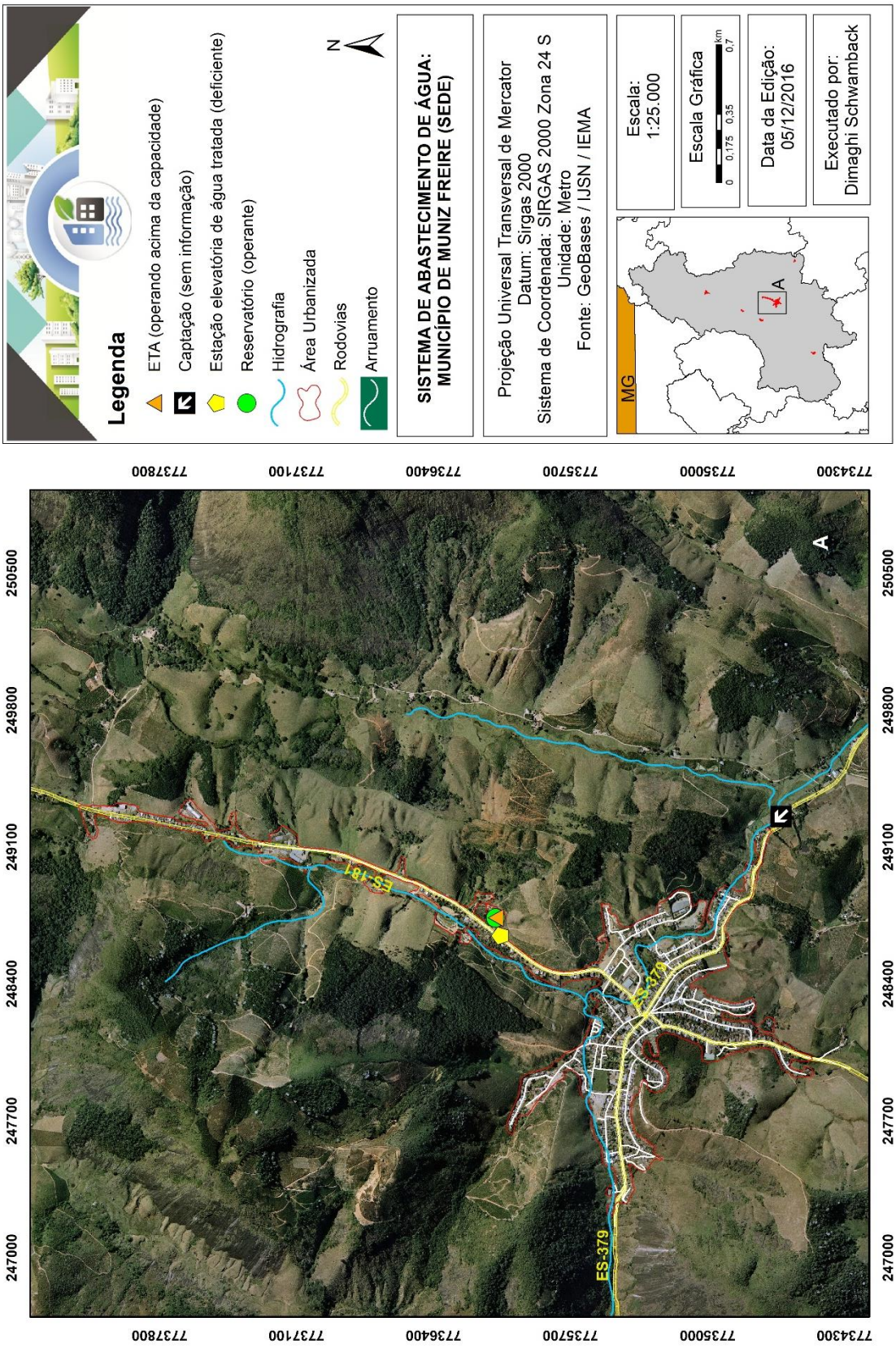
Escala:
1:20.000

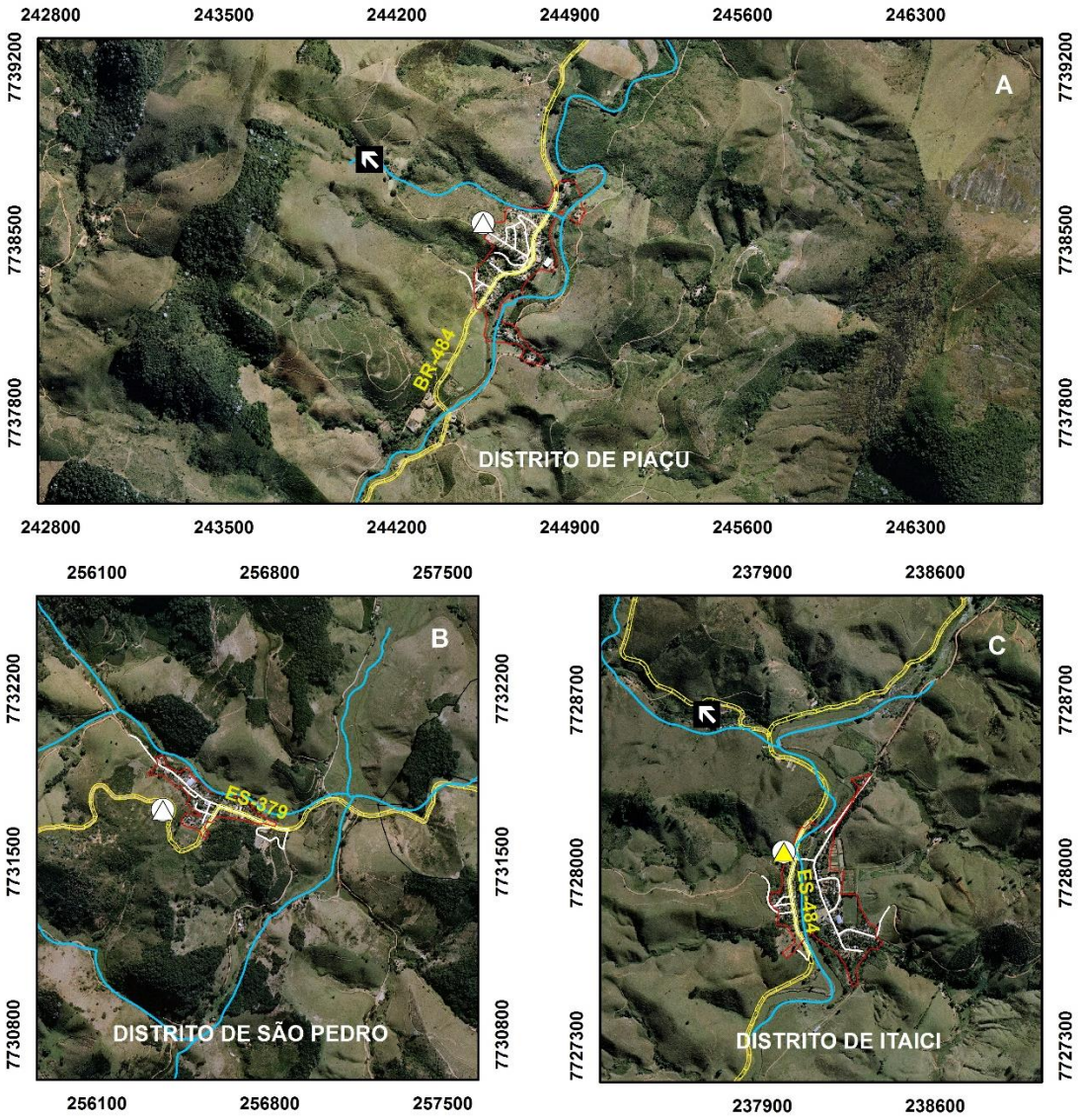
Escala Gráfica
0 0,125 0,25 0,5 km

Data da Edição:
10/01/2017

Executado por:
Dimaghi Schwamback

APÊNDICE C - UNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA





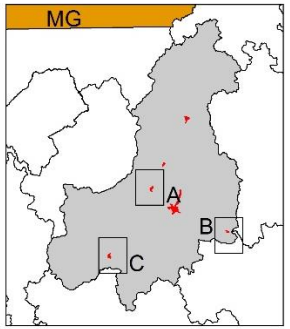
Legenda

- Área Urbanizada
- Estação de tratamento de água (sem informação)
- Estação de tratamento de água (deficiente)
- Captação (sem informação)
- Reservatório (sem informação)
- Hidrografia
- Rodovias
- Arruamento

N

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE - SEDES DISTRITAIS

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA

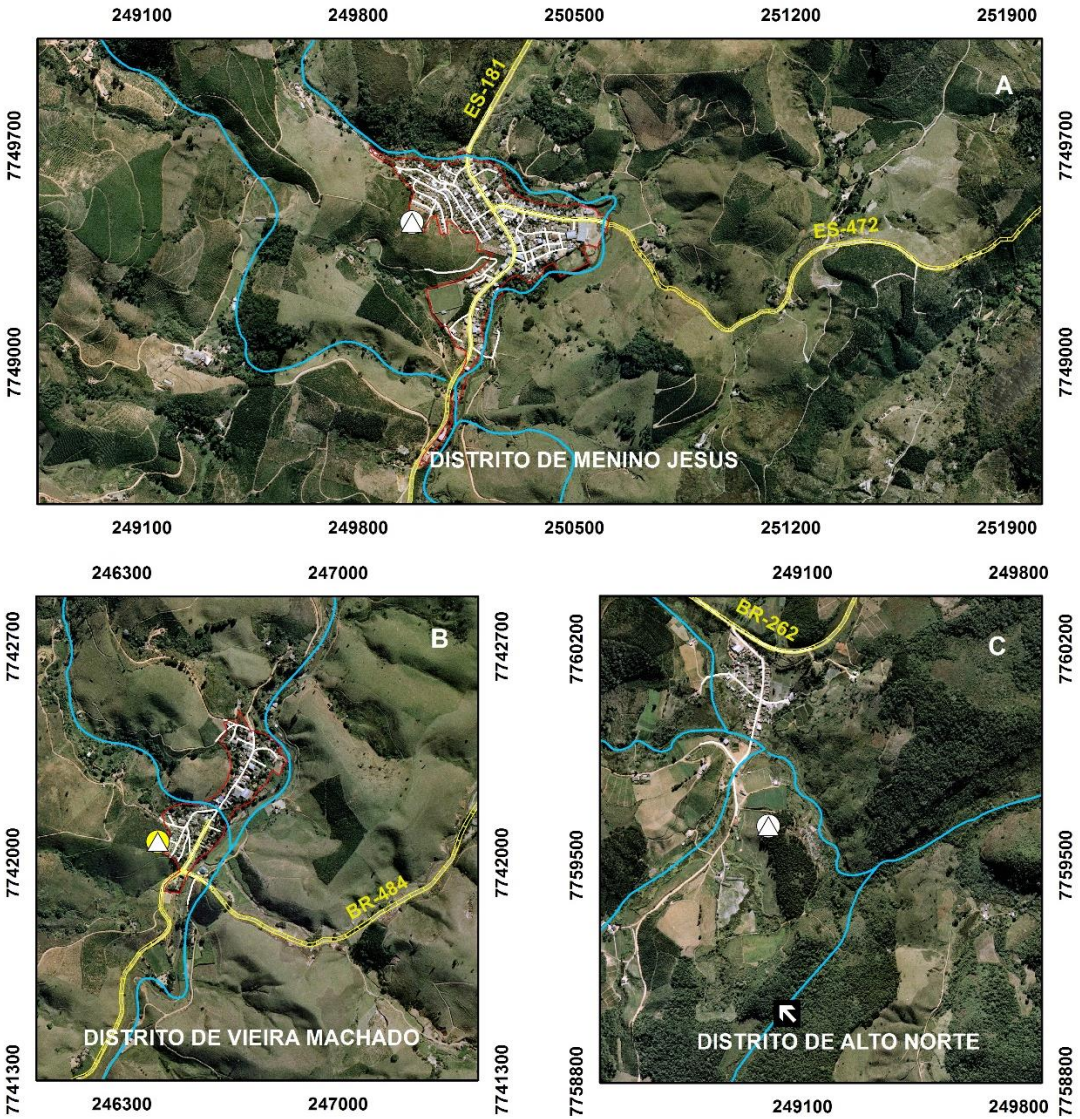


Escala: 1:25.000

Escala Gráfica
0 0,175 0,35 0,7 km

Data da Edição: 05/12/2016

Executado por: Dimaghi Schwamback



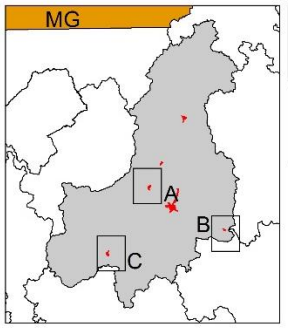
Legenda

- Área Urbanizada
- Estação de tratamento de água (sem informação)
- Captação (sem informação)
- Reservatório (sem informação)
- Reservatório (deficiente)
- Hidrografia
- Rodovias
- Arruamento

