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

DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

Pinheiros-ES

2017

EXECUÇÃO

LAGESA

LABORATÓRIO DE GESTÃO DO SANEAMENTO AMBIENTAL

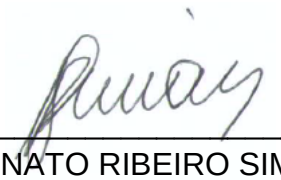
REALIZAÇÃO

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.

Contrato de Prestação de Serviço nº 007/2015
Processo nº 64657353



RENATO RIBEIRO SIMAN
COORDENADOR DO PROJETO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIROS
Prefeito
Antonio Carlos Machado
Vice - Prefeito
Suelena Martins Denti

GRUPO DE TRABALHO (GT)
Comitê Técnico Executivo
Arlindo Lopes de Assis - Sec. Mun. de Administração e Finanças
Luciana Mendes Santos Zanoni - Eng. Civil da Prefeitura Municipal
Simone Alves Fernandes - Comitê da Bacia Hidr. Do Rio Itaúnas
Gilvan Costa Aguiar - Sec. Mun. de Agricultura e Meio Ambiente
Saulo Fávaro - Assoc. dos Irrigantes de Pinheiros

Comitê Consultivo
Osvaldo de Oliveira - Assoc. de Catadores de Pinheiros
Antônio Sérgio Lopes Franco - Assoc. dos Moradores do Bairro Jundiá
Valdir Alves Fernandes Filho - LIONS Clube de Pinheiros
Elizabete Batista Pereira Silva - Secretaria Municipal da Saúde
Marcelo Oliveira Almeida - Câmara Municipal de Pinheiros
Hevertton da Costa Ramos – 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 11
2 OBJETIVOS 13
3 DIRETRIZES GERAIS ABORDADAS 14
4 METODOLOGIA UTILIZADA NA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO 16
5 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 17
5.1 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO NO ESTADO E NA REGIÃO 17
5.2 VIAS DE ACESSO 20
5.3 INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL 22
5.4 INDICAÇÃO DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL E IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE FRAGILIDADE SUJEITAS A DESLIZAMENTO 24
5.5 ASPETOS CLIMÁTICOS 26
5.6 CARACTERÍSTICAS URBANAS 56
5.7 PERFIL SOCIOECONÔMICO 58
5.8 CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA-SETORIAL 63
5.9 REFERÊNCIAS 70
6 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE 72
6.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS 72
6.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS ECOSSISTEMAS NATURAIS 77
6.3 SITUAÇÃO E PERSPECTIVAS DOS USOS E DA OFERTA DE ÁGUA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS POTENCIAL PARA SUPRIMENTO HUMANO – DEMANDAS PRESENTES E FUTURAS 81
6.4 IDENTIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE GESTÃO DOS RECURSOS 86
6.5 IDENTIFICAÇÃO DE RELAÇÕES DE DEPENDÊNCIA ENTRE A SOCIEDADE LOCAL E OS RECURSOS AMBIENTAIS, INCLUINDO O USO DA ÁGUA 96
6.6 REFERÊNCIAS 97
7 ESTUDO DEMOGRÁFICO 99
7.1 A EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA DO ES E DAS MICRORREGIÕES 100
7.2 EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA DO MUNICÍPIO 114
7.3 PROJEÇÕES POPULACIONAIS PARA OS MUNICÍPIOS 119
7.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 133

7.5 REFERÊNCIAS 135
8 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 136
8.1 CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988 136
8.2 LEGISLAÇÃO FEDERAL INFRACONSTITUCIONAL 137
8.3 ATOS NORMATIVOS INFRALEGAIS FEDERAIS 141
8.4 LEGISLAÇÃO ESTADUAL 146
8.5 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL 148
8.6 NORMAS DE FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO 151
8.7 SITUAÇÃO DE IMÓVEIS A SEREM DESTINADOS PARA O USO DE UNIDADES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 154
9 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 159
9.1 SITUAÇÃO INSTITUCIONAL 159
9.2 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 169
9.3 REFERÊNCIAS 187
10 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) 188
10.1 CARACTERIZAÇÃO OPERACIONAL SAA 188
10.2 OUTORGA E LICENCIAMENTO AMBIENTAL 238
10.3 LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA BACIA 239
10.4 INDICADORES TÉCNICOS OPERACIONAIS E FINANCEIROS 243
10.5 RECEITAS OPERACIONAIS, DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTOS 244
10.6 ESTUDO DE DEMANDA SAA E DISPONIBILIDADE DE ÁGUA 245
10.7 IDENTIFICAÇÃO DOS DOMICÍLIOS SEM CANALIZAÇÃO INTERNA 246
10.8 ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 247
10.9 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO 250
10.10 QUADRO-RESUMO DO MUNICÍPIO 252
10.11 REFERÊNCIAS 256
11 SITUAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) 257
11.1 CARACTERIZAÇÃO OPERACIONAL SES 257
11.2 CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL E DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DO SES 282

11.3 CARACTERIZAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS 282
11.4 DIAGNÓSTICOS DAS DEMANDAS 287
11.5 DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO 290
11.6 QUADRO-RESUMO DO MUNICÍPIO 292
11.7 REFERÊNCIAS 293
12 SITUAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (SLUMRS) 294
12.1 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 294
12.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 302
12.3 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO 304
12.4 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA 330
12.5 PRESTAÇÃO DO SLUMRS 335
12.6 CUSTOS E RECEITAS 338
12.7 INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS 339
12.8 SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO – RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 344
12.9 RESUMO DA INFRAESTRUTURA DOS SLUMRS 356
12.10 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS E ÁREAS CONTAMINADAS 357
12.11 ASPECTOS SOCIAIS RELATIVOS À INCLUSÃO SOCIAL NO MANEJO DE RESÍDUOS 360
12.12 DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO 365
12.13 PROJEÇÕES DE PRODUÇÃO DE RSU PARA CURTO E MÉDIO PRAZO 365
12.14 QUADRO-RESUMO DO MUNICÍPIO 370
12.15 REFERÊNCIAS 371
13 SITUAÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA (SDMAPU) 374
13.1 ANÁLISE DO PLANO DIRETOR DE ÁGUAS PLUVIAIS E FLUVIAIS 374
13.2 IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ATUAL DOS SISTEMAS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS 375

13.3 IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO PELO PODER PÚBLICO 384
13.4 IDENTIFICAÇÃO DAS DEFICIÊNCIAS NO SISTEMA NATURAL DE DRENAGEM 385
13.5 SEPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 386
13.6 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E DETERMINAÇÃO DE ÍNDICES FÍSICOS 387
13.7 CARACTERIZAÇÃO E INDICAÇÃO CARTOGRÁFICA DAS ÁREAS DE RISCO DE ENCHENTES E INUNDAÇÕES 387
13.8 ZONEAMENTO DE RISCOS DE ENCHENTES 388
13.9 ANÁLISE DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS 388
13.10 QUADRO-RESUMO DO MUNICÍPIO 389
13.11 REFERÊNCIAS 393
14 SITUAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO URBANO 394
14.1 PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 394
14.2 PERÍMETRO URBANO 394
14.3 ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL – ZEIS 397
14.4 IDENTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO IRREGULAR EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES-APP'S 398
14.5 ÁREAS DE PARCELAMENTO E EDIFICAÇÃO COMPULSÓRIOS 398
14.6 SITUAÇÃO FUNDIÁRIA E EIXOS DE DESENVOLVIMENTO DA CIDADE 400
14.7 PROJETOS DE PARCELAMENTO E/OU URBANIZAÇÃO 402
14.8 Referências 403
15 SITUAÇÃO DA HABITAÇÃO 404
15.1 QUADRO DA OFERTA HABITACIONAL 404
15.2 CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA POR HABITAÇÃO E INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS 404
15.3 DÉFICIT HABITACIONAL QUANTITATIVO E QUALITATIVO 406
15.4 IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS E DE MORADIAS EM ÁREAS DE RISCO 407
15.5 ANÁLISES DAS PROJEÇÕES DO DÉFICIT HABITACIONAL 408
15.6 REFERÊNCIAS 409
16 SITUAÇÃO DA SAÚDE 410

16.1 PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA 410
16.2 MORBIDADE DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO 411
16.3 IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES CAUSAIS DAS ENFERMIDADES 413
16.4 ANÁLISE DAS POLÍTICAS E PLANOS LOCAIS DE SAÚDE 415
16.5 REFERENCIAS 416
17 SITUAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL 417
17.1 ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL 418
17.2 ESTRATIFICAÇÃO DO NÍVEL EDUCACIONAL DA POPULAÇÃO 422
17.3 INDICADORES DA EDUCAÇÃO NO MUNICÍPIO..... 432
17.4 PROJETOS E EVENTOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO 434
17.5 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO A PARTIR DAS QUESTÕES DA REUNIÃO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL DO PMSB..... 440
17.6 CONSIDERAÇÕES GERAIS 441
17.7 REFERÊNCIAS 443
18 MOBILIZAÇÃO SOCIAL 444
18.1 CONTROLE SOCIAL E PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO: ASPECTOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS 445
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 452
18.3 PERCEPÇÕES E VIVÊNCIAS EM SANEAMENTO BÁSICO..... 464
18.4 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL E SUA CAPACIDADE DE DIFUSÃO DAS INFORMAÇÕES E MOBILIZAÇÃO SOBRE O PMSB 470
18.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 473
18.6 REFÊRENCIAS 477
ANEXO A - EVOLUÇÃO DO ELEITORADO NOS MUNICÍPIOS DO ESTUDO: 2002 A 2016 479
ANEXO B - PROJEÇÕES DO IBGE PUBLICADAS NO DOU: 2012 A 2015..... 480
APÊNDICE A – ÁREAS DE PRESEVAÇÃO PERMANENTE..... 481
APÊNDICE B – ÁREAS URBANIZADAS..... 483
APÊNDICE C - UNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMETNO DE ÁGUA..... 485

APÊNDICE D - ELEMENTOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PRESENTES NO MUNICÍPIO E ÁREAS DE DEGRADAÇÃO 487

APÊNDICE E - PROPOSTAS PARA A REUTILIZAÇÃO, RECICLAGEM, BENEFICIAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) 493

APÊNDICE F - TERMO DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS) 504

APÊNDICE G - UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS 520

APÊNDICE H – ÁREAS DEGRADADAS POR RESÍDUOS SÓLIDOS 521

APÊNDICE I - LISTA DE ASSOCIAÇÕES, ENTIDADES, ORGANIZAÇÕES E MOVIMENTOS SOCIAIS QUE ATUAM NO MUNICÍPIO 524

APÊNDICE J - LEGENDA DO MAPA TEMÁTICO GERADO EM REUNIÃO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL 527

APÊNDICE K - MAPA TEMÁTICO GERADO EM REUNIÃO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL 534

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 Pinheiros localiza-se no Estado do Espírito Santo, na microrregião de planejamento denominada como Nordeste segundo a Lei nº 9.768 de 28/12/2011. Possui uma extensão territorial de 973,136 km² (IBGE, 2016). Além da sede municipal, o município possui outro distrito: São João do Sobrado.

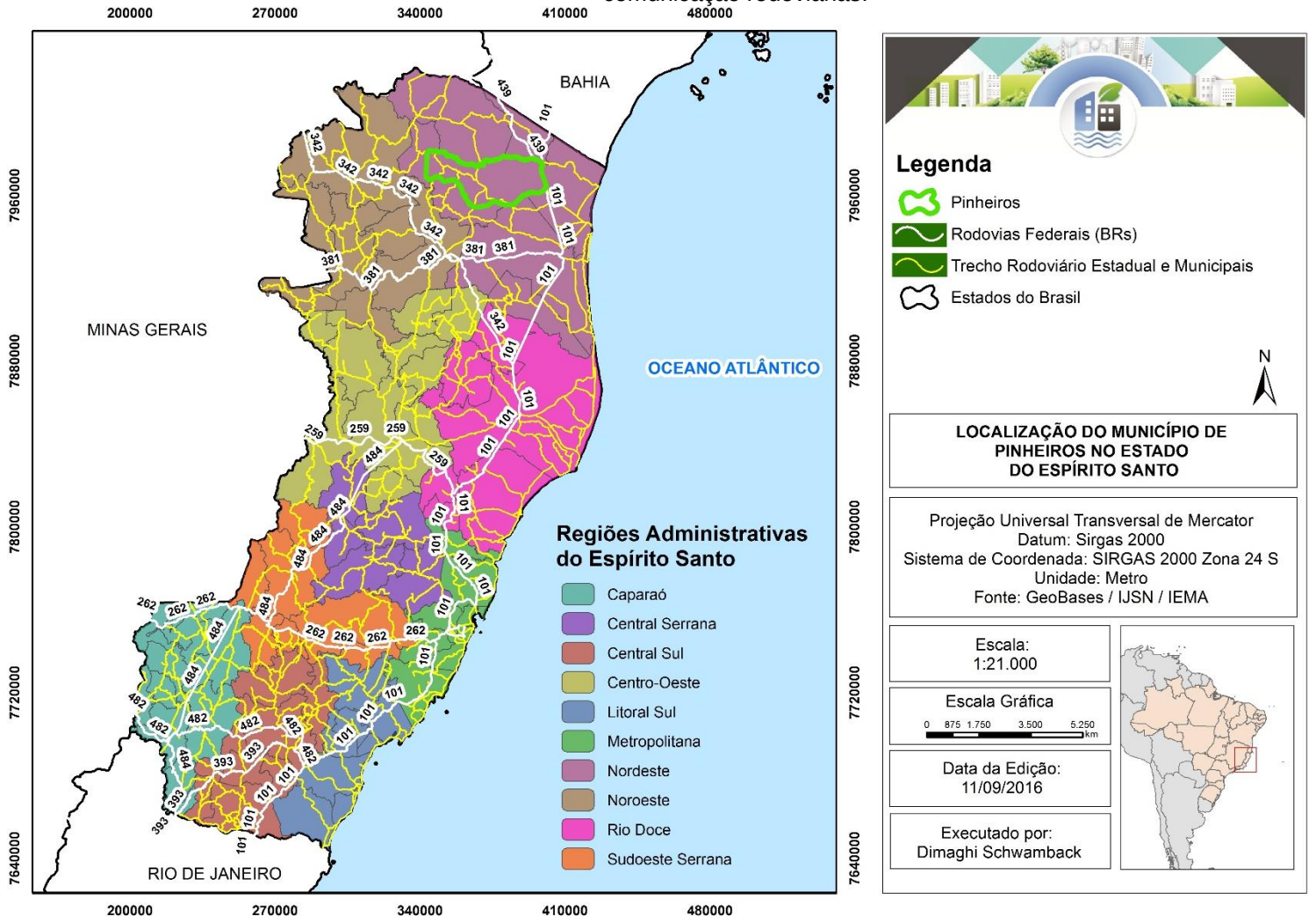
O Quadro 5-1 a seguir descreve a distância de sua sede para a capital do Estado do Espírito Santo, demais capitais da região sudeste do Brasil e ao centro urbano de maior relevância mais próximo. A Figura 5-1 ilustra a localização geográfica do município em questão dentro das divisões administrativas 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	Linhares
Pinheiros	590	807	287	155

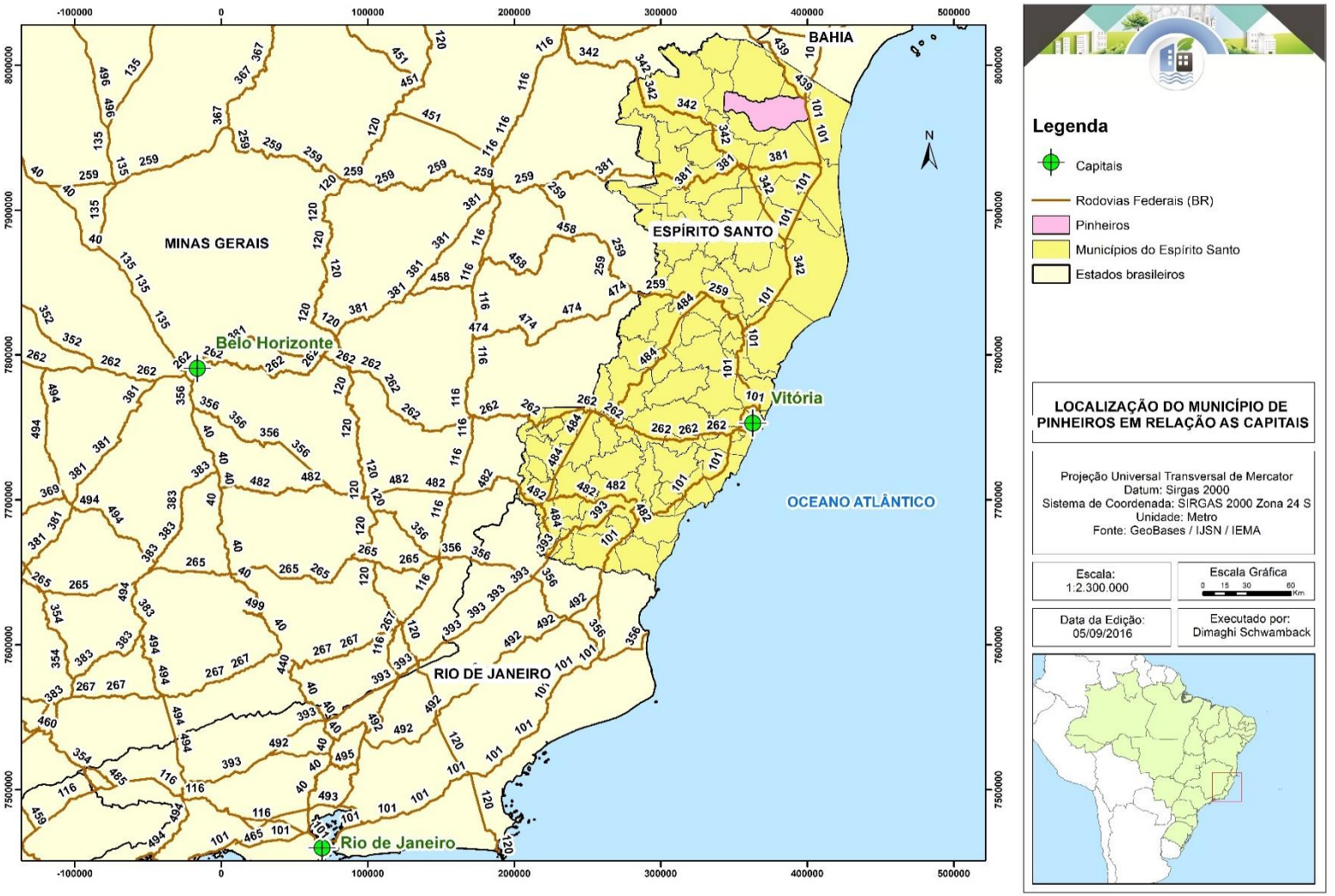
Fonte: IJSN (2013).

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.



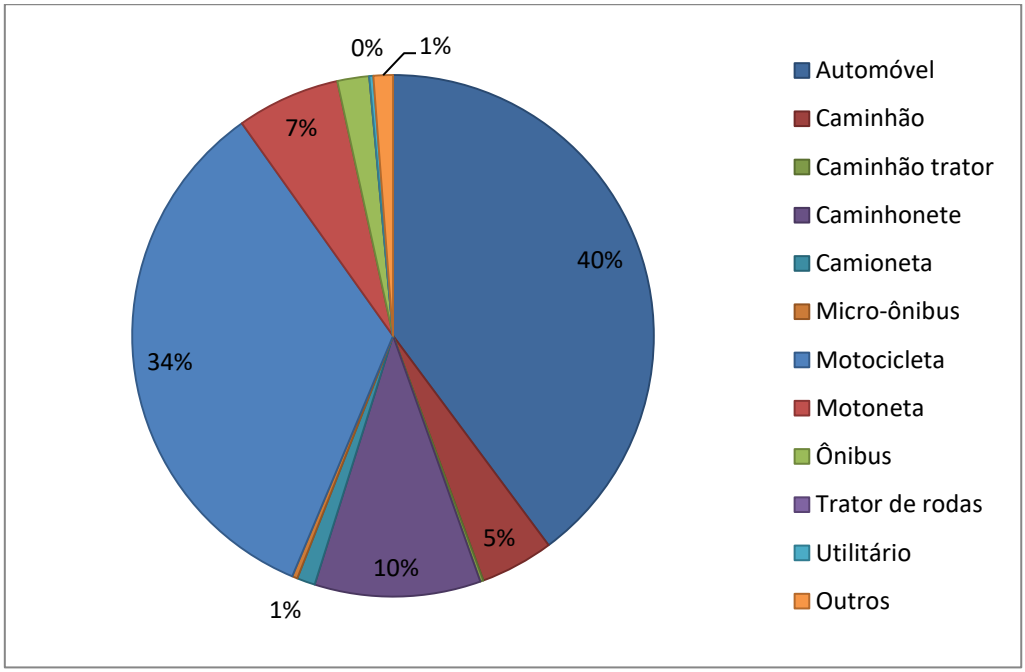
Fonte: Autoria própria.

5.2 VIAS DE ACESSO

De acordo com o Instituto Jones Santos Neves (IJSN), o município de Pinheiros se encontra a 287 km de distância por via rodoviária da capital do estado. A principal rodovia estadual pavimentada que dá acesso ao município é a ES-130, que chega ao município pelo sul, cruza a Sede e segue norte sentido município de Montanha. Outra rodovia estadual pavimentada que se encontra em seu território é a ES-313, que vem de São Mateus até a sede de Pinheiros, na porção ao sul do município. Em seu extremo direito, fazendo divisa entre Pinheiros e Conceição da Barra está a rodovia federal BR-101. O município conta ainda com outras rodovias estaduais, não pavimentadas, como a ES-137, que vem do município de Boa Esperança até a sede do distrito de São João do Sobrado, e um trecho da ES-313, que liga a sede de Pinheiros à São João do Sobrado, e depois segue no sentido noroeste até encontrar com Ponto Belo.

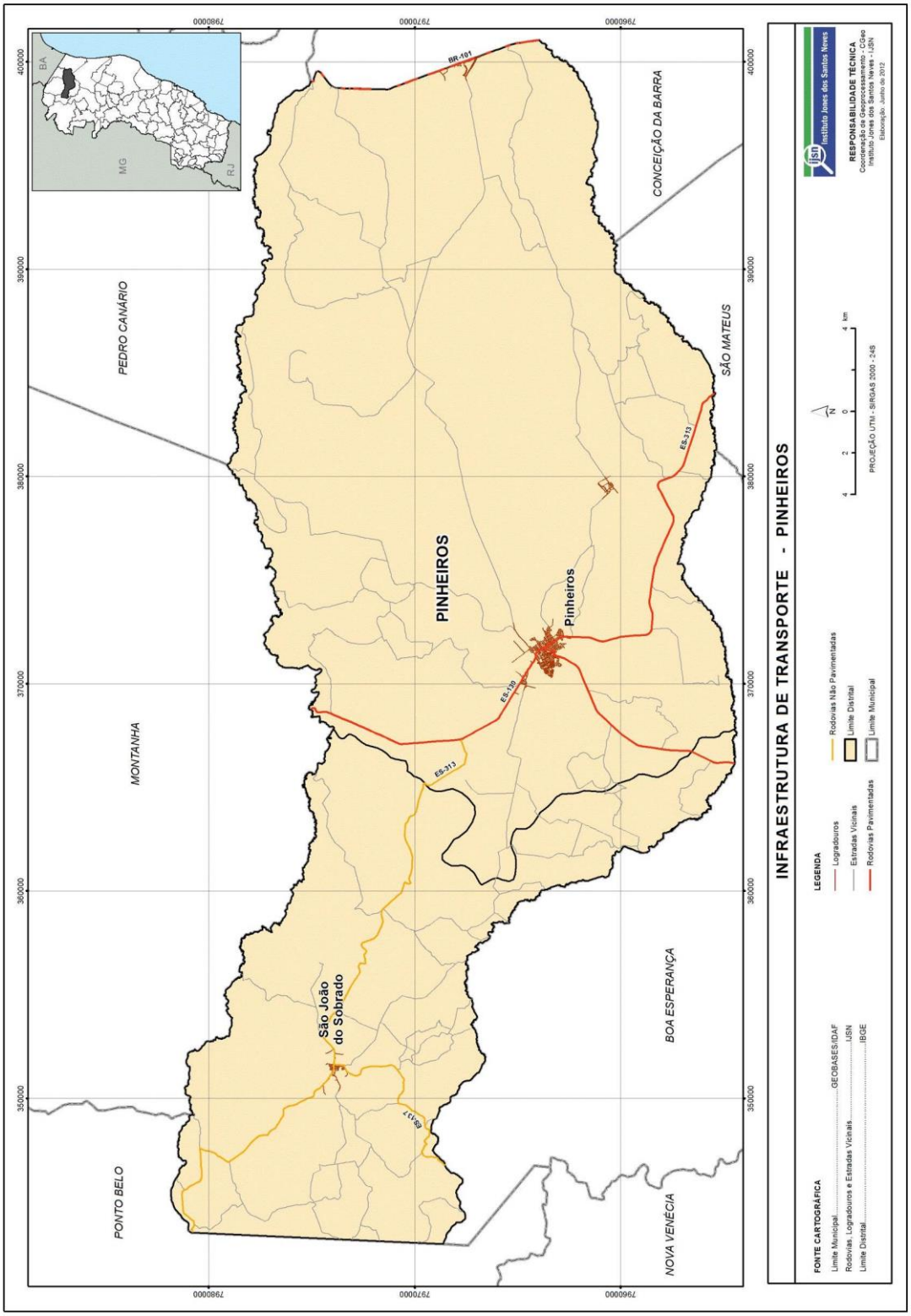
Segundo o IBGE, o município contava em 2015 com uma frota de 7.550 veículos, sendo destes 3.007 automóveis e 2.555 motocicletas.

Figura 5-3 - Veículos por tipo.



Fonte: DENATRAN (2015).

Figura 5-4 - Infraestrutura de Transporte.



Fonte: IJSN (2012).

5.3 INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL

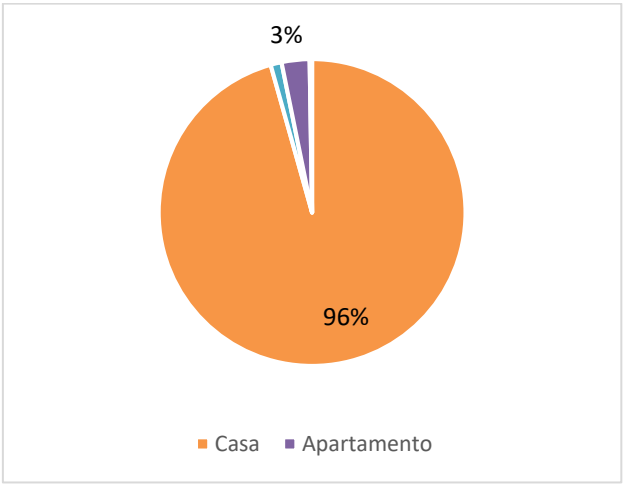
Dados do último Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o IBGE, de 2010, mostra diversas informações pertinentes com relação à infraestrutura disponível no município. Na pesquisa, um total de 7.437 habitações permanentes foi analisado, e destas, podemos notar que a grande maioria é composta por casas, com 3% de apartamentos, conforme Tabela e Figura abaixo.

Tabela 5-1 - Tipo de habitações por número de domicílios.

Tipo de habitação	**Domicílios**	
Casa	7.113	95,64%
Casa em vila ou condomínio	86	1,16%
Apartamento	219	2,94%
Casa de cômodos, cortiço ou cabeça de porco	19	0,26%
Total	**7.437**	**100%**

Fonte: IBGE (2010).

Figura 5-5 - Casas e apartamentos no município.



Fonte: IBGE (2010).

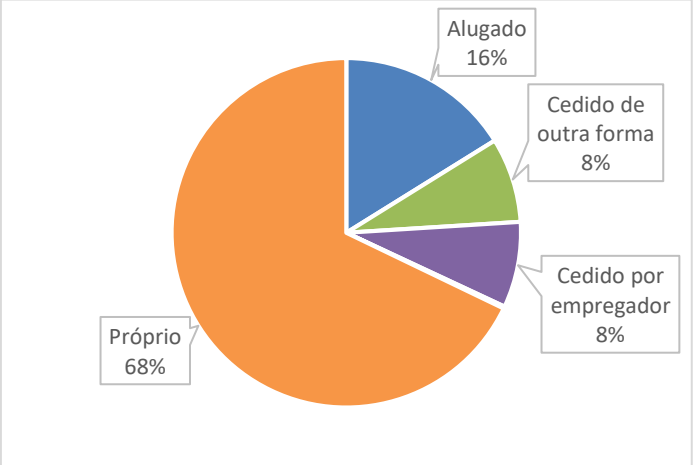
Outra questão abordada pelo instituto e exposta neste diagnóstico é que sessenta e oito por cento das habitações do município é de propriedade de seus moradores. Podemos, ainda, verificar que setenta e uma de todas as habitações não possuem acesso à rede de energia elétrica.

Tabela 5-2 - Condição da ocupação por número de domicílios.

Condição da ocupação	Domicílios	
Alugado	1.201	16,15%
Cedido de outra forma	584	7,85%
Cedido por empregador	591	7,95%
Outra condição	14	0,19%
Próprio em aquisição	120	1,61%
Próprio já quitado	4.927	66,25%
Total	**7.437**	**100%**

Fonte: IBGE (2010).

Figura 5-6 - Condições da ocupação.



Fonte: IBGE (2010).

Tabela 5-3 - Acesso a energia elétrica por número de domicílios.

Acesso à energia elétrica	Sim	Não	Total
Domicílios com acesso a energia elétrica	7.366	71	7.437
	99,05%	0,95%	100%

Fonte: IBGE (2010).

Na Tabela 5-4, podemos verificar a situação dos entornos das habitações, de acordo com dados do Censo 2010. Quanto ao transporte público, dados não foram informados nem encontrados.

Tabela 5-4 - Situação do entorno das habitações.

Pavimentação dos logradouros		Calçamento		Iluminação Pública	
Sim	3.899	Sim	1.683	Sim	5.559
Não	1833	Não	4.049	Não	173

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 estes sejam realidade. 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 conservação 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 identificar as áreas de elevado e muito elevado risco de 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. Entretanto, durante a visita técnica ao município de Pinheiros-ES, não foram identificados nenhum setor de risco alto ou muito alto a deslizamentos.

5.5 ASPETOS 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 5-7):

- Zona de Terras Quentes, Acidentadas e Secas;
- Zona de Terras Quentes, Planas e Chuvosas;
- Zona de Terras Quentes, Planas e Transição Chuvosa/Seca;
- Zona de Terras Quentes, Planas e Secas.

Figura 5-7 - Zonas naturais no Município.



Fonte: INCAPER (2011).

Algumas características destas zonas naturais do Município são apresentadas na Figura 5-8.

Figura 5-8 - Características das zonas naturais no Município.

ZONAS	Temperatura		Relevo	Água												
	média min. mês mais frio (°C)	média máx. mês mais quente (°C)	Declividade	Nº meses secos[2]	Meses secos, chuvosos/secos e secos[3]											
					J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Zona 6: **Terras Quentes, Acidentadas e Secas**	11,8 - 18,0	30,7 - 34,0	> 8%	6	P	P	P	P	P	P	P	S	S	P	U	U
				6,5	U	P	P	P	S	S	P	S	S	P	U	U
Zona 7: **Terras Quentes, Planas e Chuvosas**	11,8 - 18,0	30,7 - 34,0	< 8%	4	P	P	P	P	P	P	U	P	P	U	U	U
Zona 8: **Terras Quentes, Planas e Transição Chuvosa/Seca**	11,8 - 18,0	30,7 - 34,0	< 8%	5	P	P	P	P	P	P	P	S	P	U	U	U
Zona 9: **Terras Quentes, Planas e Secas**	11,8 - 18,0	30,7 - 34,0	< 8%	6	P	P	P	P	P	P	P	S	S	P	U	U
				6,5	U	P	P	P	S	S	P	S	S	P	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).