N

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE - SEDES DISTRITAIS

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA



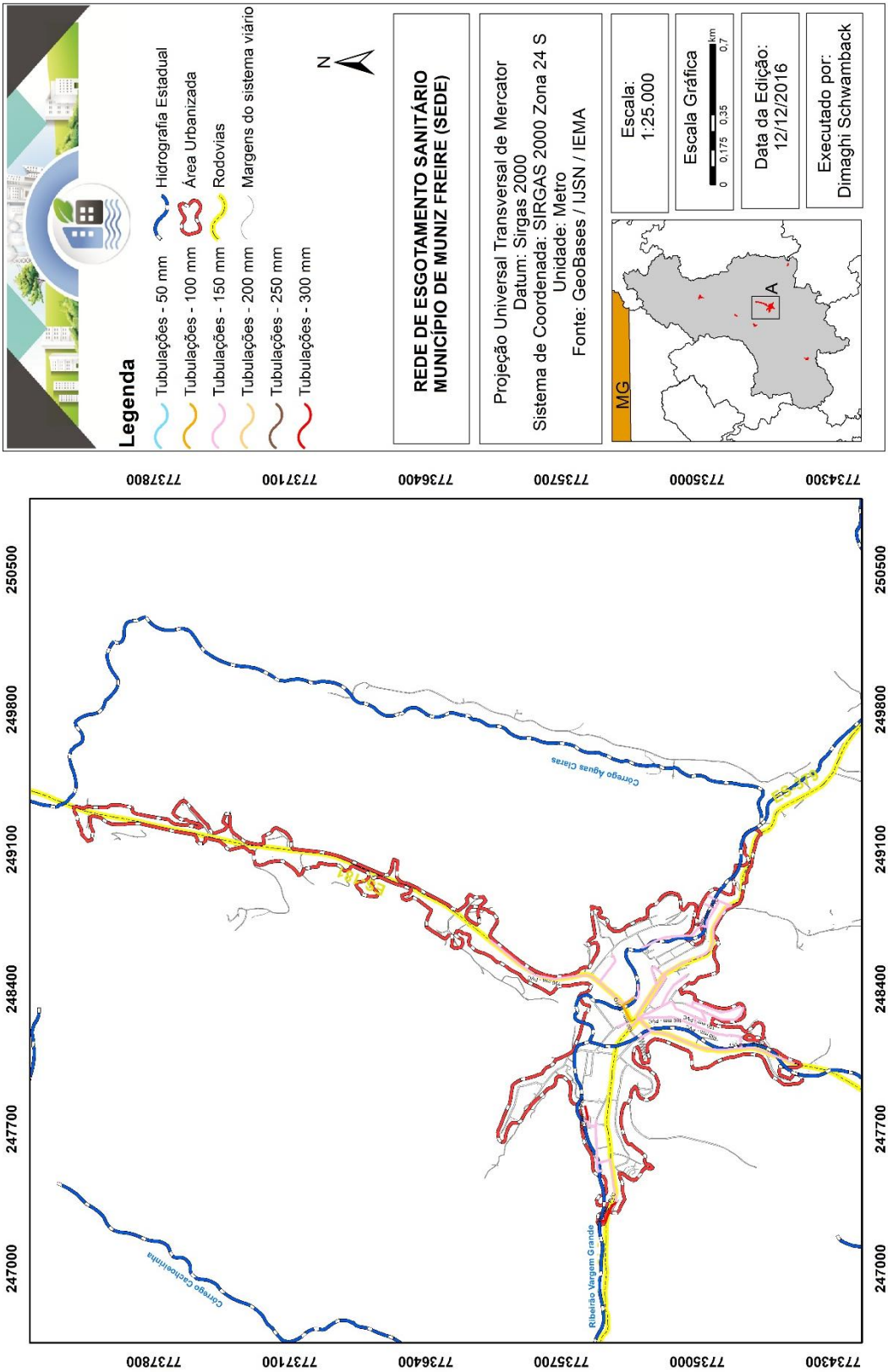
Escala: 1:20.000

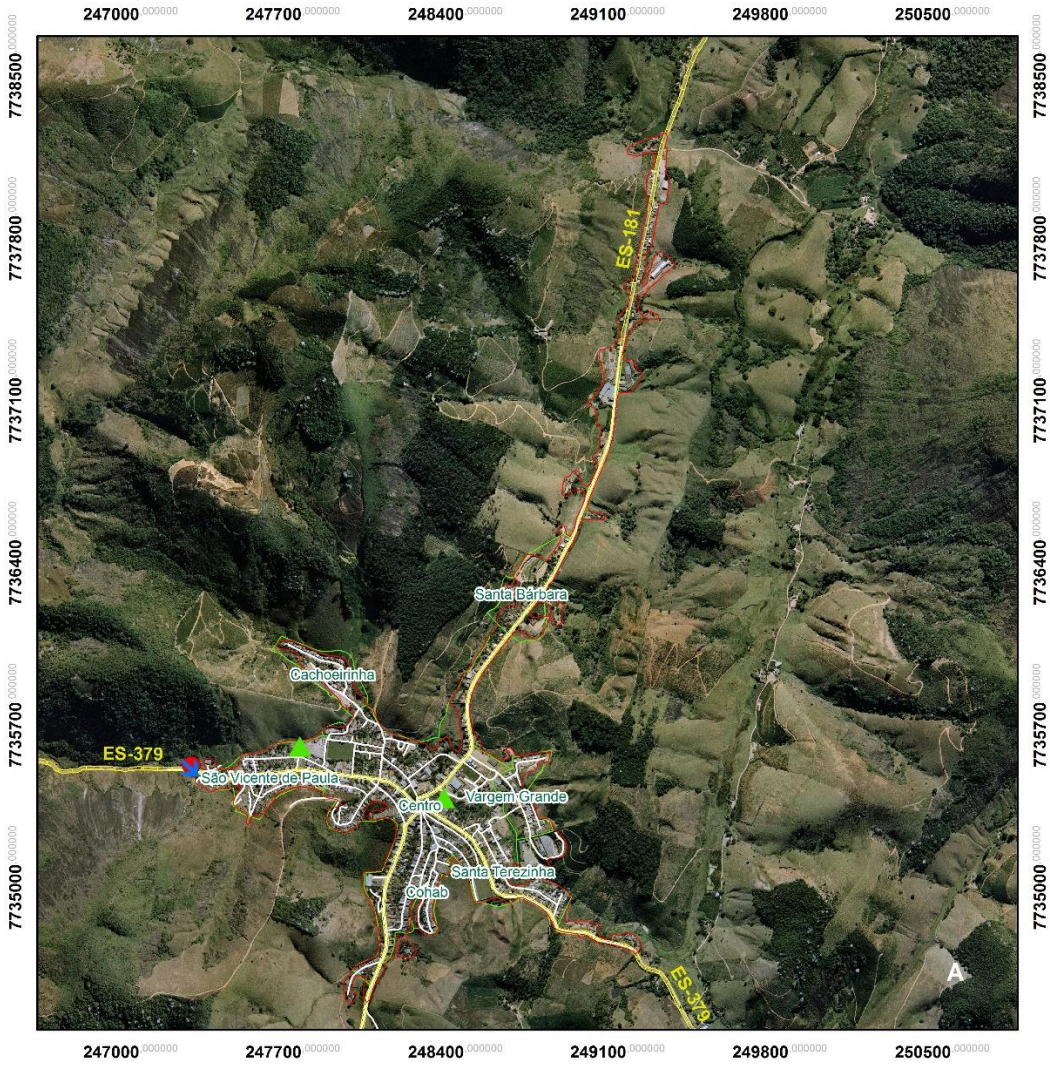
Escala Gráfica
0 0,125 0,25 0,5 km

Data da Edição: 05/12/2016

Executado por: Dimaghi Schwamback

APÊNDICE D - ELEMENTOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PRESENTES NO MUNICÍPIO E ÁREAS DE DEGRADAÇÃO





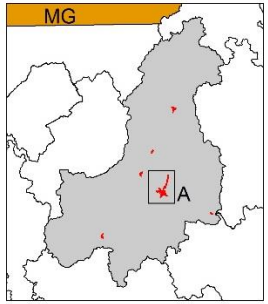
Legenda

- Lançamento de esgoto tratado pela ETE
- Estação de tratamento de esgoto
- Estação elevatória de esgoto bruto
- Área Urbanizada
- Rodovias
- Arruamento
- Bairros

N

ÁREAS DEGRADADAS POR ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DADOS COLETADOS EM VISITA DE CAMPO
MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE (SEDE)

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA

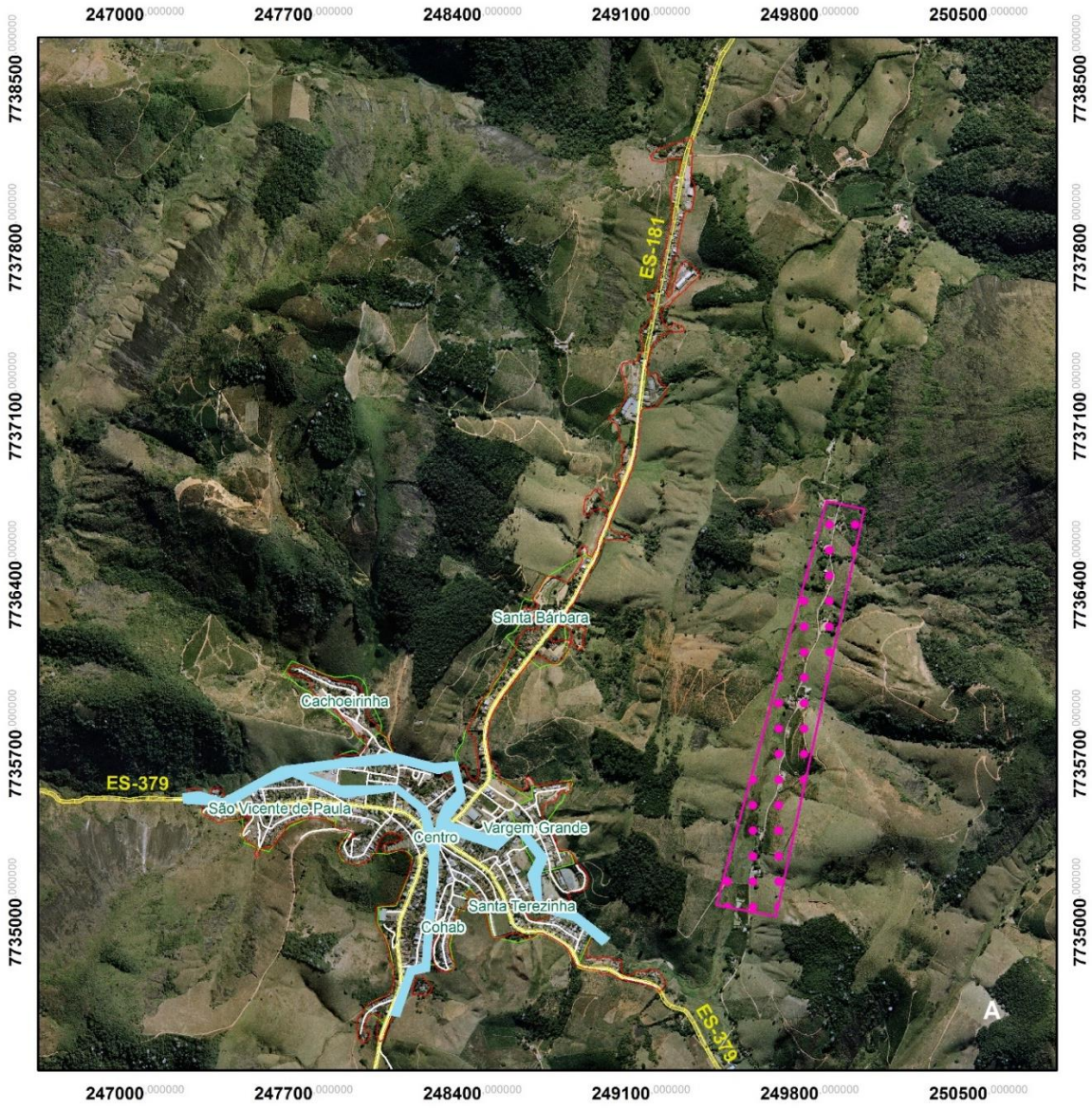


Escala: 1:25.000

Escala Gráfica
0 0,175 0,35 0,7 km

Data da Edição: 28/08/2016

Executado por: Dimaghi Schwamback



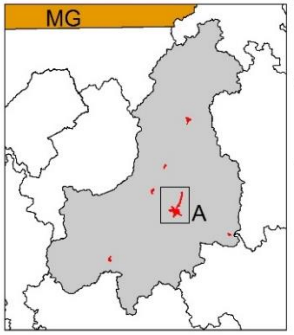
Legenda

- Lançamento de esgoto in natura com acesso à rede
- Locais sem coleta de esgoto
- Área Urbanizada
- Rodovias
- Arruamento
- Bairros

N

ÁREAS DEGRADADAS POR ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DADOS COLETADOS EM REUNIÃO DE MOBILIZAÇÃO
MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE (SEDE)

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA

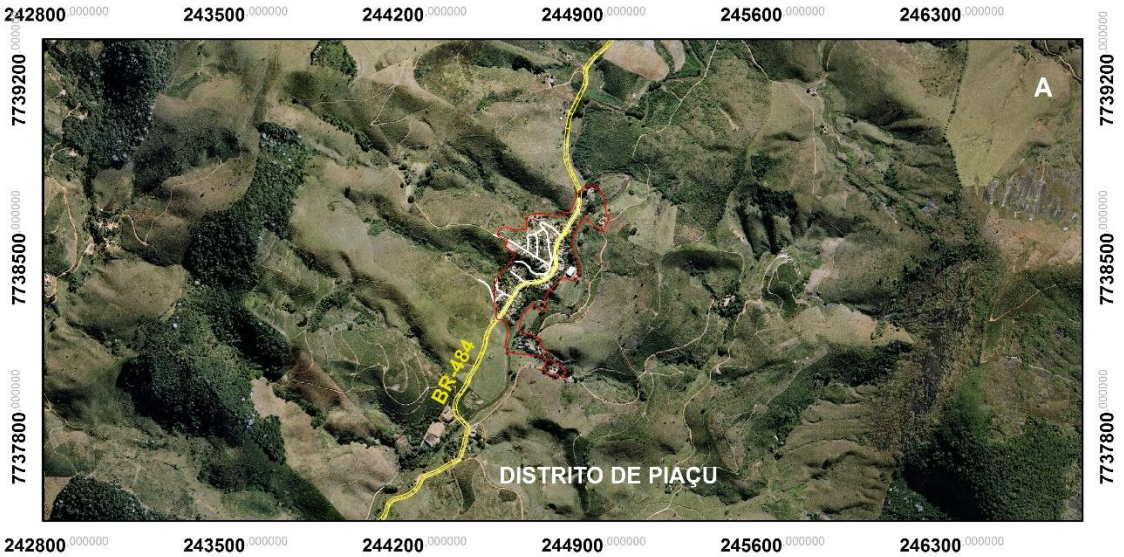


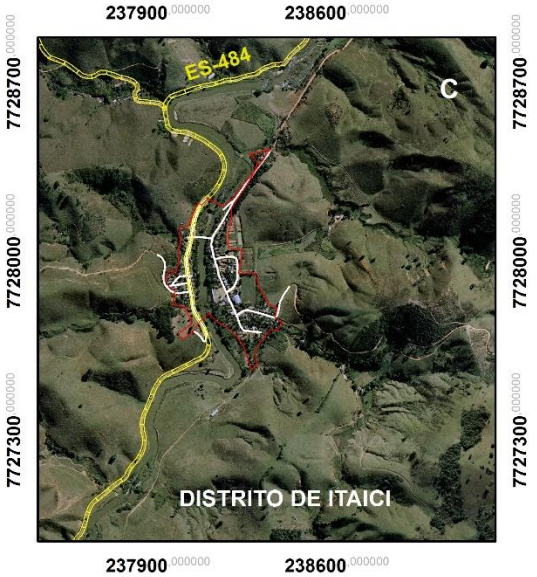
Escala:
1:25.000

Escala Gráfica
0 0,175 0,35 0,7 km

Data da Edição:
28/08/2016

Executado por:
Dimaghi Schwamback





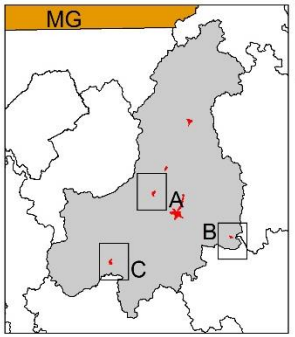
Legenda

- Área Urbanizada
- Rodovias
- Arruamento

N

ÁREAS DEGRADADAS POR ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DADOS COLETADOS EM VISITA TÉCNICA
MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE - SEDES DISTRITAIS

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA

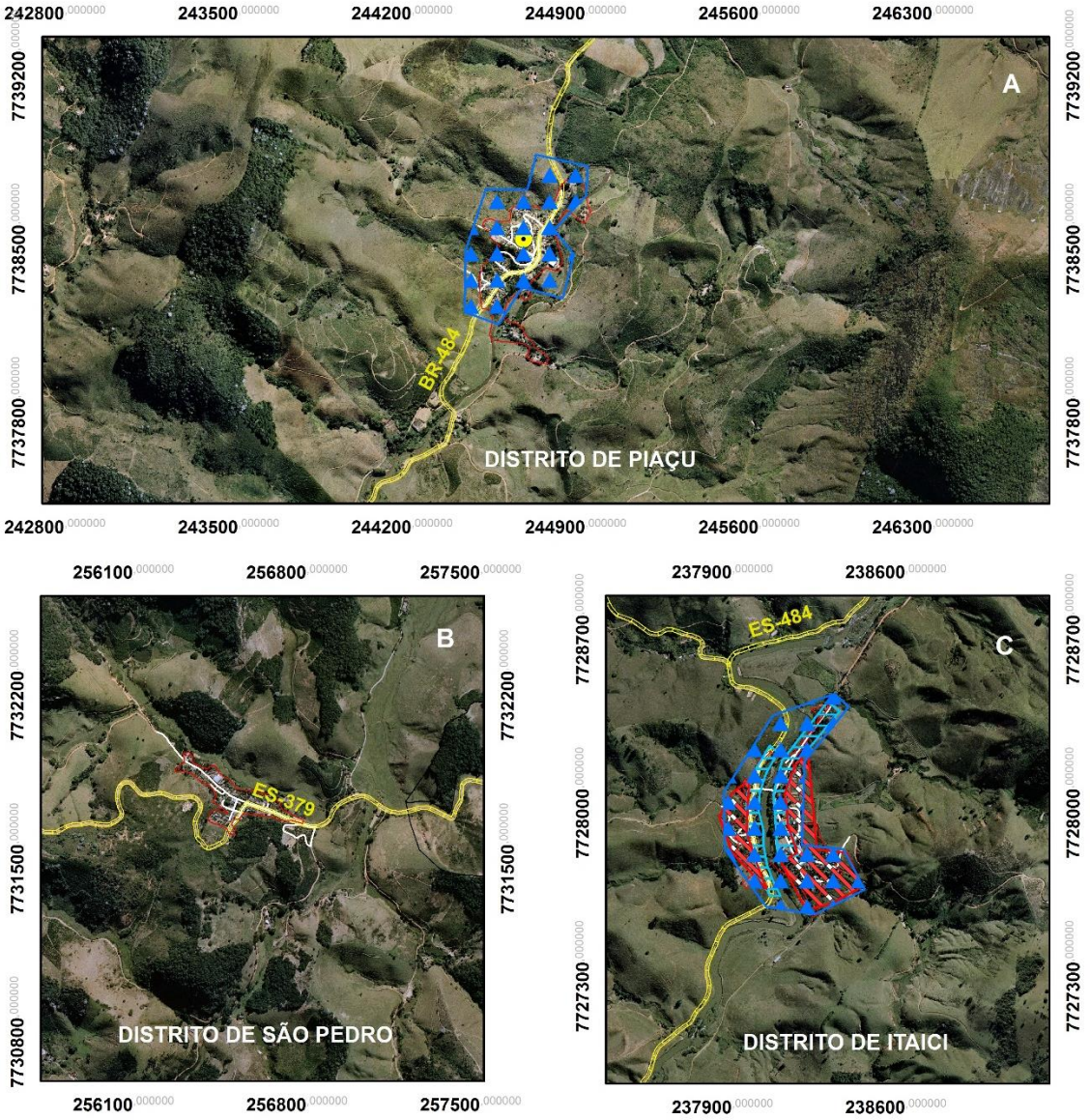


Escala:
1:25.000

Escala Gráfica
0 0,175 0,35 0,7 km

Data da Edição:
11/08/2016

Executado por:
Dimaghi Schwamback



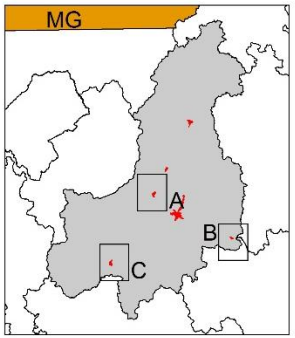
Legenda

- Área Urbanizada
- Lançamento de esgoto na rede de drenagem
- Lançamento de esgoto in natura sem acesso à rede
- Lançamento de esgoto in natura com acesso à rede
- Doenças associadas à falta de saneamento
- Rodovias
- Arruamento

N

ÁREAS DEGRADADAS POR ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DADOS COLETADOS EM REUNIÃO DE MOBILIZAÇÃO
MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE - SEDES DISTRITAIS

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA

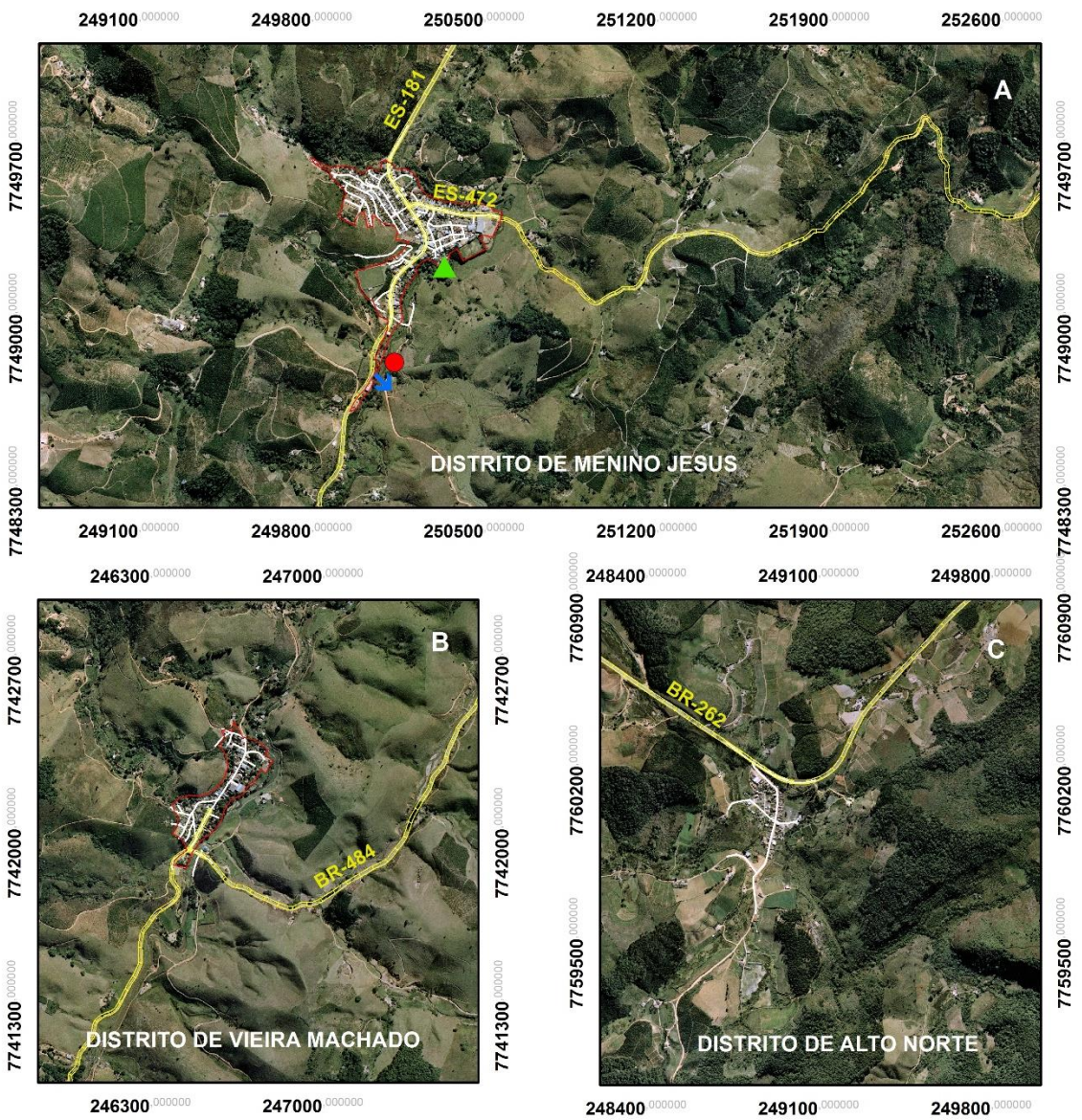


Escala:
1:25.000

Escala Gráfica
0 0,175 0,35 0,7 km

Data da Edição:
11/08/2016

Executado por:
Dimaghi Schwamback



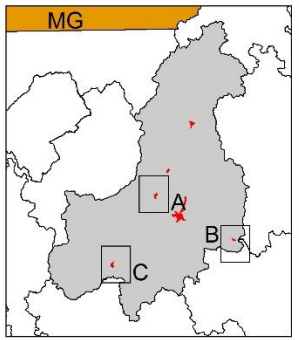
Legenda

- Área Urbanizada
- Lançamento de esgoto tratado pela ETE
- Estação de tratamento de esgoto
- Estação elevatória de esgoto bruto
- Rodovias
- Arruamento

N

ÁREAS DEGRADADAS POR ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DADOS COLETADOS EM VISITA DE CAMPO
MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE - SEDES DISTRITAIS

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA

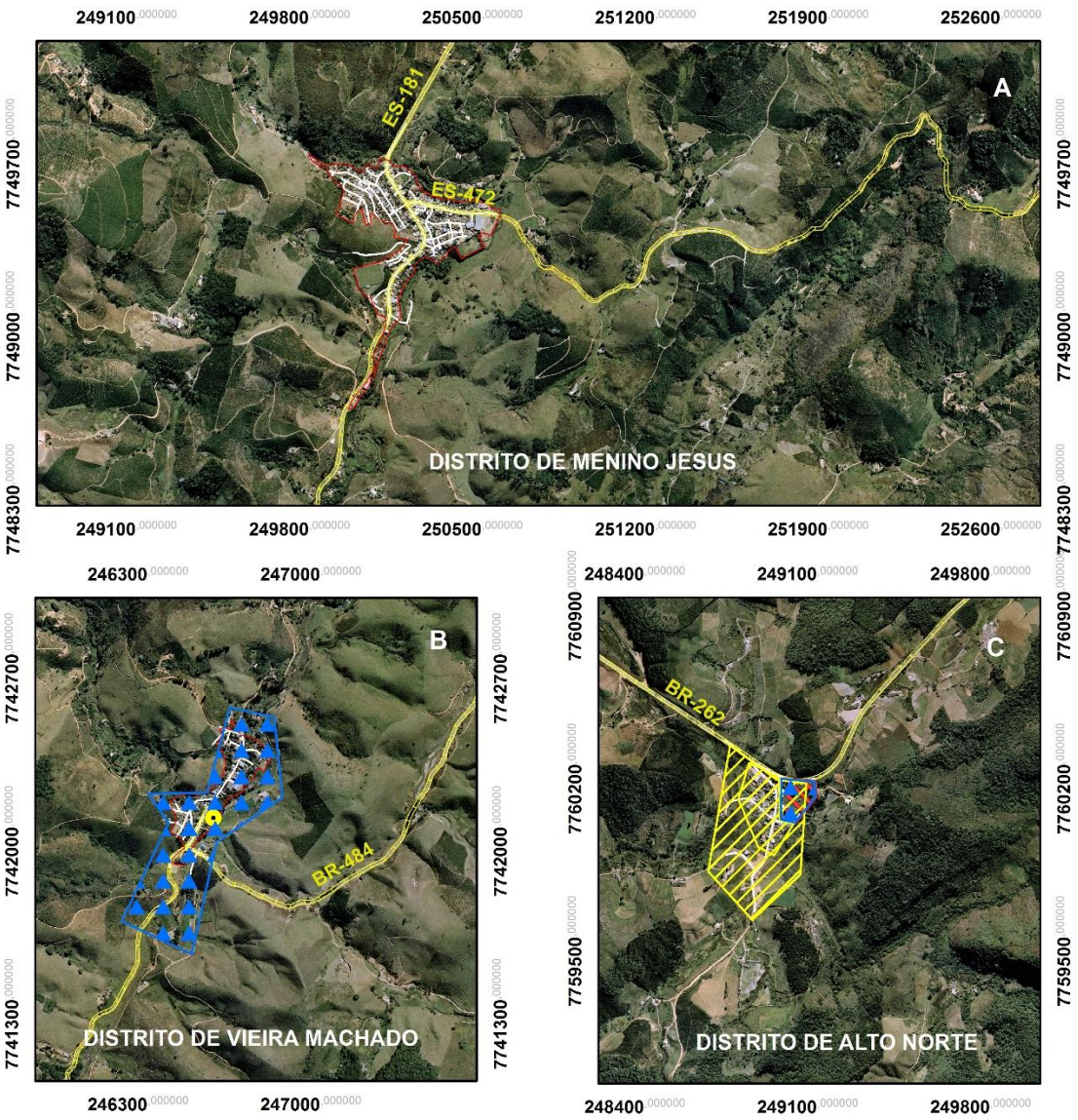


Escala:
1:25.000

Escala Gráfica
km
0 0,175 0,35 0,7

Data da Edição:
28/08/2016

Executado por:
Dimaghi Schwamback



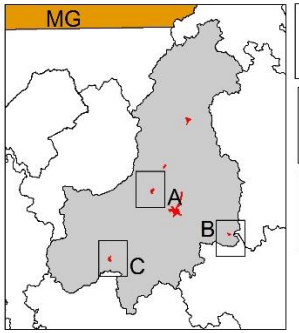
Legenda

- Área Urbanizada
- Lançamento de esgoto na rede de drenagem
- Locais onde não há ligação à rede de esgoto
- Lançamento de esgoto in natura sem acesso à rede
- Doenças associadas à falta de saneamento
- Rodovias
- Arruamento

N

ÁREAS DEGRADADAS POR ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DADOS COLETADOS EM REUNIÃO DE MOBILIZAÇÃO
MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE - SEDES DISTRITAIS

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA

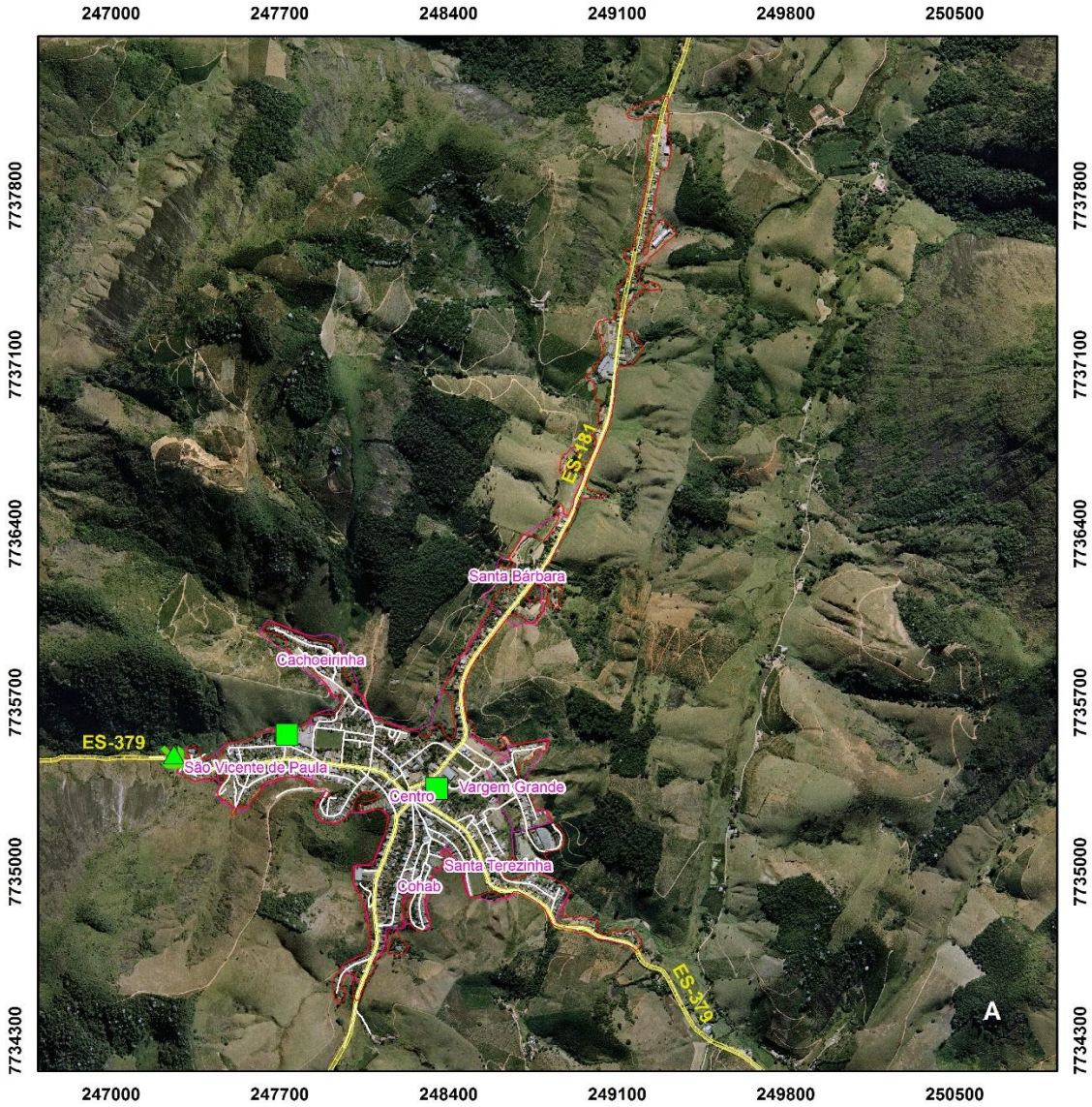


Escala:
1:25.000

Escala Gráfica
0 0,175 0,35 0,7 km

Data da Edição:
28/08/2016

Executado por:
Dimaghi Schwamback



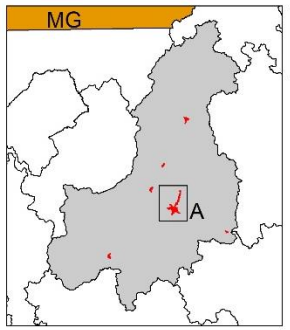
Legenda

- Estação de tratamento de esgoto (operante)
- Lançamento de efluente de ETE (monitorado)
- Estação elevatória de esgoto bruto (operante)
- Área Urbanizada
- Rodovias
- Arruamento
- Bairros

N

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE (SEDE)