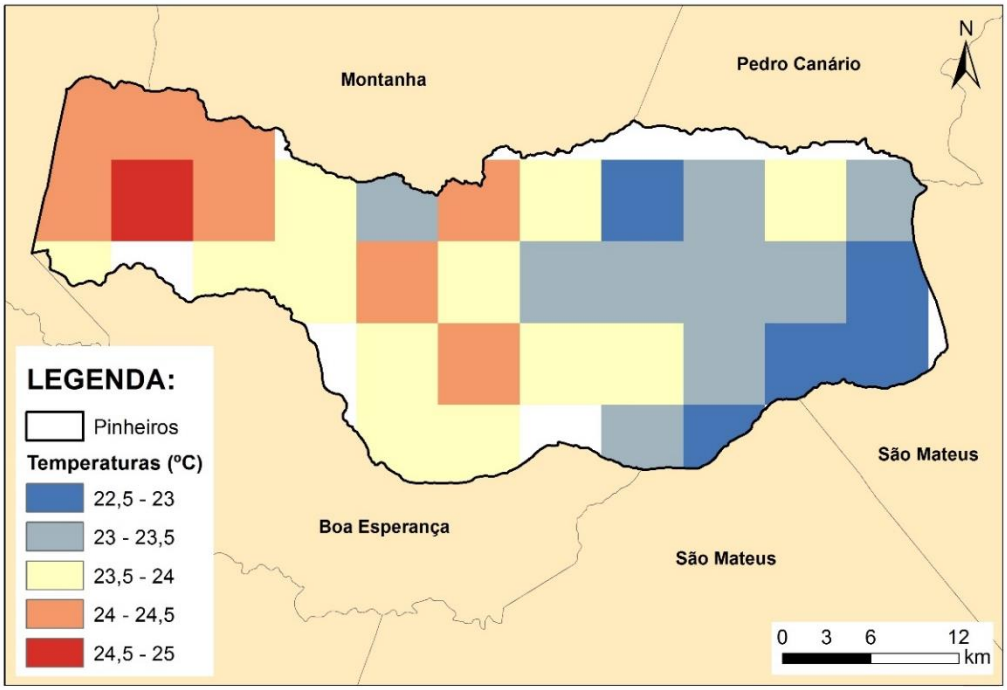
O Município é constituído principalmente de “terras quentes, planas e secas” (77,6% do território) com apenas dois a três meses úmidos no período de novembro a janeiro. A faixa de temperaturas médias diárias varia de 11,8 a 18,0 (médias das mínimas no mês mais frio) a de 30,7 a 34,0 (médias das máximas no mês mais quente).

5.5.1 Temperaturas máximas, médias e mínimas

As temperaturas máximas e mínimas referentes ao Município foram mencionadas acima. Quanto às temperaturas médias, devido à ausência de dados de estações meteorológicas, 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 do Município conforme a Figura 5-9.

Figura 5-9 – Temperaturas médias anuais para o Município - série histórica de 2001 a 2013.



Fonte: Autoria própria.

Desta forma, o Município apresenta temperaturas médias anuais de 23,53 ºC para o período analisado, sendo suas temperaturas mais altas na região oeste e mais baixas na região leste.

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 associado 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, 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 manipuladas 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, as coordenadas geográficas, altitude, o código de registro no Sistema de Informações Hidrológicas da Agência. A Figura 5-10 apresenta a localização das estações.

Tabela 5-5 - Estação Pluviométrica para a região do Município.

Estação Pluviométrica	Código	Município	Latitude (graus)	Longitude (graus)	Altitude (m)
São João do Sobrado	01840017	Pinheiros	-18°19'07''	-40°24'24"	100
Morro D'Anta (Pedro Canário)	01839000	Pedro Canário	-18°17'58''	-39°57'31"	66
Itauninhas	01840003	São Mateus	-18°29'22"	-40º05'26"	90

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

Figura 5-10 - Localização das estações instaladas na região do Município.



Fonte: Autoria própria.

Conforme a Figura acima, o Município é atendido por uma estação de monitoramento situada ao longo da porção leste, uma a oeste e outra na porção

sul do Município. Ambas as estações estão compreendidas na Bacia 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 (anuais e mensais) associados às diferentes estações pluviométricas instaladas e em operação no Município estão reunidos na Tabela 5-6.

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
São João do Sobrado	1137,6	178,3	94,4	132,7	68,4	47,3	26,2	42,0	35,0	46,0	88,8	195,3	171,0
Morro D'Anta (Pedro Canário)	1123,8	136,9	77,7	112,5	85,5	52,3	49,0	63,5	49,2	61,5	96,1	157,0	182,5
Itauninhas	1107,8	136,4	99,0	132,0	79,3	49,0	45,8	51,6	38,1	54,7	94,7	166,8	170,7

Fonte: ANA[1] (2016).

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

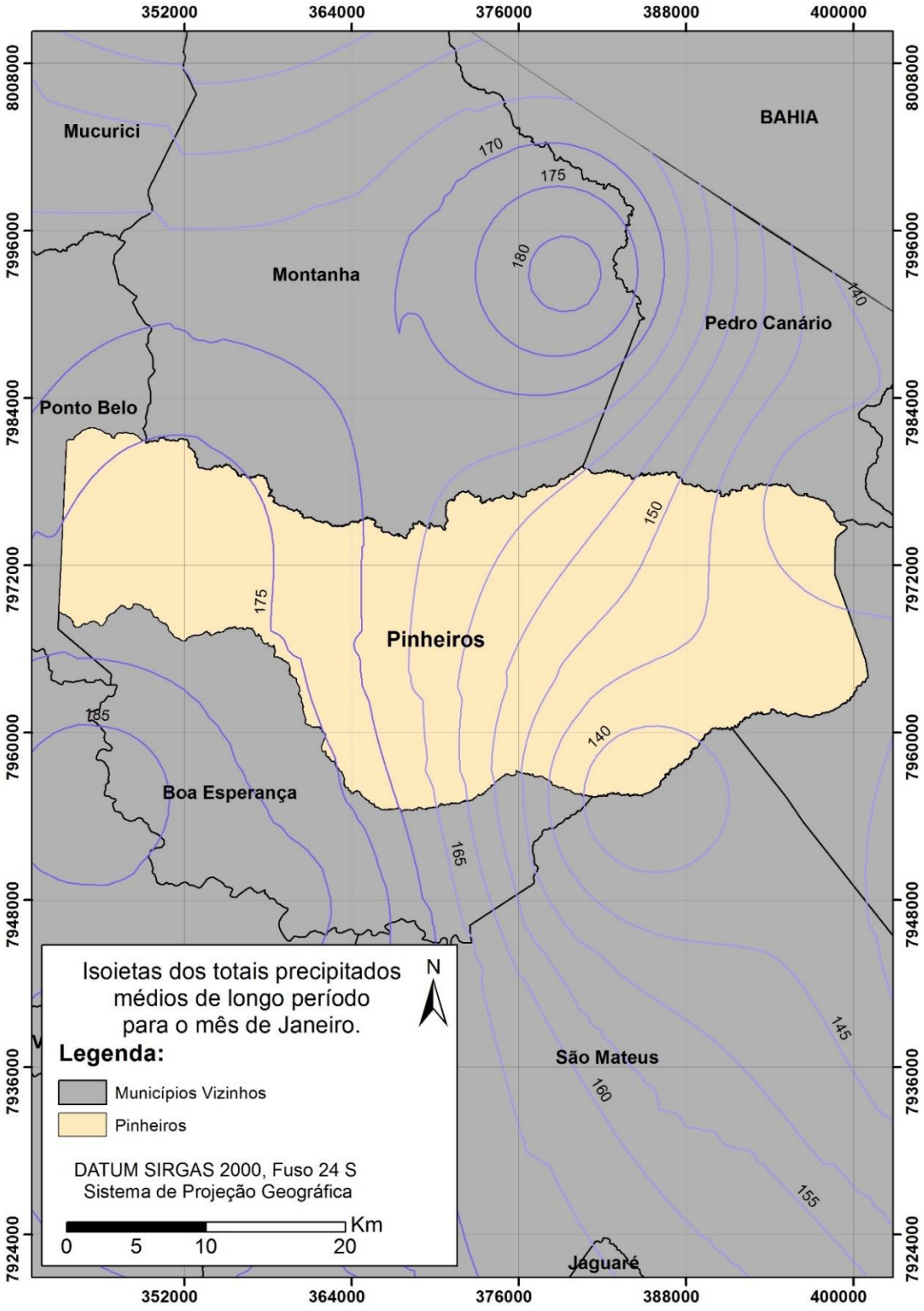
Para a confecção dos mapas de isoietas foi empregado o módulo ArcMap do *software*ArcGIS 10.1, desenvolvido pelo *Environmental Systems ResearchInstitute* (ESRI). Para a construção dos mapas de isoietas empregou-se o método de interpolação ponderado pelo inverso da distância (em inglês, *Inversedistanceweighted - IDW*), detalhadamente discutido por Jimenez e Domecq (2008). Os mapas de isoietas produzidos são apresentados pelas Figuras 5-11 a 5-23.

Figura 5-11 - Mapa de Isoietas dos totais anuais precipitados médios de longo período para o Município.



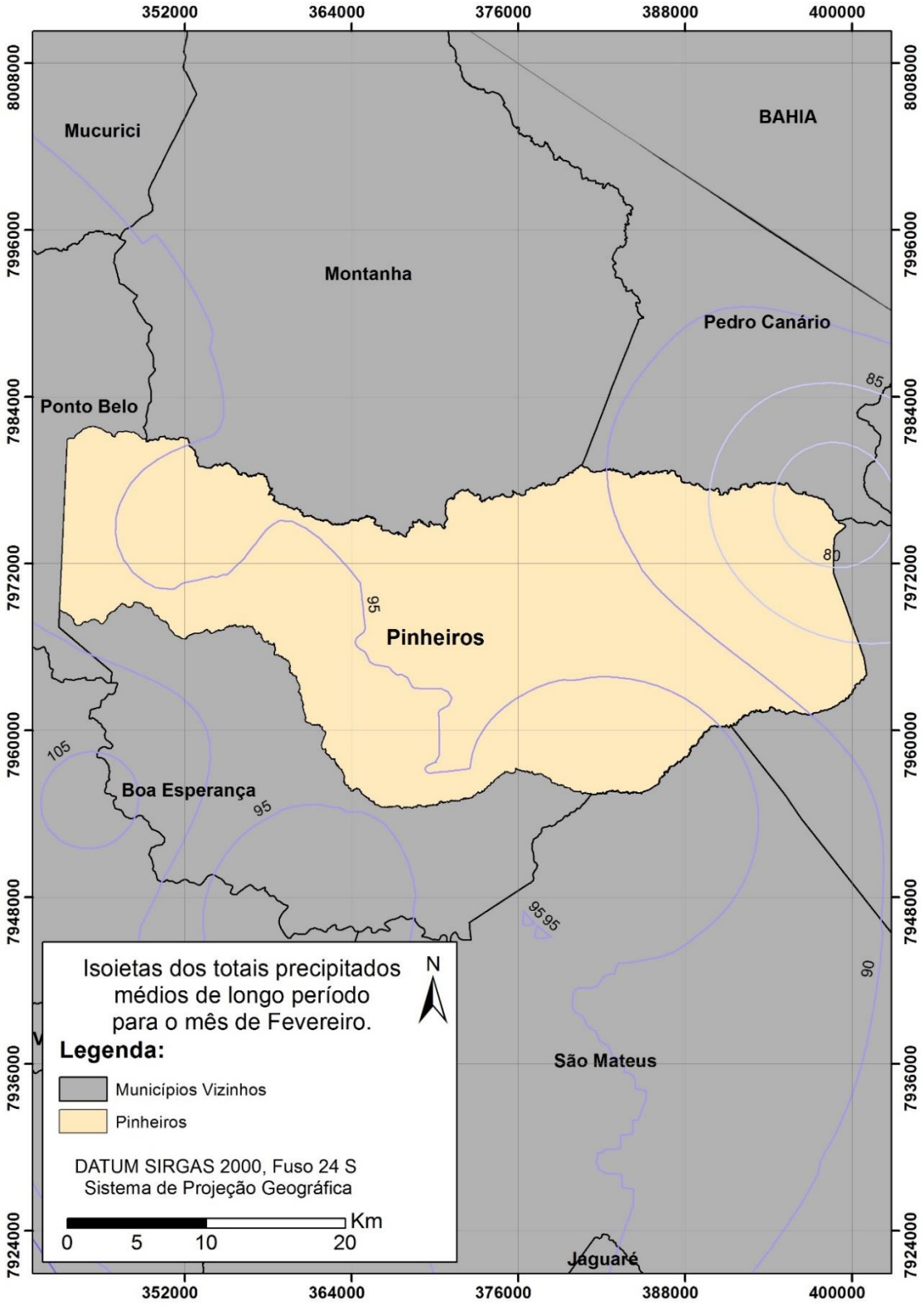
Fonte: Autoria própria.

Figura 5-12 - Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município - mês de janeiro.



Fonte: Autoria própria.

Figura 5-13 - Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município - mês de fevereiro.



Fonte: Autoria própria.

Figura 5-14 - Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município - mês de março.



Fonte: Autoria própria.

Figura 5-15 - Mapa de isoietas dos totais precipitados médios de longo período para o Município - mês de abril.



Fonte: Autoria própria.

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



Fonte: Autoria própria.

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



Fonte: Autoria própria.

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



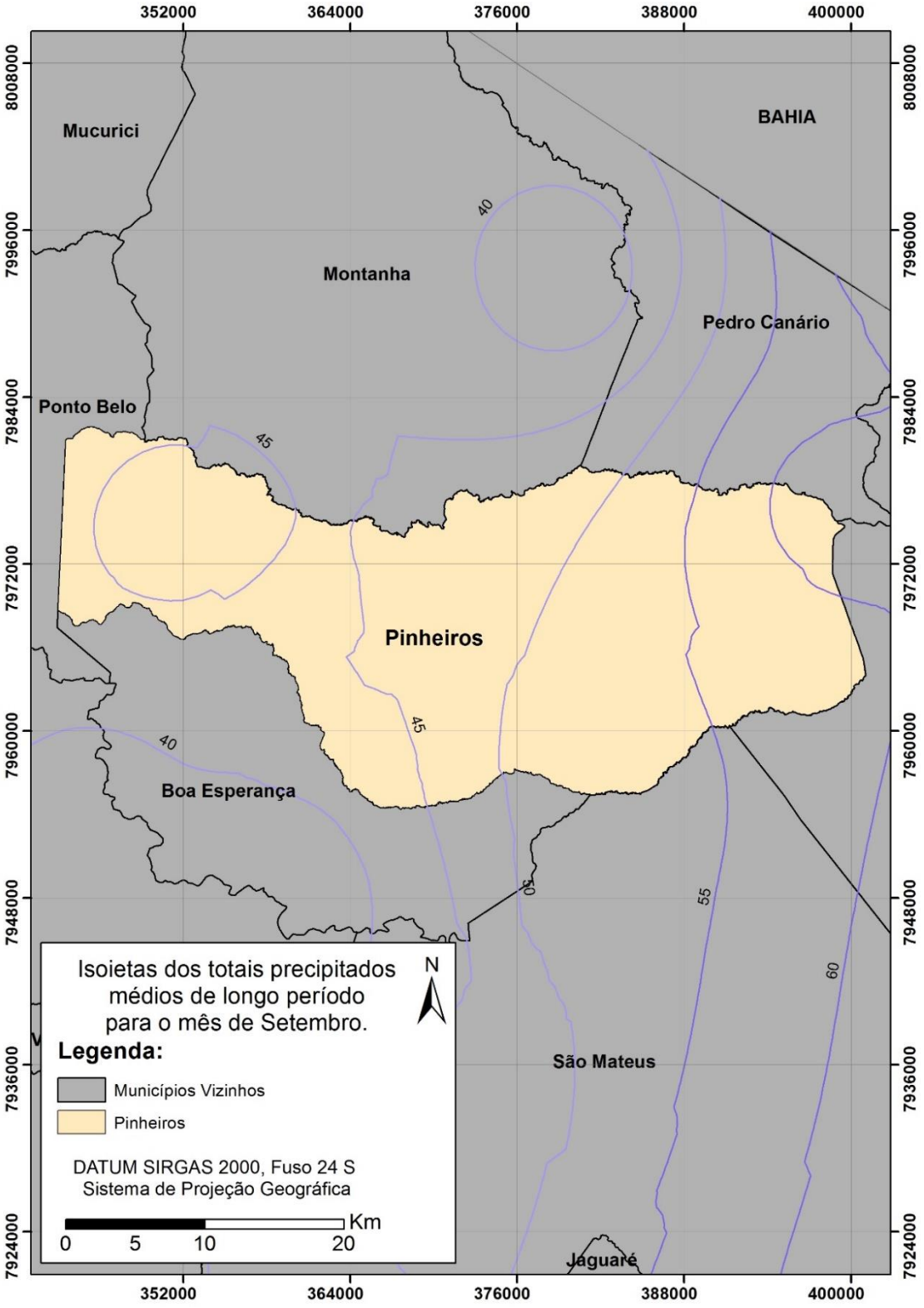
Fonte: Autoria própria.

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



Fonte: Autoria própria.

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



Fonte: Autoria própria.

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



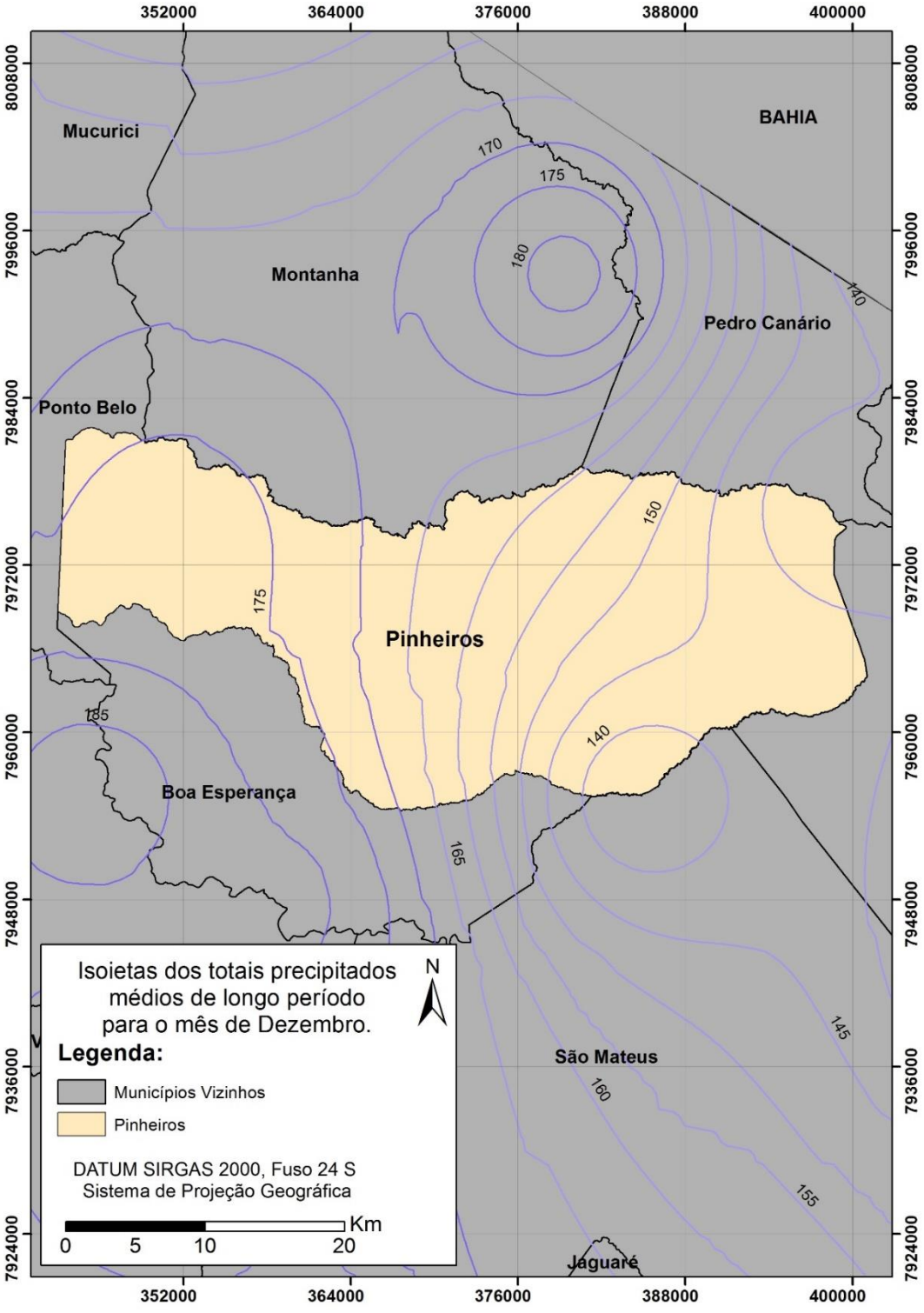
Fonte: Autoria própria.

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



Fonte: Autoria própria.

Figura 5-23 - 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 5-11 a 5-23 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.

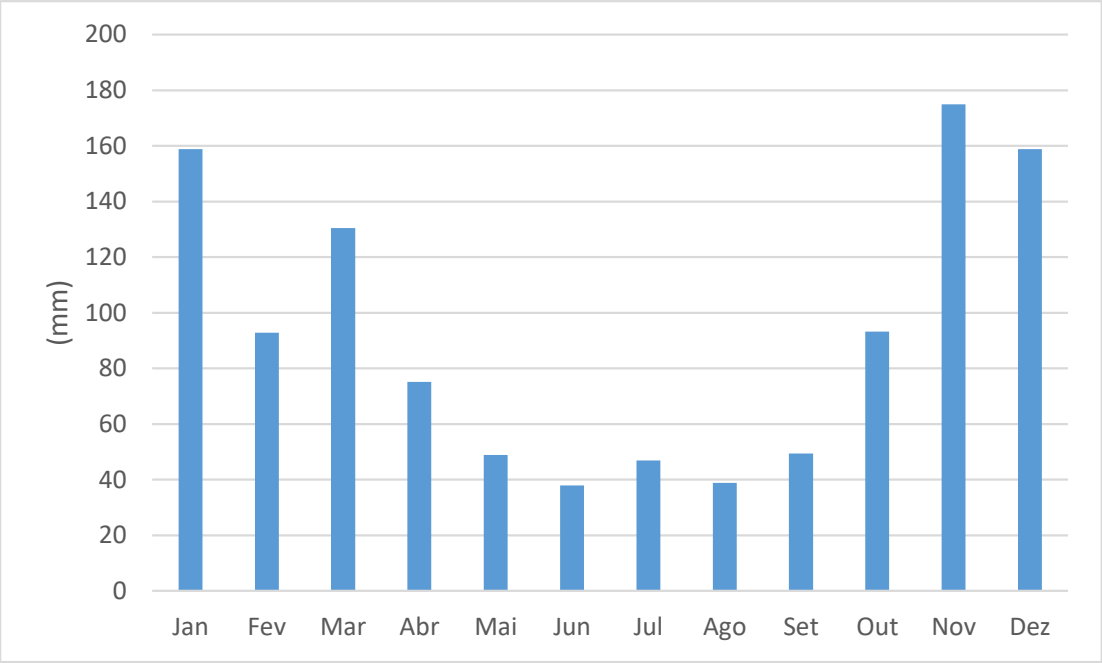
Tabela 5-7 - Precipitações médias, anuais e mensais, para o Município.

Período	Total Precipitado (mm)
Janeiro	158,80
Fevereiro	92,90
Março	130,49
Abril	75,11
Maio	48,89
Junho	37,87
Julho	46,86
Agosto	38,88
Setembro	49,38
Outubro	93,21
Novembro	174,93
Dezembro	158,80
Total Anual	1125,56

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 5-24.

Figura 5-24 - Distribuição da precipitação média mensal para o Município.



Fonte: Autoria própria.

A distribuição das precipitações de longo período indica um período seco de maio a setembro nas estações estudadas.

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.

- 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).

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

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.
- 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).

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

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

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

Código	$\bar{y}$	S_y
01840017	0,5592	1,1311
01839001	0,6502	1,2310
01840003	0,5841	1,1628

Fonte: Autoria própria.

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 Tabela 5-11 apresenta as equações de chuvas intensas estabelecidas a partir do método de Chow-Gumbel para as estações pluviométricas instaladas na região do Município.

Tabela 5-11 - Equações de chuvas intensas estabelecidas para a região do Município.

Estação Pluviométrica	Município	Equação
São João do Sobrado	Pinheiros	$i = \frac{14{,}036 * T^{0{,}155}}{(t + 10{,}473)^{0{,}742}}$
Morro D'Anta (Pedro Canário)	Pedro Canário	$i = \frac{16{,}591 * T^{0{,}178}}{(t + 11{,}159)^{0{,}749}}$
Itauninhas	São Mateus	$i = \frac{15{,}202 * T^{0{,}162}}{(t + 11{,}165)^{0{,}751}}$

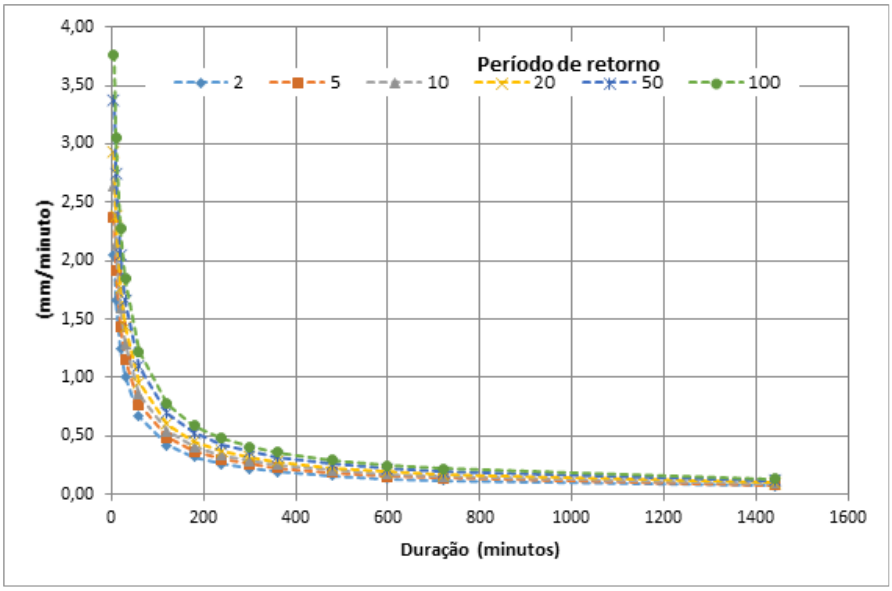
Fonte: autoria própria.

Para o desenvolvimento das equações de chuvas intensas, desconsiderando os anos com falhas, as séries históricas analisadas foram: de 29 anos, entre 1970 a 2005, para a estação 01840017; para a estação 01839001 a série histórica foi de 59 anos, entre 1930 a 2005; 39 anos de dados analisados para a estação 01840003, entre os anos de 1947 a 2005.

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

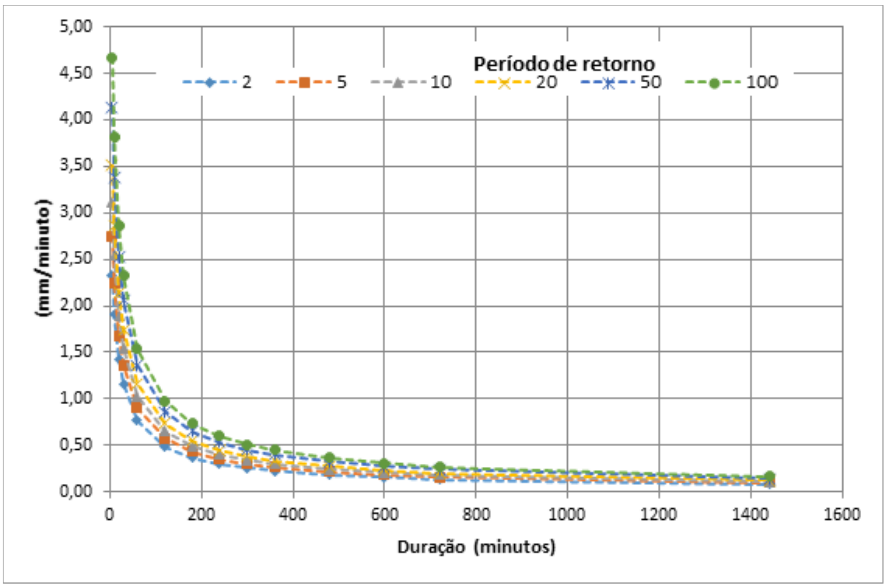
As Figuras 5-25, 5-26 e 5-27 apresentam graficamente a relação entre intensidade, duração e frequência de chuvas nas estações pluviométricas de São João do Sobrado, Morro D'Anta -Pedro Canário e Itauninhas, respectivamente. As referidas estações pluviométricas estão instaladas e em funcionamento nos municípios de Pinheiros, Pedro Canário e São Mateus, respectivamente.

Figura 5-25 - Intensidades pluviométricas (mm/minuto) para a estação pluviométrica de São João do Sobrado, município de Pinheiros.



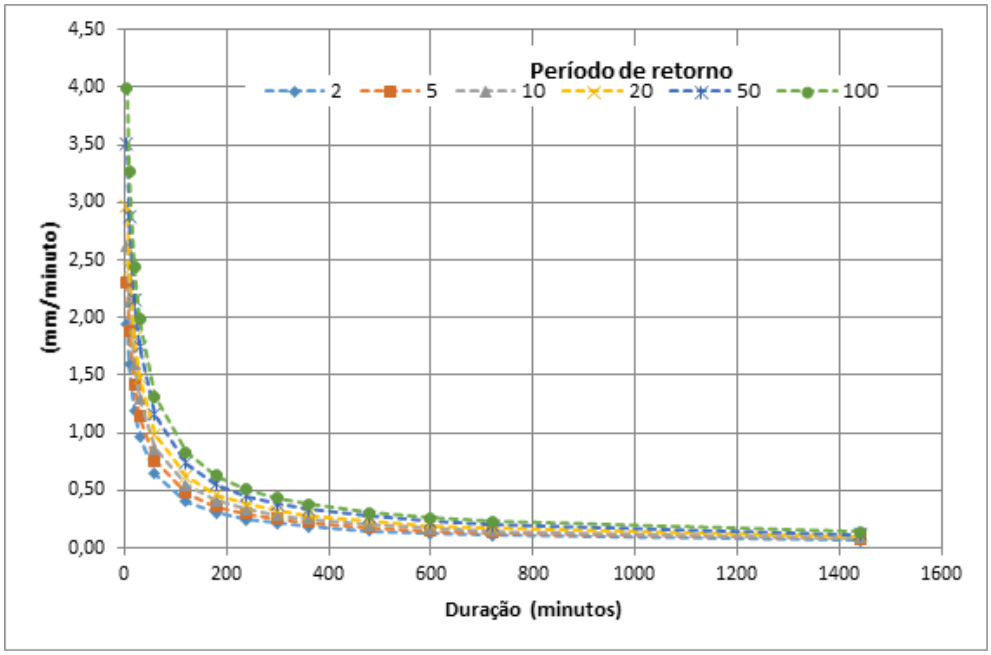
Fonte: Autoria própria.

Figura 5-26 - Intensidades pluviométricas (mm/minuto) para a estação pluviométrica de Morro D'Anta (Pedro Canário).



Fonte: Autoria própria.

Figura 5-27 - Intensidades pluviométricas (mm/minuto) para a estação pluviométrica de Itauninhas, município de São Mateus.



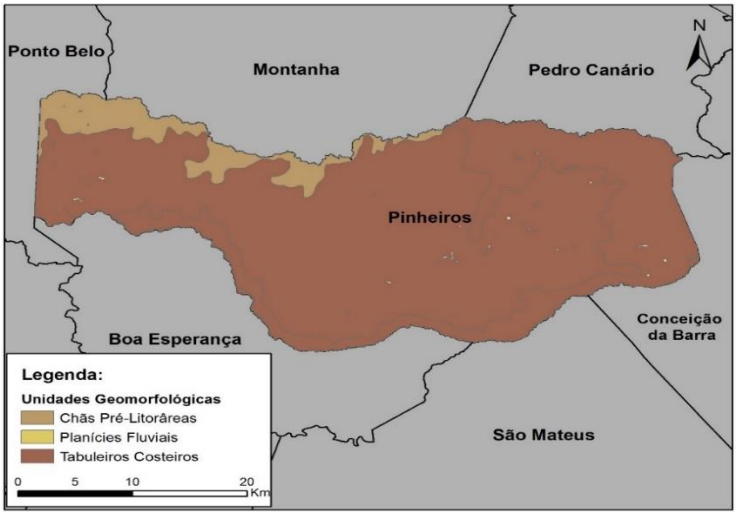
Fonte: Autoria própria.

5.5.4 Geomorfologia, relevo, topografia, hidrologia e geologia

5.5.4.1 Geomorfologia

O Município geomorfologicamente possui três zonas distintas, Chãs Pré-Litorâneas, as Planícies Fluviais e os Tabuleiros Costeiros e os Terraços Marinhos, conforme Figura 5-28.

Figura 5-28 - Geomorfologia do Município.



Fonte: Adaptado de Geobases (2016).

As unidades geomorfológicas mais presentes no Município são os Tabuleiros Costeiros, vistos em praticamente toda a extensão. No limite de Pinheiros com seus vizinhos, Ponto Belo e Montanha predominam os Chãs Pré-Litorâneas. As planícies Fluviais encontram-se em menor quantidade e espalhadas.

Os tabuleiros costeiros distribuem-se basicamente desde o sopé das elevações cristalinas representadas pelas Unidades Chãs Pré-Litorâneas, Depressão Marginal, Patamares Escalonados e Baixadas litorâneas, até as Planícies Quaternárias. Possuem sedimentos cenozóicos do Grupo Barreiras, constituídos de areias e argilas variegadas com eventuais linhas de pedra, disposto em camadas com espessura variada (IJSN, 2012).

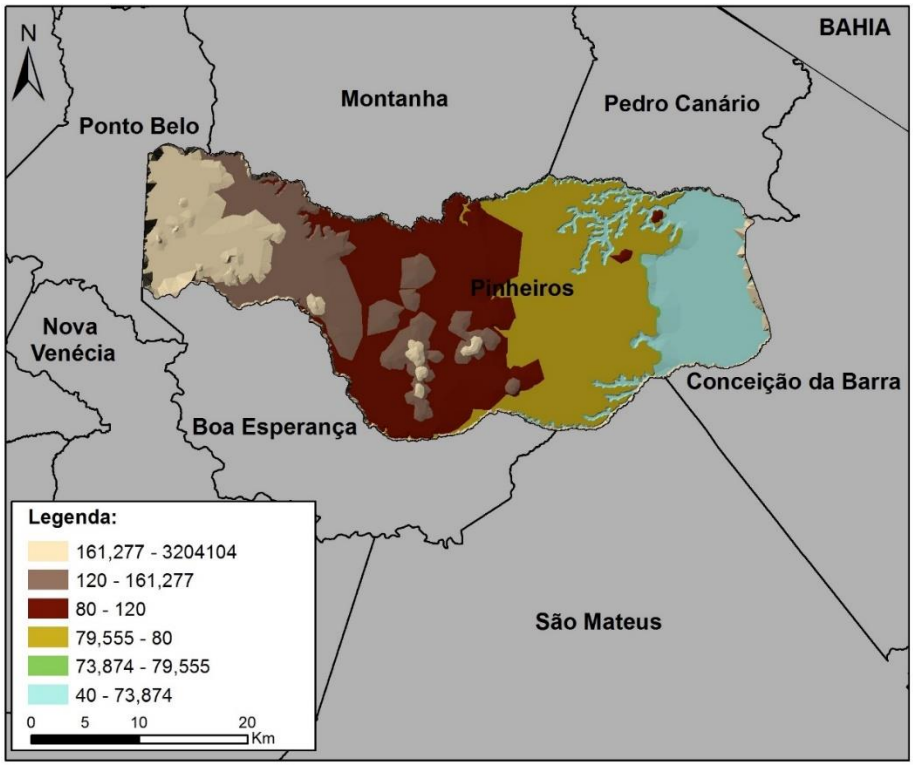
As unidades Chãs Pré-Litorâneas, constitui-se de uma superfície intensamente dissecada e rampeada em direção à costa, desde o sopé das elevações que a circundam (IJSN, 2012).

A planície apresenta relevo plano a suave ondulado, sendo constituída de material acumulativo, do tipo aluvial e coluvial, com larguras e extensões variadas.

5.5.4.2 Relevo

Referente ao relevo, o estado do Espírito Santo subdivide-se em dois compartimentos de relevo principais, as serras, sustentadas por rochas cristalinas, como granitóides e gnaisses; e a baixada, composta por sedimentos pouco litificados e quaternários. A Figura 5-29 apresenta a topografia municipal.

Figura 5-29 - Topografia do Município.



Fonte: Autoria própria.

Dessa forma, as maiores altitudes se localizam na porção nordeste municipal, próximo à divisa com o município de Ponto Belo. Ainda, de acordo com a figura infere-se que quanto mais próximo ao oceano, menores as altitudes, assim, a medida que vai se distanciado as altitudes são maiores.

Na região Norte e Noroeste do Estado, as altitudes diminuem sensivelmente, porém apresentam-se algumas elevações rochosas, os pontões, impropriamente chamados de serras, entre as quais a do Serra do Pancas e a do Serra do Cunha, porém mesmo lá, existem alguns pontos acima dos 600 m, como é o caso de Pinheiros (IJSN, 2012).

5.5.4.3 Hidrografia

O Município compõe a paisagem hidrográfica do Rio Itaúnas, destacando-se como rios principais os Rios Itauninhas, Rio do Sul e Rio Palmeirinha (ou Córrego Jundiá). A hidrografia do Município também compreende córregos interiores, como São Domingos, Sobrado, Sulzinho, Santo Antônio, Santa Rita, do Oito, Palmeiras, Jundiázinho. A hidrografia no Município é mostrada na Figura 5-30.

Figura 5-30. Hidrografia no Município.



Fonte: Autoria própria.

O Rio do Sul, Rio Palmeirinha (ou Córrego Jundiá) e Rio Itauninhas são afluentes da bacia do Rio Itaúnas. O Rio do Sul deságua direto no Rio Itaúnas, já o Rio Palmeirinha (ou Córrego Jundiá) deságua no Rio Itauninhas/Rio Preto, que ao chegar ao município de Conceição da Barra deságua então no Rio Itaúnas.

A bacia do Rio Itaúnas está inserida numa região com baixa pluviosidade média anual e densidade de drenagem reduzida. Possui, portanto, características típicas do semiárido, onde o escoamento é esparso e muitas vezes intermitente. Logo, os recursos hídricos, além de escassos encontram-se com qualidade bastante comprometida pelo lançamento "in natura" de efluentes domésticos e industriais (ANA[2],2016).

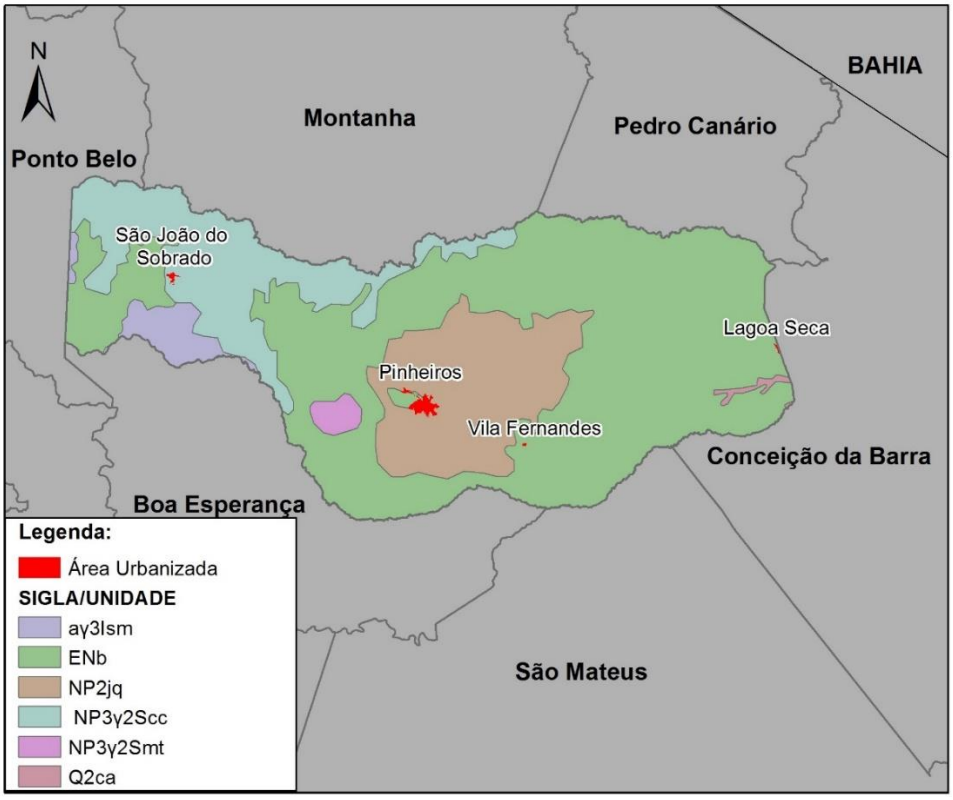
A Região Hidrográfica do Rio Itaúnas possui uma área total de drenagem aproximadamente de 4.480 Km², sendo de Domínio Federal, de modo a abranger os estados da Bahia, Espirito Santo e Minas Gerais (ANA[2], 2016).

Os rios principais do Município 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. O Rio Itaúnas possui Comitê de Bacia Hidrográfica, que foi criado em 2001.

5.5.4.4 Geologia

O estado do Espirito Santo constitui-se basicamente por três unidades geológicas principais: rochas pré-cambrianas, tabuleiros terciários do grupo Barreiras e depósitos quaternários fluviomarinhos.

Figura 5-31 - Representação das unidades geológicas no Município.



Fonte: Adaptado de Geobases (2016).

De acordo com a Figura anterior:

- aγ3Ism - Unidade de Medina com litotipo de Granito;
- sigla ENb - Unidade de Barreiras com litotipo de Argilito Arenoso e Arenito Conqlomerático;
- P2jq - Os Jequitinhonha, possui, litotipo de Kinzigito, Rocha Calcissilicática, Metamáfica, Biotita Gnaisse e Metaultamafito;
- NP3γ2Scc - Unidade Leucogranito Carlos Chagas com litotipo de Leucogranito;
- NP3γ2Smt - Unidade de Montanha, possui litotipo de Granitóide;
- Por fim, a Q2ca unidades de Depósitos colúvio-aluvionares e litotipo de Areia, Argila e Cascalho.

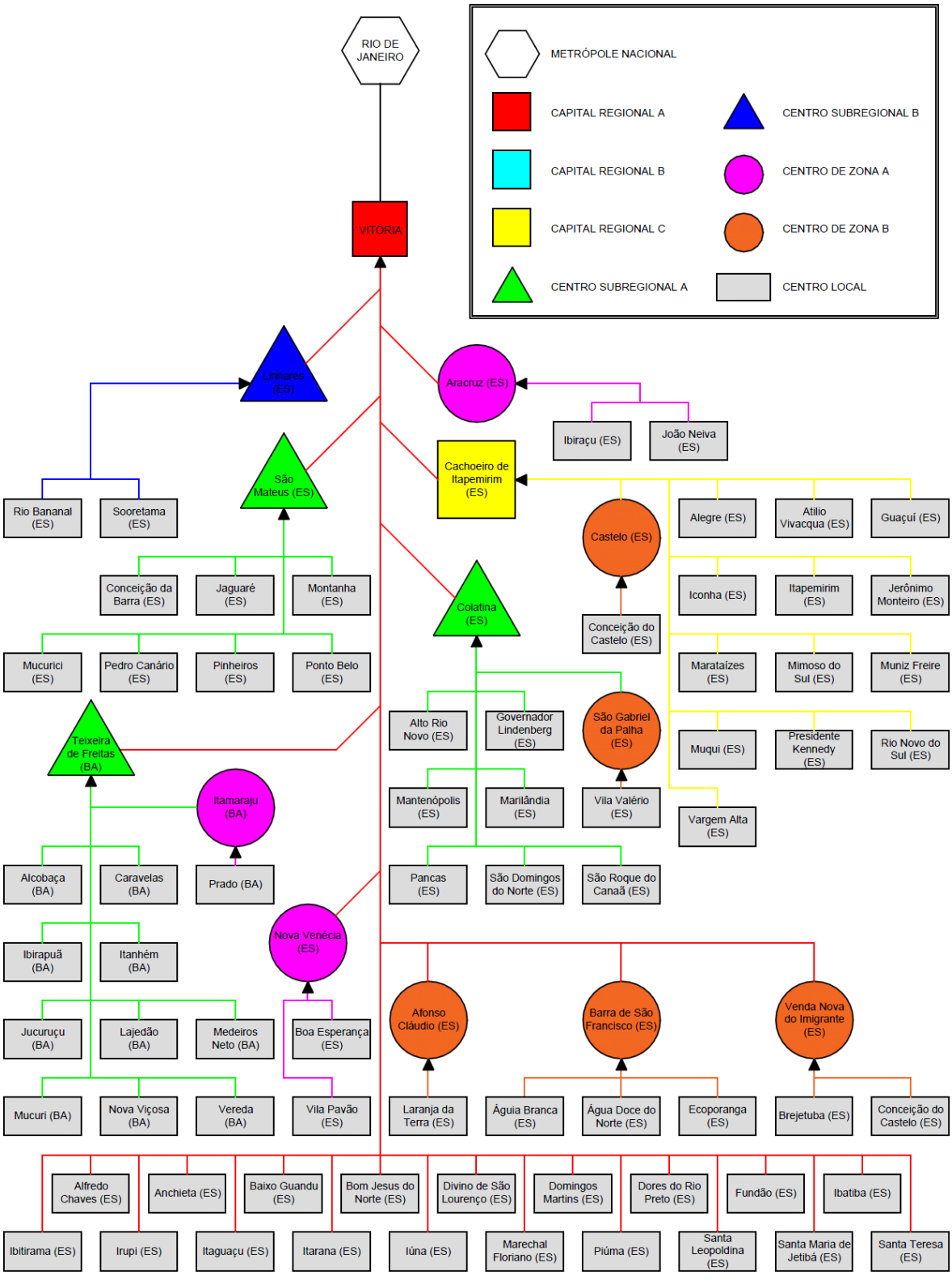
5.6 CARACTERÍSTICAS URBANAS

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.

Pinheiros, cidade classificada como “Centro Local”, sofre influência direta do município de São Mateus, uma “Centro Sub-regional A”. 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 5-32 - 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 Pinheiros, 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 63,21% em 2000 para 70,44% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 10,23% em 2000 para 5,99% em 2010 (PNUD, 2013). Esses dados apontam para um aquecimento da entrada de jovens no mercado de trabalho concomitante a uma ampliação da oferta de ocupações formais de município.

Tabela 5-12 - Ocupação da população de 18 anos ou mais (%).

	2000	**2010**
Taxa de atividade - 18 anos ou mais	61,23	70,44
Taxa de desocupação - 18 anos ou mais	10,23	5,99
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	38,67	46,10

Fonte: PNUD, IPEA E FJP (2016).

Em 2010, segundo os dados do IBGE, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais, 40,60% trabalhavam no setor agropecuário, 0,07% na indústria extrativa, 4,46% na indústria de transformação, 5,70% no setor de construção, 1,04% nos setores de utilidade pública, 13,82% no comércio e 30,35% no setor

de serviços. Esse dado mostra a relevância do setor agrícola na região, sobretudo quando se considera que grande parte da prestação de serviços está ligada a esse setor.

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 Pinheiros era de 4.435, sendo a maior parte deles ocupada por homens (2.648). A maior parte dos postos de trabalho formal estava na Agropecuária (1.612). Em segundo lugar, o Comércio (1.050) e em terceiro, A Administração Pública (1016).

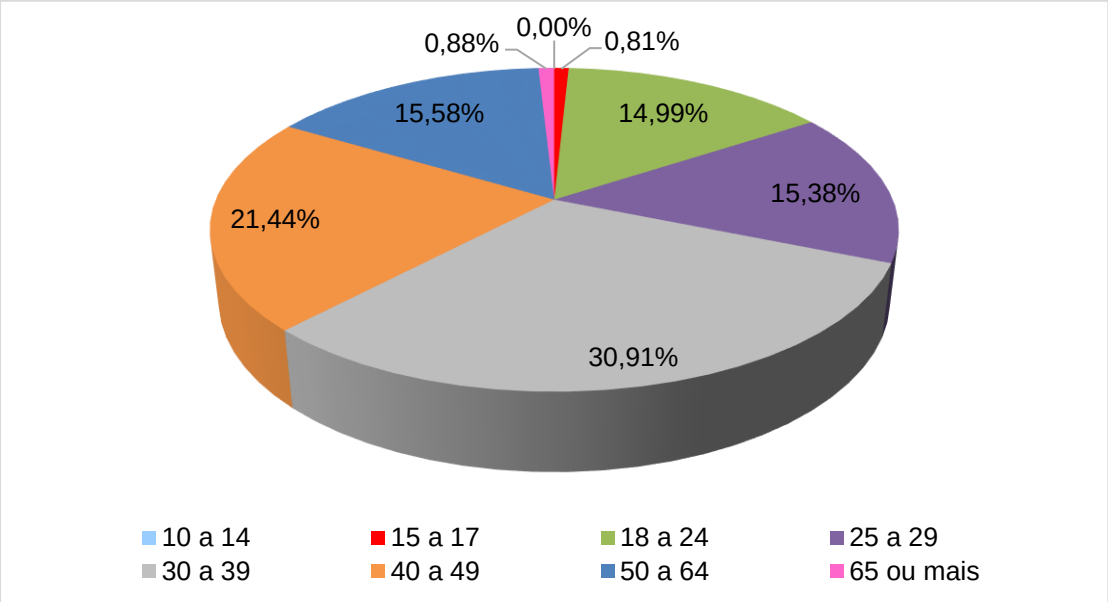
Tabela 5-13 - Empregos formais em Pinheiros (ES) – Dezembro de 2014.

IBGE Setor	Masculino	Feminino	Total
Extrativa Mineral	1	0	1
Indústria de Transformação	106	31	137
Serviços Industriais de Utilidade Pública	10	2	12
Construção Civil	89	4	93
Comércio	635	415	1050
Serviços	228	286	514
Administração Pública	330	686	1016
Agropecuária	1249	363	1612
Total	2648	1787	4435

Fonte: RAIS/TEM (2016).

As ocupações com maiores estoques de empregos formais foram respectivamente: Escriturários em geral, agentes, assistentes e auxiliares administrativos (242); Trabalhadores nos serviços de administração, conservação e manutenção de edifícios (211); vendedores e demonstradores (399); Trabalhadores na exploração da Agropecuária em geral (400); Trabalhadores agrícolas (400) e trabalhadores na Pecuária (244). No que se refere a faixa etária, a maior parte dos empregados têm entre 30 e 39 anos (1.371) seguidos das pessoas entre 40 e 49 anos (951). Entre os mais jovens, entre 15 e 24 anos, havia 701 trabalhadores e entre 25 e 29 anos 682. A remuneração média dos trabalhadores formais em 31 de dezembro de 2014 foi de R$ 963,74, considerando todos os setores de atividade.

Figura 5-33 - Empregos formais por faixa etária – Dezembro de 2014.



Fonte: Adaptado de 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 cresceu 75,6% nas últimas duas décadas, passando de R$ 290,2 em 1991 para R$ 316,24 em 2000 e R$ 509,45 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 1% no primeiro período e 6,11% 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 20,48% em 1991 para 10,84% em 2000 e para 5,24% em 2010 (PNUD, 2013).

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

Faixa remuneração média (sm)	Total
Até 0,50	11
0,51 a 1,00	446
1,01 a 1,50	2299
1,51 a 2,00	646
2,01 a 3,00	600
3,01 a 4,00	193
4,01 a 5,00	72
5,01 a 7,00	59
7,01 a 10,00	38
10,01 a 15,00	13
15,01 a 20,00	6
Mais de 20,00	5
Não classificado	47
Total	4.435

Fonte: Adaptado de RAIS/TEM (2016).

Já em termos mais recentes, de acordo com os dados da RAIS/MTE, especificamente para o ano de 2014, pode-se identificar posições em termos de faixa média de remuneração do emprego formal no município (Tabela 5-14).

Como se pode perceber, a maior parte dos trabalhadores recebe entre 1,01 e 1,5 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 94,59%, em 2010. Naquele mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental era de 88,30%. Já a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 58,84% e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 29,41% (ATLAS DOS MUNICÍPIOS, 2016).

Ainda de acordo com os dados censitários, em 2010, 85,87% 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 85,49% e, em 1991, 74,35%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 8,63% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 4,73% e, em 1991, 3,45% (ATLAS DOS MUNICÍPIOS, 2016). Esses dados revelam uma melhora progressiva dos índices educacionais nas últimas duas décadas.

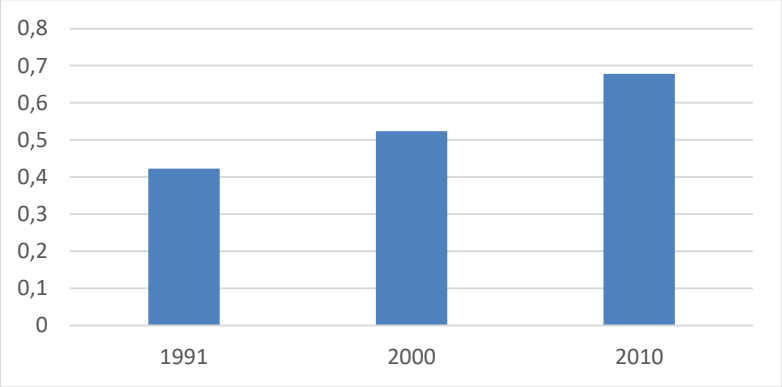
Também é importante levar em conta o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. No município, esse percentual passou de 26,39% em 2000 para 37,69% em 2010. Em 1991, os percentuais eram de 17,08%. Por outro lado, considerando-se a população municipal de 25 anos ou mais, 22,07% eram analfabetos, 32,34% tinham o ensino fundamental completo, 21,60% possuíam o ensino médio completo e 5,44%, o superior completo; números bem piores que a média brasileira que são, respectivamente, 11,82%, 50,75%, 35,83% e 11,27%. (ATLAS DOS MUNICÍPIOS, 2016). Assim, percebe-se que os números relacionados à população de 25 anos ou mais ainda são bastante desafiadores.

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 Pinheiros foi de 0,673, 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 significativa desde 1991, quando o índice era de 0,567. Ao longo das duas últimas décadas o IDHM de Pinheiros cresceu 58,73%, 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 56,77%, 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 Pinheiros, entre 2000 e 2010 foi a educação, que cresceu em termos absolutos 0,355, seguida da longevidade com crescimento de 0,166 e a renda com majoração de 0,091.

Figura 5-34 - Evolução do IDHM em Pinheiros (ES).



Fonte: Adaptado de PNUD (2013).

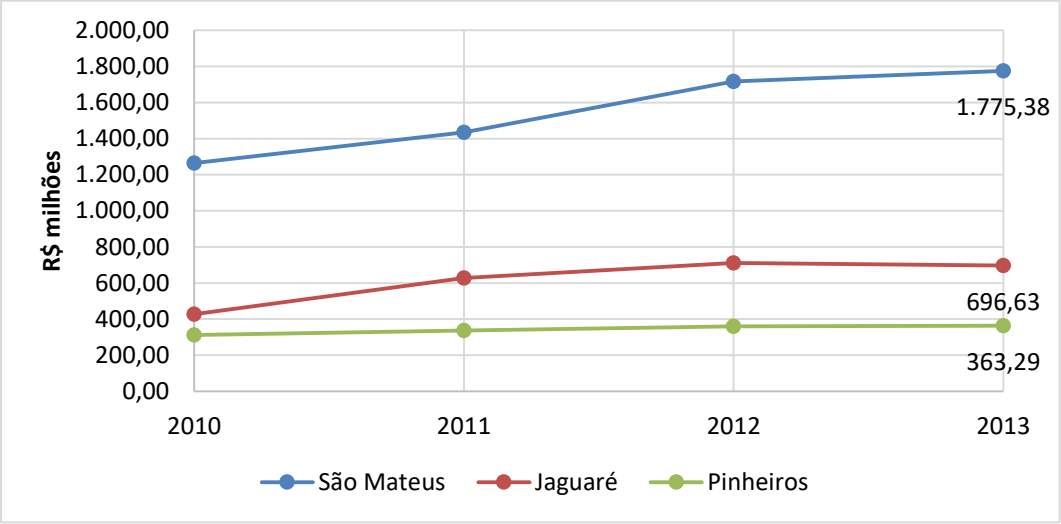
Em relação aos 78 municípios capixabas, o município de Pinheiros ocupa a 49ª posição no ranking, de forma que 48 municípios possuem IDHM melhor e 29 estão em situação igual ou inferior. Em relação ao país como um todo, Pinheiros ocupa a 2598ª posição, em 2010, no ranking nacional, num universo de 5.565 municípios do Brasil.

5.8 CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA-SETORIAL

5.8.1 O PIB e sua evolução

Em 2013 o Produto Interno Bruto (PIB) de Pinheiros foi de R$ 363,29 milhões, o que representa 8,8% do PIB da Região Nordeste (R$ 4,15 bilhões), a qual o município faz parte. Compõem a Região Nordeste nove municípios, dos quais Pinheiros obteve a quarta maior participação no valor do PIB regional, atrás de São Mateus, Jaguaré e Conceição da Barra.

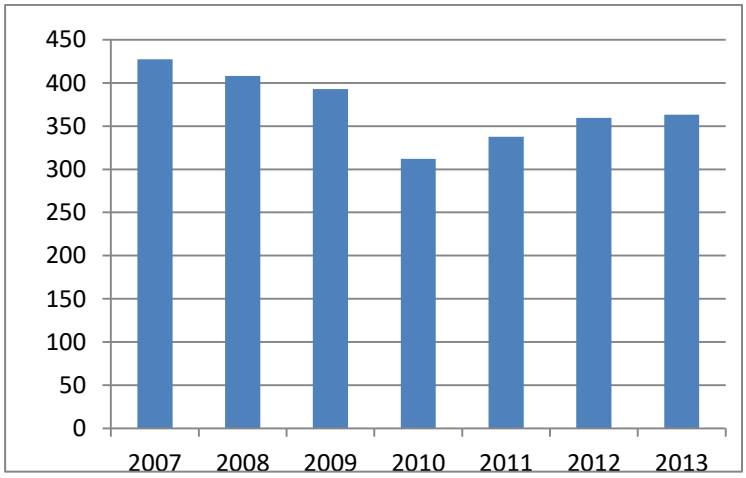
Figura 5-35 - Produto Interno Bruto - Em valores correntes - R$ milhões.



Fonte: CEE/IJSN (2013).

Em nível estadual, o PIB de Pinheiros representou, nesse período, 0,31% do total do PIB capixaba. Neste contexto, o município está em posição mediana na participação relativa na composição do PIB estadual, 32 ª colocação.

Figura 5-36 - Produto Interno Bruto – Pinheiros – 2007 a 2013 – Preços correntes (em milhões).

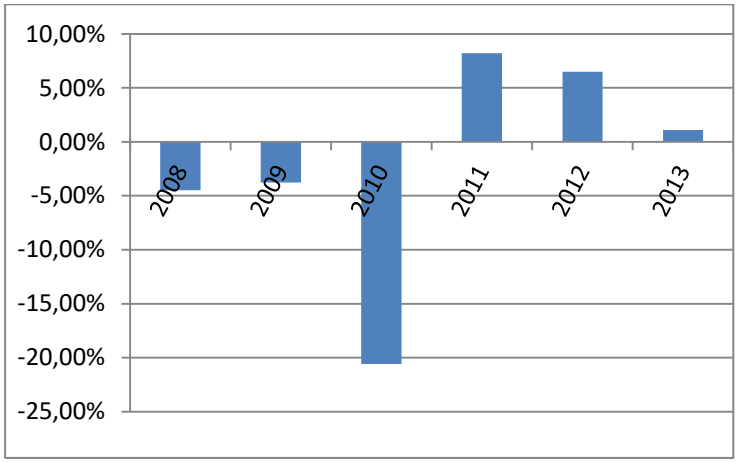


Fonte: Adatado de CEE/IJSN (2013).

Em 2013, o PIB per capita de Pinheiros foi de R$ 13.960,43. O município ocupava, dessa forma, a 44ª posição no ranking estadual dos municípios. A estimativa populacional de 2013, segundo o IBGE, foi de 26.023 pessoas.

A Figura abaixo mostra uma forte retração econômica nos anos 2008 e 2009. No que se refere a essa variação percentual, Pinheiros registrou retração nas atividades econômicas nos anos 2008, 2009 e 2010. Essa retração foi recuperada nos anos seguintes.

Figura 5-37 - Variação do Produto Interno Bruto (PIB) - A preços correntes - 2008-2013 - %.

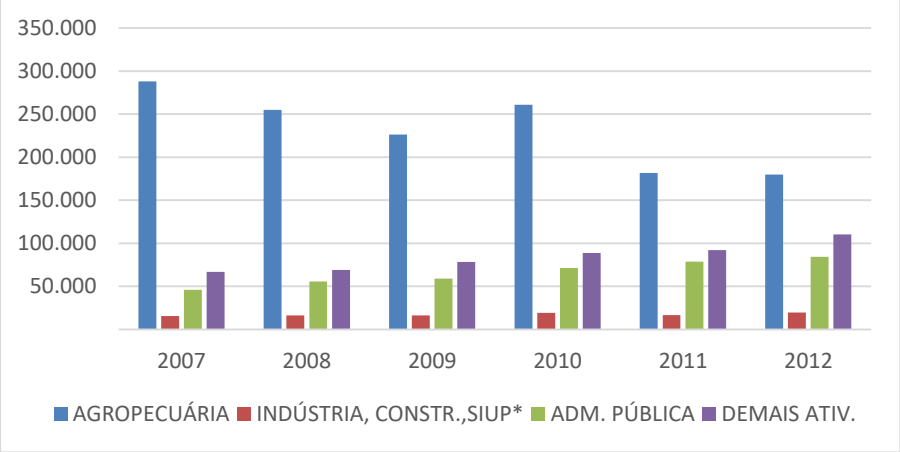


Fonte: Adatado de CEE/IJSN (2013).

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.

Quando analisamos o valor adicionado por setor de atividade de Pinheiros, observamos que ao longo de toda a série analisada o Agropecuário apresentou a maior representatividade na formação do valor adicionado. As demais atividades apareceram em segundo lugar também em toda a série histórica, e em terceiro aparece a Administração pública. Já a indústria manteve uma discreta participação em todo o período.

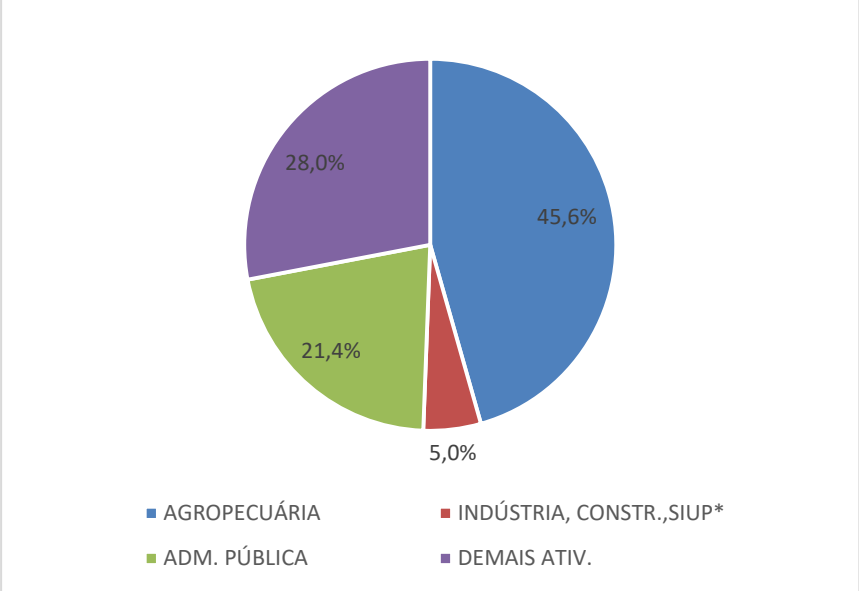
Figura 5-38 - Valor adicionado por setor de atividade econômica em Pinheiros (R$ mil) 2007-2012.



Fonte: Adatado de CEE/IJSN (2013).