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA

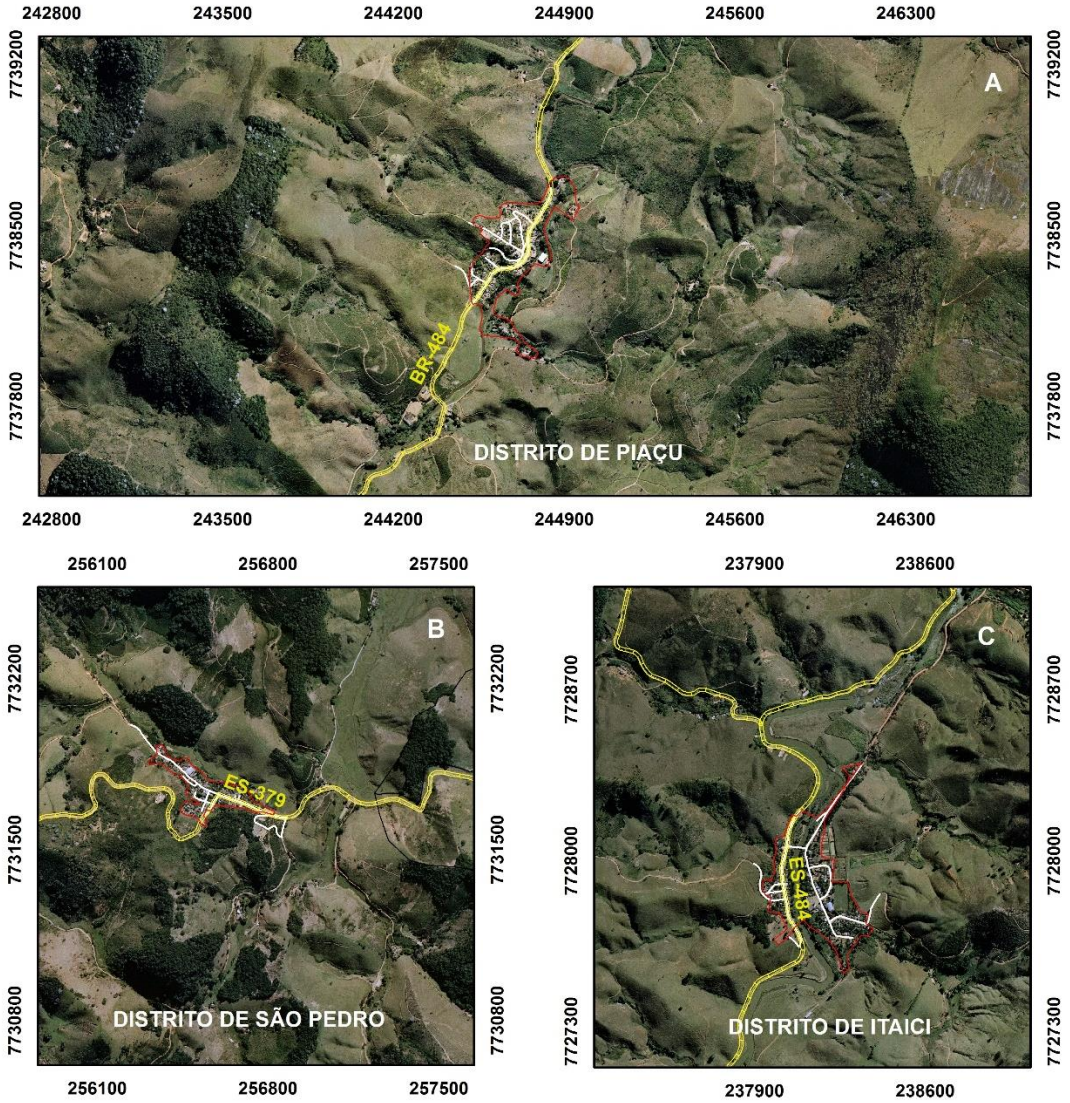


Escala:
1:25.000

Escala Gráfica
0 0,175 0,35 0,7 km

Data da Edição:
07/11/2016

Executado por:
Dimaghi Schwamback



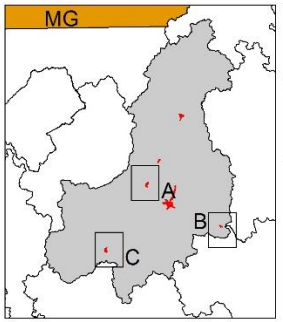
Legenda

- Área Urbanizada
- Rodovias
- Arruamento

N

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE - SEDES DISTRITAIS

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA

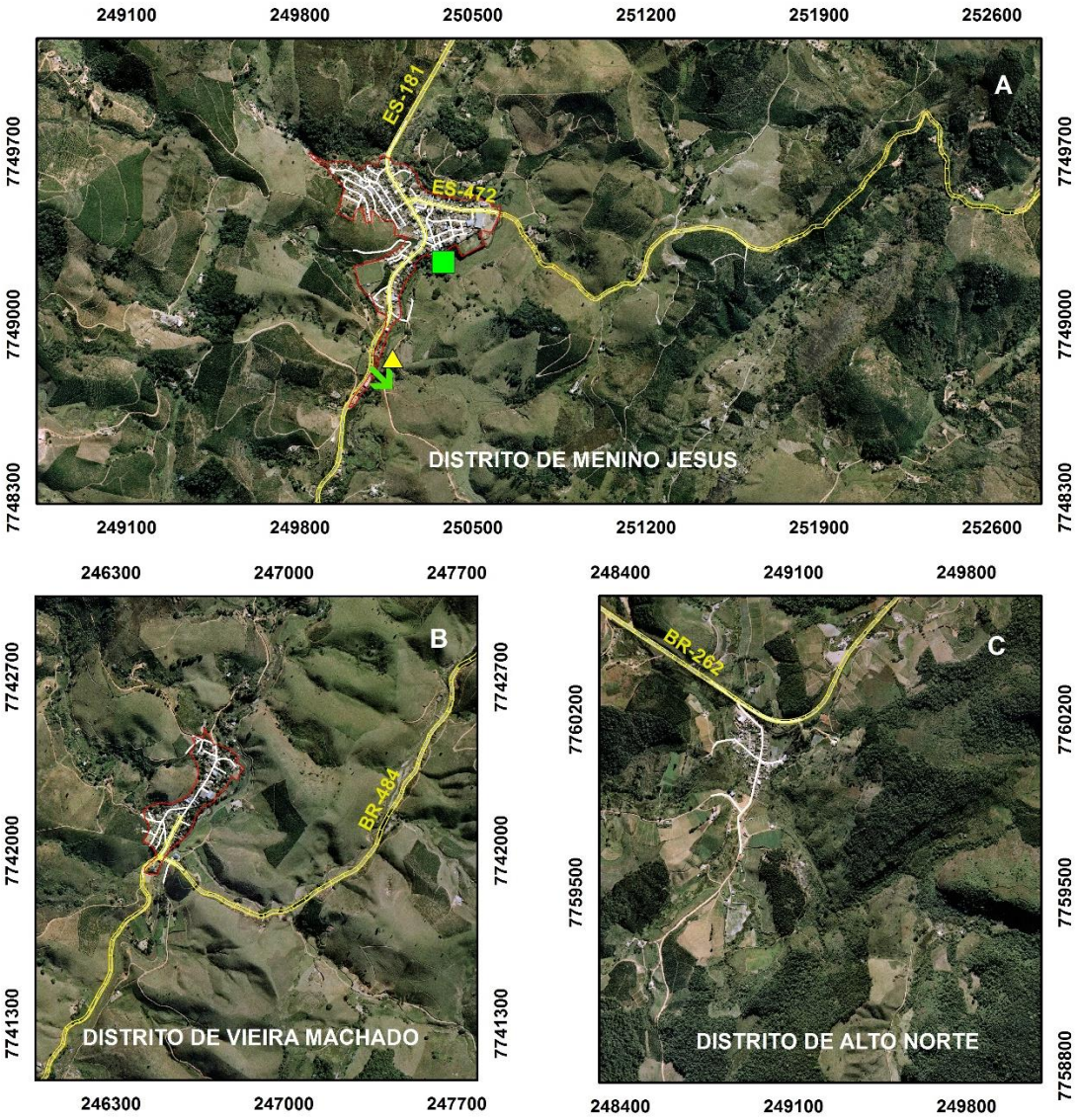


Escala:
1:25.000

Escala Gráfica
km
0 0,175 0,35 0,7

Data da Edição:
21/09/2016

Executado por:
Dimaghi Schwamback



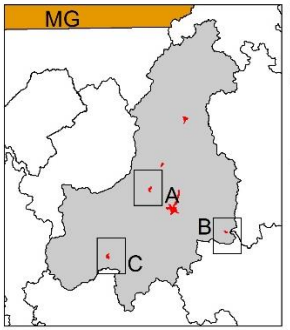
Legenda

- Estação de tratamento de esgoto (deficiente)
- Lançamento de efluente de ETE (monitorado)
- Estação elevatória de esgoto bruto (operante)
- Área Urbanizada
- Rodovias
- Arruamento

N

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO: MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE - SEDES DISTRITAIS

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA



Escala: 1:25.000

Escala Gráfica
0 0,175 0,35 0,7 km

Data da Edição: 07/11/2016

Executado por: Dimaghi Schwamback

APÊNDICE E - PROPOSTAS PARA A REUTILIZAÇÃO, RECICLAGEM, BENEFICIAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

INTRODUÇÃO

Conforme estabelecido na Resolução Conama 307/2002, o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil – PGIRCC deve ser elaborado pelos municípios e pelo Distrito Federal. Em sua constituição, deverá ser atendido ao disposto no artigo 6º da referida resolução, incisos I a VIII, destacando a proibição de disposição de Resíduos da Construção Civil (RCC) em áreas não licenciadas e a implementação de ações educativas.

A educação ambiental deve ser entendida como um dos instrumentos básicos indispensáveis nos processos de gestão ambiental, proporcionando um campo de reflexão permanente, sendo necessária a capacitação cada participante como corresponsável pelo gerenciamento das ações implantadas.

No PGIRCC deverão ser incorporados obrigatoriamente:

• **Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil:** elaborado, implementado e coordenado pelo município, atendendo aos pequenos geradores.

• **Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**: elaborados e implementados pelos grandes geradores. Objetivam orientar, disciplinar e expressar o compromisso do gerenciamento correto por parte dos geradores, tanto públicos quanto privados.

Portando, cabe aos municípios, a solução para os pequenos volumes, normalmente dispostos de forma inadequada nos municípios e o direcionamento das ações dos agentes envolvidos com o manejo dos grandes volumes de resíduos. As ações devem incluir no âmbito municipal, a definição e licenciamento das áreas para o manejo dos resíduos em conformidade com a legislação, cadastrando e formalizando a presença dos transportadores dos resíduos, monitorando o cumprimento das responsabilidades dos geradores, inclusive quanto ao desenvolvimento de Projetos de Gerenciamento nela previstos.

De maneira geral, cabe aos geradores a elaboração das seguintes atividades para execução das atividades propostas no PGIRCC:

- Identificação as tipologias e quantidades de resíduos gerados;
- Definições dos procedimentos de coleta e triagem;
- Conhecimento das legislações e normas técnicas aplicáveis;
- Responsabilidade social e ambiental;
- Estudo as opções de destinação (grande gerador) e de pontos de entrega dos resíduos (pequeno gerador);
- Alternativas para minimização, reutilização e reciclagem de materiais;
- Saúde e segurança do trabalhador.

Ressalta-se que conforme preconizado na Política Nacional de Resíduos sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010, o gerenciamento deverá viabilizar ao máximo a redução da geração, a reutilização e a reciclagem dos resíduos. Não havendo essa possibilidade, os resíduos gerados deverão ser dispostos de maneira adequada.

O Município, após a implantação do PGIRCC, deve desenvolver um programa de monitoramento para avaliação dos resultados. Por meio da avaliação, torna-se possível identificar as etapas que necessitam de correções em busca da melhoria contínua do processo. Os resultados encontrados a partir do monitoramento devem estar disponíveis para os envolvidos e para a população do município, concretizando o trabalho desenvolvido pela prefeitura e incentivando novas iniciativas.

CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO PORTE DO EMPREENDIMENTO

O enquadramento de pequenos e grandes geradores de RCC é estabelecido pelo próprio município e usualmente contempla a área construída, áreas de demolição e volume de movimentação de terra do empreendimento.

O critério adotado para os grandes geradores pode ser baseado nas características dos empreendimentos:

- Uso não residencial com área edificada >= **xxxxx** m^2
- Uso residencial com mais de **yyyyy** unid.

- Uso misto em que o resultado da fórmula seja >= 1
  (Número de unidades residenciais/**yyyyy**) + (Área/**xxxx**)

Cabe ao município, em regulamentação específica, definir os quantitativos que classificam o gerador em pequeno e grande porte.

ETAPAS PROPOSTAS PARA O GERENCIAMENTO DOS RCC

De forma a promover o gerenciamento adequado dos RCC, a Resolução CONAMA n° 307/2002 determina as seguintes etapas do processo:

CARACTERIZAÇÃO

A caracterização dos RCC consiste na classificação dos tipos de resíduos sólidos produzidos pelo empreendimento, adotando a classificação da Resolução CONAMA 307/02 (Classes A, B, C e D, acrescida da classe E: resíduos comuns, ou seja, de característica doméstica, considerados rejeitos);

Nesta etapa deverá ser estimada a geração média semanal de resíduos sólidos por classe e tipo de resíduo (em kg ou m^3) e descritos os procedimentos a serem adotados durante a obra para quantificação diária dos resíduos sólidos gerados, por classe/tipo de resíduo.

TRIAGEM

A triagem dos RCC deverá ser realizada, preferencialmente, na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º da Resolução n° 307/2002, atualizadas pelas Resoluções CONAMA n° 348/2004, n° 431/2011 e n° 448/2012;

ACONDICIONAMENTO

Na etapa de acondicionamento, o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando condições de reutilização e de reciclagem. Deverão ser definidos os procedimentos a serem adotados, por

classe/tipo, de forma a garantir a integridade dos materiais. Os locais destinados à armazenagem de cada tipo de resíduo deverão ser identificados em planta e as características construtivas dos equipamentos e/ou abrigos (dimensões, capacidade volumétrica, material construtivo etc.) determinadas.

TRANSPORTE

O transporte deverá ser realizado de acordo com as normas técnicas vigentes. Os responsáveis pela execução da coleta e do transporte dos resíduos gerados no empreendimento deverão ser identificados (nome, CGC, endereço, telefone) assim como os tipos de veículos e equipamentos a serem utilizados e os horários de coleta, frequência e itinerário. No caso de transporte de terra e entulho, apresentar a Licença de Tráfego de Veículo, conforme art. 220, da Lei 8616, de 14/07/2003, Código de Posturas.

DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL

A destinação e a disposição final deverão ser previstas de acordo com o estabelecido na Resolução n° 307/2002 e respectivas atualizações, especialmente a CONAMA n° 448/2012. Deverão ser indicadas as unidades de destinação para cada classe/tipo de resíduo. Todas as unidades devem ser autorizadas pelo poder público para essa finalidade. O responsável pela destinação dos resíduos (próprio gerador, município ou empresa contratada) deverá ser indicado.

DETALHAMENTO DAS AÇÕES PARA O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GERAÇÃO E SEGREGAÇÃO

O conhecimento da participação de cada tipo de material no total de resíduos sólidos gerados é essencialmente importante para traçar estratégias de gestão e gerenciamento. A caracterização qualitativa dos resíduos é fundamental uma vez que a partir da determinação dos constituintes e suas respectivas porcentagens em

massa e volume é possível estabelecer estudos e medidas que priorizem a redução, reutilização, reciclagem.

Conforme estabelecido na Resolução CONAMA 307/02, Os RCC devem ser coletados, seletivamente, nos pontos de geração, seja uma obra nova, uma reforma particular ou de uma empresa e, sendo os geradores obrigados a realizar a segregação dos resíduos de acordo com a sua classe A, B, C e D.

ACONDICIONAMENTO E TRANSPORTE

As informações sobre a coleta e o transporte objetivam identificar os fluxos origem/destino, reconhecer os agentes com os quais deverá ser estabelecido um diálogo e induzir a participação no processo de gerenciamento dos RCC, garantindo a sua eficácia. Além disso, estes dados possibilitam a confirmação das quantidades de resíduos geradas.

Os resíduos devem ser acondicionados e armazenados pelo gerador e encaminhados ao transporte, e, subsequente, à próxima etapa do gerenciamento, seja esta a reciclagem, a valorização ou, em alguns casos, a disposição final em aterros adequados para o recebimento destes resíduos.

Tendo em vista a composição gravimétrica dos RCC, recomenda-se que sejam utilizados contêineres ou outros tipos de recipientes que possibilite a segregação dos seguintes materiais: concreto, pedra e terra; materiais cerâmicos; materiais ferrosos (alumínio e metal); restos e aparas de madeira; plásticos de toda natureza; papel e papelão; poda; e rejeitos. Sugere-se, caso seja viável, a inclusão de um contêiner específico para os rejeitos de poda, já que o seu destino deveria ser a compostagem de resíduos orgânicos, ou ainda o aterro sanitário.

Além disso, propõe-se a inclusão de um recipiente para acondicionamento dos resíduos perigosos que, apesar de não representarem percentual significativo no volume de RCCV, devem ser destinados adequadamente pelo risco que representam ao meio ambiente e a sociedade em geral.

Esclarece-que independente do tipo de acondicionamento, é necessária a sinalização do tipo de resíduo por meio de adesivo com indicação da cor padronizada, conforme

a Resolução 275, de 25 de abril de 2001, da CONAMA, que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

De forma a possibilitar o controle das empresas prestadoras de serviços de coleta, transporte e destinação final, sugere-se a criação de um sistema de cadastro através do qual os geradores identificarão a situação das empresas quanto aos requisitos legais e ambientais.

TRANSBORDO

As estações de transbordo objetivam promover uma oportunidade de triagem dos resíduos, permitindo a identificação de resíduos recicláveis e inapropriados para aterragem. Sua função consiste no apoio à transferência de pequenas cargas provenientes de veículos de coleta de resíduos para veículos de transporte de resíduos com maior capacidade, reduzindo os custos de transporte e possibilitando uma otimização de tempo e redução de consumo de combustível, dos custos de manutenção e das emissões atmosféricas.

DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Apresentam-se a seguir as propostas para destinação dos RCC conforme determinado pela resoluções do CONAMA.

Resíduos Classe A

Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de preservação de material para usos futuros (nova redação dada pela Resolução CONAMA nº 448/12).

a) Terra de remoção

- Utilizar na própria obra;
- Reutilizar na restauração de solos contaminados, aterros e terraplanagem de jazidas abandonadas;

- Utilizar em obras que necessitem de material para aterro, devidamente autorizadas por órgão competente ou em aterros de inertes licenciados.

b) Tijolos, produtos cerâmicos e produtos de cimento

- Estações de Reciclagem de Entulho;
- Unidade de Recebimento de Pequenos Volumes;
- Doação, quando os materiais estiverem em condições de uso;
- Aterros de inertes licenciados.

c) Argamassas

- Estações de Reciclagem de Entulho;
- Unidade de Recebimento de Pequenos Volumes;
- Aterros de inertes licenciados.

Resíduos Classe B

Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

a) Madeira

- Empresas e entidades que utilizem a madeira como energético ou matéria-prima.

b) Metais

- Empresas de reciclagem de materiais metálicos;
- Cooperativas e associações de catadores;
- Depósitos de ferros-velhos devidamente licenciados;
- Doação, quando os materiais estiverem em condições de uso.
- Embalagens, papel, papelão e plásticos – Classe B
- Empresas de reciclagem de materiais plásticos e papelão;
- Cooperativas e associações de catadores;
- Depósitos e ferros-velhos devidamente licenciados;
- Embalagens de cimento e argamassa: caberá ao gerador buscar soluções

- junto ao fornecedor do produto.

c) Vidros

- Empresas de reciclagem de vidros;
- Cooperativas e associações de catadores;
- Depósitos e ferros-velhos devidamente licenciados.

d) Gesso e derivados

- Encaminhamento para empresas com tecnologias apropriadas para a reciclagem do gesso.

Resíduos Classe C

Deverão ser armazenados, transportados e receber destinação adequada, em conformidade com as normas técnicas específicas.

Resíduos Classe D

Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados ou receber destinação adequada em conformidade com a legislação e as normas técnicas específicas (nova redação dada pela Resolução CONAMA nº 448/12).

INFRAESTRUTURA PARA RECEPÇÃO, TRIAGEM, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE DOS RCC

No intuito de apoiar as diretrizes propostas no gerenciamento dos RCC, apresenta-se a infraestrutura necessária para viabilizar a recepção, triagem, tratamento e disposição final dos RCC.

Estações de reciclagem para os resíduos classe A

As Estações de Reciclagem de Entulho (ERE) consistem em unidades industriais que transformam o entulho em agregados para serem reutilizados. A forma mais difundida de tratamento dos resíduos de construção civil consiste na segregação da fração mineral, seguida de trituração, que processa o resíduo na granulometria desejada e possibilita a sua utilização na própria indústria da construção civil.

Para preservar a qualidade ambiental da área instalada e proteger o entorno, as ERE deverão ser dotadas de cortina vegetal, formada por árvores e outras espécies vegetais, e de jardins, que, além de funcionarem como barreira visual, destinam-se à contenção do material particulado e atenuam o desconforto acústico. Devem estar localizadas estrategicamente. Pontos de aspersão de micropartículas de água umedecem os materiais, impedindo o levantamento de poeira durante seu recebimento, estocagem e movimentação. Para reduzir, ao mínimo, os níveis de pressão sonora, as calhas dos equipamentos britadores deverão ser revestidas de borracha, e as pás carregadeiras dispõem de silenciadores.