A Figura abaixo apresenta a participação relativa de cada setor da economia no valor adicionado de Pinheiros no ano de 2012. Nesse ano a Agropecuária foi o setor que obteve maior participação no PIB do município (45,6%), resultado bem maior que das demais atividades (28,0%). Em seguida, aparece a administração pública com 21,4% de participação, consolidando sua terceira colocação no valor adicionado por setor de atividade e, por fim, a indústria, com 5,0%.

Figura 5-39 - Valor adicionado do município por setor de atividade econômica 2012 (%).



Fonte: Adatado de CEE/IJSN (2013).

5.8.2 Estabelecimentos empresariais nos setores

Em Pinheiros destaca-se em termos de atividades produtivas a cafeicultura e a fruticultura, com destaque para o café Conilon e a produção de mamão. Outros cultivos com papel relevante na economia de Pinheiros são a mandioca, o feijão e o milho. Há também uma significativa produção pecuária, com expansão de pastos irrigados, o que naturalmente pressiona a demanda por recursos hídricos.

A partir do desenvolvimento e profissionalização dessas atividades, a região passou a desenvolver agroindústrias, principalmente ligada ao setor de laticínios e beneficiamento de frutas.

Quando se olha os estabelecimentos devidamente formalizados, a economia de Pinheiros 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	1
2 - Indústria de transformação	32
3 - Serviços industriais de utilidade pública	2
4 - Construção civil	16
5 - Comércio	212
6 - Serviços	107
7 - Administração pública	3
8 - Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca	232
Total	605

Fonte: Adaptado de RAIS/TEM (2016).

Nota-se na tabela acima, como já indicado anteriormente, a proeminência de estabelecimentos ligados à agropecuária e ao comércio. Já quando se olha para a Indústria de transformação, percebe-se bastante relevante considerando as características populacionais do município.

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.

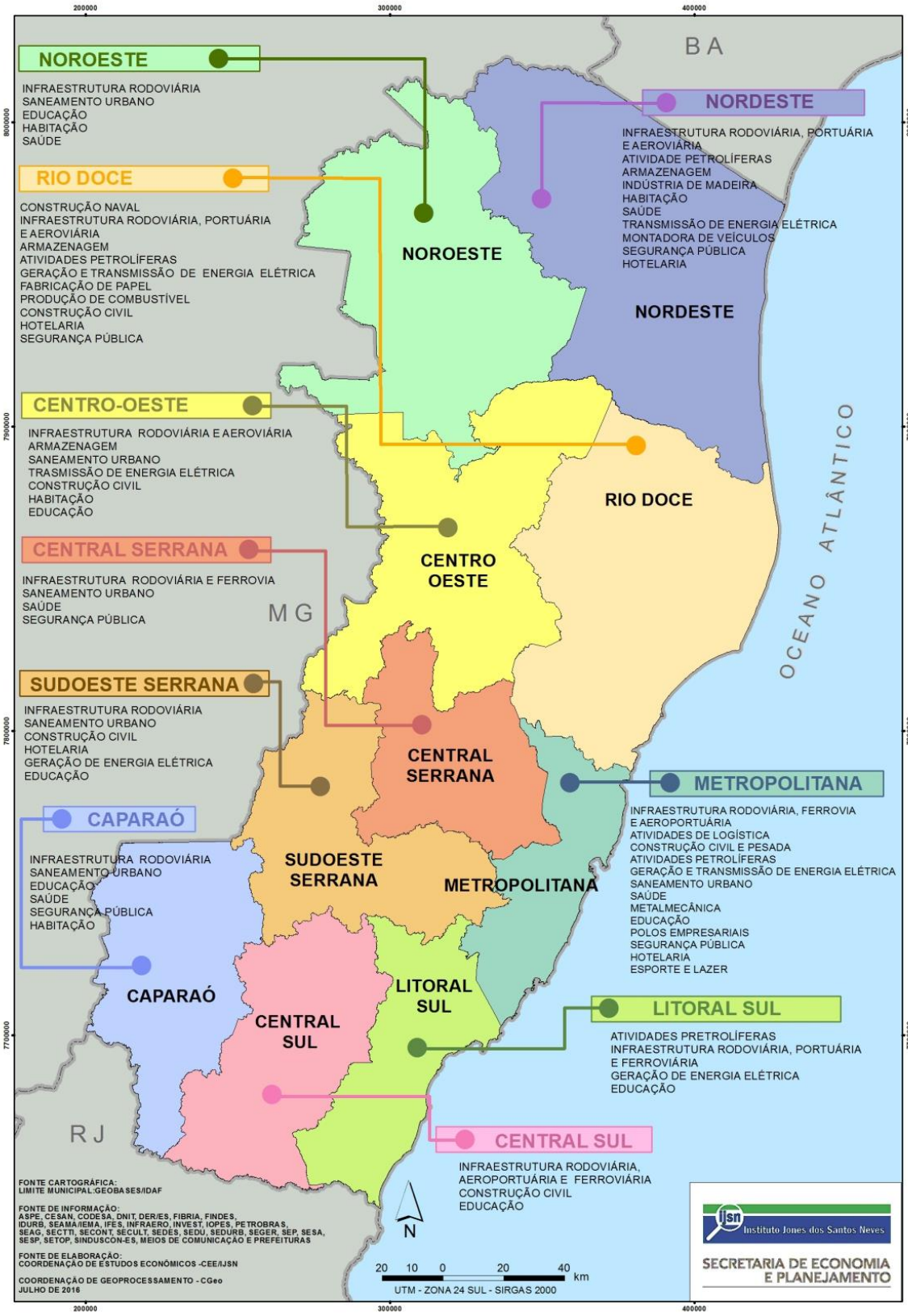
Microrregião	Número de projetos	Part %	Total dos investimentos (R$ milhão)	Part %
Litoral Sul	52	8,4	23.832,50	41,8
Metropolitana	235	37,8	14.417,10	25,3
Rio Doce	69	11,1	9.969,80	17,5
Nordeste	61	9,8	4.600,80	8,1
Central Sul	49	7,9	1.370,40	2,4
Centro Oeste	57	9,2	1.079,50	1,9
Sudoeste Serrana	25	4,0	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: CEE/IJSN (2016).

Em termos microrregionais (Lei Estadual nº 9.768 de 28/12/2011), a região Nordeste, a qual pertence o município de Pinheiros está na terceira colocação em termos da quantidade de projetos previstos, 9,8% do total, ou seja, 61 projetos. Contudo, responde por 8,1% do valor monetário total anunciado para o Estado, isto é, R$ 4,6 Bilhões. 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.

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.

Figura 5-40 - Mapa dos investimentos previstos – 2015 a 2020.



Fonte: CEE/IJSN (2016).

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 Nordeste representa 8,1% do valor total previsto para ser investido no Estado e possui projetos em infraestrutura rodoviária, saneamento urbano, educação, saúde, Administração pública e habitação.

É importante ressaltar também o investimento anunciado *per capita* nas microrregiões. Nesse caso, para a microrregião Nordeste está previsto um total de R$ 16.129,7 por habitante e ocupa a terceira posição no *ranking per capita* (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.

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: CEE/IJSN (2016).

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 Nordeste, isso pode ser visto na Tabela 5-17.

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. Além disso, é importante relatar que tais investimentos podem alterar as tendências futuras de consumo de água.

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

CNAE	Atividades	R$ milhão	Part (%)
42	Obras de infraestrutura	2.202,30	47,9
6	Extração de petróleo e gás natural	834,8	18,1
52	Armazenamento e atividades auxiliares dos transportes	630,6	13,7
16	Fabricação de produtos de madeira	468	10,2
41	Construção de edifícios	106,6	2,3
86	Atividades de atenção à saúde humana	88,8	1,9
31	Fabricação de móveis	65,4	1,4
10	Fabricação de produtos alimentícios	57,7	1,3
29	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	44,4	1
84	Administração pública, defesa e seguridade social	36,2	0,8
55	Alojamento	27,4	0,6
36	Captação, tratamento e distribuição de água	14,8	0,3
85	Educação	14,5	0,3
68	Atividades imobiliárias	9,3	0,2
Total		4.600,8	100,00

Fonte: CEE/IJSN (2016).

Por fim, cabe destacar a instalação de uma grande indústria para a fabricação de placas de MDF às margens da BR-101. Para apoiar as atividades da indústria está prevista também a instalação de um Polo Logístico e Moveleiro. Nesse processo, haverá uma boa integração com o setor produtor do principal insumo das placas de MDF, qual seja, o Eucalipto. Todos esses empreendimentos possuem potencial de pressão sobre os recursos hídricos da região, e a alta demanda por mão de obra tende a aumentar também a demanda por unidades habitacionais no entorno da região, o que também poderá pressionar os serviços de saneamento básico.

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. Disponível em . Acesso em ago. 2016.

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/A4N>. 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. **Mapeamento Geomorfológico do Estado do Espírito Santo.** Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, ES, 2012.

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.

Móveis Simonetti – Institucional - Conheça a Móveis Simonetti – Disponível em <http://www.moveissimonetti.com.br/institucionais/quemsomos.aspx>. Acessado em 12 de setembro de 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 do rio Itaúnas. A Sede Municipal é cruzada pelo rio Palmeirinha, conforme nomenclatura da base cartográfica digital do Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (GEOBASES), porém popularmente conhecido como córrego Jundiá. O limite do município é dividido pelos rios do Sul ao norte, e Itauninhas ao sul. A nível de sub-bacia ou interbacia, o município é cortado pelas interbacias do córrego Grande e do rio Itaúnas, e pelas sub-bacias do rio Preto do Norte e do rio do Sul.

A bacia hidrográfica do Rio Itaúnas apresenta uma área territorial de cerca de 4.480 Km², sendo 4.360 Km² no estado do Espírito Santo e 120 Km² no estado da Bahia. A bacia integra os municípios de Montanha, Pinheiros, Conceição da Barra, Mucurici, Pedro Canário, Boa Esperança, Ponto Belo e São Mateus no estado do Espírito Santo, e Mucuri na Bahia.

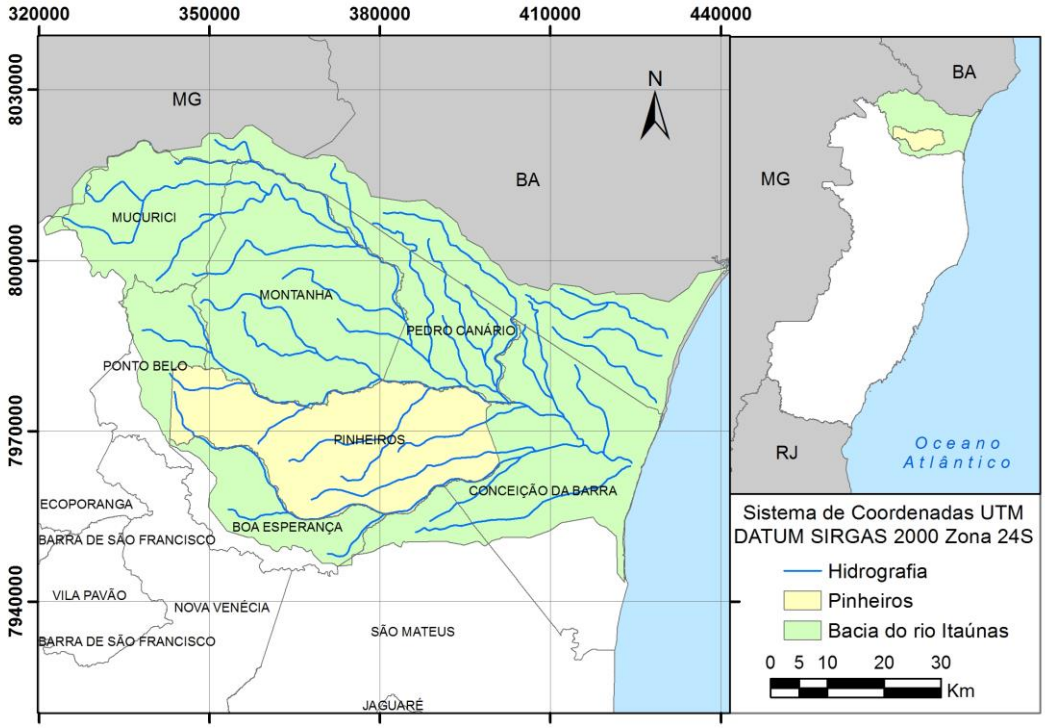
O Rio Itaúnas é formado por dois braços: o norte e o sul. A delimitação da divisa do Espírito Santo com o estado de Minas Gerais, é feita pelo Córrego Limoeiro ou Guaribas. Já na parte norte, vários afluentes, da margem esquerda, têm suas nascentes em território baiano, como acontece com o Córrego do Zinco, o Ribeirão do Engano e outros. A junção do braço norte e sul ocorre na divisa dos municípios de Pinheiros e Pedro Canário, sendo que o braço sul se mantém na divisa entre esses municípios enquanto o braço norte segue pelo município de Pedro Canário.

Dentre os principais afluentes do Rio Itaúnas podem ser citados os Rios Itauninhas, Palmeirinha, do Sul, e pelos Córregos Barreto, Limoeiro, Palmeiras, Vinhático, da Cruz, da Estiva, do Angelim, do Dezoito e do Meio.

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 Itaúnas, 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 Itaúnas limita-se, ao sul, com a bacia hidrográfica do Rio São Mateus.

De acordo com Diagnóstico Preliminar da UFES, a bacia do Rio Itaúnas está inserida numa região com baixa pluviosidade média anual e densidade de drenagem reduzida. Possui, portanto, características típicas do semi-árido, onde o escoamento é esparso e muitas vezes intermitente (ANA, 2016).

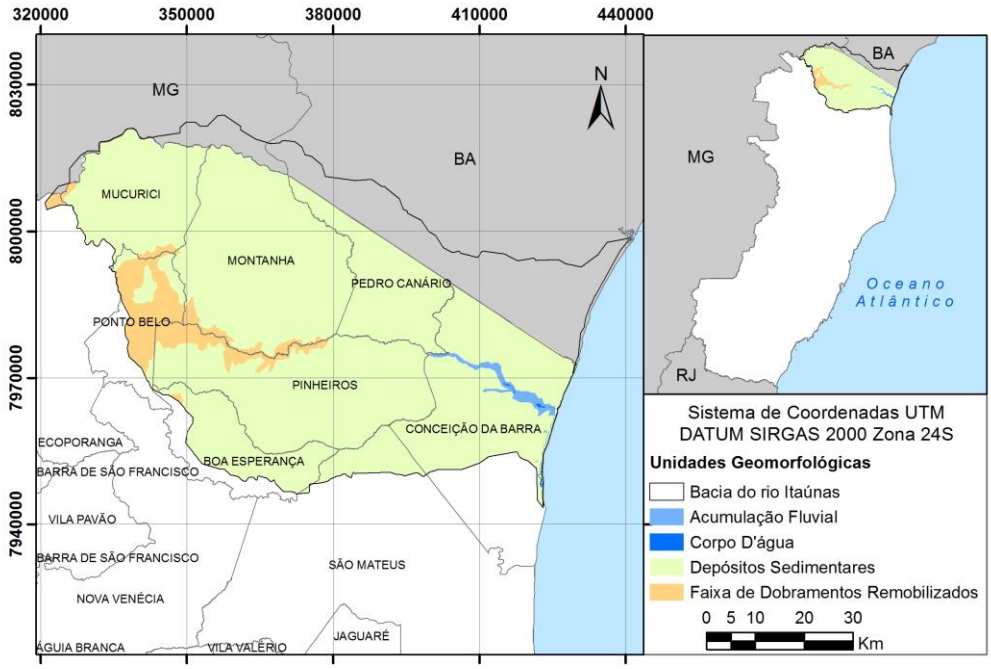
Considerando o território do estado do Espírito Santo para a bacia do Rio Itaúnas, predominam-se estruturas geomorfológicas denominados depósitos sedimentares. De acordo com IJSN (2012), os depósitos sedimentares caracterizam-se pela ocorrência de sedimentos arenosos e argiloarenosos com níveis de cascalho, basicamente do grupo da Formação Barreiras e dos ambientes costeiros, depositados durante o período Cenozóico.

Grande parte do município de Ponto Belo, pequena porção do município de Mucurici e ao longo da divisa entre os municípios de Montanha e Pinheiros há presença de estruturas geomorfológicas denominadas faixa de dobramentos remobilizados que se caracteriza pelas evidências de movimentos crustais, com marcas de falhas, deslocamentos de blocos e falhamentos transversos, impondo nítido controle estrutural sobre a morfologia atual.

As acumulações fluviais, presentes no município de Conceição da Barra, consistem em áreas planas sujeitas a inundações periódicas, correspondentes às regiões de várzeas atuais que ocorrem nos vales com preenchimento aluvial.

A Figura 6-2 apresenta, para a região hidrográfica do Rio Itaúnas, a distribuição espacial das estruturas geomorfológicas previamente descritas apenas para o estado do Espírito Santo.

Figura 6-2 - Unidades geomorfológicas da bacia do Rio Itaúnas (estado do Espírito Santo).



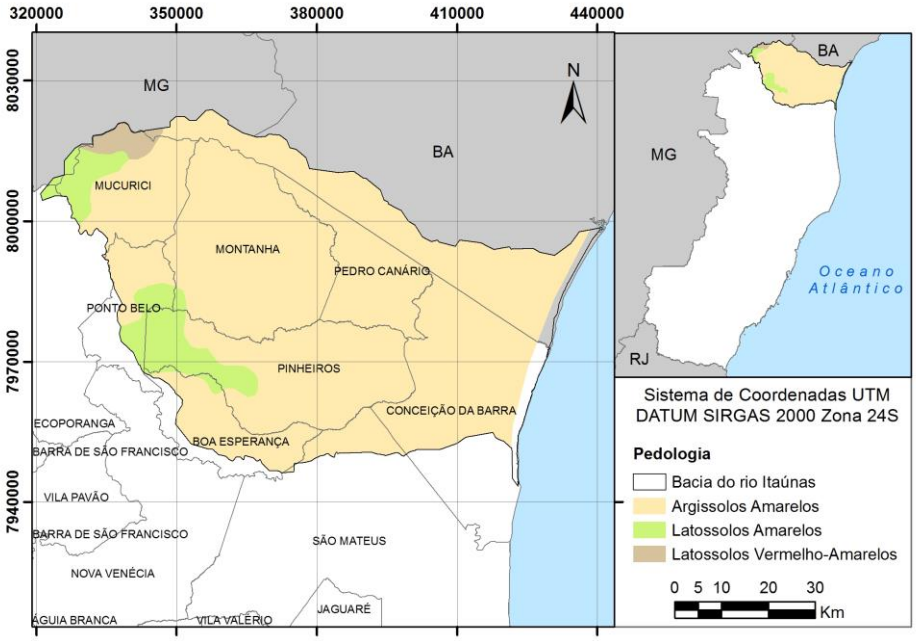
Fonte: Adaptado de IJSN (2012).

A topografia é representada, basicamente, por tabuleiros (grupo Barreiras) e por planícies aluviais costeiras. De maneira geral, devido às favoráveis condições topográficas, os solos da bacia são bem drenados e têm elevada capacidade para a prática de plantios mecanizados, mas possuem baixa fertilidade natural (ANA, 2016).

O tipo de solo predominante na bacia hidrográfica do Rio Itaúnas é o Argissolo Amarelo. São solos minerais não hidromórficos e profundos, apresentando um maior teor de argila no topo do horizonte B, influenciando o comportamento desses solos quando utilizados com agricultura, pois diminui a percolação d'água e dificulta a penetração das raízes das plantas cultivadas. O relevo onde ocorrem varia de plano e suave ondulado a ondulado, e, por isso, tem sua susceptibilidade à erosão reduzida para nula/ligeira.

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 Amarelo, e porção de Latossolo Amarelo.

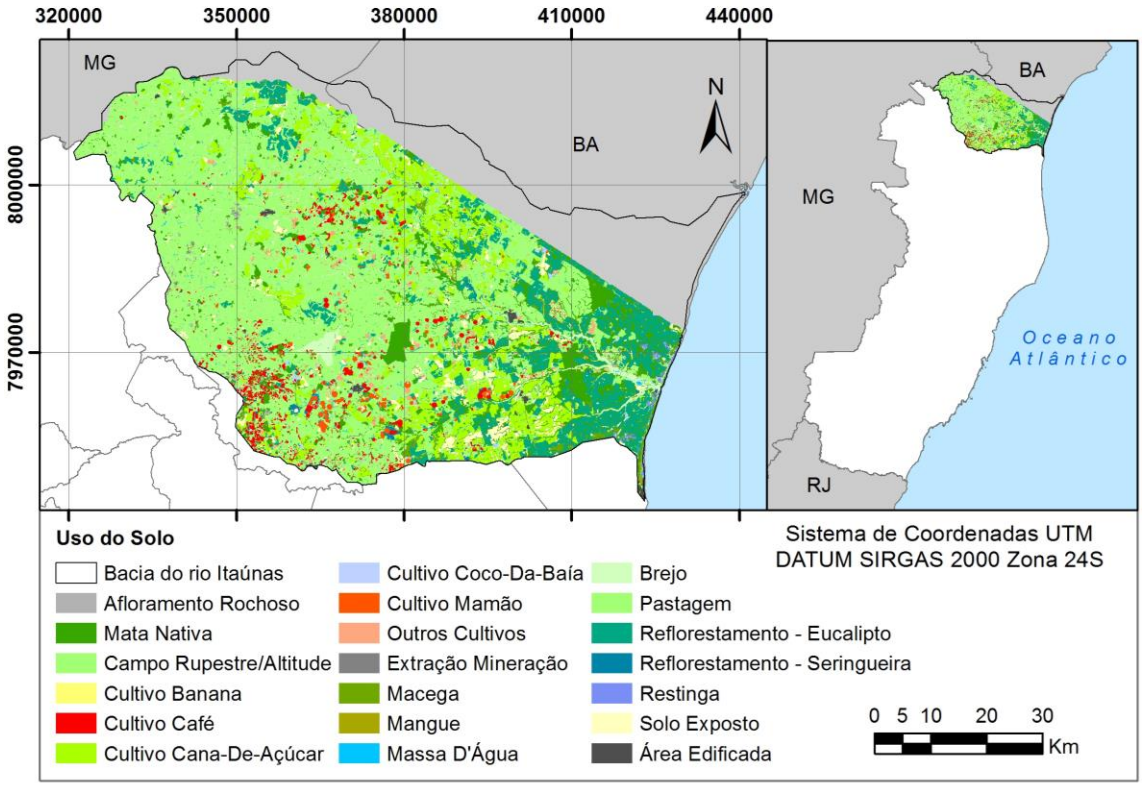
Figura 6-3 - Pedologia da bacia do Rio Itaúnas.



Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2011).

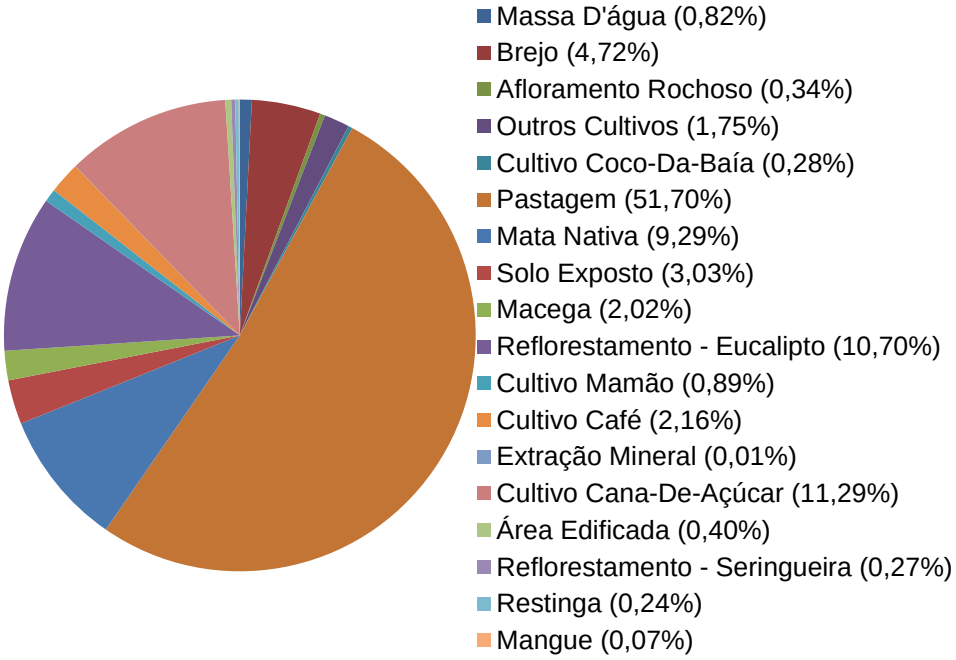
Na Figura 6-4 é apresentada a distribuição das diferentes classes de uso do solo na bacia hidrográfica do Rio Itaúnas na porção do estado do Espírito Santo. Por sua vez, a Figura 6-5 apresenta o percentual de área de cada uso do solo dentro da bacia.

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



Fonte: Adaptado de IEMA (2007).

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



Fonte: Autoria própria.

A classe de uso do solo predominante na bacia do Rio Itaúnas corresponde à pastagem, ocupando mais de 50% da área territorial da bacia. Destacam-se também o cultivo de cana de açúcar e plantações de eucalipto, ambos ocupando mais de 10% da área 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 seu efeito tóxico 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.

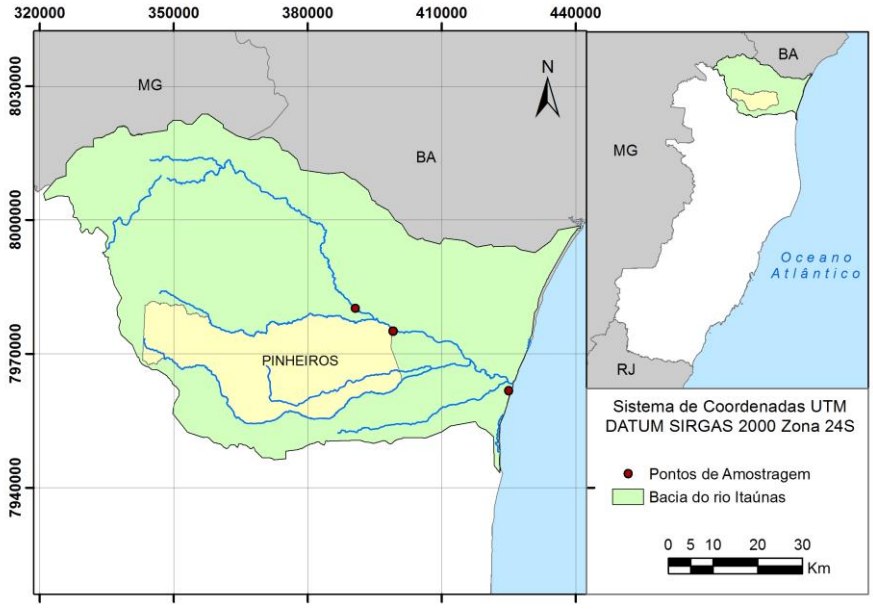
Categoria	**Ponderação**
Ótima	79<IQA≤100
Boa	51<IQA≤79
Regular	36<IQA≤51
Ruim	19<IQA≤36
Péssima	IQA≤19

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 Itaúnas. Na Tabela 6-2 são indicados os valores de IQA da bacia do Rio Itaúnas no período de 2009 a 2015.

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



Fonte: Autoria própria.

Tabela 6-2 - Valor de IQA para cada ponto de amostragem no Rio Itaúnas, de 2009 a 2015.

Corpo Hídrico	Ponto de coleta	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Rio Itaúnas	ITA1E005	72	62	81	68	74	74	68
	ITA1C010	63	57	70	62	68	59	55
	ITA1C015	63	56	64	56	51	58	59
	ITA1C016	-	-	71	59	48	62	54
	ITA1C017	-	-	70	57	45	63	57

Fonte: Adaptado de IEMA (2016).

Os valores dos Índice de Qualidade de Água, observados na Tabela 6-2, para a maioria dos pontos de amostragem durante todo o período de monitoramento (2009 a 2015) classificam a qualidade das águas como boa, de acordo com os dados da Tabela 6-1. Apenas dois pontos de monitoramento do ano de 2013 apresentaram classificação regular da qualidade da água.

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 a 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 Espírito 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 6,59% (6.413 hectares) da área territorial de matas e/ou florestas destinadas à preservação permanente ou reserva legal.

O uso intensivo do solo e da água principalmente nas atividades agrícolas e pecuária fez com que da área total do Município, apenas 4% deste total, ou seja, 3900 hectares sejam formados por remanescentes florestais (Fundação SOS MATA ATLÂNTICA, 2009; INPE,2009 apud INCAPER, 2011).

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

A demanda por recursos hídricos em uma bacia hidrográfica está intimamente ligada aos usos da água que são realizados pelos usuários dessa bacia. 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 Itaúnas 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 agroindustrial (pequena escala)
	Dessedentação animal (rebanho bovino)
	Irrigação
	Pesca profissional e esportiva
Usos não consultivos	Assimilação de esgotos ou diluição de efluentes
	Garimpo

Fonte: Adaptado de ANA (2016).

Quadro 6-2 - Tipo de usuários de água.

Tipo de uso	**Usuário**
Abastecimento público	Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) e Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN)
Irrigação	Produtores rurais
Dessedentação de animais	Produtores diversos

Fonte: Adaptado de ANA (2016).

Há uma demanda crescente de água para atender o processo de desenvolvimento agrícola regional. Estudos feitos por técnicos da Universidade Federal do Espírito Santo constatou-se que não há condições de atender essa demanda sem gerar conflitos de usos da água, especialmente, quando eles se referem ao abastecimento público. Em síntese, além a pecuária extensiva, que mantém um rebanho bovino de cerca de 1.800.000 cabeças; dos projetos de reflorestamento, localizados nos arredores da BR 101 e das usinas de açúcar e álcool de Pedro Canário e Conceição da Barra a economia regional agrupa atividades, como: cultivos de café, fruticultura tropical, de subsistência (mandioca, milho e feijão), bem como, o turismo litorâneo, a extração de granito ornamental e as pesquisas, nas planícies sedimentares, voltadas para o aproveitamento de petróleo e gás natural (ANA, 2016).

6.3.1 Lançamento de resíduos líquidos e sólidos – quantitativo e qualitativo

Os principais impactos na bacia do Rio Itaúnas referem-se à pequena presença de cobertura florestal e problemas com a seca, que ocorre provavelmente devido às condições naturais de baixo escoamento, agravado pela devastação, aliado a excessiva retirada de água por parte de irrigantes. Soma-se a isso a deterioração das águas, sendo decorrente da contaminação dos efluentes do setor agroindustrial; da disposição inadequada de esgotos sanitários e resíduos sólidos e os serviços insuficientes de esgotamento sanitário (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.

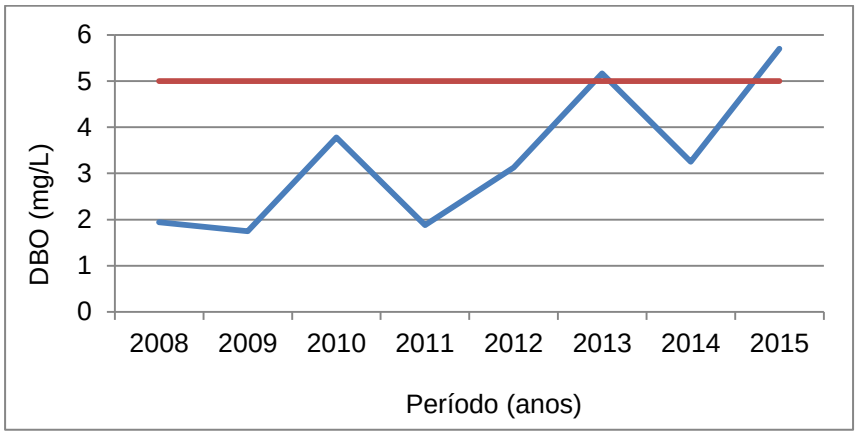
Além de permitir o acompanhamento da qualidade das águas interiores do Estado, o monitoramento sistemático dos corpos d’água fornece informações que podem subsidiar o desenvolvimento e a atualização de planos de gerenciamento dos recursos hídricos das bacias do Espírito Santo. É relevante registrar que os registros de monitoramento não estão disponíveis no portal de internet do IEMA.

Para obtenção dos dados é necessário solicitar via e-mail, 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.

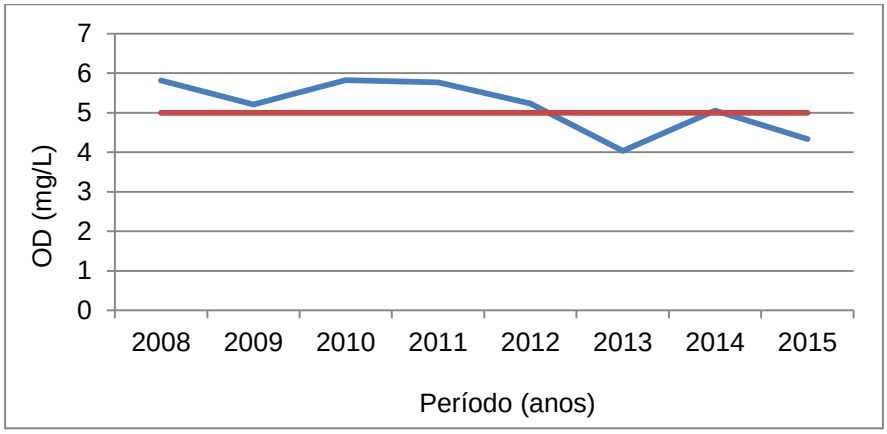
As Figuras abaixo apresentam a média dos valores dos principais parâmetros (DBO, OD, turbidez e coliformes) obtidos do monitoramento da qualidade da água, no período de 2008 a 2015, da bacia do Rio Itaúnas, comparados com os limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, para rios classe 2 (linha vermelha dos gráficos).

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



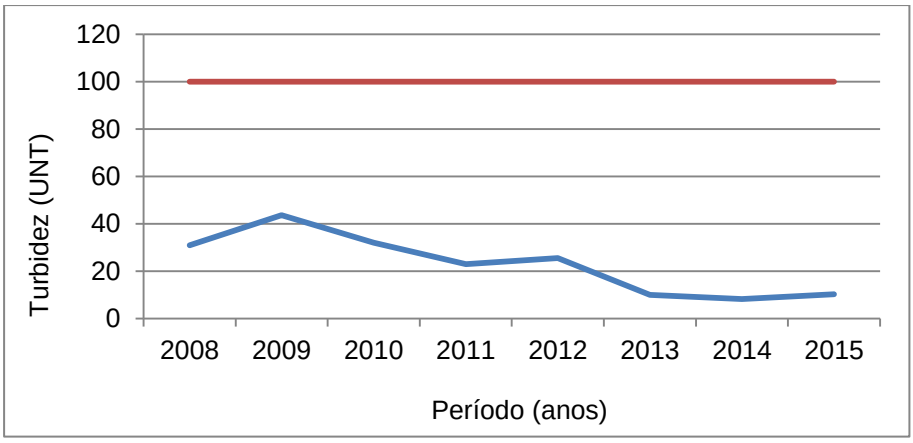
Fonte: Autoria própria.

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



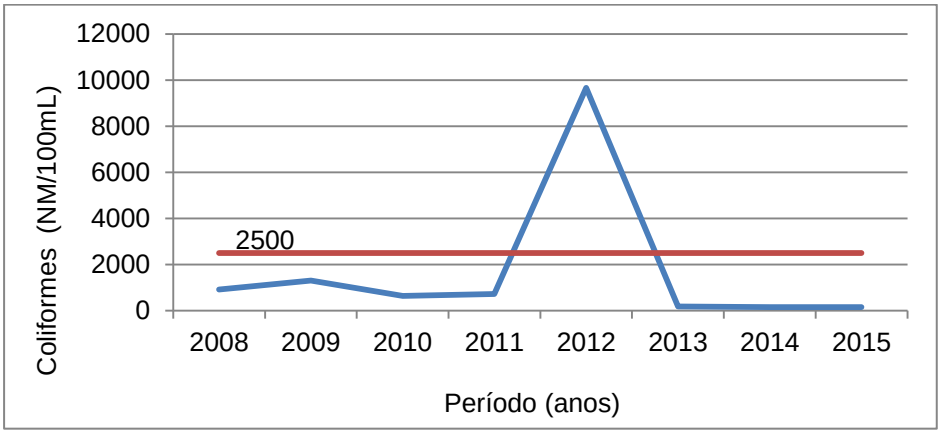
Fonte: Autoria própria.

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



Fonte: Autoria própria.

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



Fonte: Autoria própria.

A partir dos resultados obtidos, observa-se que o parâmetro turbidez foi o único que esteve de acordo com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 em todos os anos monitorados. O parâmetro DBO esteve em desacordo com a Resolução nos anos de 2013 e 2015, apresentando valores superiores ao padrão estabelecido, e o parâmetro OD esteve em desacordo com a Resolução nos anos de 2013 a 2015, apresentando valores inferiores ao padrão estabelecido. O parâmetro coliforme esteve em desacordo com a Resolução somente no ano de 2012, quando superou consideravelmente o valor padrão estabelecido.

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 conflitos potenciais devido à presença de barragens para irrigação vem prejudicando o abastecimento de algumas localidades nos períodos de estiagem. O sensível crescimento de consumo de água para a irrigação deve agravar esses conflitos, caso a questão dos açudes ilegais formados pelas barragens não seja resolvida. Há problemas também relacionados com a qualidade das águas, devido ao uso indiscriminado de agrotóxicos e à poluição direta dos rios por algumas agroindústrias poluidoras, como matadouros, laticínios, pocilgas, granjas, etc (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, os corpos d'água inseridos no território do Município são de domínio estadual pois encontram-se dentro dos limites do 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 situados 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 Itaúnas e, portanto, integra o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas, instituído pelo Decreto nº 909-R, de 31 de outubro de 2001.

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).

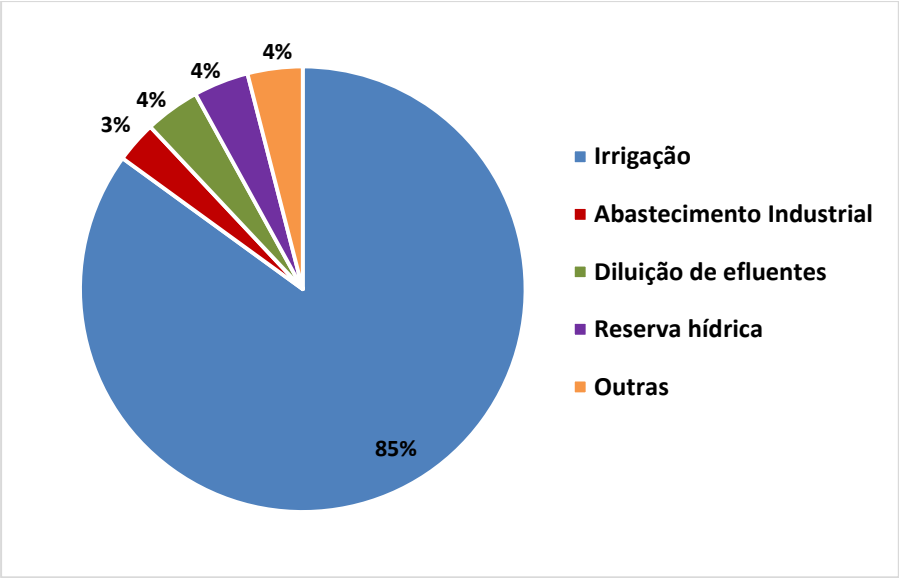
O instrumento de gestão de enquadramento dos corpos de água segundo os usos preponderantes ainda não foi implementado na bacia hidrográfica do Rio Itaúnas.

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;
iii) Obter recursos financeiros para recuperação das bacias hidrográficas do País.

A cobrança pelo uso da água na bacia do Rio Itaúnas ainda não é realizada visto que a mesma ainda não apresenta plano de bacia, sendo item primordial que identifica os problemas da bacia e o que precisa ser feito para recuperá-las. E é para onde será destinado todo o recurso arrecadado com a cobrança da outorga.

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 Itaúnas, são (ANA, 2016):

- Reserva Biológica do Córrego Grande;
- Floresta Nacional do Rio Preto;

- Reserva Biológica do Córrego do Veado;
- Parque Estadual de Itaúnas.

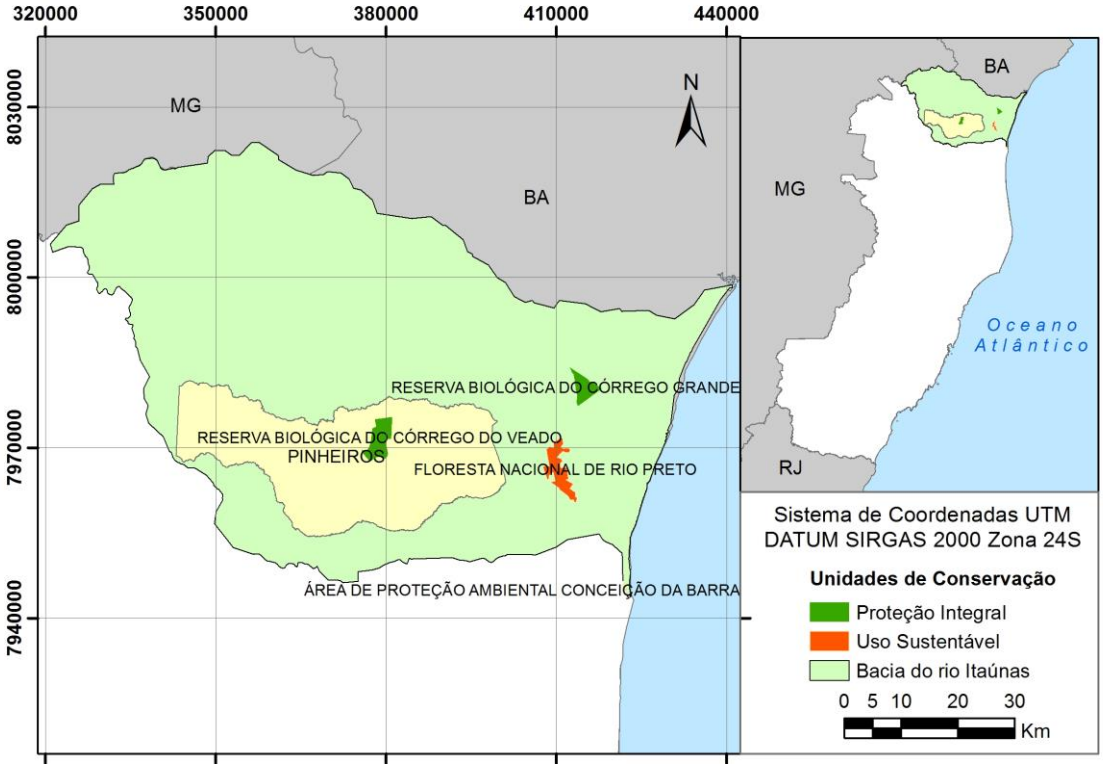
Além dessas áreas, a bacia abriga as unidades de conservação listadas no Quadro 6-3.

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

Tipo	Nome	Local	Categoria
Floresta Nacional	Rio Preto	Conceição da Barra	Uso Sustentável
Área de Proteção Ambiental	Conceição da Barra	Conceição da Barra	Uso Sustentável

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2016).

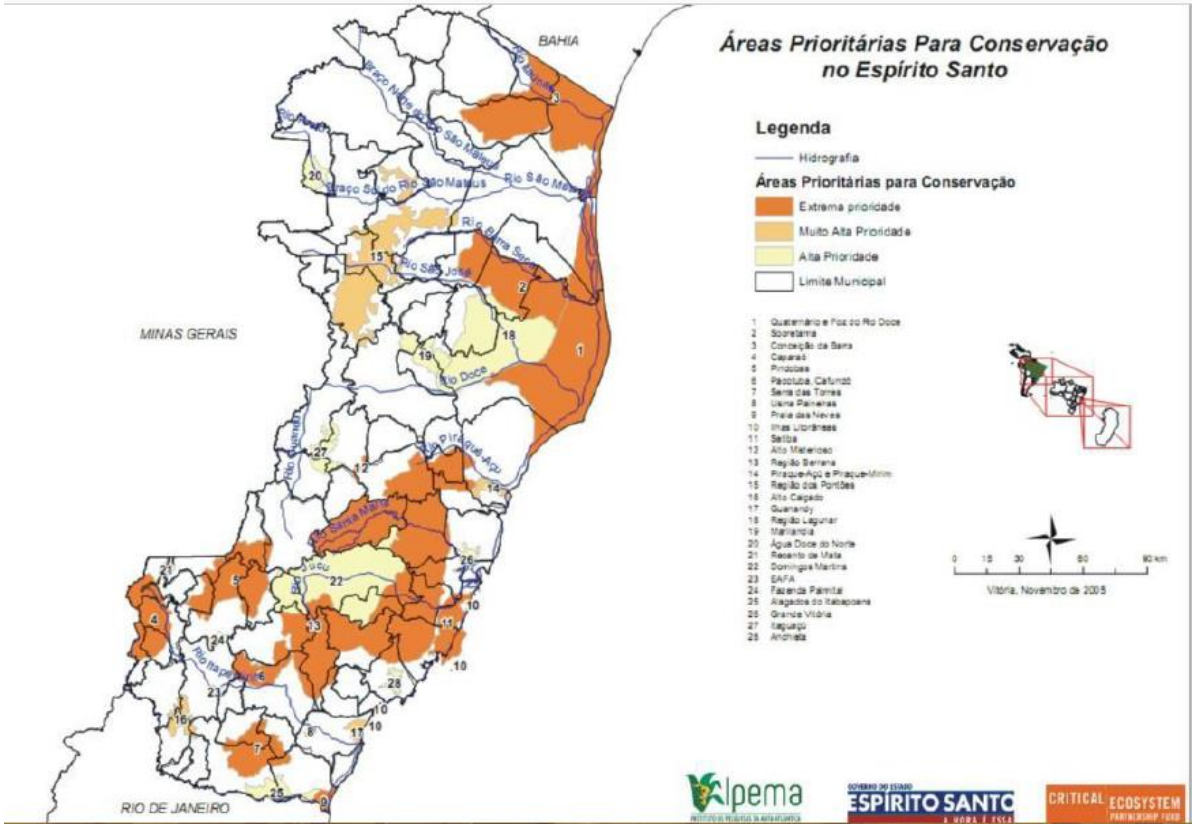
Figura 6-12 - Unidades de conservação na bacia do Rio Itaúnas.



Fonte: Autoria própria.

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 6-12).

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



Fonte: IPEMA (2005).

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 Itaúnas contempla o município Conceição da Barra (3).

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

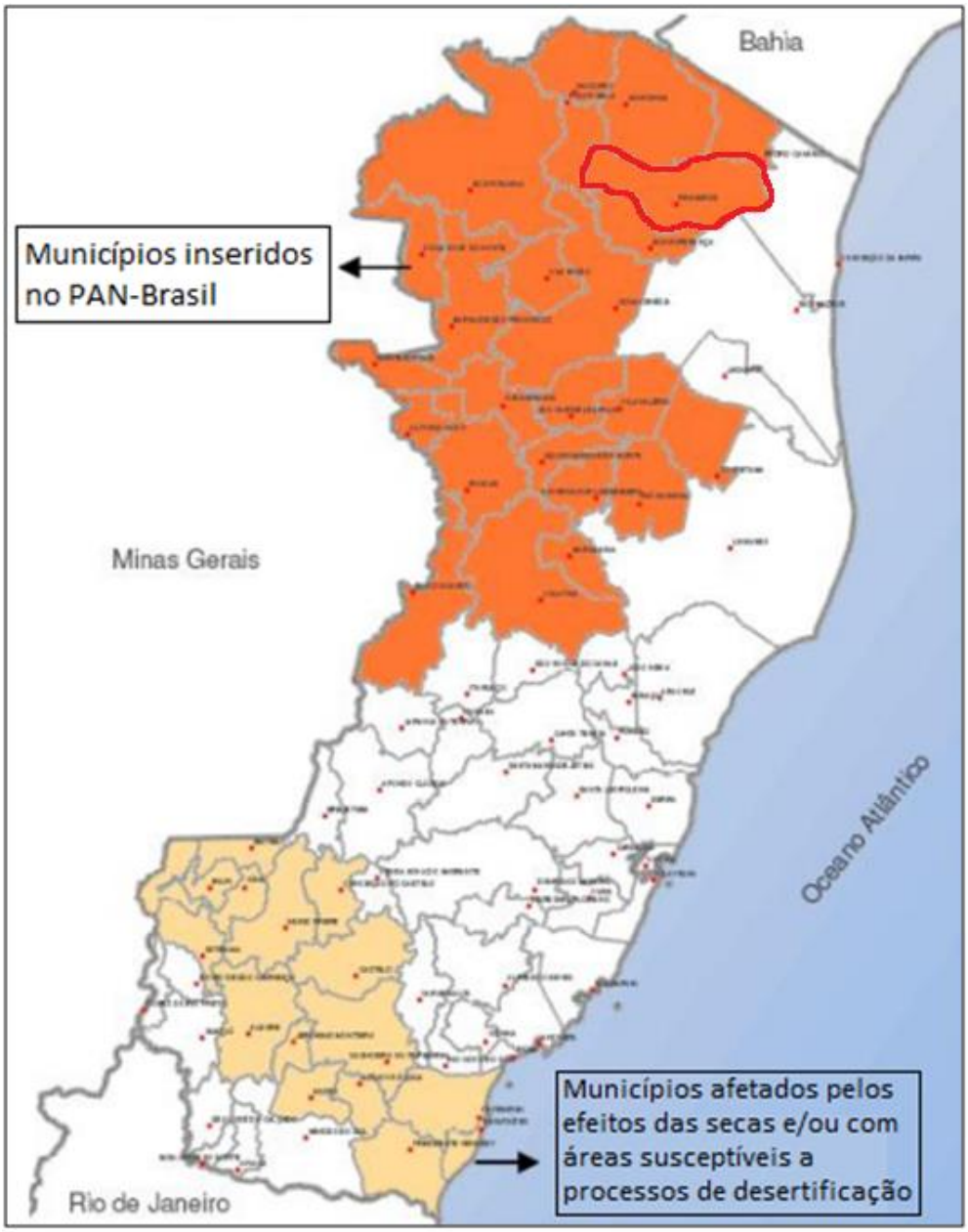
O Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil) é um instrumento norteador que busca harmonizar ações e maior cooperação entre todos os envolvidos com a questão da desertificação. O PAN-Brasil serve de referência para leis e ações do governo e da sociedade 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, 2016a).

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

O Município sustenta-se no setor agropecuário da economia, se destacando por possuir o maior rebanho de gado simental puro. Sob a ótica das lavouras, evidencia-se a fruticultura, mamão e coco anão e café. Em termos de lavoura temporária, tem-se principalmente a cana-de-açúcar e a mandioca (INCAPER, 2011).

A produção de cana-de-açúcar, com mais de 4.000 ha de área plantada, possui aproximadamente 20% desse total de área irrigada, cuja produção é destinada às destilarias de álcool e usinas de açúcar da região (INCAPER, 2011).

O Município é um dos maiores produtores de mamão do Espírito Santo. Trata-se de uma produção onde o Estado se destaca em nível nacional. São cultivadas as

espécies formosa e havaí, numa área aproximada de 3000 ha irrigados (INCAPER, 2011).

A produção de mandioca, cujo cultivo é feito sem irrigação, destina-se principalmente às tradicionais agroindústrias de farinha, que já foram numerosas no passado – em torno de 50 fábricas – e hoje restam apenas menos de uma dezena delas (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: 10 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 3.346, de 11 de julho de 2013. Dispõe sobre p Cadastro Ambiental Rural (CAR) no Estado e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.idaf.es.gov.br/>. Acesso em: 30 jul. de 2016.

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 909-R, de 31 de outubro de 2001. Institui o Comitê da bacia hidrográfica do Rio Itaúnas.

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 [da] República Federativa do Brasil**. 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 [da] República Federativa do Brasil**. 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.

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.

INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Programa de assistência técnica e extensão rural (PROATER 2011 - 2013)**: Pinheiros. 2011. Disponível: < http://incaper.es.gov.br/proater>. Acesso em: 10 ago. de 2016.

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

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.

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.

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

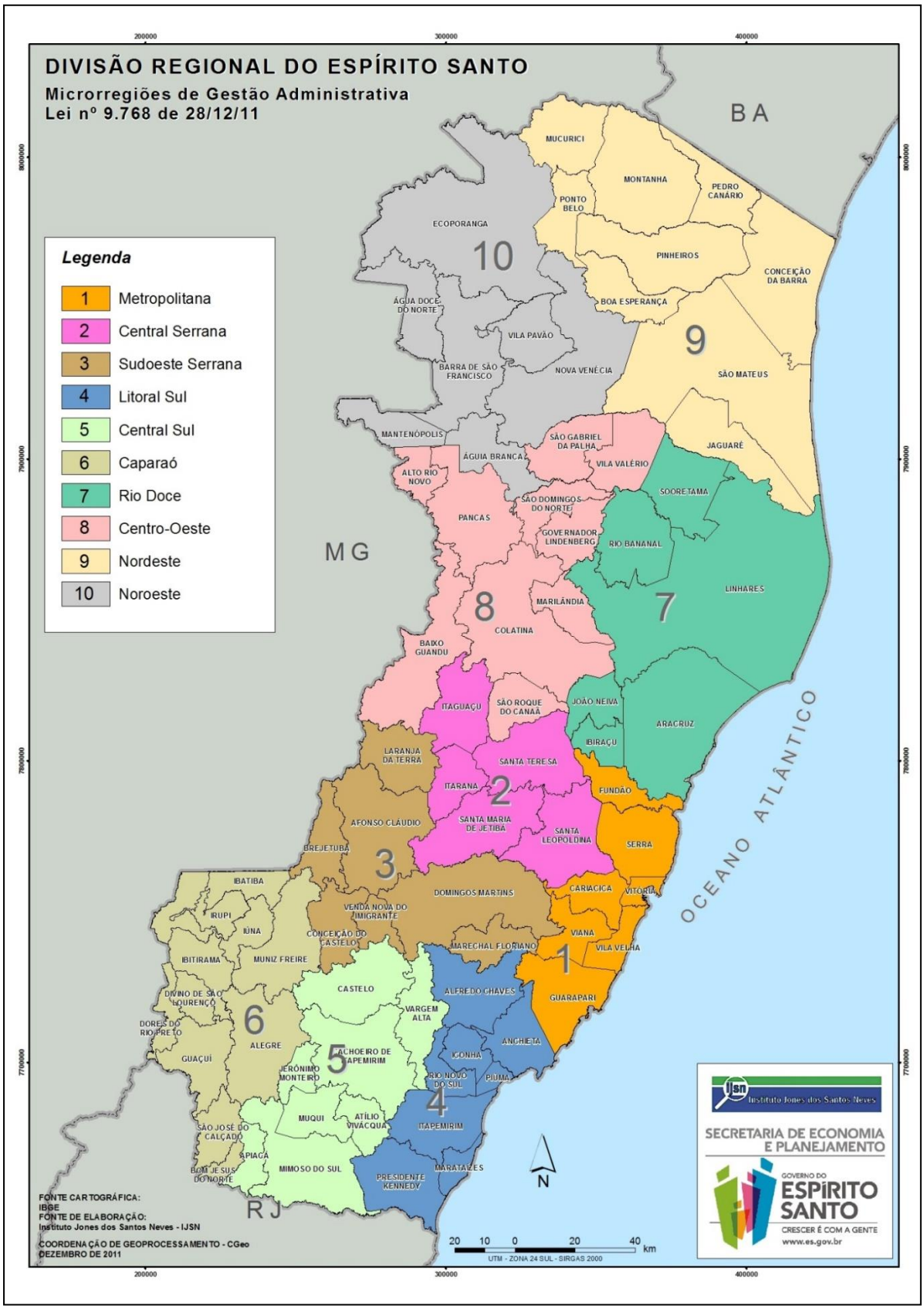
7.1.1 Regionalização do Estado do Espírito Santo

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 (2011).

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 ele 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).

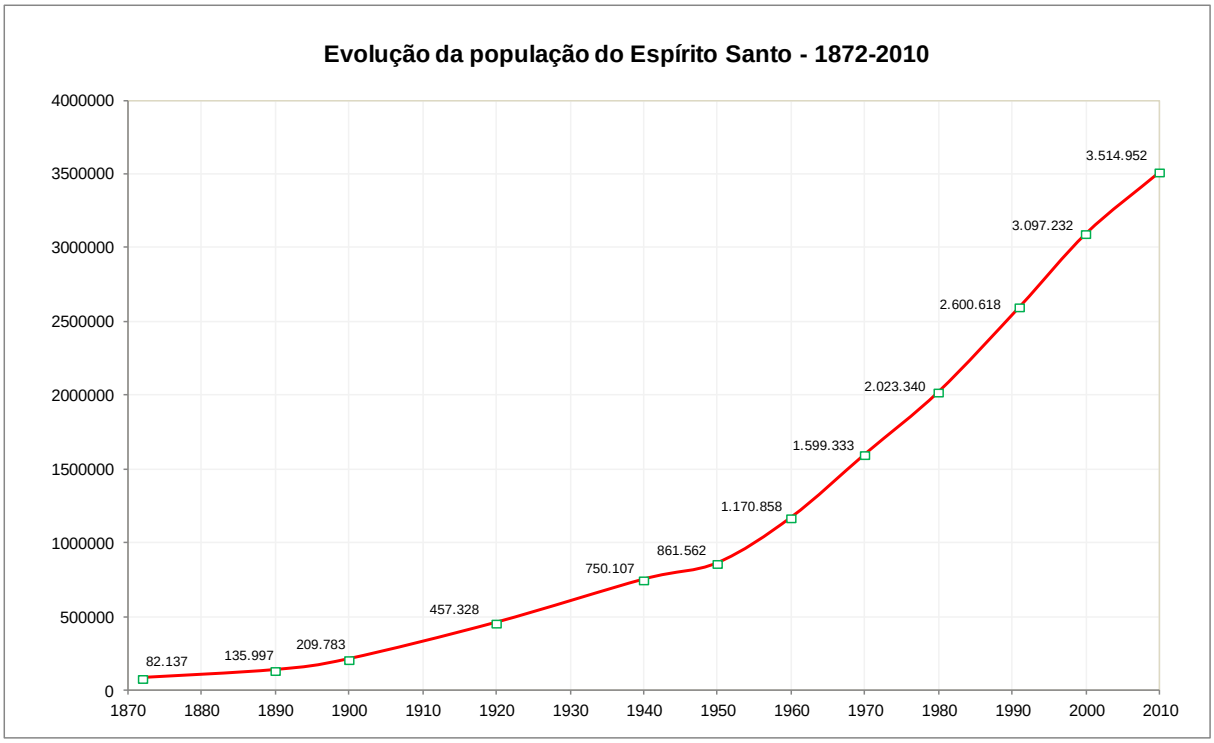
7.1.2 A população Total do Espírito Santo e das Microrregiões

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 (Tabelas 7-3 e 7-4).

É importante ressaltar que quando se desagrega os dados ao nível de município, e se considera as informações da Tabela 7-1, podem restar poucos dados.

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%

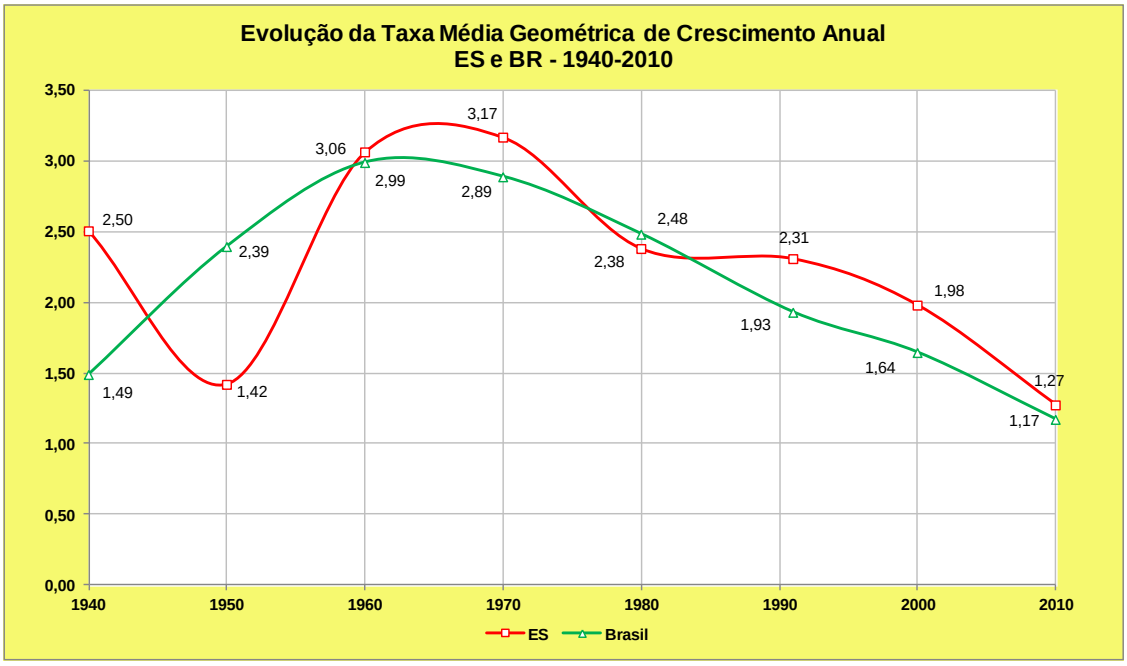
da população brasileira desde o censo de 1991; mesmo assim, a população do ES cresceu somente 35,2% no mesmo período (1991-2010). Observa-se claramente que houve uma desaceleração do crescimento, mas não uma completa estabilização, que pode estar em curso, visto que o crescimento de 2000 para 2010 foi 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.

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

	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**

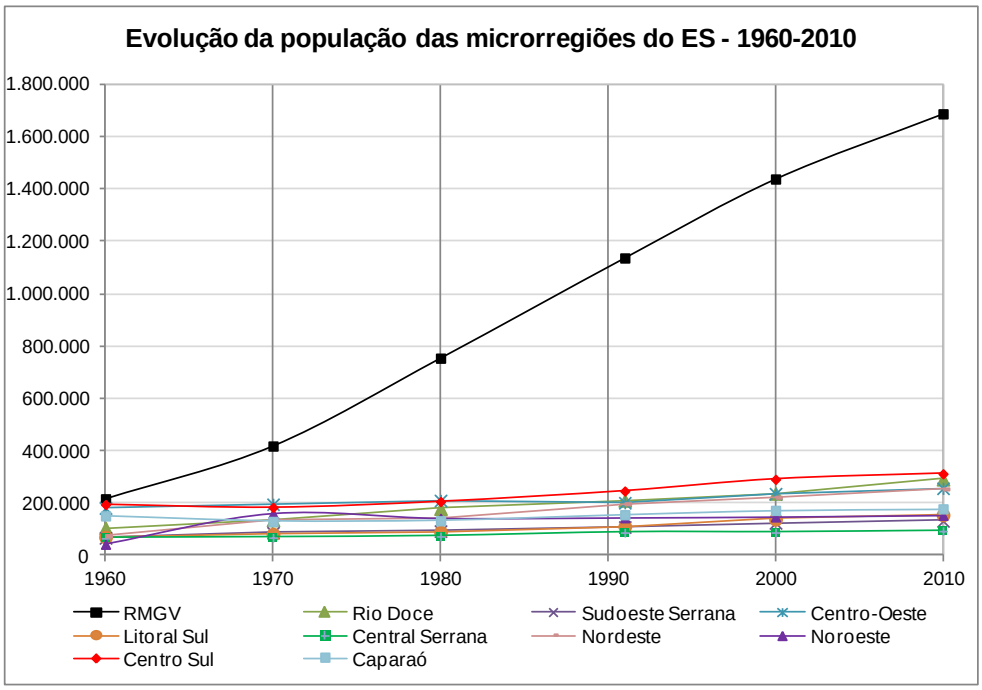
Fonte: Adaptado de IBGE (2016).