A norma Brasileira NBR 15.114/2004, da ABNT estabelece procedimentos para o isolamento da área e para o recebimento, triagem e processamento dos resíduos da Classe A.

Aterro de resíduos da construção civil classe A e de resíduos inertes

Os aterros de resíduos de construção civil e de resíduos inertes são áreas onde serão empregadas técnicas de deposição de resíduos da construção civil Classe A e/ou resíduos inertes no solo, visando à reservação de materiais segregados de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confina-los ao menor volume possível sem causar danos à saúde e ao meio ambiente. A norma Brasileira NBR 15.113/2004, da ABNT, fixa condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos dos aterros.

Áreas de Triagem e Transbordo de Resíduos da Construção Civil (ATT)

As Áreas de Triagem e Transbordo de Resíduos da Construção Civil (ATT) consistem em estabelecimentos privado ou público destinados ao recebimento de resíduos da

construção civil, usado para triagem dos resíduos recebidos e posterior remoção para destinação adequada. A norma Brasileira NBR 15.112/2004, da ABNT define procedimentos para o gerenciamento na triagem dos resíduos das diversas classes, inclusive quanto à proteção ambiental e controles diversos.

Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV)

As Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV) constituem uma rede receptora de materiais, cuja principal finalidade é oferecer solução de destinação para geradores e transportadores de pequenas quantidades de determinados resíduos sólidos especiais. Ao cumprir essa missão, funcionam, ao mesmo tempo, como polos irradiadores e organizadores dos fluxos de transporte e armazenamento temporário dos resíduos recebidos.

Esses equipamentos deverão ser destinados a:

- Receber gratuitamente resíduo da construção civil, material de desaterro, aparas de vegetação e de madeira e bens de consumo danificados, sendo franquiado o volume máximo diário de 2m³ por transportador;
- Classificar e organizar os materiais recebidos utilizando caçambas, a fim de possibilitar a remoção racionalizada, a diferenciação de tratamento e a redução de custos;
- Organizar, por escala de atendimento, em função da capacidade operacional instalada em cada unidade, os condutores de veículos de tração animal credenciados para transporte dos materiais que têm recebimento admitido na URPV. Na perspectiva social, é contemplada a organização e o reconhecimento social da secular atuação dos carroceiros no transporte de resíduos na cidade;
- Receber solicitações de serviços de remoção e transporte de volumes de até 2m³ de resíduo da construção civil, encaminhando-as aos carroceiros credenciados;
- Funcionar, sempre que viável, como Local de Entrega Voluntária – LEV de papel, metal, vidro e plástico, devidamente separados. Viabilizar uma URPV tem como condição determinante de êxito o compartilhamento do interesse público e das necessidades e interesse da comunidade em sua implantação.

As unidades devem ser instaladas, preferencialmente, em áreas livres reservadas ao uso público e já degradadas devido à deposição irregular e sistemática de resíduos sólidos, com o objetivo de promover a sua recuperação nos aspectos paisagísticos e ambientais. O número e a localização devem ser definidos pelo sistema de limpeza urbana do Município, com vistas à obtenção de soluções eficazes de captação e destinação de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.

APÊNDICE F - TERMO DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS)

INTRODUÇÃO

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) ANVISA nº 306/2004 e a do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 358/2005 regulamentam o gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) em todas as suas etapas definindo a conduta dos diferentes agentes da cadeia de responsabilidades. Fundamentada na análise dos riscos envolvidos, a prevenção constitui o eixo principal e o tratamento é visto como uma alternativa para dar destinação adequada aos resíduos com potencial de contaminação. Desta forma, exigem que os resíduos recebam manejo específico, desde a sua geração até a disposição final, definindo-se as suas competências e responsabilidades. (ANVISA, 2006).

A RDC ANVISA nº 306/04 trata sobre o estabelecimento e controle das etapas de segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, determinando os procedimentos em conformidade com os riscos envolvidos. A resolução CONAMA nº 358/05 descreve sobre o gerenciamento dos resíduos com foco na preservação dos recursos naturais e do meio ambiente, promovendo a competência aos órgãos ambientais estaduais e municipais no estabelecimento de critérios para o licenciamento ambiental dos sistemas de tratamento e destinação final dos RSS.

Portanto o gerenciamento dos RSS constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente. O gerenciamento deverá abranger todas as etapas de planejamento dos recursos físicos, dos recursos materiais e da capacitação dos recursos humanos envolvidos no manejo dos RSS (ANVISA, 2004).

OBRIGATORIEDADE DA ELABORAÇÃO DO PRSS

Todo gerador de RSS deve elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), baseado nas características dos resíduos gerados e na classificação estabelecendo as diretrizes de manejo (ANVISA, 2004).

Conforme o Art. 3º da CONAMA 358/2005, cabe aos geradores de resíduos de serviço de saúde e ao responsável legal, o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e saúde ocupacional, sem prejuízo de responsabilização solidária de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final, nos termos da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Os geradores são definidos como aqueles que prestam de serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro;* unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares (CONAMA, 2005).

Enfatiza-se que o PGRSS a ser elaborado deve ser compatível com as normas locais relativas à coleta, transporte e disposição final dos resíduos gerados nos serviços de saúde, estabelecidas pelos órgãos locais responsáveis por estas etapas.

CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO PORTE DOS EMPREENDIMENTOS

As diretrizes propostas no presente Termo de Referência para a elaboração do PGRSS encontram-se estabelecidas conforme a classificação quanto ao porte dos empreendimentos definida a seguir:

Porte	Geração de RSS	Diretrizes
Pequeno	Estabelecimentos prestadores de serviços de saúde que geram até 50 L* de resíduos de serviço de saúde por dia e não geram resíduos quimioterápicos e radioativos.	Anexo I
Grande	Estabelecimentos prestadores de serviços de saúde que geram acima de 50 L* de resíduos de serviço de saúde por dia.	Anexo II

***Este valor é apenas uma sugestão. Cabe ao município, em regulamentação específica, definir os quantitativos de volume de RSS que classificam o gerador em pequeno e grande porte.**

RESPONSABILIDADES

Aos serviços geradores de RSS, públicos ou privados, é atribuída a responsabilidade pela elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana.

Á sua implementação e ao seu gerenciamento devem ser atribuídos ao responsável legal ou responsável técnico devidamente indicado no PGRSS.

Deverá ser mantida cópia do PGRSS disponível para consulta quando da solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos funcionários, dos pacientes e do público em geral.

Cabe a todas as entidades coparticipantes do processo de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, garantir que suas atividades e serviços prestados ocorram sem causar impactos negativos à saúde da população, ao trabalhador e ao meio ambiente.

A aprovação do PGRSS não exime os estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde de qualquer responsabilidade quanto ao gerenciamento dos resíduos por eles gerados, conforme determina a legislação em vigor.

Compete ainda ao gerador de RSS monitorar e avaliar seu PGRSS, considerando o desenvolvimento de instrumentos de avaliação e controle, incluindo a construção de indicadores claros, objetivos, auto-explicativos e confiáveis, que permitam acompanhar a eficácia do Plano.

Ações de capacitação e o treinamento inicial e de forma contínua deverão ser promovidas para o pessoal envolvido no gerenciamento de resíduos.

CLASSIFICAÇÃO

Para fins de aplicabilidade deste Termo de Referência, a classificação dos resíduos deverá ser realizada conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 358/2005, a saber:

GRUPO A

Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Os resíduos do grupo A são subdivididos de acordo com o grau de risco em:

Subgrupo A1: culturas e estoques de micro-organismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de micro-organismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética. Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, micro-organismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido; bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta; sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e

materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

Subgrupo A2: carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de micro-organismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de micro-organismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica.

Subgrupo A3: peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.

Subgrupo A4: kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados; filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares; sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou micro-organismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons; resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo; recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre; peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica; carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de micro-organismos, bem como suas forrações; e bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

Subgrupo A5: órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou

animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

GRUPO B

Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

- produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações;
- resíduos de saneantes, desinfetantes ; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes;
- efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);
- efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas; e
- demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

GRUPO C

Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

Enquadram-se neste grupo quaisquer materiais resultantes de laboratórios de pesquisa e ensino na área de saúde, laboratórios de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.

GRUPO D

Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

- papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em anti-sepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1;
- sobras de alimentos e do preparo de alimentos;
- resto alimentar de refeitório;
- resíduos provenientes das áreas administrativas;
- resíduos de varrição, flores, podas e jardins; e
- resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

GRUPO E

Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micro-pipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

APROVAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Para os empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental, os PGRSS deverão ser incorporados aos estudos ambientais. Para os não passíveis, recomenda-se a consulta aos órgãos ambientais, de vigilância sanitária ou de limpeza urbana, tanto na esfera estadual como na municipal.

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE – PGRSS (GRANDES GERADORES)

1. DADOS GERAIS DO ESTABELECIMENTO GERADOR

Razão Social:

Nome Fantasia:

CNPJ:

Responsável pelo Estabelecimento:

CPF:

Tipo de Estabelecimento:

Propriedade

( ) Pública ( ) Privada ( ) Filantrópica ( ) Outra

Endereço comercial:

Bairro:

CEP:

Cidade: **Estado:**

Contatos: ( )_____ ( )_____

Fax: ( )_____

E-mail:

2. CARACTERIZÇÃO DO ESTABELECIMENTO

Atividades exercidas:

Número de Funcionários:

Horário de Funcionamento:

( ) Manhã _____ ( ) Tarde_____ ( ) Noite_____

Área total do terreno:

Área construída:

Tipo de construção:

Número de pavimentos:

Serviços terceirizados:

Número de funcionários terceirizados:

Alvará Sanitário: nº_____ Data de validade:_____

Licença Ambiental (quando exigido): nº_____ Data de validade:_____

3. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Nome:

CNPJ:

Profissão:

Registro no Conselho:

Endereço residencial:

Bairro:

CEP:

Cidade: **Estado:**

Contatos: ( )_____ ( )_____

E-mail:

4. EQUIPE DE IMPLEMTAÇÃO E MANUTENÇÃO DO PGRSS

Nome	CPF	Profissão	Registro Profissional

5. CONTEÚDO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RSS

5.1. Dados de geração, coleta e transporte de RSS

a) Quantidade de resíduos coletados de acordo com a classificação da RDC ANVISA 306/04 por ambiente do estabelecimento

Ambiente	**Classificação do Resíduo**			
	A	**B**	**D**	**E**
Total / Dia				

b) **Empresas que realizam a coleta e transporte dos resíduos**

Nome	**CNPJ**	**Grupo de Resíduo**	**Frequência da Coleta**	**Veículo de Transporte (1)**

Nota 1: As empresas que realizarem o transporte, tratamento e a disposição final devem estar devidamente regularizadas ambientalmente (Licença ambiental, Autorização Ambiental de Funcionamento). Os documentos comprobatórios da regularização ambiental devem constar como anexo do PGRSS.

5.2. Indicadores para avaliação do PGRSS

Para avaliação do PGRSS deverão ser construídos indicadores produzidos no momento da sua implantação e posteriormente com freqüência anual. Deverão ser considerados, no mínimo, os seguintes indicadores conforme recomendado pela RDC ANVISA 306/04.

• Taxa de acidentes com resíduo perfurocortante

• Variação da geração de resíduos

• Variação da proporção de resíduos do Grupo A

• Variação da proporção de resíduos do Grupo B

• Variação da proporção de resíduos do Grupo D

• Variação da proporção de resíduos do Grupo E

• Variação do percentual de reciclagem

5.3. Minimização da geração de resíduos (redução, reutilização, recuperação ou reciclagem)

Grupo	Formas de Minimização
B	
D	

5.4. Segregação dos resíduos

Apresentar as formas de segregação que deve ser realizada no local ou ponto de geração, de acordo com as características de cada grupo de resíduo.

5.5. Formas de acondicionamento dos resíduos

Grupo A:

Grupo B:

Grupo C:

Grupo D:

Grupo E:

Deverão ser especificadas as características das embalagens (saco plásticos, caixa de papelão, barrica, frasco ou bombonas de plástico, embalagens de vidro etc) e dos recipientes (lixeira, contêiner) para acondicionar os resíduos.

Indicar as formas de identificação utilizadas nos sacos de acondicionamento, recipientes de coleta interna e externa, e locais de armazenamento, atendendo aos parâmetros referenciados na Norma NBR 7500 da ABNT.

5.6 Armazenamento temporário (quando houver)

Apresentar o dimensionamento da estrutura, descrevendo os aspectos construtivos, de localização e uso do local.

5.7 Coleta e Transporte Internos

Sistema de Coleta	**Fluxo**		**Horário**	**Equipamentos**
	Origem	**Destino**		

5.8 Armazenamento externo

O armazenamento externo deve obedecer às determinações constantes das normas técnicas da ABNT, sendo:

Para os estabelecimentos que geram até 50 litros de resíduos do grupo A por dia:

a) especificar as características e quantificar os contenedores disponíveis por Grupo de resíduo, incluindo a capacidade de carga. Indicar em planta baixa (projeção) os locais onde os contenedores estão estacionados.
b) descrever o trajeto para o traslado dos contenedores, desde o local de seu estacionamento até os veículos da coleta externa.
c) os resíduos do grupo B - químicos devem atender a NBR 12235 da ABNT.

Para os estabelecimentos cuja geração de resíduos de qualquer um dos Grupos for superior a 50 litros por dia:

a) especificar as características dos contenedores, incluindo a capacidade de carga. Indicar em planta baixa (projeção) os locais onde os contenedores estão estacionados.
b) representar em planta baixa, o sistema de armazenamento final para os resíduos do Grupo A, B, D - incluindo o local específico para os recicláveis - e E;
c) apresentar projeto com o dimensionamento e especificação dos aspectos construtivos, de localização e uso do sistema de armazenamento final;
d) descrever o trajeto para o traslado dos contenedores desde o sistema de armazenamento externo até os veículos da coleta externa.

5.9. Coleta e transporte externos

Nome	CNPJ	Grupo de Resíduo	Frequência da Coleta	Veículo de Transporte (1)

Nota 1: As empresas que realizarem o TRANSPORTE devem estar devidamente regularizadas ambientalmente (Licença ambiental, Autorização Ambiental de

Funcionamento – AAF). Os documentos comprobatórios da regularização ambiental devem constar como anexo do PGRSS.

5.10. Estação de transferência de resíduos de serviços de saúde (se houver)

Apresentar cópia da licença ambiental e cópia do contrato de prestação de serviço com a empresa responsável pelo empreendimento.

5.11. Informações sobre a destinação dos resíduos e disposição final dos rejeitos

Tipo de Destinação ou Disposição Final	Empresa	Endereço	Grupo de Resíduo

Nota: deverão ser apresentadas cópias da licença ambiental do sistema de tratamento e disposição final e cópia do contrato de prestação de serviços com a empresa responsável pelo empreendimento.

5.12 Cronograma de implantação do PGRSS

Deverá ser apresentado um cronograma de implantação do PGRSS contendo o planejamento das seguintes etapas:

- reuniões previstas;
- definição dos responsáveis;
- sistema de armazenamento dos resíduos;
- aquisição dos equipamentos para acondicionamento e armazenamento externo;
- programa de capacitação e treinamento de pessoal;
- monitoramento e avaliação da implantação do PGRSS.

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE – PGRSS (PEQUENOS GERADORES)

1. DADOS GERAIS DO ESTABELECIMENTO GERADOR

Razão Social:

Nome Fantasia:

CNPJ:

Responsável pelo Estabelecimento:

CPF:

Tipo de Estabelecimento:

Propriedade

( ) Pública ( ) Privada ( ) Filantrópica ( ) Outra

Endereço comercial:

Bairro:

CEP:

Cidade: **Estado:**

Contatos: ( )_____ ( )_____

Fax: ( )_____

E-mail:

Horário de Funcionamento:

( ) Manhã _____ ( ) Tarde_____ ( ) Noite_____

Número de Funcionários

2. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Nome:

CNPJ:

Profissão:

Registro no Conselho:

Endereço residencial:

Bairro:

CEP:

Cidade: **Estado:**

Contatos: ( )_____ ( )_____

E-mail:

3. CONTEÚDO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RSS

3.1. Dados de geração, coleta e transporte de RSS

a) Quantidade de resíduos coletados de acordo com a classificação da RDC ANVISA 306/04 por ambiente do estabelecimento

Ambiente	**Classificação do Resíduo**			
	A	**B**	**D**	**E**
Total / Dia				

b) **Empresas que realizam a coleta e transporte dos resíduos**

Nome	**CNPJ**	**Grupo de Resíduo**	**Frequência da Coleta**	**Veículo de Transporte (1)**

Nota 1: As empresas que realizarem o TRANSPORTE, tratamento e a disposição final devem estar devidamente regularizadas ambientalmente (Licença ambiental, Autorização Ambiental de Funcionamento – AAF). Os documentos comprobatórios da regularização ambiental devem constar como anexo do PGRSS.

3.2. Formas de acondicionamento dos resíduos

Grupo A:

Grupo B:

Grupo C:

Grupo D:

Grupo E:

3.3. Informações sobre a destinação dos resíduos e disposição final dos rejeitos

Tipo de Destinação ou Disposição Final	Empresa	Endereço	Grupo de Resíduo

Nota: deverão ser apresentadas cópias da licença ambiental do sistema de tratamento e disposição final e cópia do contrato de prestação de serviços com a empresa responsável pelo empreendimento.