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**

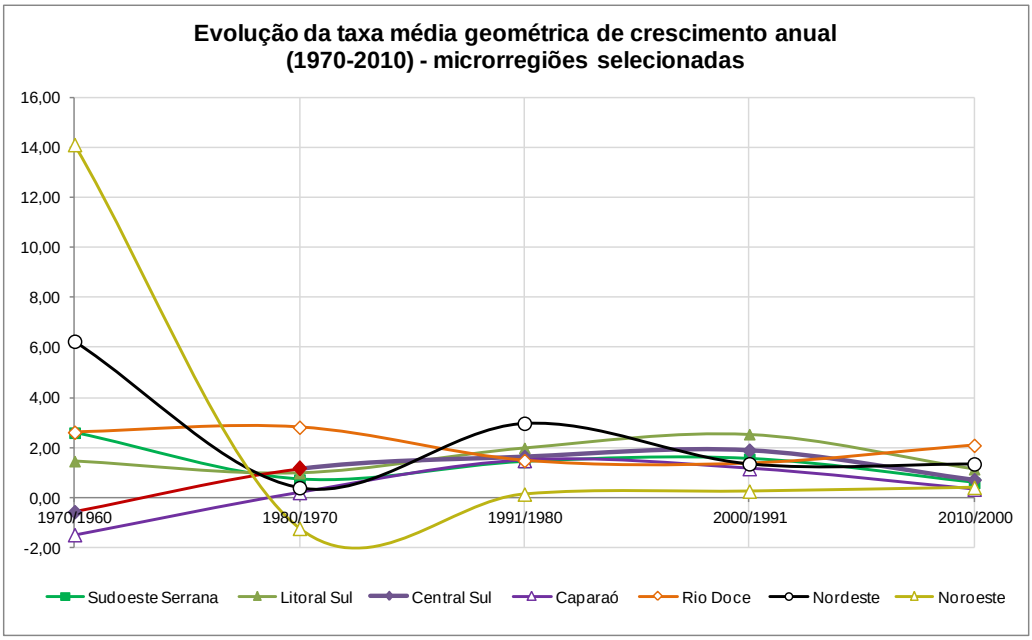
Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Figura 7-4 - Evolução da população nas Microrregiões.



Fonte: Autoria própria.

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



Fonte: Autoria própria.

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).

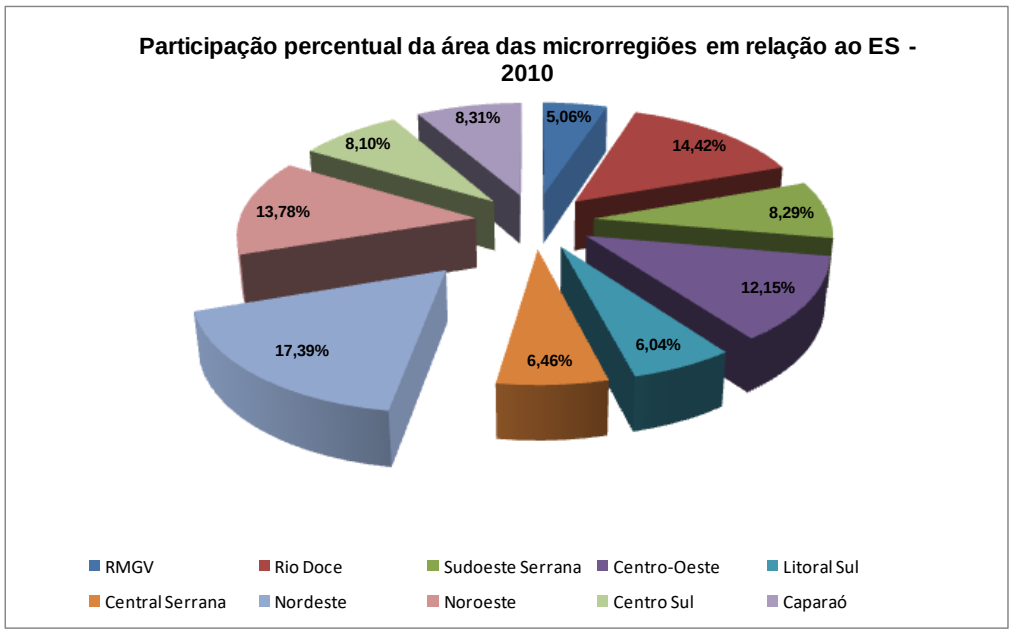
Comentários:

- 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 3-6 e 3-7). 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

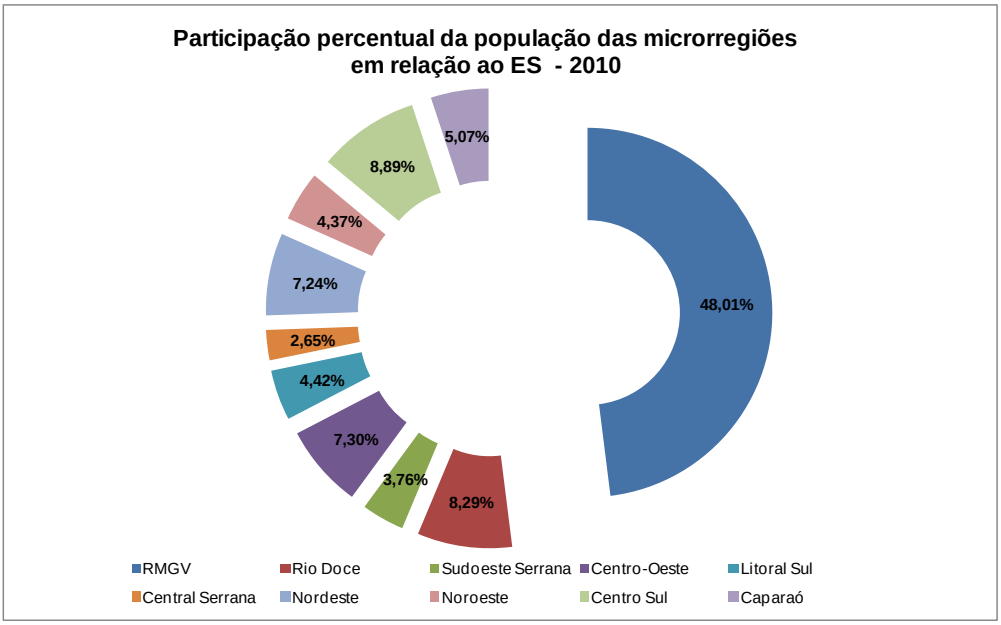
A distribuição espacial das microrregiões é apresentada na Figura 7-1, onde se constata que os topônimos espelham suas posições relativas no mapa do Estado. Contudo a Figura 7-6 mostra a distribuição percentual da área de cada região em relação à área do estado; enquanto a Figura 7-7 reflete a distribuição da população entre as regiões (dados do censo 2010).

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.

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.

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

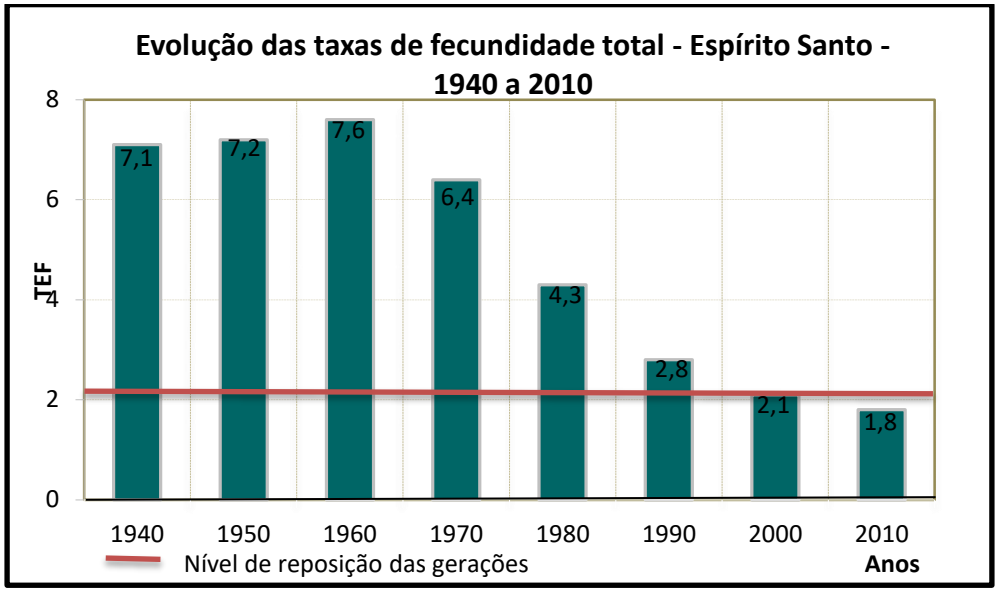
Um outro indicador importante do crescimento populacional, é a Taxa de Fecundidade Total (TFT), que exprime o número médio de filhos tidos nascidos vivos por mulher. Conforme se nota na Figura 7-8, o valor da TFT apresenta um declínio forte e rápido, mais acentuado que o preconizado pelas previsões anteriores. 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.

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

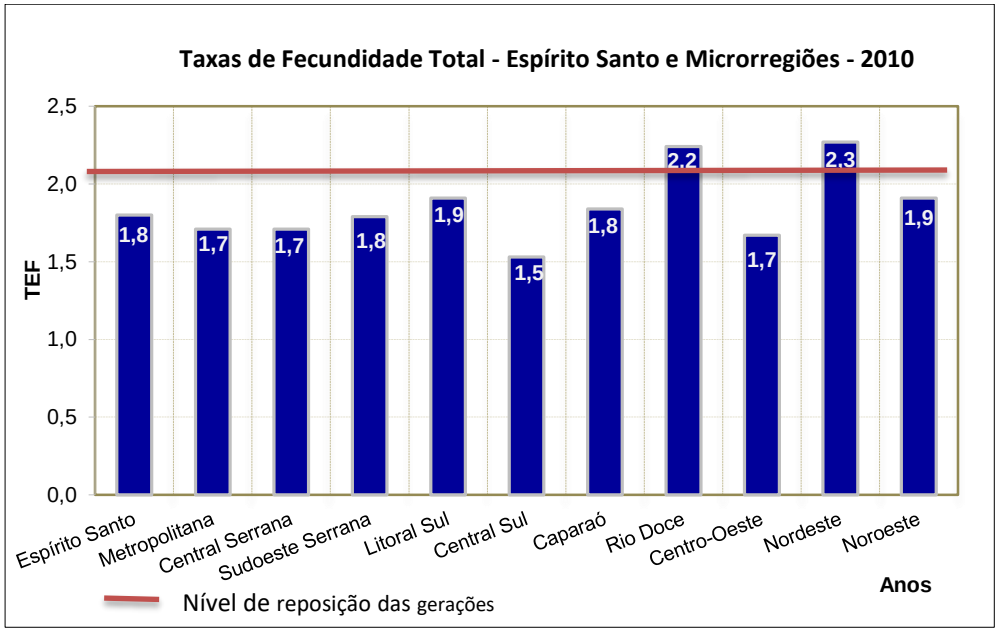
para a estabilização futura dos efetivos populacionais, o valor mínimo é apresentado pela Microrregião Central Sul, de 1,5 filhos por mulher, nível característico dos países que se encontram no final do processo de transição demográfica.

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



Fontes: Adaptado de IBGE (2010).

Figura 7-9 - Taxa de Fecundidade Total - Espírito Santo – 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 povoamento do território hoje compreendido pelo município de Pinheiros teve início em meados do século XX, quando um fazendeiro que possuía um corte de madeira entre as localidades de Jundiá e Santo Antônio colocou um de seus empregados de nome José Pinheiro no lugar onde hoje se acha a Sede Municipal, que ali se estabeleceu com um armazém para atender aos trabalhadores da extração de madeira. Naquele local surgiu um pequeno povoado que passou a ser conhecido como do Pinheiro. Posteriormente, o nome do local mudou para Barrinha, diminutivo da sede do município de Conceição da Barra ao qual aquela região pertencia administrativamente. Foi elevado à categoria de município com a denominação de Pinheiros por lei estadual em 30-12-1963, desmembrado de Conceição da Barra e instalado em 22-04-1964. Em divisão territorial datada de 1-1-1979, o município é constituído de 2 distritos: Pinheiros e São João do Sobrado, assim permanecendo em divisão territorial datada de 2005. (Fonte: IBGE, 2010).

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) (km²)	População (hab)	Densidade populacional (hab/km²)	População urbana (%)	IDHM
1991	973,136	21.307	21,90	65,89	0,424
2000		21.320	21,91	65,53	0,567
2010		23.895	24,55	78,33	0,673

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

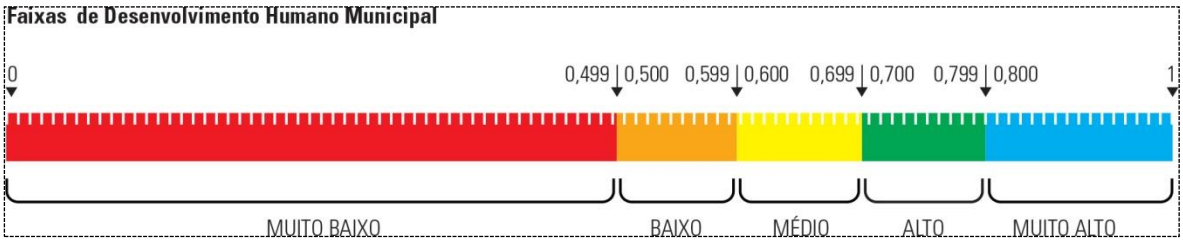
Comentários:

(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; (i) 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.

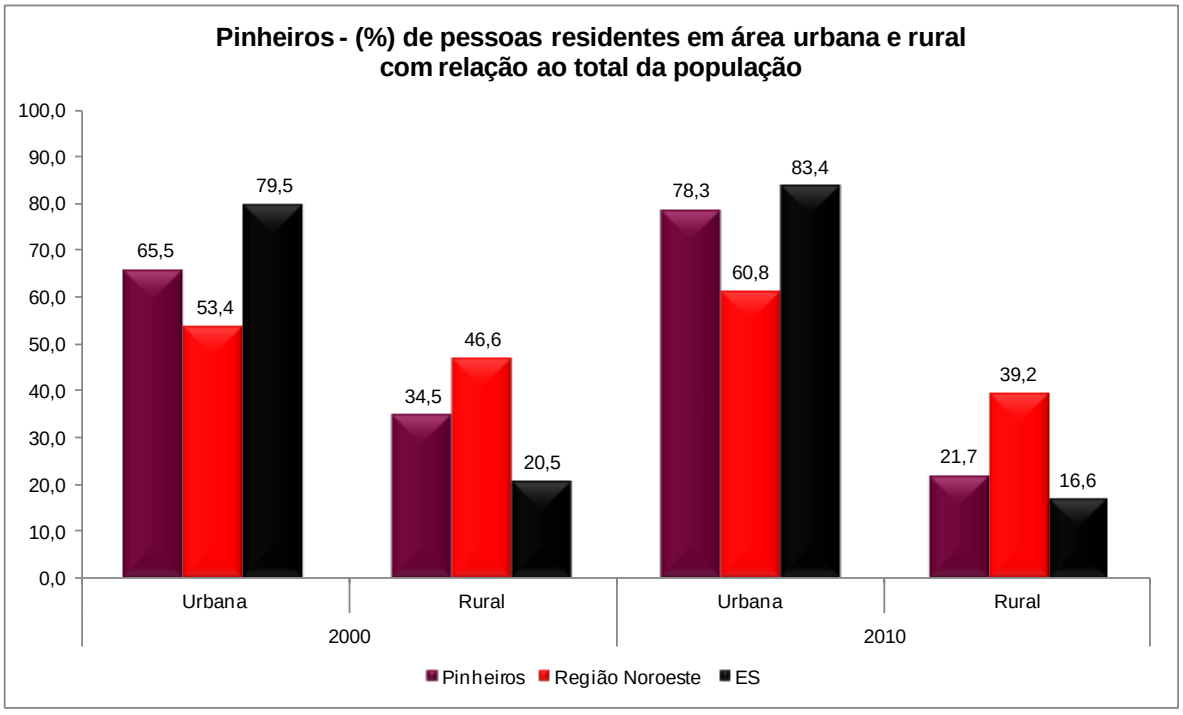
Tabela 7-9 - População urbano-rural por distrito.

Pinheiros	**2000**					**2010**				
Distritos	**Total**	**Urbana**	**(%)**	**Rural**	**(%)**	**Total**	**Urbana**	**(%)**	**Rural**	**(%)**
Pinheiros - Sede	18.450	12.585	59,0	5.865	27,5	20.962	17.489	73,2	3.473	14,5
São João do Sobrado	2.870	1.385	6,5	1.485	7,0	2.933	1.229	5,1	1.704	7,1
Total do município	**21.320**	**13.970**	**65,5**	**7.350**	**34,5**	**23.895**	**18.718**	**78,3**	**5.177**	**21,7**

Fonte: IBGE (2010).

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.

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



Fonte: Autoria própria.

7.2.4 Média de moradores por domicilio no Município

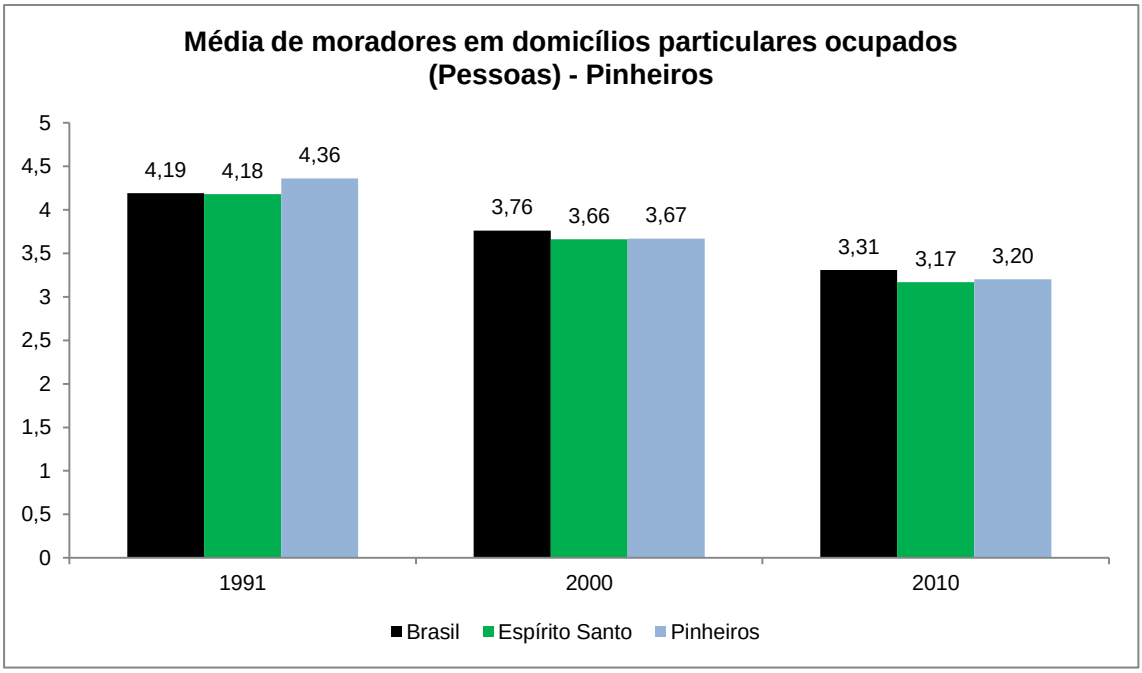
Na Tabela 7-10 tem-se o número médio de moradores por domicílio para o município do Estudo; também inclui-se os dados para todo o ES e o Brasil, para comparabilidade. Observa-se um decrescimento de 1991 a 2010 em todas as unidades consideradas. A Figura 7-12 apresenta os mesmos resultados em forma gráfica.

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

Média de moradores em domicílios particulares ocupados (Pessoas) - Pinheiros			
	1991	**2000**	**2010**
Brasil	4,19	3,76	3,31
Espírito Santo	4,18	3,66	3,17
Pinheiros	4,36	3,67	3,20

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 7-5 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 (2016).

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.

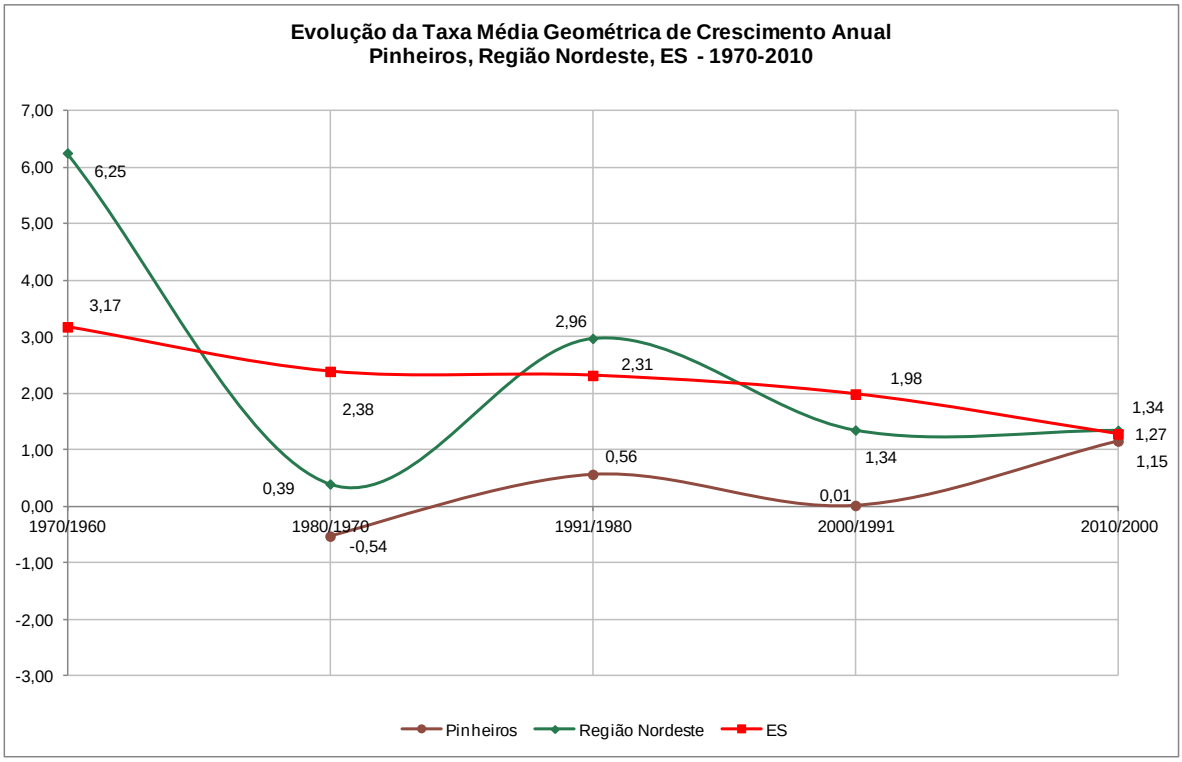
Apresenta-se na Tabela 7-12 a taxa média anual de crescimento geométrico do município, das microrregiões, do ES e do Brasil, de 1970 a 2010. Na Figura 7-13 encontra-se o respectivo gráfico (onde se excluiu Brasil para tornar o gráfico mais "leve").

Tabela 7-12 - Taxa média anual de Crescimento Geométrico (%).

Taxa média anual de Crescimento Geométrico (%) - Pinheiros					
	1970	**1980**	**1991**	**2000**	**2010**
Pinheiros		-0,54	0,56	0,01	1,15
Região Nordeste	6,25	0,39	2,96	1,34	1,34
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 anual de crescimento geométrico: Pinheiros, ES, Microrregião Nordeste (%).



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 (por isso a importância do capítulo 2);

(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:

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

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 nos quadros a seguir (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	

Período	E_0		TEF	Migração
	Homens	Mulheres		
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	
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). Essas hipóteses 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.

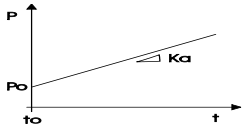
Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6	Cenário 7
2000	3.091.690	3.091.690	3.091.690	3.091.690	3.091.690	3.091.690	3.091.690
2010	3.510.587	3.510.587	3.510.587	3.510.587	3.510.587	3.510.587	3.510.587
2015	3.647.586	3.699.812	3.652.553	3.698.431	3.685.720	3.717.498	3.723.854
2020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

*nota: Dados ajustados para 01/julho.

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

7.3.3 Modelos matemáticos de curvas de crescimento (cenários 8 a 11)

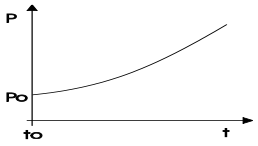
Projeção aritmética - Crescimento populacional segundo uma taxa constante. Método utilizado para estimativas de menor prazo. De outro lado, propicia uma visão de uma projeção constante, baseada no crescimento verificado nos últimos três censos.



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

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

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.

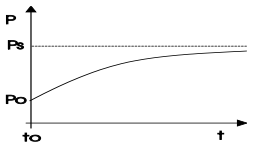


$$\frac{dP}{dt} = K_g.P$$

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

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

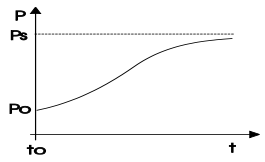
Taxa decrescente de crescimento - Premissa de que, à medida em que a população cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear. A fórmula para taxa decrescente exige valores equidistantes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



$$\frac{dP}{dt} = K_1.P.\frac{(P_s - P)}{P} \qquad P_t = \frac{P_s}{1 + c.e^{K_1.(t-t_0)}} \qquad c = (P_s - P_0)/P_0$$

$$P_t = \frac{P_s}{1 + c.e^{K_1.(t-t_0)}} \qquad P_s = \frac{2.P_0.P_1.P_2 - {P_1}^2.(P_0 + P_2)}{P_0.P_2 - {P_1}^2}$$

$$K_1 = \frac{1}{t_2 - t_1}.\ln[\frac{P_0.(P_s - P_1)}{P_1.(P_s - P_0)}]$$

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 7.1 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.	Variante de crescimento médio	

Cenários - Descrição	Característica	Cenário selecionado
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.		
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	

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.

Cenários para o município:

Tabela 7-21 - Projeções da população de Pinheiros (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	21.320	21.320	21.320	21.320	21.320	21.320	21.320	21.320	21.320	21.320	21.320
2010	23.872	23.872	23.872	23.872	23.872	23.872	23.872	23.872	23.872	23.872	23.872
2015	24.705	25.023	24.735	24.594	24.937	25.131	25.170	24.548	24.600	Nd	Nd
2020	25.416	25.980	25.463	25.294	25.780	26.382	26.562	25.224	25.351	Nd	Nd
2025	25.984	26.750	26.047	25.866	26.417	27.674	27.722	25.899	26.124	Nd	Nd
2030	26.363	27.319	26.444	26.280	26.830	29.075	28.559	26.575	26.920	Nd	Nd
2035	26.549	27.699	26.630	26.535	27.036	30.792	29.065	27.251	27.741	Nd	Nd
2036	26.558	27.733	26.632	26.563	27.048	31.130	29.116	27.386	27.908	Nd	Nd
2037	26.568	27.767	26.634	26.591	27.061	31.469	29.168	27.521	28.077	Nd	Nd
Cresc (%) 2037/2010	1,1129	1,1632	1,1157	1,1139	1,1336	1,3182	1,2218	1,1528	1,1761	Nd	Nd

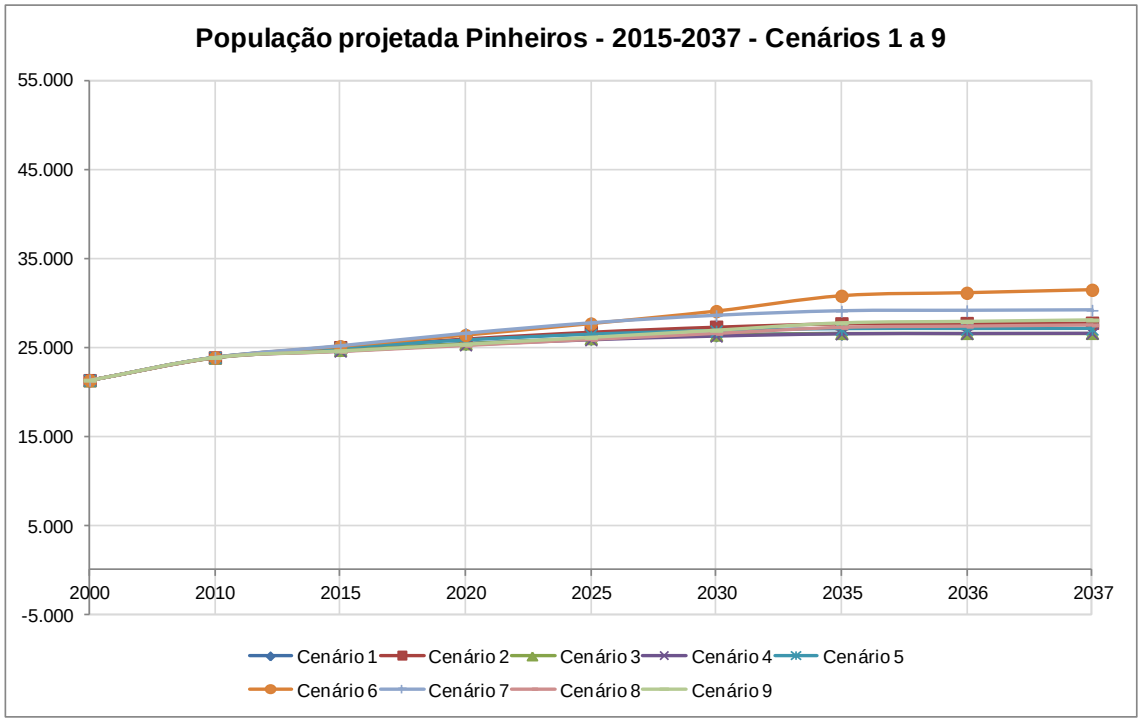
Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Tabela 7-22 - Taxa média geométrica de crescimento - Pinheiros (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	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
2015	0,69	0,95	0,71	0,60	0,88	1,03	1,06	0,56	0,60	Nd	Nd
2020	0,57	0,75	0,58	0,56	0,67	0,98	1,08	0,54	0,60	Nd	Nd
2025	0,44	0,59	0,45	0,45	0,49	0,96	0,86	0,53	0,60	Nd	Nd
2030	0,29	0,42	0,30	0,32	0,31	0,99	0,60	0,52	0,60	Nd	Nd
2035	0,14	0,28	0,14	0,19	0,15	1,15	0,35	0,50	0,60	Nd	Nd
2036	0,04	0,12	0,01	0,11	0,05	1,10	0,18	0,50	0,60	Nd	Nd
2037	0,04	0,12	0,01	0,10	0,05	1,09	0,18	0,49	0,60	Nd	Nd

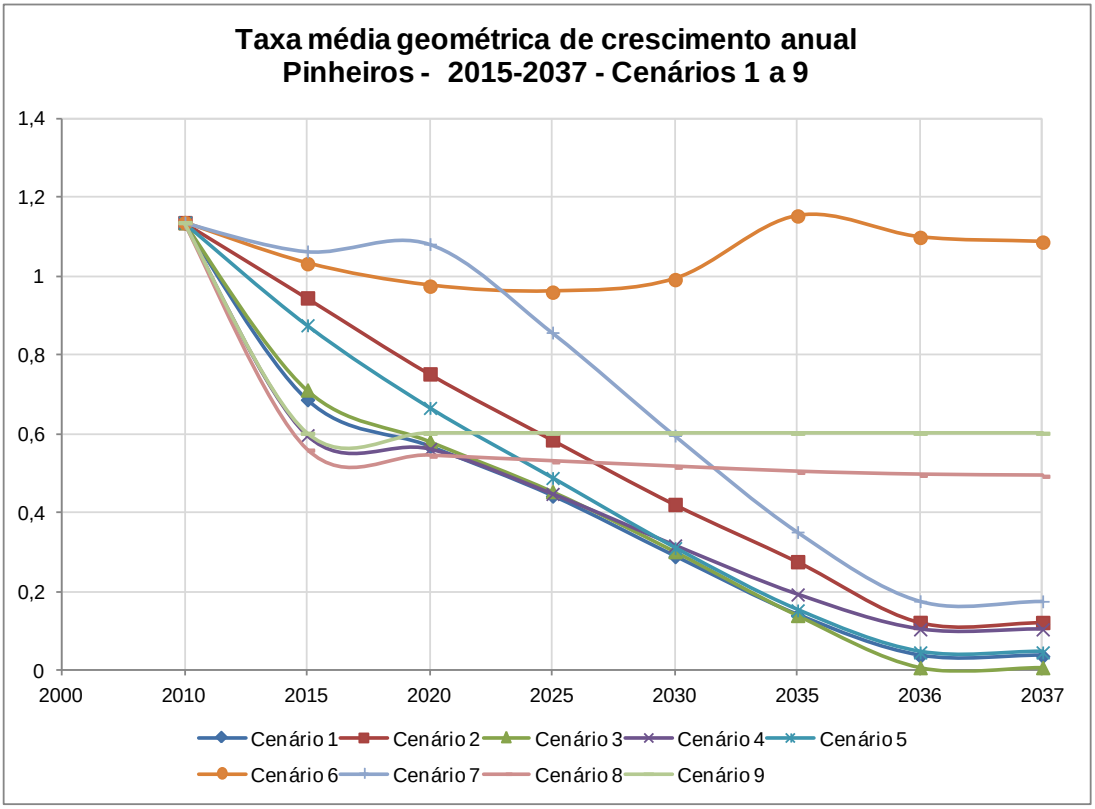
Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Figura 7-14 - População projetada para Pinheiros (2015-2037) - Cenários 1 a 9.



Fonte: Autoria própria.

Figura 7-15 - Taxa média geométrica de crescimento (2015-2037) – Cenários 1 a 9.



Fonte: Autoria própria.

A Tabela 7-23 apresenta as principais características de três cenários selecionados e classificados como: baixo, médio e alto. As projeções encontram-se nas Tabelas anteriores.

Tabela 7-23 - Características dos cenários selecionados.

	População em 2037	**Taxa média geométrica de crescimento anual em 2037**	**Crescimento populacional entre 2010 e 2037**	**Crescimento (%) entre 2010 e 2037**
Cenário 4 - baixo	26.591	0,10	2.691	11,39
Cenário 7 - médio	29.168	0,18	5.244	22,2
Cenário 6 - alto	31.469	1,09	7.258	31,8

*Nota: População em 01/julho.

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

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 (PFSA - Lei n.º 11.445/07) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS - 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

[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.

econômicos e sociais interessados ou beneficiários, em particular aqueles especialmente vulneráveis aos seus efeitos 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;

8.2.1 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.

8.2.2 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.

8.3 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.

8.4 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.

8.5 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

A Lei Orgânica Municipal enquanto norma suprema em âmbito municipal estabeleceu competência para legislar sobre assuntos de interesse local, sem prejuízos de sua competência para suplementar a legislação federal e estadual, no que couber (art. 13), arrolando-se em seu art. 11 as matérias expressamente reconhecidas pelo Município como sendo de competência privativa

Ato contínuo, este instrumento ratificou a competência comum do município com os demais entes para o exercício das competências enumeradas no art. 23, da CF/88 (art. 12).

As Políticas de Desenvolvimento Urbano (arts. 135/138) e Habitacional (arts. 139), 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.

Não obstante, a Política e as ações de Saneamento Básico (art. 140), 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.

A tutela da saúde foi regulamentada pelos arts. 170/178, 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. 146/158), por sua vez, 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, com destaque para o uso racional dos recursos hídricos e minerais, cujo tratamento específico se dá em capítulo próprio – Política de Recursos Hídricos (arts. 166/167), que imputa ao município o dever de ordenar o uso e o aproveitamento racional dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, bem como a sua proteção, conservação e controle, obedecidas as legislações federal e estadual., com vistas a assegurar a efetividade desse direito.

Plano Diretor Municipal (Lei n.º 850/06): 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.

Código de Posturas Municipal (Lei Complementar n.º 980/09 alterada pela **Lei n.º 1.170/13**): regulamenta a competência da Prefeitura Municipal em zelar pela

higiene pública, visando à melhoria do ambiente e o bem-estar da população, e, observando as normas estabelecidas pelo Estado e a União, em realizar a fiscalização sanitária da higiene e limpeza das vias, logradouros e equipamentos de uso público, assim como a limpeza e desobstrução dos cursos de água e valas, dentre outros.

O Código de Posturas também determina que o serviço de limpeza das ruas, praças e logradouros públicos deva ser executado diretamente pela Prefeitura ou por concessão, sendo que os moradores devem colaborar com a administração municipal, executando a limpeza no passeio e sarjeta fronteiriços às suas residências. Define ainda que a remoção dos resíduos de fábricas e oficinas, dos restos de materiais de construção, dos entulhos provenientes de demolições, das matérias excrementícias e restos de forragem de cocheira e estábulos, as palhas e outros resíduos de casas comerciais, bem como terra, e galhos dos jardins e quintais particulares, será de responsabilidade dos proprietários ou inquilinos.

Código de Obras (Lei Complementar n.º 978/09 alterada pela **Lei n.º 1.154/13**)**:** Institui o Código de Obras e estabelece normas de projeto e construção em geral no Município, com o objetivo de disciplinar a aprovação, a construção e a fiscalização das obras, as condições mínimas que satisfaçam à segurança, ao conforto e à higiene das edificações, bem como preservar o direito de vizinhança estabelecido no Código Civil.

Acerca das matérias de saneamento e resíduos, estabelece que a retirada dos entulhos gerados pelo setor de construção civil, provenientes de demolição, é de inteira responsabilidade do proprietário do empreendimento.

Lei n.º 912/08: Autoriza o Poder Executivo Municipal a abrir crédito adicional especial em favor do Consórcio Público para Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região norte do Estado do Espírito Santo – CONORTE.

Lei n.º 3.128/11: Criou o Conselho Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (COMDES) e definiu suas atribuições.

Lei n.º 1.203/14: Criou o Fundo Municipal de Meio Ambiente (FUMMAP) e define suas formas de utilização e funcionamento, com o objetivo de implementar ações destinadas a uma adequada gestão dos recursos naturais, incluindo a manutenção,

melhoria e recuperação da qualidade ambiental, de forma a garantir um desenvolvimento integrado e sustentável e a elevação da qualidade de vida da população local.

Lei n.º 1.189/13: Institui a taxa de coleta de lixo, que tem como fato gerador a utilização potencial ou efetiva, dos serviços divisíveis de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos domiciliares, de fruição obrigatória, prestado em regime público, nos limites territoriais do Município.

8.6 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.

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

[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.

> 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.

8.7 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

[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;

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].

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).

---

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

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

O Decreto-lei n.º 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 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, 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 Pinheiros 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 Pinheiros 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 alterações de Emendas 1/91 a 09/11) afirma a competência do município para organizar e prestar diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços de abastecimento de água, esgoto sanitário, limpeza pública, coleta domiciliar e destinação do lixo, entre outros (Art. 11).

Os órgãos de relevância no âmbito do controle e da fiscalização dos serviços de saneamento ambiental no município são definidos por legislações específicas. À Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente (SENAMA), como órgão de coordenação, controle e execução da Política Municipal de Meio Ambiente (Projeto de Lei em tramitação que institui o Código Municipal de Meio Ambiente), compete o controle e a fiscalização da adoção dos preceitos daquela Política, cabendo papel

relevante igualmente para seu órgão colegiado, o Conselho Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – COMDES. O Código Municipal também indica que:

> Art. 124. Os serviços de saneamento básico, tais como os sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza pública, de drenagem, de coleta e de destinação final de resíduos sólidos, operados por órgãos e entidades de qualquer natureza, estão sujeitos ao monitoramento da SEMAMA, sem prejuízo daquele exercido por outros órgãos competentes, observado o disposto nesta Lei, no seu regulamento e nas normas técnicas federais e estaduais correlatas.

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 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;
- A Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo é a principal secretaria envolvida na fiscalização dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos;
- Ao todo, existe um contingente de 02 pessoas envolvidas na fiscalização, sendo 01 com ensino superior completo e 01 com ensino médio completo;
- Os servidores envolvidos na fiscalização são efetivos;
- A fiscalização dos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos ocorre diariamente;

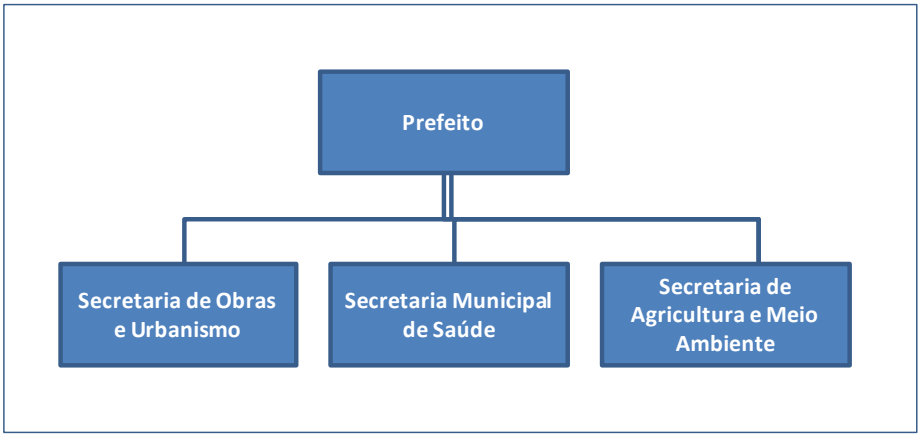
- A coordenação geral dessas atividades é exercida por um técnico agrícola da Secretaria;

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 Pinheiros contempla três Secretarias Municipais diretamente relacionadas com o tema de saneamento: a Secretaria Municipal de Saúde, a Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo e a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.

Figura 9-1 - Organograma da Prefeitura Municipal de Pinheiros – secretarias ligadas ao saneamento.



Fonte: Autoria própria.

A Secretaria Municipal de Saúde atua 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 e Urbanismo é a Secretaria que executa diretamente ou controla os serviços relativos ao manejo de resíduos sólidos, drenagem e a limpeza pública do Município, cabendo à Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente formular e aplicar a Política Municipal de Meio Ambiente, a qual estabelece uma séria de ações relacionadas ao Saneamento Ambiental.

Como se pode notar, a Prefeitura Municipal de Pinheiros 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 Plno 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 voltados 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 Municipal de Meio Ambiente – SIMMA, formado pelo conjunto de órgãos e entidades públicas e privadas, destinados a preservar, conservar, defender, recuperar, controlar a qualidade do meio ambiente e o uso sustentável dos recursos naturais do Município.

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 Pinheiros não dispõe de programas específicos nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, mobilidade urbana, gestão de recursos hídricos e meio ambiente. A lei n. 850/2006, 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 Municipal de Habitação, Agro-pastoril, de Desenvolvimento Econômico, da Educação e da Saúde. E, igualmente, a indicação de que o Município deve elaborar diversos Planos Complementares, com destaque para o Plano Municipal de Habitação e o Plano de Recursos Hídricos Municipal,

A Lei 1233/2014 instituiu a Política Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável e estabeleceu os parâmetros para a elaboração do Plano, destacando a natureza intersetorial de sua elaboração. A Política tem por objetivo realizar o direito humano à alimentação adequada e saudável.

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 Pinheiros é atendido pela CESAN – Companhia Espírito Santense de Saneamento para o serviço de abastecimento de água. 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 ao esgotamento sanitário, à drenagem urbana e à limpeza pública são executados pela Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo. 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 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	Elite Administradora de Serviços Ltda
Transporte de RSU	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo
Destinação de RSU	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo
Coleta de Resíduos de Construção Civil (RCC)	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo
Transporte de RCC	
Destinação de RCC	
Coleta, Transporte e Destinação de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	Jaguarense Transporte e Terraplanagem Ltda
Varrição	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo
Acondicionamento	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo
Limpeza de Boca de Lobo	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo
Limpeza de Sarjeta e Pintura de Meio Fio	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo/ Crimaq – Cristal Máquinas e Equipamentos Ltda
Limpeza de Feiras	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo
Limpeza de Cemitérios	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo
Poda, capina, roçada	Crimaq – Cristal Máquinas e Equipamentos Ltda

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 Pinheiros 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 e Urbanismo. 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 - Serviços prestados por empresas privadas.

Empresa
Elite Administradora de Serviços Ltda Av. Presidente Castelo Branco, nº 255, centro, São Gabriel da Palha –ES **Serviços:** Coleta de RSU **Contrato:** Contrato 0024/2014 e Aditivos
Empresa
Jaguarense Transporte e Terraplanagem Ltda Rod. Dom José Dalvit, s/n, Bairro Boa Vista Jaguaré-ES **Serviços:** Coleta, Transporte e Destinação de RSS **Contrato:** Contrato 0025/2014 e Aditivos
Empresa
Crimaq – Cristal Máquinas e Equipamentos Ltda Rua Renato de Sá Mota,n° 130 –COBRAICE – CONCEIÇÃO DA BARRA/ES **Serviços:** Manutenção predial e de vias públicas **Contrato:** Contrato 0094/2015 e Aditivos

Fonte: Autoria própria.

9.1.6 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 do município é apresentado no Quadro abaixo:

Quadro 9-3 - Modelo de gestão do saneamento em Pinheiros.

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, municipal, através de órgão da administração direta
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.

9.1.7 Recursos humanos alocados nos serviços de saneamento básico

Os serviços de abastecimento de água no município de Pinheiros 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 abaixo.

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

Escolaridade	Qtdade	Função	Qtdade	Função	Qtdade
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 - Serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Descrição	Quantidade
Total de Trabalhadores públicos executores dos serviços de manejo de RSU.	64
Total de Trabalhadores pertencentes ao quadro das empresas contratadas exclusivamente para execução de serviços de manejo de RSU.	22
Total de Empregados da Prefeitura alocados nos serviços administrativos, gerenciais, de planejamento, fiscalização e controle dos diversos serviços de manejo de RSU	03
Total de Empregados de empresas privadas contratadas alocados nos serviços administrativos, gerenciais, de planejamento, fiscalização e controle dos diversos serviços de manejo de RSU.	02
Total de coletadores e motoristas, pertencentes ao quadro público, alocados no serviço de coleta de RSU.	17
Total de coletadores e motoristas, pertencentes ao quadro de pessoal dos agentes privados, alocados no serviço de coleta de RSU.	14

Descrição	Quantidade
Total de varredores, pertencentes ao quadro público, alocados no serviço de varrição de vias e logradouros públicos.	42
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.	02
Total de empregados de empresas privadas contratadas, alocados no serviço de capina, roçada e pintura de meio-fio.	06

Fonte: Autoria própria.

O município de Pinheiros não possui legislação específica que estabeleça Plano de Cargos, Carreiras e Vencimentos dor órgãos da Prefeitura.

9.1.8 Ações inter-setoriais

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

9.1.9 Possibilidade de cooperação com municípios vizinhos

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 compartilhadas a gestão associada e as prestações regionalizadas de serviços de saneamento básico.

A Lei Orgânica de Pinheiros declara explicitamente em seu Art. 30 que:

> O Município poderá consorciar-se com outros municípios com vistas ao desenvolvimento de atividades econômicas de interesse comum, bem como integrar-se em programas de desenvolvimento regional a cargo de outras tarefas de Governo.

Pinheiros possui convênio com a SEDURB – Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano do Espírito Santo, através do qual são

repassados recursos para os serviços de saneamento ambiental. E Município faz parte, juntamente com outros 14 municípios do Estado, do Consórcio Público para Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Norte do Estado do Espírito Santo – CONORTE.

Pertencendo à Microrregião da Montanha, no Litoral Norte do Estado, Pinheiros é limítrofe a diversos municípios, tendo potencial para desenvolver ações cooperadas, especialmente com o município vizinho de porte médio de São Mateus. 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 Pinheiros, 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 Pinheiros, 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. Já para os serviços e gerenciamento dos resíduos sólidos e drenagem, a prestação é feita diretamente pela Prefeitura Municipal.

9.2.1 Capacidade econômico-financeira

Para o município de Pinheiros, 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 Pinheiros.

Tabela 9-3 - Evolução da Receita municipal – 2013 a 2014 (em R$ correntes).

Receitas	2013	2014	*var.%	Part. % 2014
Receitas correntes	62.850.836,28	65.468.378,07	4,16%	100%
Receita tributária	4.047.293,77	3.858.012,10	-4,68%	5,89%
Transferências intergovernamentais	56.367.640,32	58.182.225,15	3,22%	88,87%
Receitas de capital	184.979,93	3.246.213,74	1.654,90%	100%

Fonte: Relatório SISTN (2014).

Analisando os dados da tabela acima, percebe-se que as Receitas correntes de Pinheiros apresentaram uma leve variação positiva entre 2013 e 2014 (4,16%). Nesse período as Transferências intergovernamentais cresceram apenas 3,22%,

apresentando pouco avanço em valores absolutos (pouco mais de dois milhões de reais). Ainda como cenário problemático destaca-se a queda das Receitas tributárias nesse período da ordem 4,68%. Esse quadro mostra que o município é bastante dependente da Receita transferida por outros entes públicos (União e Estado). Para o ano de 2014, por exemplo, as Transferências intergovernamentais formam o principal componente da Receita corrente, sendo responsáveis por 88,87% dessa.

Por outro lado, chama a atenção a forte elevação das Receitas de capital que passaram de pouco menos de 200 mil reais em 2013 para 3,2 milhões de reais no ano de 2014. Porém, assim 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, sendo necessário que esse valor mantenha-se elevado ao longo de anos.

A Receita tributária (que soma os impostos e taxas arrecadados diretamente pelo tesouro municipal), com a queda ocorrida, representou em 2014 apenas 7,4% do total de Receitas correntes do município, o que mostra a persistência de uma fragilidade na geração de Receitas próprias por meio da estrutura tributária municipal.

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) apesar do expressivo crescimento precisam dar sinais de sustentabilidade, reduzindo a fragilidade comum a esse porte de município no que tange ao 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 – 2013 a 2014 (em R$ correntes).

Despesas	2013	2014	*Var.%	Part. % 2014
Despesas correntes	49.473.555,98	53.299.747,74	7,7%	100%
Pessoal e Encargos	34.448.184,73	34.161.446,94	-0,8%	64.09%
Juros e Encargos	49.050,58	0	-	0%
Outras despesas correntes	14.976.320,67	19.138.300,80	27,8%	35.91%
Despesas de capital	5.793.889,44	4.379.322,58	-24,4%	100%
Investimentos	4.345.351,99	3.255.423,50	-25,1%	74.34%
Inversões financeiras	0	0	-	0%
Amortização da dívida	1.448.537,45	1.123.899,08	-22,4%	25.66%

Fonte: Relatório SISTN (2014).

A análise consubstanciada a partir dos dados sobre as despesas municipais revela à primeira vista uma tendência positiva das finanças públicas do município, uma vez que apesar de o crescimento das despesas ter sido superior ao das Receitas, ainda existe uma diferença importante entre despesas e Receitas correntes. Enquanto as Receitas subiram 4,16% no período, as despesas cresceram 7,7%. No entanto, quando abrimos as Receitas verificamos que houve importante queda de 4,4% nos investimentos da municipalidade.

Ao analisar a evolução da despesa segundo a natureza da despesa, percebe-se que o montante que foi gasto com Pessoal e Encargos, diferentemente do que ocorre na maioria dos municípios, apresentou uma pequena queda de aproximadamente 1%. Em 2013 o gasto com pessoal representava 69,62% do total de despesas correntes, já em 2014, esse percentual baixou para 64,09%. 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.

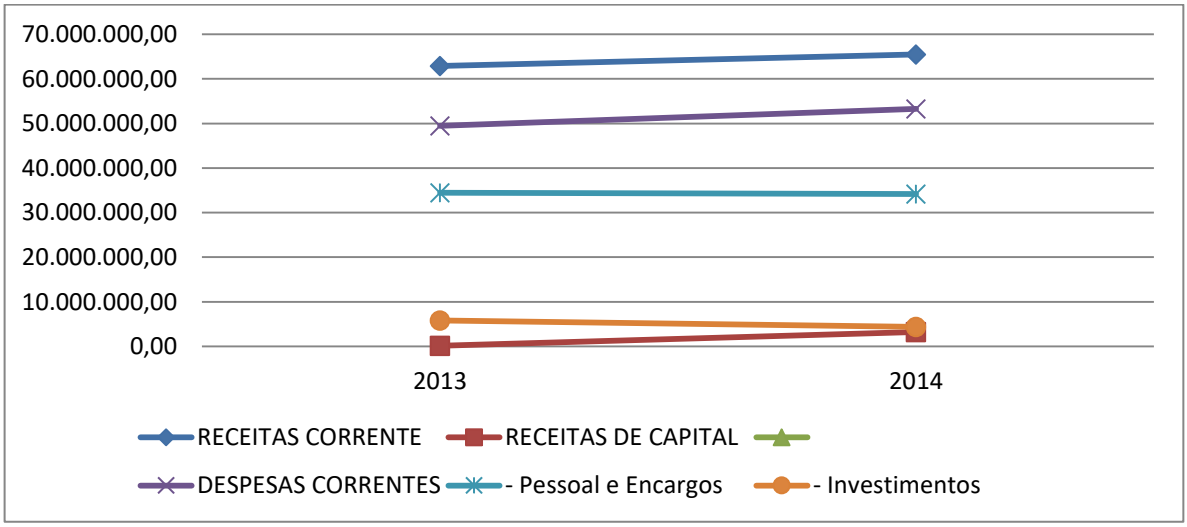
No que tange à cifra “Outras Despesas Correntes”, seu crescimento foi bastante grande, da ordem de 27,8%. Interessante notar que o aumento das outras despesas correntes ocorre ao mesmo tempo em que há queda das despesas de capital, o que também contraria uma tendência das finanças públicas municipais. Isso porque quando aquecidas, as despesas de capital 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.

Os gastos com investimento realizados pela Prefeitura de Pinheiros apresentaram redução no período analisado, caindo de R$ 5,7 milhões em 2013 para R$ 4,3 milhões em 2014, apresentando uma taxa de redução de 25,1%. 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.

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 – 2011-2013 (em R$ correntes).



Fonte: Autoria própria.

Por meio da figura acima é possível perceber que a Receita corrente do município de Pinheiros vem apresentando leve crescimento, bem como as despesas correntes. Ainda vale observar que nesse período, as Receitas de capital subiram se aproximando dos recursos necessários para os investimentos no ano de 2014.

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.

Para o município de Pinheiros não encontrados dados divididos pelas funções e subfunções apresentadas, sejam nos relatórios de gestão fiscal, seja no portal da transparência do município.

A prefeitura municipal de Pinheiros cobra pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de resíduos sólidos urbanos através de taxa específica no boleto do IPTU. Os dados disponíveis apenas para o ano de 2014 não trazem os valores da Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU. Já as despesas estão apresentadas na tabela a seguir:

Tabela 9-5 - Despesas com os executores dos serviços de manejo de RSU - 2014.

Tipo de despesa	Valor	Percentual
Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU	39.096,00	2,68%
Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU	287.787,60	19,71%
Despesa com agentes públicos com a coleta de RSS	0	0,00%
Despesa com empresas contratadas para coleta de RSS	60.000,00	4,11%
Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição	469.152,00	32,14%
Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição	0	0,00%
Despesa com agentes públicos executora dos demais serviços quando não especificados em campos próprios	143.352,00	9,82%
Despesa com agentes privados executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios	460.459,08	31,54%
Total	**1.459.846,68**	100,00%

Fonte: SNIS (2014).

Como se vê nas despesas do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos existe uma divisão entre a prestação direta por parte dos quadros da prefeitura e as empresas contratadas para a execução dos serviços. Além disso, os custos também estão pulverizados no processo de coleta e varrição.

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 Pinheiros, 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 9-6 - 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 9-7 - 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 9-8 - 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 Pinheiros.

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

Tipo de Receita	**2014**	**2013**	**2012**
Receita Operacional Direta Total	2.977.431,71	2.563.697,67	2.251.747,78
Receita operacional direta de água			
Receita operacional direta de esgoto	96.326,01	88.461,15	60.918,06
Receita operacional indireta	3.073.757,72	2.652.158,82	2.312.665,84
Receita operacional total (direta + indireta)	2.915.522,46	2.636.730,42	2.284.569,44
Arrecadação total	0	0	0
Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)	2.977.431,71	2.563.697,67	2.251.747,78

Fonte: SNIS (2014).

A Receita operacional direta do CESAN resultante da aplicação de tarifas ou taxas para a prestação dos serviços foi igual a R$ 2,9 milhões, no município de Pinheiros, no ano de 2014, conforme dados do SNIS. Essa é exclusiva das operações de abastecimento de água.

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$ 2,9 milhões no ano de 2014.

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 Pinheiros.

Tabela 9-10 - Despesas dos serviços de saneamento básico, Cesan – Município de Pinheiros (R$/Ano), 2014.

Tipo de despesa	2014	2013	2012
Despesas totais com os serviços (DTS)	2.218.817,12	1.862.744,10	1.728.071,00
Despesas de Exploração (DEX) (R$/ano)	780.593,09	732.947,28	633.888,00
Despesa com pessoal próprio	32.299,76	34.951,86	39.744,00
Despesa com produtos químicos	248.610,03	211.640,26	237.646,00
Despesa com energia elétrica	690.602,08	570.022,93	547.717,00
Despesa com serviços de terceiros	0	0	0
Despesa com água importada (bruta ou tratada)	0	0	0
Despesa com esgoto exportado	320.628,14	196.585,91	151.448,00
Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX	146.084,02	116.595,86	117.628,00
Outras despesas de exploração	2.218.817,12	1.862.744,10	1.728.071,00

Fonte: SNIS (2014).

A análise das despesas totais relacionadas à prestação de serviços de água e esgoto pelo sistema Cesan-Pinheiros revelou um leve superávit no que tange ao desempenho do sistema, apontando para a sustentabilidade do sistema, mas com pouca margem para novos investimentos dados os elevados custos desse processo.

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 9-11 - Margem de despesa de exploração, CESAN/Pinheiros (R$/Ano) - 2014.

Referências	Valores
Despesas de Exploração (DEX) (R$/ano)	2.218.817,12
Receita operacional direta total	2.977.431,71
Margem de despesa de exploração	**74,5%**

Fonte: 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-Pinheiros, o valor encontrado foi de 74,5% apontando um importante 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-Pinheiros, os dados do SNIS revelam que esse valor foi de R$ 42.663,54 para 2014, valor pouco expressivo para as finanças do sistema.

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 avança 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 Pinheiros entre os anos 2011 e 2015.

Tabela 9-12 - Relação de obras de saneamento básico em Pinheiros, 2011-2015.

Órgão	Tipo de Intervenção	Ano	Valor (R$)
CESAN	Implantação da 1ª Etapa do Sistema de Esgoto	2011	7.870.670,03
CESAN	Complementação sistema de esgotamento	2013	12.058.031,97
Pref. Munic. Pinheiros	Barragem do rio itauninhas	2014	87.000,00
Total			**20.015.702,00**

Fonte: Adaptado de Geoobras (2016).

Como se pode observar na Tabela acima, em Pinheiros, os valores destinados a investimentos nos quatro eixos do Saneamento básico entre 2011 e 2015 somaram mais de 20 milhões reais, e envolveram, basicamente, as áreas de esgotamento sanitário. Apesar dos importantes valores gastos no município, sobretudo se comparados à incipiência da maioria dos municípios de mesmo porte, a limitação do escopo das ações em apenas dois 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. Percebe-se também que os altos volumes ligam-se à instalação inicial das redes de esgoto, evidenciando uma evolução muito recente do sistema. 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 Pinheiros, 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 9-13 - Capacidade de Poupar do município de Pinheiros.

Município	Anos	
	2013	2014
Pinheiros	9,12	7,67

Fonte: Adaptado de PMP - Relatórios de Gestão Fiscal (2016).

Como se pode notar, a capacidade de poupar no município de Pinheiros apresentou-se positiva entre os anos 2013 e 2014, e é fundamental que se consiga a manutenção e ampliação desse indicador para os projetos e ações do Plano

Municipal de Saneamento Básico sejam efetivadas. Nesse sentido, tem-se também o desafio que é o processo de captação de recursos.

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:

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

$$\text{Receita Corrente Líquida.}$$

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

Tabela 9-14 - Endividamento Bruto do município de Pinheiros.

Município	**Anos**	
	2013	**2014**
Pinheiros	12,02	9,82

Fonte: Adaptado de PMP - Relatórios de Gestão Fiscal (2016).

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

Instituição	Programa	Origem dos Recursos	Objetivos
			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

Instituição	Programa	Origem dos Recursos	Objetivos
			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.
Agência Nacional de Águas	PRODES		Visa a incentivar a implantação ou ampliação de estações de tratamento para reduzir os níveis de poluição em bacias hidrográficas, a partir de prioridades estabelecidas pela ANA. 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),

Instituição	Programa	Origem dos Recursos	Objetivos
			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	0854	Convênio	Apoio aos municípios para implantação da coleta seletiva

Urbano			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 prestadoras 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.

PINHEIROS. Prefeitura Municipal. Portal da Transparência Municipal. Disponível em: http://pinheiros.es.gov.br/portal-da-transparencia/; Acesso em: 27 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 Pinheiros, 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 Pinheiros 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 Pinheiros é operado pela CESAN - Companhia Espírito Santense de Saneamento.

A CESAN atende o município de Pinheiros, tanto o distrito da Sede, quanto os demais distritos do município. 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.

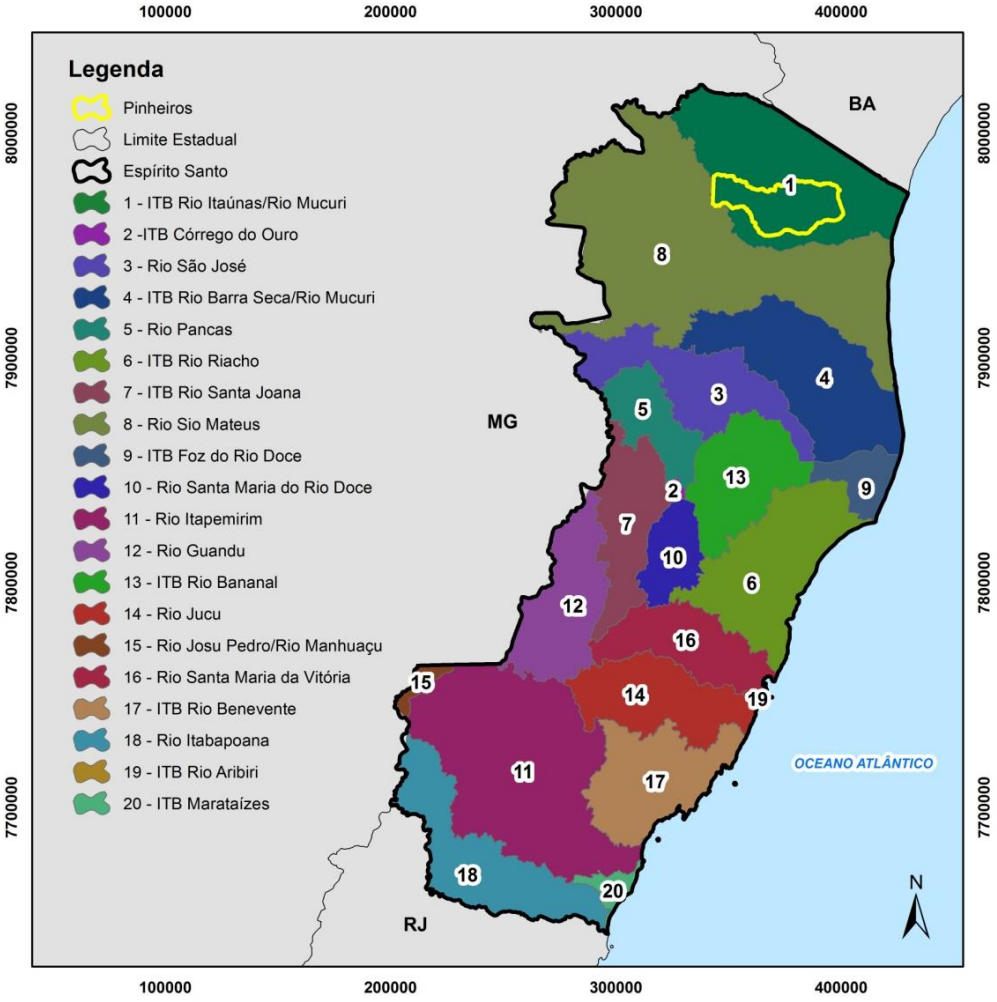
O abastecimento público de água de Pinheiros é composto por captação em manancial de superfície na zona urbana, adutoras de água bruta, estações de tratamento, reservatórios, boosters de água tratada, redes de distribuição e ligações prediais.