3.4. Capacitação da equipe de implantação e gerenciamento do PGRSS

Nome do Funcionário	Treinamentos realizados		Carga Horária de Treinamento	Treinamentos Programados
	Interno	Externo		

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

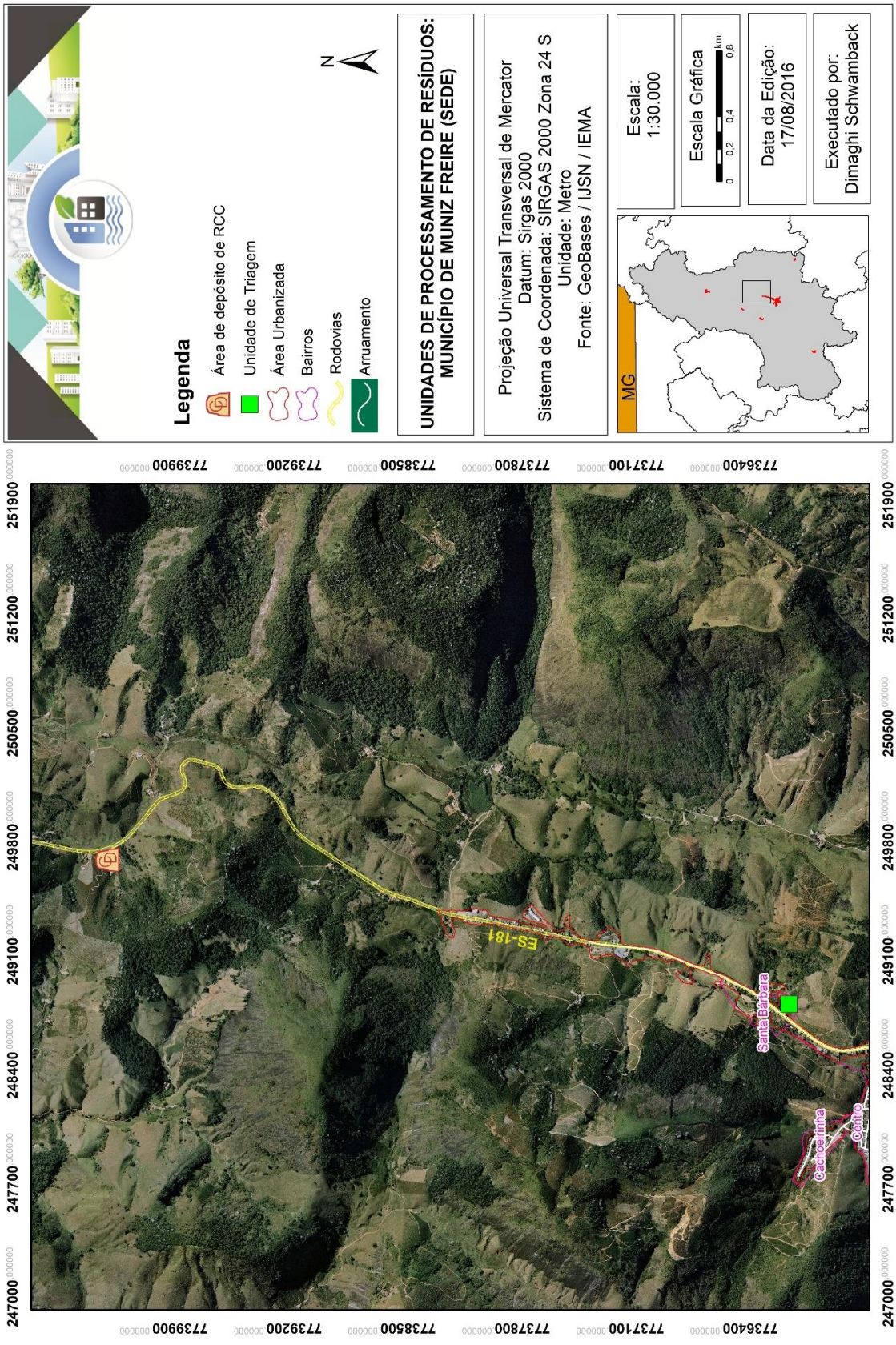
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. D.O.U. – Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 10 de dezembro de 2004.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual sobre Gerenciamento de Resíduos de Serviços da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 182 p.

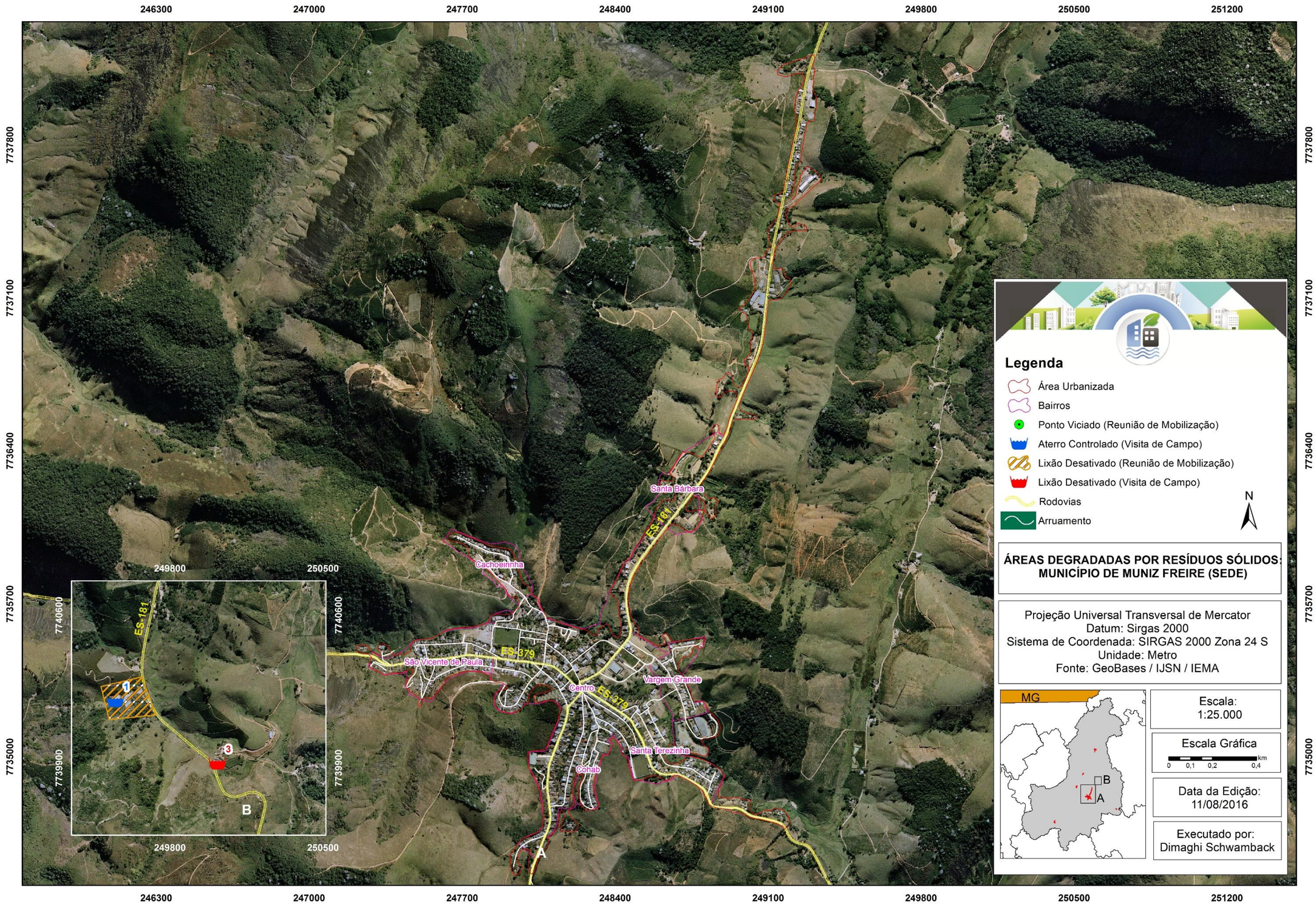
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 358/2005: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

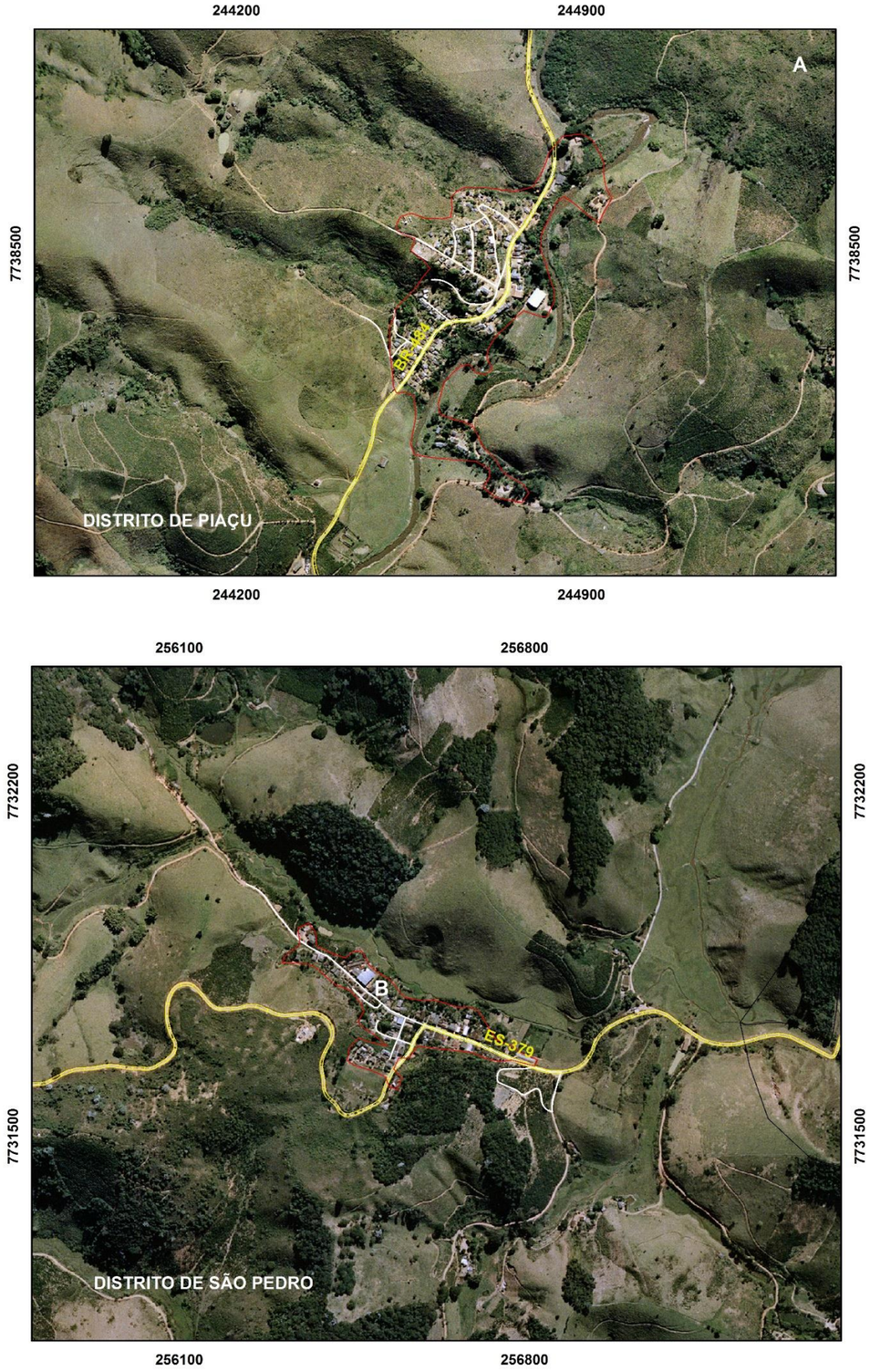
FEAM - Fundação Estadual de Meio Ambiente. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Belo Horizonte: FEAM, 2008. 88 p.

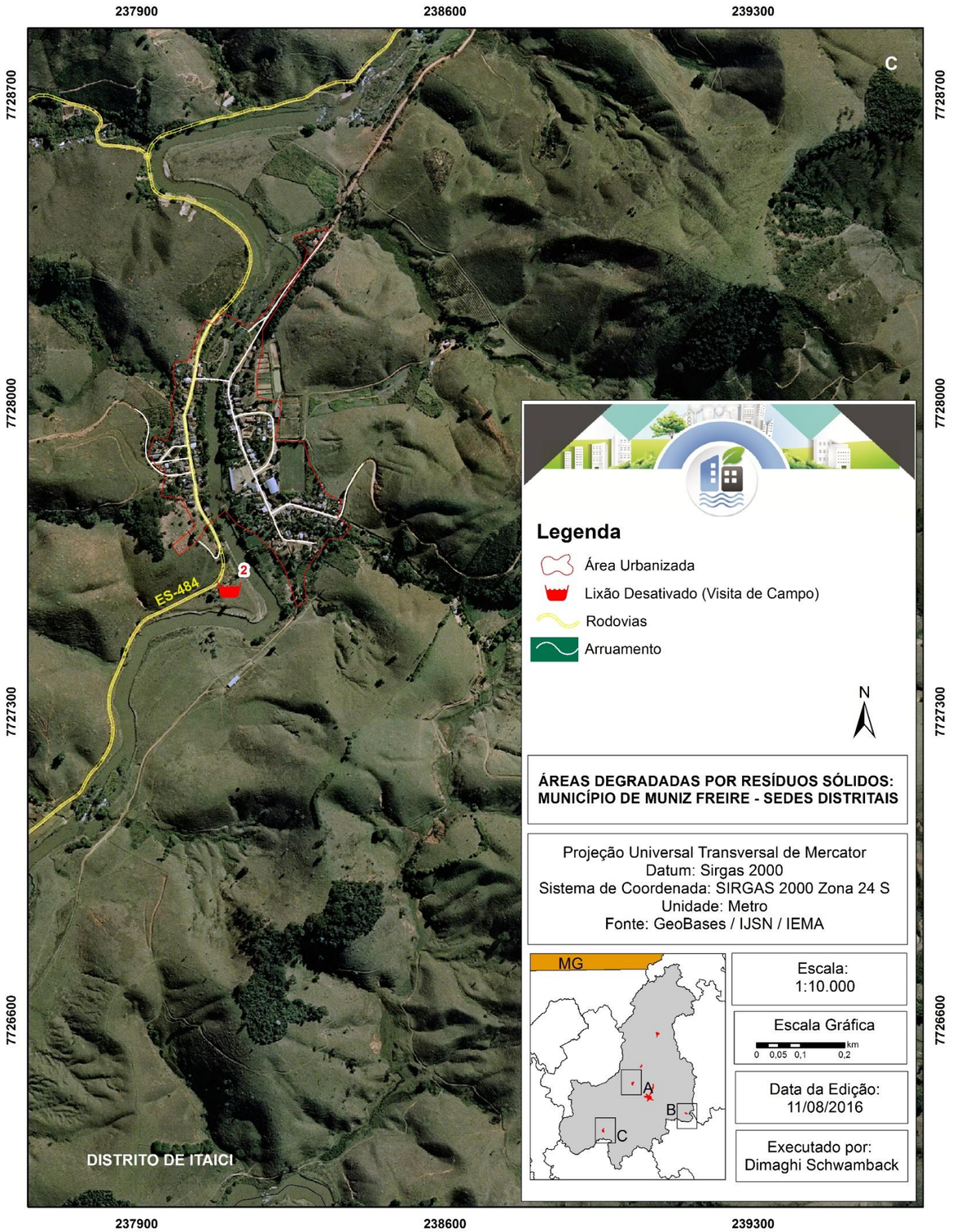
APÊNDICE G - UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS



APÊNDICE H – ÁREAS DEGRADADAS POR RESÍDUOS SÓLIDOS




244200
244900
A
7738500
7738500
BR-101
DISTRITO DE PIAÇU
244200
244900
256100
256800
7732200
7732200
B
ES-379
7731500
7731500
DISTRITO DE SÃO PEDRO
256100
256800


237900
238600
239300
C
7728700
7728700
7728000
7728000
2
ES-484
7727300
7727300
7726600
7726600
DISTRITO DE ITAICI
237900
238600
239300
Legenda
Área Urbanizada
Lixão Desativado (Visita de Campo)
Rodovias
Arruamento
N
ÁREAS DEGRADADAS POR RESÍDUOS SÓLIDOS: MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE - SEDES DISTRITAIS
Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA
MG
A
B
C
Escala:
1:10.000
Escala Gráfica
0 0,05 0,1 0,2 km
Data da Edição:
11/08/2016
Executado por:
Dimaghi Schwamback

248400
249100
249800
250500
251200
251900
252600
253300
7749700
7749000
A
ES-181
ES-472
246300
247000
247700
7742700
7742000
7741300
B
BR-484
DISTRITO DE VIEIRA MACHADO
248400
249100
249800
7760900
7760200
7759500
C
BR-262
DISTRITO DE ALTO NORTE
Legenda
Área Urbanizada
Bairros
Rodovias
Arruamento
N
ÁREAS DEGRADADAS POR RESÍDUOS SÓLIDOS:
MUNICÍPIO DE MUNIZ FREIRE - SEDES DISTRITAIS
Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA
MG
Escala:
1:15.000
Escala Gráfica
km
0 0,1 0,2 0,4
Data da Edição:
11/08/2016
Executado por:
Dimaghi Schwamback

APÊNDICE I - LISTA DE ASSOCIAÇÕES, ORGANIZAÇÕES E MOVIMENTOS SOCIAIS, DISPONIBILIZADA PELO MUNICÍPIO

Quadro I-1 - Lista de associações disponibilizada pelo município.

Nº	NOME DA ORGANIZAÇÃO	LOCAL DA SEDE	Nº DE SÓCIOS	PRINCIPAIS ATIVIDADES COLETIVAS DESENVOLVIDAS
1	Sindicato dos Trabalhadores Rurais e Assalariados de Muniz Freire	Rua José Martins, Nº 335, SEDE	1500	Organização dos Trabalhadores Rurais e Agricultores Familiares no Crédito Fundiário, Assistência Social, Previdência, Saúde, Trabalhistas e Creditícias, Projetos vinculados à FETAE/MDA
2	Sindicato Patronal Rural de Muniz Freire	Rua Américo Mignone, Nº 29, SEDE	70	Organização dos Produtores Rurais e seus Agregados, Assistência na Saúde, Previdência, Capacitação/ Profissionalização em convênio com o SENAR/INCAPER
3	Cooperativa de Laticínios Selita	Cachoeiro de Itapemirim – ES	197	Coleta do leite através de caminhões tanques nos resfriadores de armazenamento nas comunidades e propriedades cooperadas. Resfriadores conveniados com a SEAG. Boletins, Jornal, Programas de Rádio
4	MUNIZCAF - Associação dos Produtores de Café de Qualidade de Muniz Freire	Parque de Exposição "Dirceo Santos", Distrito Sede de Muniz Freire	256	Serviços Patrulha Mecaniz. Venda conjunta de café Compra conjunta de insumos Concurso Café de Qualidade Caminhão Truque/Conv. SEAG Caminhão/Conv. SEAG
5	ACAM – Associação Comunitária de Amorim	Comunidade Amorim, Distrito Sede	26	Construção de Moradias Reestruturação da ACAM Serviços Patrulha Mecaniz. Resfriador de Leite
6	APSA - Associação de	Comunidade Sto. A. Amorim –	26	Resfriador de Leite

Nº	NOME DA ORGANIZAÇÃO	LOCAL DA SEDE	Nº DE SÓCIOS	PRINCIPAIS ATIVIDADES COLETIVAS DESENVOLVIDAS
	Produtores de Santo Antônio do Amorim	Distrito Sede		Serviços Patrulha Mecaniz.
7	ACSS - Associação Comunitária de São Simão	Comunidade São Simão – Distrito Sede	20	Serviços Patrulha Mecaniz. Resfriador de Leite
8	ATR Vida Nova - Associação dos Trabalhadores Rurais Vida Nova	Comunidade São Simão – Distrito Sede	5	Organização da Unid. Produtiva Crédito fundiário
9	AFABE - Associação de Produtores de Águas Claras I e Boa Esperança	Comunidade Águas Claras - Piaçu	105	Serviços Patrulha Mecaniz. Máquina de Benef. Café. Secador de Café
10	AMPROFO - Associação de Produtores Rurais e Moradores de Fortaleza	Comunidade Fortaleza da Sede – Distrito Sede	13	Serviços Patrulha Mecaniz. Diversificação da Fruticultura
11	ATRUSA - Associação dos Trabalhadores Rurais de Seio do Abraão	Comunidade Seio de Abraão – Distrito Sede	23	Despolpador de café Máquina de pilar café Serviços Patrulha Mecaniz.
12	ATRAC - Associação dos Trabalhadores Rurais de Alto Cachoeira II	Comunidade Cachoeira do Pardo – Samarco – Distrito Sede	7	Organização da Unid. Produtiva Crédito Fundiário Serviços Patrulha Mecaniz.
13	AFRUV - Associação dos Trabalhadores Rurais Unidos Venceremos	Comunidade Meia Quarta – Distrito de Itaici	11	Organização da Unid. Produtiva Banco da Terra Implantação de Café Implantação de Palmáceas Serviços Patrulha Mecaniz. Cursos e Palestras UD variedades de Caqui Unidade de Informática
14	AFARG - Associação dos Agricultores Familiares de Guaribu	Comunidade Guaribu – Distrito de Itaici	50	Palestras Serviços Patrulha Mecaniz. Resfriador de Leite UD variedades de Pêssego
15	ATRAG – Associação dos	Comunidade Guaribu –	3	Organização da Unid. Produtiva

Nº	NOME DA ORGANIZAÇÃO	LOCAL DA SEDE	Nº DE SÓCIOS	PRINCIPAIS ATIVIDADES COLETIVAS DESENVOLVIDAS
	Trabalhadores Rurais de Guaribu	Distrito de Itaici		Crédito Fundiário
16	ATRO - Associação dos Trabalhadores Rurais de Oriente	Comunidade Oriente – Distrito de Itaici	40	Organização da Unid. Produtiva Crédito Fundiário Serviços Patrulha mecanizada
17	ACOSD - Associação Comunitária de São Domingos	Comunidade São Domingos – Distrito de Itaici	40	Resfriador de Leite Serviços Patrulha Mecaniz Cursos, Palestras e reuniões de interesse
18	ACPSC - Associação Comunitária de Produtores de Santa Cruz	Comunidade Santa Cruz – Distrito de Itaici	17	Resfriador de Leite Serviços Patrulha Mecaniz.
19	ATRUNOR - Associação dos Trabalhadores Rurais Novos Rumos	Comunidade Santa Cruz – Distrito de Itaici	8	Organização da Unid. Produtiva Crédito Fundiário Consolidação da Agric. Fam.
20	ATRAF - Associação dos Trabalhadores Rurais e Agricultores Familiares de Itaici.	Sede do Distrito de Itaici	10	Organização da Unid. Produtiva Banco da Terra Serviços Patrulha Mecaniz.
21	ACITA – Associação Comunitária de Itaici	Sede do Distrito de Itaici	25	Resfriadores de leite, Cursos, Palestras e reuniões de interesse, organização para serviços da Patrulha Mecanizada Municipal
22	ADECOMEJE - Associação Comunitária Menino Jesus	Sede do Distrito de Menino Jesus	115	Resfriador de Leite Secador de Café Serviços Patrulha Mecaniz. Palestras
23	ACOVIMA- Associação Comunitária de Vieira Machado	Sede do Distrito de Vieira Machado	15	Palestras Serviços Patrulha Mecaniz. Resfriador de Leite
24	APPI - Associação dos Produtores de Piaçu	Sede do Distrito de Piaçu	29	Palestras Serviços Patrulha Mecaniz. Resfriador Leite
25	ACOMT - Associação	Comunidade Tombos, Distrito	28	Despolpador de Café Armazém de Café

Nº	NOME DA ORGANIZAÇÃO	LOCAL DA SEDE	Nº DE SÓCIOS	PRINCIPAIS ATIVIDADES COLETIVAS DESENVOLVIDAS
	Comunitária de Tombos	de Piaçu		Máquina de Pilar Serviços Patrulha Mecaniz. Palestras
26	ACOMF - Associação Comunitária de Fortaleza	Comunidade Fortaleza – Distrito de Piaçu	25	Palestras Serviços Patrulha Mecaniz.
27	ACSA - Associação Comunitária de Saudade	Comunidade Saudade – Distrito de Piaçu	18	Palestras Serviços Patrulha Mecaniz.
28	AMOS - Associação Comunitária de Sossego	Comunidade Sossego – Distrito de Piaçu	26	Palestras Serviços Patrulha Mecaniz.
29	ATRUCOMA - Associação dos Trabalhadores Rurais de Córrego dos Macacos	Comunidade Córrego dos Macacos – Distrito de Piaçu	9	Organização da Unid. Produtiva Crédito Fundiário
30	APA – Associação de Produtores de Assunção	Sede do Distrito de Alto Norte	60	PDLS participativo da APA, AME - Aquisição Municipal, Grupo de mulheres, Ceasinha – Galpão de Comerc., Infraestrutura de apoio – ATER, Tecnologia/Inclusão digital, Acesso Seguro-Trevo BR 262, Empreendedorismo Rural, Valorização da Cultura do AF, Agroindustrialização, Comercialização, gestão pública, Educação pública, Saúde pública, Serviços Patrulha Mecanizada, UD de variedades de Caqui.
31	AFARAC - Associação dos Agricultores Familiares e Assalariados Rurais de Alto Cachoeira I	Comunidade de Assunção – Distrito de Alto Norte	45	Organização da Unid. Produtiva Serviços Patrulha Mecaniz. Palestras

Nº	NOME DA ORGANIZAÇÃO	LOCAL DA SEDE	Nº DE SÓCIOS	PRINCIPAIS ATIVIDADES COLETIVAS DESENVOLVIDAS
32	AFAOV - Associação dos Agricultores Familiares do Assentamento Ouro Verde	Assentamento Ouro Verde – Distrito de Alto Norte	30	Organização do Assentamento Sistemas de Irrigação Implantação de Café Implantação de Palmáceas Serviços Patrulha Mecaniz. Cursos e Palestras
33	ACA – Cooperativa de Aquicultores e Agricultores Capixabas	Comunidade Assunção – Trevo BR – 262, Distrito de Alto Norte	83	Filetadora de Tilápias Caminhão Frigorífico Veículo de Serviço Conveniado Reestruturação ao SIE DAP Jurídica/ Pregões PAA
34	ACA – Associação Capixaba de Aquicultores	Comunidade Assunção – Trevo BR – 262, Distrito de Alto Norte	83	Filetadora de Tilápias Caminhão Frigorífico Veículo de Serviço Conveniado Reestruturação ao SIE DAP Jurídica/ Pregões PAA
35	Alto Norte II – Santa Clara	Comunidade Sta Clara II – Distrito de Alto Norte	10	Organização da Unid. Produtiva Crédito Fundiário
36	AAFETOS – Associação de Mulheres Trabalhadoras Rurais		31	
37	CAF – Cooperativa dos Agricultores Familiares	Sede do Município	22	Inclusão Programas Sociais Governamentais
38	Associação dos Feirantes	Sede do Município	20	Feira da Amizade, Feira Municipal, Cursos de interesse, Organização da comercialização
39	APUBRO – Associação de Produtores de Boa União	Comunidade de Águas Claras - Piaçu	40	Resfriadores de leite, Cursos, Palestras e reuniões de interesse, organização para serviços da Patrulha Mecanizada Municipal
40	APUSO – Associação de	Comunidade de Águas Claras	25	Resfriadores de leite,

Nº	NOME DA ORGANIZAÇÃO	LOCAL DA SEDE	Nº DE SÓCIOS	PRINCIPAIS ATIVIDADES COLETIVAS DESENVOLVIDAS
	Produtores do Sossego	- Piaçu		reuniões de interesse, organização para serviços da Patrulha Mecanizada Municipal
41	BOM MEL – Associação de Apicultores de Muniz Freire	Sede do Município	12	Organização e comercialização da Produção

Figura: Lista de associações do município (2016).

APÊNDICE J - LEGENDA DO MAPA TEMÁTICO GERADO EM REUNIÃO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Quadro J-1 - Legenda do mapa temático gerado em reunião de mobilização social.

Legenda Muniz Freire		
Questões Gerais		
1. Para onde a cidade está crescendo? Vamos identificar áreas de expansão da cidade após o ano de 2008, e, padrões de moradia predominante em cada uma (habitação popular, condomínios de alto padrão, ocupações irregulares, assentamentos rurais, etc)		
Bairro/Distrito	**Sentido do crescimento (norte, sul, leste ou oeste)**	**Tipo de construções (moradias/ indústrias...)**
Ponto 1: Sede do município, bairro Santa Terezinha.	Crescimento para todos os sentidos, inclusive no sentido vertical.	Com moradias, prédios e comércio.
Ponto 2: Sede do município, bairro São Vicente de Paula.	Crescimento para leste e na vertical.	Com moradias.
Ponto 3: Sede do município, bairro Santa Bárbara.	Crescimento no sentido norte.	Crescimento residencial.
Ponto 4: Sede do município, na saída para Alegre.	Crescimento para o sul.	Crescimento residencial e comercial.
Ponto 5: Sede do município, bairro Santa Cecília.	Crescimento para todos os sentidos	Crescimento residencial e comercial.
Ponto 6: Sede do município, comunidade Cristal.	Crescimento para todos os sentidos	Crescimento residencial.
Ponto 7: Sede do município, bairro Cachoeirinha.	Crescimento no sentido de Castelo.	Crescimento residencial.
Ponto 8: Distrito de Alto Norte, comunidade de Assunção.	Crescimento em todos os sentidos.	Crescimento industrial e residencial.
Ponto 9: Distrito de Alto Norte, comunidade de Alto Cachoeira.	Crescimento em todos os sentidos	Com moradias, comércios e indústrias.
Ponto 10: Distrito de Alto Norte, comunidade de Esquadro.	Crescimento em todos os sentidos	Com moradias.
Ponto 11: Distrito de Alto Norte, Assentamento Afarac.	Crescimento em todos os sentidos	Com moradias.
Ponto 12: Sede do Distrito de Menino Jesus.	Crescimento no sentido de Piaçu, sentido Leste.	Com moradias de tijolos.
Ponto 13: Distrito de São Pedro.	Crescimento sentido leste e sul	Com moradias.
Ponto 15: Sede do distrito de Piaçu.	Crescimento sentido norte e sul.	Com moradias e pequenos comércios.

Ponto 16: Distrito de Viera Machado, comunidade Córrego São Jeronimo.	Sentido sul, em direção à Castelo.	Crescimento de residências.
Ponto 17: Distrito de Viera Machado, comunidade Córrego Águas Claras.	Crescimento sentido leste.	Crescimento de residências.
Ponto 18: Distrito de Itaíci, Assentamento Guaribu.	Crescimento no sentido de Iúna.	Crescimento de residências.
Ponto 19: Distrito de Piaçu, comunidade de Mata Pau.	Crescimento em todos os sentidos.	Residências.
Ponto 20: Distrito de Alto Norte, comunidade de Córrego da Furquia	Crescimento em todos os sentidos.	Residências.
Ponto 21: Sede do distrito de Alto Norte.	Crescimento em todos os sentidos.	Residências.
Ponto 22: Distrito de Itaíci, Assentamento Atrol	Crescimento em todos os sentidos.	Residências.
Ponto 23: Distrito de Itaíci, Cruz Coberta	Crescimento em todos os sentidos.	Residências.
ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
1.1 Onde o serviço de abastecimento de água não chega? Quais são as alternativas dos moradores para conseguir a água (poços artesianos, cisternas, barragens, cacimbas), água de chuva? Existem cuidados sanitários no uso?		
Localidade	**Ocorrência**	**Há tratamento de água**
Ponto 1: Na sede do município, bairro Cristal.	Não tem abastecimento de água, como alternativa de uso de nascentes e poços.	Existe a filtragem da água.
Ponto 2: Na sede do município, comunidade Amorim.	Não tem abastecimento de água, como alternativa de uso de nascentes e poços.	Existe a filtragem da água.
Ponto 3: Na sede do município, bairro São Simão.	Não tem abastecimento de água, como alternativa de uso de nascentes e poços.	Existe a filtragem da água.
Ponto 4: Na sede do município, bairro Santo Antônio Amorim.	Não tem abastecimento de água, como alternativa de uso de nascentes e poços.	Existe a filtragem da água.
Ponto 5: Na sede do município, bairro Córrego Rico.	Não tem abastecimento de água, como alternativa de uso de nascentes e poços.	Existe a filtragem da água.
Ponto 6: Na sede do município, bairro Águas Claras.	Não tem abastecimento de água, como alternativa de uso de nascentes e poços.	Existe a filtragem da água.
Ponto 7: Na sede do município, na comunidade de Ipê Peroba.	Não tem abastecimento de água, como alternativa de uso de nascentes e poços.	Existe a filtragem da água.
Ponto 8: Na sede do município, bairro Boa Esperança.	Não tem abastecimento de água, como alternativa de uso de nascentes e poços.	Existe a filtragem da água.
Ponto 9: Na sede do município, bairro Guaribu.	Não tem abastecimento de água, como alternativa de uso de nascentes e poços.	Existe a filtragem da água.
Ponto 10: Na sede do município, no loteamento Vargem Grande.	Existe uma rede de abastecimento de água na rua principal, mas não abastece todo o	Não há cuidados sanitários no uso.

	loteamento. Como alternativa utilizam nascentes.	
Ponto 11: Todo o distrito de Alto Norte.	Existe uma rede de abastecimento na sede do distrito, mas não está sendo operada. Como alternativa utilizam poços e nascentes.	Não há cuidados sanitários no uso da água.
Ponto 12: Comunidades da zona rural do Distrito de São Pedro.	Não há abastecimento de água e como alternativa utilizam poços e nascentes.	Não há cuidados sanitários no uso da água.
Ponto 13: Distrito de Piaçu, comunidade de Mata Pau.	Não há abastecimento de água e como alternativa utilizam poços e nascentes.	Não há cuidados sanitários no uso da água.
a. **Há uma frequência e regularidade no abastecimento? Quais os lugares que falta água e como a demanda dos moradores é provida durante a falha no abastecimento?**		
Localidade	**Ocorrência**	**Alternativas**
Ponto 1: Sede do Distrito de Alto Norte.	Irregularidade no abastecimento de água	Algumas famílias compram água mineral, outras recorrem aos vizinhos que possuem poços artesianos.
Ponto 2: Distrito de Alto Norte, comunidade Assunção.	Irregularidade no abastecimento de água	Algumas famílias compram água mineral, outras recorrem aos vizinhos que possuem poços artesianos.
Ponto 3: Sede do distrito de Menino Jesus.	Irregularidade no abastecimento de água do PRÓ RURAL.	Poços artesianos.
Ponto 4: Sede do distrito de São Pedro.	Irregularidade no abastecimento de água do PRÓ RURAL.	Poços artesianos.
Ponto 5: Sede do Distrito de Itaíci, próximo às Ruas Manoel Pires Ramos, Remi Luiz Alvez.	Irregularidade do abastecimento na parte da tarde.	-
1.5 A população percebe se há alguma doença motivada pela qualidade da água? Quais doenças, público mais atingido e onde se concentra?		
Localidade	**Doença enfrentada**	
Ponto 1: Sede do município, bairro Amorim.	Ocorrência de diarreia, cólicas intestinais e verminoses por decorrência da qualidade da água.	
Ponto 2: Sede do município, bairro São Vicente de Paula.	Ocorrência de diarreia por decorrência da qualidade da água.	
Ponto 3: Sede do município, bairro São Simão.	Ocorrência de diarreia, cólicas intestinais e verminoses por decorrência da qualidade da água.	
Ponto 4: Sede do município, comunidade de Santo Antônio Amorim.	Ocorrência de diarreia, cólicas intestinais e verminoses por decorrência da qualidade da água.	
Ponto 5: Sede do município, bairro Córrego Rico.	Ocorrência de diarreia, cólicas intestinais e verminoses por decorrência da qualidade da água.	

Ponto 6: Sede do município, bairro Águas Claras.	Ocorrência de diarreia, cólicas intestinais e verminoses por decorrência da qualidade da água.	
Ponto 7: Sede do município, bairro Ipê Peroba.	Ocorrência de diarreia, cólicas intestinais e verminoses por decorrência da qualidade da água.	
Ponto 8: Sede do município, bairro Boa Esperança.	Ocorrência de diarreia, cólicas intestinais e verminoses por decorrência da qualidade da água.	
Ponto 9: Sede do município, bairro Guaribu.	Ocorrência de diarreia, cólicas intestinais e verminoses por decorrência da qualidade da água.	
Ponto 10: Sede do distrito de Alto Norte.	Verminose generalizada e diarreia.	
Ponto 11: Distrito de Alto Norte, comunidade de Assunção.	Verminose generalizada e diarreia.	
Ponto 12: Distrito de Alto Norte, comunidade de Afarac.	Verminose generalizada e diarreia.	
Ponto 13: Distrito de Alto Norte, comunidade de Alto Cachoeirinha.	Verminose generalizada e diarreia.	
Ponto 14: Distrito de Alto Norte, comunidade de Córrego Furquia.	Verminose generalizada e diarreia.	
Ponto 15: Sede do distrito de Menino Jesus.	Ocorrência de Esquitossomose, Amilodoise, Girardia.	
Ponto 16: Distrito de São Pedro, comunidade de Terra Corrida.	Ocorrência de Esquitossomose, Amilodoise.	
Ponto 17: Distrito de São Pedro, comunidade de Alto Cachoeiro,	Ocorrência de Esquitossomose, Amilodoise.	
Ponto 18: Sede do Distrito de São Pedro.	Ocorrência de Esquitossomose, Amilodoise.	
Ponto 19: Distrito de Piaçu, comunidade de Mata Pau.	Ocorrência de Verminoses, esquistossomose, amarelão, oxiúros, ascaridíase.	
Ponto 20: Distrito de Piaçu, comunidade de Tombos.	Ocorrência de Verminoses, esquistossomose, amarelão, oxiúros, ascaridíase.	
Ponto 21: Distrito de Piaçu, comunidade de Sossego.	Ocorrência de Verminoses, esquistossomose, amarelão, oxiúros, ascaridíase.	
ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
2.1. Quais os locais do município não têm rede de esgoto? Como é destinado nestes casos (fossa seca, séptica, sumidouro ou outro tipo)? Onde se concentram? Como são mantidas?		
Localidade	**Ocorrência**	**Alternativa**
Ponto 1: Sede do município, bairro Amorim.	Não há rede de esgoto	Como alternativa utilizam fossa séptica e sumidouro com manutenção.

Ponto 2: Sede do município, bairro São Simão.	Não há rede de esgoto	Como alternativa utilizam fossa séptica e sumidouro com manutenção.
Ponto 3: Sede do município, bairro Guaribu.	Não há rede de esgoto	Como alternativa utilizam fossa séptica e sumidouro com manutenção.
Ponto 4: Sede do município, bairro Santo Antônio Amorim.	Não há rede de esgoto	Como alternativa utilizam fossa séptica e sumidouro com manutenção.
Ponto 5: Sede do município, bairro Córrego Rico.	Não há rede de esgoto	Como alternativa utilizam fossa séptica e sumidouro com manutenção.
Ponto 6: Sede do município, bairro Águas Claras.	Não há rede de esgoto	Como alternativa utilizam fossa séptica e sumidouro com manutenção.
Ponto 7: Sede do município, bairro Ipê Peroba.	Tem rede de coleta de esgoto mas não funciona	Como alternativa utilizam fossa séptica e sumidouro com manutenção.
Ponto 8: Sede do município, bairro Boa Esperança.	Tem rede de coleta de esgoto, mas não funciona	Como alternativa utilizam fossa séptica e sumidouro com manutenção.
Ponto 9: Sede do município, bairro Cristal.	Não há rede de coleta de esgoto.	Como alternativa utilizam fossa séptica e sumidouro com manutenção.
Ponto 10: Distrito de Piaçu, comunidade de Mata Pau.	Não há rede de coleta de esgoto.	Lançamento no Rio.
Ponto 11: Distrito de Piaçu, comunidade de Sossego.	Não há rede de coleta de esgoto	Lançamento no Rio.
Ponto 12: Distrito de Piaçu, comunidade de Águas Claras.	Não há rede de coleta de esgoto	À céu aberto.
Ponto 13: Distrito de Piaçu, comunidade de Tombos.	Não há rede de coleta de esgoto	À céu aberto.
Ponto 14: Distrito de Alto Norte.	Não há rede de coleta de esgoto	À céu aberto.
Ponto 15: Distrito de Itaicí, Assentamento Atrol.	Não há rede de coleta de esgoto	À céu aberto.
Ponto 16: Distrito de Itaicí, comunidade de Cruz Coberta.	Não há rede de coleta de esgoto	À céu aberto.
2.2. Existe lançamento de esgoto diretamente nos rios, córregos ou lagos? Onde se localizam e quais os prejuízos para a população e ambiente?		
Localidade	**Ocorrência**	**Prejuízos para a população**
Ponto 1: Margens do Rio Vargem Grande.	Há lançamento de esgoto no rio porque as ruas estão geograficamente propícias para essa ocorrência, ou seja, o nível da rede está acima do nível das casas.	Poluição visual, prejuízos à saúde, proliferação de doenças, na jornada de trabalho.
Ponto 2: Distrito de Itaíci, comunidade de Guaribu.	Lançamento de esgoto no córrego próximo.	-

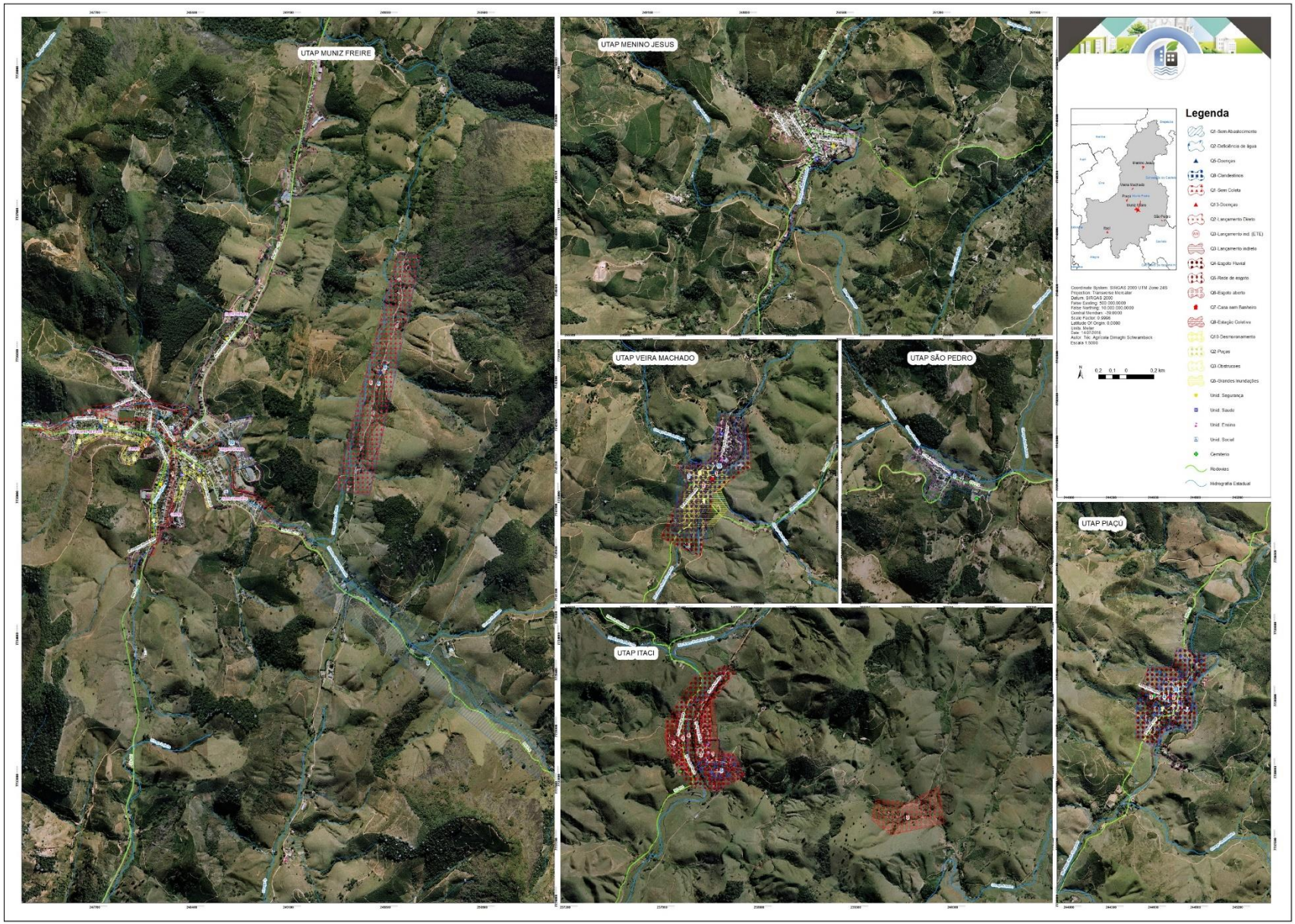
Ponto 3: Sede de Itaíci.	Lançamento de esgoto pelas casas ribeirinhas.	-
2.4. Existe na região localidades onde a rede de esgoto se mistura com a rede de água pluvial (das chuvas)? Onde se localizam e quais os prejuízos para a população e ambiente?		
Localidade	**Ocorrência**	**Consequências para a população**
Ponto 1: Sede do distrito de Alto Norte.	A rede pluvial se mistura com a rede de esgoto.	Não apresentaram.
Ponto 2: Sede do distrito de Menino Jesus.	A rede pluvial se mistura com a rede de esgoto.	Acreditam que esse fenômeno gera a água que retorna para as casas das pessoas.
Ponto 3: Sede do distrito de São Pedro.	A rede pluvial se mistura com a rede de esgoto.	Acreditam que esse fenômeno gera a água que retorna para as casas das pessoas.
Ponto 4: Sede do distrito de Itaiçi.	A rede pluvial se mistura com a rede de esgoto.	Não apresentaram.
2.6. Onde existem áreas e domicílios com esgoto a céu aberto e em vias públicas?		
Localidade	**Ocorrência**	**Consequências para a população**
Ponto 1: Rua Lino Ribeiro, no centro da sede, no entorno do terminal rodoviário.	Apresentaram que há esgoto à céu aberto em vias públicas	Avaliam que isso causa mal cheiro além de doenças relacionadas à contaminação do esgoto.
Ponto 2: Distrito de Itaicí, assentamento Cruz Coberta	Lançamento no pasto no fundo de vale.	
Ponto 3: Distrito de Itaíci, comunidade de Barra do Amorim.	Lançamento no pasto no fundo de vale.	
2.7. Têm conhecimento de casa sem banheiros? Onde se concentram e qual é a alternativa dos moradores (casinhas ou a céu aberto)? Existem domicílios que têm banheiros fora da casa? Qual o tipo?		
Localidade	**Ocorrência**	**Consequências para a população**
Ponto 1: Na sede do município, na localidade de São Simão.	Existe uma casa sem banheiro.	Proliferação de doenças.
Ponto 2: Na sede do município, no bairro Amorim.	Existe uma casa sem banheiro.	Proliferação de doenças.
Ponto 3: Na sede do município, no Córrego Rico.	Existe uma casa sem banheiro.	Proliferação de doenças.
Ponto 4: No distrito de Piaçu, na comunidade de Mata Pau.	Existem cinco casas sem banheiro.	Proliferação de doenças e contaminação do solo.
Ponto 5: Distrito de Itaiçi, Barra do Amorim.	Existe 1 casa sem banheiro.	-
2.8. As comunidades têm estação coletiva de tratamento de esgotos? Onde ficam?		
Localidade	**Ocorrência**	**Observações**

Ponto 1: Distrito de Piaçu, comunidade de Mata Pau.	Existe um abatedouro de frango e porco que lança os desejos no rio atraindo vetores, como urubus que contaminam o recurso hídrico que abastece da sede do município.	Atende apenas algumas famílias.
2.13. Como a população sofre os impactos da deficiência ou ausência da rede de esgoto ou do seu tratamento? Há casos de doenças e contaminação das pessoas e dos animais? Quais e onde se concentram?		
Localidade	**Ocorrência**	**Consequências**
Ponto 1: Sede do distrito de Menino Jesus.	Ocorrência de dermatites, esquistossomose e outras verminoses.	Contaminação da população.
Ponto 2: Sede do distrito de São Pedro.	Ocorrência de dermatites, esquistossomose e outras verminoses.	Contaminação da população.
DRENAGEM		
3.2 Onde aparecem alagamentos que formam poças quando chove? Com qual intensidade de chuva? E quanto tempo leva para escoar?		
Localidade	**Ocorrência**	**Impacto no acesso a aparelhos públicos**
Ponto 1: Rua Con. José Bazzarella, S/N, Centro, Em frente ao posto de saúde do município.	Há alagamentos por muita chuva	Impede o acesso aos aparelhos públicos.
3.3 Onde existem obstruções da rede de drenagem?		
Localidade	**Ocorrência**	**Observação**
Ponto 1: Rua Manoel Alonso Portela, bairro Centro, na sede do município.	Obstrução da rede de drenagem.	Acreditam que é necessário a limpeza dos bueiros.
3.5 Onde áreas são alagadas somente nas grandes inundações? Com qual intensidade de chuvas?		
Localidade	**Ocorrência**	**Impacto no acesso a aparelhos públicos**
Ponto 1: Sede do Distrito de Menino Jesus, próximo à ponte.	Inundações por alta intensidade de chuva	Atrapalha o acesso aos aparelhos públicos;
3.10Onde as águas das chuvas têm escavado barrancos, ruas e terrenos? Onde se apresentam os riscos de desmoronamento? Oferece algum risco ou prejuízo para as pessoas ou produção? Quais e onde?		
Localidade	**Ocorrência**	**Oferece risco de atingir pessoas**
Ponto 1: Rua Antônio Ribeiro de Almeida, bairro Centro, na sede do município.	Desmoronamento que causa	Riscos de atingir pessoas.
Ponto 2: Sede do município, bairro São Vicente, Rua 27 de Setembro na escadaria.	Desmoronamento que causa	Riscos de atingir pessoas.
Ponto 3: Sede do município, Rua Lino Ribeiro Soares, bairro centro.	Desmoronamento que causa	Riscos de atingir pessoas.
Ponto 4: Sede do município, Rua João Batista Mazzon, bairro centro.	Desmoronamento que causa	Riscos de atingir pessoas.

Ponto 5: Sede do município, bairro Centro, Rua João Paulo VI.	Desmoronamento que causa	Riscos de atingir pessoas.
Ponto 6: Distrito de Menino Jesus, na Rua da Saudade.	Desmoronamento que causa	Riscos de atingir pessoas.
Ponto 7: Rua Pedro Araújo Figueiredo, no distrito de São Pedro.	Desmoronamento que causa	Riscos de atingir pessoas.
4.7 Existem pontos viciados na comunidade com disposição de lixo (esquinas, terrenos baldios)? É realizada limpeza destes locais pela prefeitura ou pela própria comunidade? Quais resíduos são mais frequentes?		
Localidade	**Ocorrência**	**Tipo de resíduo**
Ponto 1**:** Na esquina entre Rua 27 de Setembro e a José Martins, na Escadaria São Vicente de Paulo, na sede do município.	Ponto Viciado	Resíduos Variados
Ponto 2: Na sede do município, na Rua Wilson Nicolau, no terreno baldio.	Ponto Viciado	Resíduos Variados
Ponto 3: Na sede do município, ao lado da Câmara Municipal.	Ponto Viciado	Resíduos Variados
Ponto 4: Na sede do município, Rua Manoel Alonso Portela, no bairro centro.	Ponto Viciado	Resíduos Variados
Ponte 5: Na sede do município, Rua Lino R. Assis, no bairro centro, próximo ao carretão.	Ponto Viciado	Resíduos Variados
Ponto 6: Distrito de Menino Jesus, em frente ao posto de saúde da localidade.	Ponto Viciado	Resíduos Variados
Ponto 7: Distrito de Menino Jesus, em frente à escola Menino Jesus.	Ponto Viciado	Resíduos Variados
Ponto 8: Distrito de São Pedro, em frente à escola São Pedro.	Ponto Viciado	Resíduos Variados
Ponto 9: Entrada do distrito de São Pedro, próximo ao sítio Boa Vista.	Ponto Viciado	Resíduos Variados

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE K - MAPA TEMÁTICO GERADO EM REUNIÃO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL



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