O SAA Pinheiros Sede é relativamente antigo, entrou em operação em 1973 com ampliações em 1974 e é composto por: captação, estação de tratamento, dois boosters e dois reservatórios.

O SAA de Pinheiros é abastecido por manancial superficial pertencente à bacia hidrográfica do rio Itaúnas. A captação da Sede é feita no rio Itauninhas e a captação do distrito de São João do Sobrado é feita no córrego Sobrado. Nos demais distritos as captações são realizadas em poços artesianos.

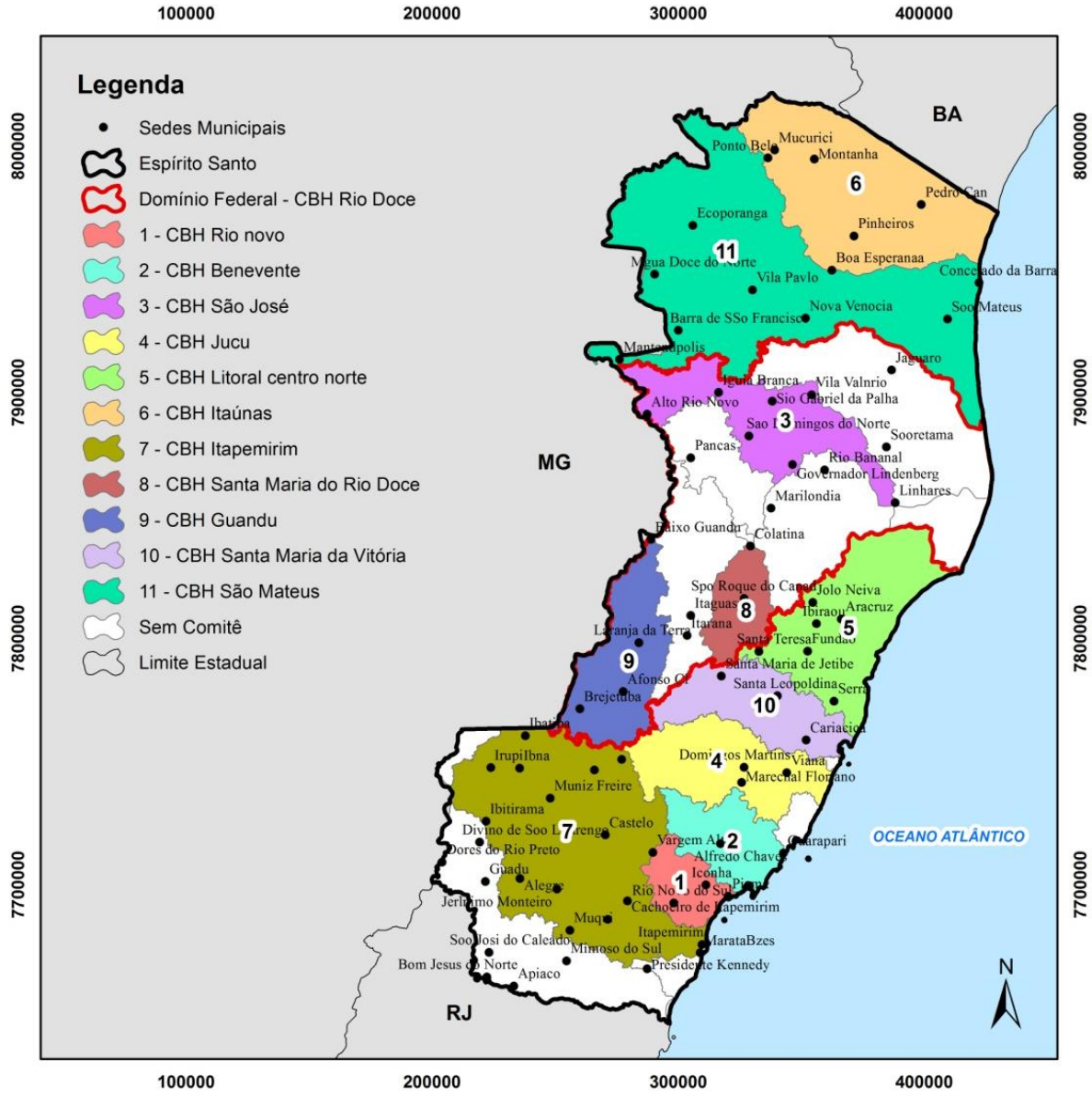
A Figura 10-1 apresenta, de acordo com o Instituto Jones Santos Neves, a divisão do Estado do Espírito Santo em 20 bacias hidrográficas, correspondente ao nível 4 de divisão por Ottobacias, entre elas, a bacia do Rio Itaúnas (bacia 1), onde está localizado o município de Pinheiros. A Figura 10-2 apresenta, de acordo com a Agência Nacional de Águas, os comitês de bacia do Espírito Santo.

Figura 10-1 - Mapa com a divisão do estado do Espírito Santo em bacias hidrográficas, correspondentes ao nível 4 de divisão por Ottobacias.



Fonte: Adaptado de IJSN (2016).

Figura 10-2 - Mapa dos comitês de Bacia do Espírito Santo.



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

O município de Pinheiros possui nove unidades de Sistemas de abastecimento de água. Essas unidades são compostas por:

- Sede: Captação, ETA, Boosters e Reservatórios;
- São João do Sobrado: Captação, ETA. e Boosters;
- Maria Olinda e Olinda II: Captação e ETA;
- Bruneli: Captação e reservatório;
- Lagoa Seca: Captação e reservatório;
- Santa Rita: Captação e reservatório;

- São José de Jundiá: Captação e reservatório;
- Nova Vitória e 11 de agosto: Captação, e reservatório;
- Vila Fernandes: Captação, e reservatório.

As localizações em planta das unidades de abastecimento de água podem ser vistos no Apêndice C desse documento.

10.1.1 Mananciais

O abastecimento de água para Pinheiros é feito através de captações em mananciais de superfície e poços artesianos. Os principais rios que passam no município são os Rios Itauninhas e córrego Sobrado, sendo esses os mananciais atualmente utilizados para o abastecimento da Sede, e o distrito de São João do Sobrado respectivamente.

O abastecimento através apenas da captação superficial sem a utilização de barramento, se apresenta como inviável pela vazão natural do manancial que não atenderia a demanda necessária de consumo do sistema. Dessa forma, a captação da Sede conta com a presença de barramento.

Já o distrito de São João do Sobrado, não há necessidade de barramento.

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 (CESAN) realiza monitoramento da qualidade da água captada, para que esteja sempre dentro dos parâmetros de qualidade exigidos pela legislação (CONAMA 357/2005).

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, temperatura da amostra, triclorofenol, dentre outras substâncias químicas. Os exemplos dos resultados de turbidez são mostrados nas Figuras 10-3 e 10-4.

Figura 10-3 - Resultado da análise do ponto de captação da água bruta da Sede de Pinheiros.

CESAN

CESAN - Divisão de Controle da Qualidade
Laudo de Análise
RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 36330/15-Ac - Versão 0

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0840

Cliente:	CESAN / I-DCN - - (Não Informado) - Nova Venécia		
Laboratório:	Físico-Química (Cobi)	**Id. Pto:**	Captação
Amostra:	36330/15- **Versão do laudo:** 0	**Origem da Amostra:**	Programada
Data de Coleta:	14/10/2015 **Hora da Coleta:** 13:40	**Data da Chegada:**	14/10/2015
Sistema:	Pinheiros	**Chuvas:**	Não
Componente:	Rio Itauninhas	**Elemento:**	Captação
Município:	Pinheiros	**Coletor:**	Aldemar Rodrigues Oliveira
Bairro:	Sede	**Coordenada Geográfica:**	X=375541 / Y=7956922
Ponto de Coleta:	Captação ROD Alexandre Buas, Km 8		
Órg. Reg:	Resolução CONAMA 357:2005 - Art. 15 (Classe 2)		

Análise	Ensaio	Hora	Resultado	Unidade	Método	LDM	LIOR	LSOR
Turbidez	**15/10/15**	**13:28**	**8,8**	**NTU**	**SM 2130 B**	**0,3**	-	-

Fonte: CESAN (2016).

Figura 10-4 - Resultado da análise do ponto de captação da água bruta do distrito de São João do Sobrado.

CESAN

CESAN - Divisão de Controle da Qualidade
Laudo de Análise
RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 36331/15-Ac - Versão 0

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0840

Cliente:	CESAN / I-DCN - - (Não Informado) - Nova Venécia		
Laboratório:	Físico-Química (Cobi)	**Id. Pto:**	Captação
Amostra:	36331/15- **Versão do laudo:** 0	**Origem da Amostra:**	Programada
Data de Coleta:	14/10/2015 **Hora da Coleta:** 09:00	**Data da Chegada:**	14/10/2015
Sistema:	São João do Sobrado	**Chuvas:**	Não
Componente:	Córrego Sobrado	**Elemento:**	Captação
Município:	Pinheiros	**Coletor:**	Aldemar Rodrigues Oliveira
Bairro:	Sede	**Coordenada Geográfica:**	X=350256 / Y=7974880
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	**15/10/15**	**13:29**	**12**	**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.

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

A seguir são descritas as captações do município.

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. A demanda de consumo de água da população não pode ser suprida pela vazão natural do rio Itauninhas.

Para o abastecimento de água da Sede do município de Pinheiros, a CESAN optou por realizar a captação no rio Itauninhas. 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, porém, o barramento encontra-se assoreado e com armazenamento abaixo da capacidade. O barramento é mostrado na Figura 10-5.

Figura 10-5 - Captação no rio Itauninhas – Barramento (Pinheiros Sede).



Fonte: Autoria própria

Como forma de melhorar o SAA de Pinheiros Sede, estão sendo executadas as obras de fechamento da Barragem no rio Itauninhas para os municípios de Pinheiros

e Boa Esperança, com a previsão de entrega da obra para setembro de 2016. A barragem é mostrada na Figura 10-6.

Figura 10-6 - Nova Barragem do rio Itauninhas – Barramento (Pinheiros Sede).



a) Placa da obra.



b) Licença da obra.



c) Vista Geral da Barragem.



d) Entroncamento da Barragem.

Fonte: Autoria própria.

No ponto de captação para o abastecimento da Sede do município (375.583E/7.956.978N) a vazão de captação não é definida, embora haja outorga de captação de até 83 L/s (Plano municipal de Saneamento de Pinheiros, 2014).

Todo o percurso entre a captação até a estação de tratamento de água (ETA) é realizado com a necessidade de adição de energia, ou seja, há instalada uma estação elevatória de água Bruta, no entanto, suas informações técnicas não foram disponibilizadas para esse diagnóstico.

As adutoras de água bruta, que interligam o ponto de captação até a ETA são constituídas por duas adutoras em paralelo de diâmetro 300 mm com 300 metros

cada, em ferro fundido. A Figura 10-7 apresenta a adutora de água bruta para abastecer a ETA Sede de Pinheiros.

Figura 10-7 - Adutora de água bruta (Pinheiros Sede).



a) AAB próxima a barragem.

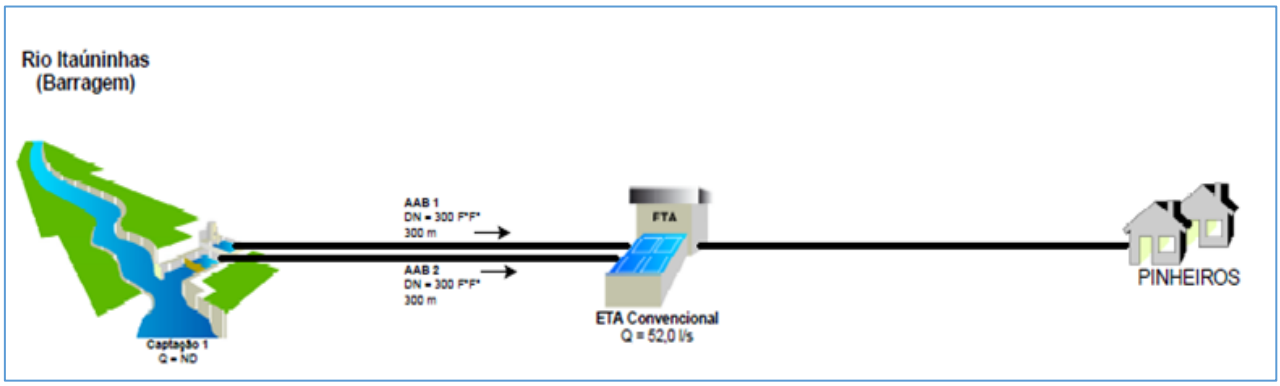


b) AAB Chegada da ETA.

Fonte: Autoria própria.

A Figura 10-8, apresenta um esquema do SAA de Pinheiros Sede.

Figura 10-8 - Esquema do SAA de Pinheiros Sede.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento de Pinheiros (2014).

10.1.2.2 São João do Sobrado

No distrito de São João do Sobrado, a captação é realizada no córrego Sobrado (3505262E/ 7974881N), afluente do braço Sul do Rio Itaúnas. É captada uma vazão de 4.5 L/s, embora haja outorga de captação de até 5 L/s (Plano municipal de Saneamento de Pinheiros, 2014).

A captação consta de tomada d'água em tubulação de 100mm que encaminha a água captada até o poço de sucção. A Figura 10-9 apresenta o ponto de captação do distrito de São João do Sobrado.

Figura 10-9 - Captação (São Jose do Sobrado).





Fonte: Autoria própria.

O ponto de captação está cercado, o que impede a entrada de pessoas não autorizadas e animais. As unidades estão em bom estado de conservação, necessitando apenas de pintura, e instalação de um guarda corpo na entrada do abrigo da captação.

Durante a visita de campo, percebeu-se vários pontos de lançamento de esgoto no córrego Sobrado, inclusive no ponto de captação foi notado um forte odor de esgoto no córrego.

O recalque para a ETA de São João do Sobrado é feita por meio de estação elevatória, com as seguintes características:

- Nº de unidades: 02 (1+1);
- Marca: Dancor; Modelo: ML 650;
- Potência do motor: 7,5 CV;
- Rotação: 3490 rpm.

10.1.2.3 Maria Olinda e Olinda II

A captação para abastecer os assentamentos de Maria Olinda e Olinda II é tomada direta em Pré-Filtro em anéis de concreto DN 1000, perfuradas, envoltas em pedras de mão e brita 2, no lago formado pela barragem de concreto existente.

A adutora de água bruta é composta por tubos PVC 12 DN 50/ DN 60, com extensão total de 130 m, sendo 60 metros envelopados, sobre a rocha e 70 metros enterrados, até o aerador, na ETA. Atualmente a ETA que era mantida pelo pró rural está desativada, pois a comunidade não conseguiu se articular para manter o

sistema funcionando, dessa forma, o abastecimento dos distritos é realizado através de poços.

O distrito também conta com uma elevatória de água bruta composta por 02 Conjuntos moto-bomba horizontais, potência 1,5 CV (cada um), trifásicos, sendo 01 para reserva, barrilete em Ferro Galvanizado Ø 2”, abrigados na casa de bombas a ser executada sobre a laje de pedra, próxima à barragem de concreto. As tubulações de sucção (Ferro Galvanizado 2”) instaladas diretamente no interior do pré-filtro, protegidas por válvulas de pé com crivo nas extremidades. A estação elevatória também está desativada.

10.1.2.4 Nova Vitória e 11 de agosto

A captação (367101E/ 7964403N) para abastecer as regiões de Nova Vitória e 11 de agosto é tomada direta no manancial de superfície (Córrego Santo Antônio). A Figura 10-10 apresenta o ponto de captação.

Figura 10-10 - Captação (Nova Vitória).



Fonte: Autoria própria.

O local está cercado o que impede a entrada de pessoas não autorizadas e animais. As instalações estão em razoável estado de conservação, no entanto foi informado que as instalações necessitam de pequenas reformas.

Não foram informados para esse diagnóstico dados acerca da adutora de água bruta e estação elevatória de água bruta.

10.1.2.5 Brunelli

A comunidade de Brunelli é abastecida por meio de poço profundo instalado pelo programa Pró-Hidro, com 88,0m de profundidade e vazão disponível de 4,0m³/h.

A adutora de água bruta existente, DN 50, possui extensão de 1200m, sendo 200m até a estação de tratamento e o restante, 1000m, como rede de distribuição a partir do tratamento. Além disso, existe 30m de complementação de trecho, DN 60, para alimentar a estação de tratamento instalada a aproximadamente 200m do poço, próximo do caminhamento da adutora existente.

10.1.2.6 Lagoa Seca

Para o abastecimento da comunidade de Lagoa Seca, foi instalado um poço tubular profundo com bomba submersa para vazão de produção de 1,10L/s, para atendimento de população de 460 habitantes.

Conforme visto na visita técnica, o poço fica aberto, sem proteção e em locais públicos, geralmente (praças e escolas), o que propicia o risco de contaminação.

Não foram informados para esse diagnóstico dados acerca da adutora de água bruta.

10.1.2.7 Santa Rita

A Região de Santa Rita é abastecida por um poço profundo com bomba submersa e instalação hidráulica e elétrica, instalado pelo programa Pró-Hidro.

Não foram informados para esse diagnóstico dados acerca da adutora de água bruta.

10.1.2.8 São José de Jundiá.

Acerca da comunidade de São Jose de Jundiá, a tomada d’água é realizada em poço freático de 4,0m de diâmetro, para atendimento de população de 118 habitantes.

Não foram informados para esse diagnóstico dados acerca da adutora de água bruta e estação elevatória de água bruta.

10.1.2.9 Vila Fernandes

A captação da comunidade de Vila Fernandes é realizada por poço artesiano. Durante a visita percebeu-se que os poços de abastecimento ficam abertos, sem proteção e em locais públicos geralmente (praças e escolas), o que propicia o risco de contaminação.

Não foram informados para esse diagnóstico dados acerca da adutora de água bruta e estação elevatória de água bruta.

10.1.3 Processo de Tratamento

Nas Estações de Tratamento de Água (ETA), operadas pela CESAN, possuem sistema de tratamento convencional, onde a água bruta é captada no manancial de superfície, é levada a ETA, 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 do município de Pinheiros são operadas pela CESAN. A seguir será descritas a ETA Sede, ETA São João do Sobrado, ETA Maria Olinda e Olinda II.

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 (375692E/ 7956997N) é do tipo convencional completa, em estrutura de concreto armado. Sua atual capacidade de tratamento é de 52,00 L/s, atualmente com vazão de operação de 40 L/s. O tempo de funcionamento da ETA é de 24 horas. A Figura 10-11 apresenta imagens da ETA Sede.

Figura 10-11 - Estação de Tratamento de Água – Pinheiros - Sede.



a) Calha Parshall.



b) Vista dos decantadores.



c) Vista dos Floculadores.



d) Vista da Casa de Química.



e) Vista dos Filtros.



f) Vista do tanque de peixes.

Fonte: Autoria própria.

A ETA possui tratamento convencional, sendo composto pelas etapas de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação.

A ETA localiza-se há cerca de 6 Km da Sede, próximo à captação no Rio Itauninhas A ETA foi construída em 1973 e sofreu ampliação em 1994.

O sistema de tratamento da água bruta utilizado na ETA em operação é constituído por: Mistura rápida, 01 Floculador, 01 Decantador, 04 Filtros descendentes, Cloração, Fluoretação, correção de pH, e 01 elevatória de água tratada, casa de química, laboratório.

Também há instalado na ETA um medidor de vazão de entrada e saída, tipo eletrônico.

Quanto ao sistema de drenagem de água de chuva, a ETA Sede não possui sistema de drenagem, porém, não compromete o tratamento, uma vez que todo o pátio é calçado e possui bom escoamento/infiltração.

Acerca do armazenamento dos produtos químicos, os mesmos são armazenados de maneira correta e a bacia de contenção possui volume de armazenamento superior ao de produto químico. As paredes não possuem impermeabilizante.

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 Pinheiros Sede está em bom estado de conservação, está cercada, o laboratório é organizado, com pinturas recentes, e guarda corpo instalados.

Foi informado pela equipe da CESAN que são realizadas manutenções sempre que necessário, no entanto, não há um cronograma de manutenção. Dessa forma, acontecem inspeções periódicas nas estruturas da ETA, e são feitas manutenções sempre que detectadas necessidades em vistorias.

10.1.3.2 ETA São João do Sobrado

A ETA São João do Sobrado possui capacidade nominal de 4,52 L/s e opera cerca de 12 horas por dia, das 6 às 18 horas. O tratamento se dá por meio de filtração direta em leito duplo de antracito e areia precedida de adição de coagulante e seguida de fluoretação e cloração.

A ETA é datada de 1986, o tipo de tratamento é sistema completo composto por 1 Floculador, 1 decantador, 2 filtros ascendente, cloração, correção de pH. A Figura 10-12 apresenta a ETA de São João do Sobrado.

Figura 10-12 - Estação de Tratamento de Água – Pinheiros – São João do Sobrado.



a) Vista geral da ETA.



b) Vista do tratamento.



c) Casa de química.



d) Vista do tratamento.

Fonte: Autoria própria.

A ETA de São João do Sobrado conta com operador no local, sua área é cercada, o que impede a entrada de pessoas não autorizadas e animais. No geral a ETA está limpa, organizada e bem conservada. A mesma foi construída em concreto armado, no entanto há algumas estruturas em fibra de vidro.

10.1.3.3 ETA Maria Olinda e Olinda II

A ETA para abastecer os distritos de Maria Olinda e Olinda II é do tipo completa, projetada para uma vazão de 3,0 L/s, com Casa de Química para dosagem de Sulfato, Cloro e Flúor (se necessário, correção de pH); Aerador; Floculador; Decantador; Filtro Rápido; 02 Tanques de Contato com 10.000L cada um; 02 Elevatórias de Água Tratada (01 para Mª Olinda e 01 para Olinda II) e reservatório elevado, em fibra de vidro, com capacidade de 10.000 L para lavagem do Filtro. No

entanto, a ETA que era mantida pelo Pró-rural está desativada, e o motivo não foi informado.

A Figura 10-13 apresenta a ETA desativa.

Figura 10-13 - Estação de Tratamento de Água – Pinheiros – Maria Olinda e Olinda II (Desativada).



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.

A seguir serão descritas as adutoras de água tratada do município de Pinheiros.

10.1.4.1 Sede Pinheiros

No sistema de abastecimento de água de Pinheiros Sede conta com uma adutora de água tratada possui cerca de 6 Km e diâmetro de 400 mm e confeccionada em Ferro fundido.

10.1.4.2 São João do Sobrado

No sistema de abastecimento de água de Pinheiros Sede conta com uma adutora de água tratada, a qual possui cerca de 6 Km e diâmetro de 400 mm, confeccionada em Ferro fundido.

10.1.4.3 Maria Olinda e Olinda II

No sistema de abastecimento de água de Maria Olinda e Olinda II não foram fornecidas informações acerca das adutoras de água tratada.

10.1.4.4 Nova Vitória e 11 de agosto

A adutora de água tratada existente no distrito é em PVC JE DN75, com extensão de 660 metros, do poço freático até o reservatório de distribuição.

10.1.4.5 Brunelli

No sistema de abastecimento de água de Brunelli não foram fornecidas informações acerca das adutoras de água tratada.

10.1.4.6 Lagoa Seca

A adutora de água tratada existente do distrito de Lagoa Seca é ferro fundido com DN 50 mm e 70,00 m de extensão.

10.1.4.7 Santa Rita

A adutora de água tratada existente do distrito de Santa Rita, é em tubos PVC DN 50, 120,00m de extensão.

10.1.4.8 São José de Jundiá

A adutora de água tratada existente do distrito de São José de Jundiá, é em tubos PVC com DN 40mm e 150,00m de extensão.

10.1.4.9 Vila Fernandes

No sistema de abastecimento de água de Vila Fernandes não foram fornecidas informações acerca das adutoras de água tratada.

10.1.5 Reservação

O SAA Pinheiros conta com reservatórios na sede e nos demais distritos. Eles são dos tipos apoiado, semi enterrado, e elevado. Os materiais que constituem esses reservatórios são concretos armado, metálico e fibra de vidro.

A seguir serão descritos dos reservatórios existentes do Sistema de Abastecimento de água de Pinheiros, São João do Sobrado, Maria Olinda e Olinda II, Nova Vitória e 11 de agosto, Brunelli, Lagoa Seca, Santa Rita, São José de Jundiá, e Vila Fernandes.

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

10.1.5.1 Sede Pinheiros

A CESAN possui dois reservatórios em Pinheiros Sede, todos eles localizados na Rodovia Alexandre Buaiz, km 01 (372269E/ 7962325N), possuindo capacidade de 1000 m^3, e 200 m^3, totalizando uma capacidade de reservação de 1 200 m^3. Os mesmos são do tipo semi enterrado, executados em concreto armado. A Figura 10-14 apresenta os reservatórios de Pinheiros Sede.

Figura 10-14 - Reservatórios de água tratada – Pinheiros - Sede.



Fonte: Autoria própria.

A área do reservatório estava trancada no momento da visita, foi informado pela equipe da CESAN que são realizadas manutenções sempre que necessário, no entanto não há um cronograma de manutenção. Dessa forma, acontecem inspeções periódicas nas estruturas do reservatório, e são feitas manutenções sempre que detectadas necessidades em vistorias.

10.1.5.2 São João do Sobrado

O distrito de São João do Sobrado possui um reservatório do tipo apoiado em concreto armado localizado, na área da ETA (350920E/ 7974148N), cuja capacidade não foi informada.

A Figura 10-15 apresenta o reservatório do distrito de São João do Sobrado.

Figura 10-15 - Reservatórios de água tratada – Pinheiros – São João do Sobrado.



Fonte: Autoria própria.

Foi informado pela equipe da CESAN que são realizadas manutenções sempre que necessário, no entanto não há um cronograma de manutenção. Dessa forma, acontecem inspeções periódicas nas estruturas do reservatório, e são feitas manutenções sempre que detectadas necessidades em vistorias.

10.1.5.3 Maria Olinda e Olinda II

Para abastecer os distritos de Maria Olinda e Olinda II, são utilizados dois reservatórios de 20 m^3 do tipo cilíndrico, metálico. Para abastecer o distrito de Maria Olinda o reservatório foi instalado sobre uma rocha. Já para abastecer o distrito de Olinda II o reservatório foi instalado sobre estrutura elevada em blocos de concreto e concreto armado.

10.1.5.4 Nova Vitória e 11 de agosto

As localidades Nova Vitória e 11 de Agosto contam com um reservatório em fibra de vidro com capacidade de 20 m^3, localizado no ponto mais elevado de Nova Vitória

(367314E/ 7964344N). O mesmo é do tipo elevado, assentado sobre estrutura de concreto armado, a uma altura de 4.5 m.

A Figura 10-16, apresenta ao reservatório de Nova Vitória.

Figura 10-16 - Reservatórios de água tratada – Pinheiros – Nova Vitória.





Fonte: Autoria própria.

10.1.5.5 Brunelli

Para o abastecimento de Brunelli, é utilizado um reservatório em fibra de vidro com 5,0 m^3, elevado sobre estrutura de bloco de cimento e concreto armado para atendimento dos domicílios da parte mais elevada.

10.1.5.6 Lagoa Seca

O reservatório para abastecer Lagoa Seca (399850E/ 7967787N) é do tipo elevado, em concreto armado com capacidade de reservação de 10 m^3. A Figura 10-17, apresenta o reservatório.

Figura 10-17 - Reservatórios de água tratada – Pinheiros – Lagoa Seca.



Fonte: Autoria própria.

O mesmo possui muro, o que impede a entrada de pessoas não autorizadas e animais. Foi informado pela equipe da CESAN que são realizadas manutenções sempre que necessário, no entanto não há um cronograma de manutenção. Dessa forma, acontecem inspeções periódicas nas estruturas do reservatório, e são feitas manutenções sempre que detectadas necessidades em vistorias.

10.1.5.7 Santa Rita

A comunidade de Santa Rita conta com um reservatório em fibra de vidro, com capacidade de 5,00m^3.

10.1.5.8 São José de Jundiá

A comunidade de São José de Jundiá conta com um reservatório tipo taça com capacidade de 10 m³.

10.1.5.9 Vila Fernandes

O distrito de Vila Fernandes conta com dois reservatórios, um do tipo elevado, e outro do tipo apoiado, sendo executados em material metálico, e concreto armado respectivamente. As capacidades dos mesmos não foram informadas. O reservatório

elevado está assentado sobre uma estrutura de concreto armado. A Figura 10-18 apresenta os reservatórios elevado e apoiado, respectivamente.

Figura 10-18 - Reservatórios de água tratada – Pinheiros – Vila Fernandes.



Fonte: Autoria própria.

10.1.6 Estações elevatórias / Boosters de água tratada

O sistema de abastecimento de água tratada de Pinheiros possui atualmente Estações Elevatórias e Boosters localizados na rede de distribuição da Sede e dos distritos de São João de Sobrado, Nova Vitória e 11 de agosto, e Brunelli. Esses serão descritos a seguir.

10.1.6.1 Sede

Na área da ETA Sede, há uma elevatória de água tratada (EEAT), com bombas centrífugas, com potência de 200 cavalos. A função da EEAT é abastecer o reservatório da sede.

A Figura 10-19 apresenta as instalações da estação elevatória de água tratada.

Figura 10-19 - Estação Elevatória de água tratada (EEAT) – Pinheiros – Sede.



Fonte: Autoria própria.

As instalações da EEAT Sede estão em bom estado de conservação necessitando apenas de pintura na parte externa.

Além da EEAT localizada na área da ETA, a Sede do município de Pinheiros conta com dois Boosters, um no Bairro Pinheirinhos, e outro no bairro Canaã, cujos dados técnicos não foram informados.

10.1.6.2 São João do Sobrado

Na área da ETA São João do Sobrado, há uma elevatória de água tratada, com bombas centrífugas, cuja potência não foi informada.

A Figura 10-20 apresenta as instalações da estação elevatória de água tratada.

Figura 10-20 - Estação Elevatória de água tratada (EEAT) – Pinheiros – São João do Sobrado.





Fonte: Autoria própria.

As instalações da EEAT Sede estão em bom estado de conservação, e por estarem dentro da área da ETA impedem a entrada de animais e pessoas não autorizadas.

Além da EEAT localizada na área da ETA, o distrito de São João do Sobrado conta com dois Boosters, instalados nas redes do distrito, cujos dados técnicos não foram informados.

10.1.6.3 Nova Vitória e 11 de agosto

O distrito de Nova Vitória conta com barrilete existente em F.G. Ø2", 02 conjuntos moto bomba (sendo 01 para reserva) monofásicos, com potência de 1,5 CV cada um, instalados na casa de química, sobre a laje de cobertura do poço freático.

10.1.6.4 Brunelli

O distrito de Brunelli apresenta uma elevatória de água tratada com dois conjuntos motobombas, succionando do tanque de contato e recalcando para o reservatório de distribuição. Os dados técnicos da mesma não foram informados.

10.1.7 Redes de distribuição

Atualmente o sistema de distribuição de água de Pinheiros possui aproximadamente 78.4 km de rede de distribuição. (SNIS, 2014). De acordo com o plano municipal de saneamento, o quantitativo de rede da Sede e dos distritos para o ano de 2014 foi

de 93 km. Vale ressaltar que há divergência entre os dados do SNIS e do plano municipal de saneamento.

A seguir serão descritos os quantitativos de rede por diâmetro e por distrito.

10.1.7.1 Sede

Os comprimentos de rede de distribuição de água para cada diâmetro adotado no distrito Sede estão apresentados no quadro a seguir 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 Pinheiros Sede apresentam bom estado de conservação sendo executadas em PVC, F°F° com diâmetro variando de 32 à 300 mm, com idades variando de 15 a 20 anos conforme apresentado na Tabela 10-1.

Tabela 10-1 - Descrição do sistema de redes de distribuição de Pinheiros - Sede.

Material	Diâmetro	Extensão (m)
Sede - Pinheiros	TUBO DE FºFº DN 300 MM	308,00
	TUBO DE FºFº DN 400 MM	36,00
	TUBO DE FC DN 200 MM	6.718,00
	TUBO DE FºFº DN 250 MM	6.680,00
	TUBO DE FºFº DN 200 MM	18,00
	TUBO DE FºFº DN 150 MM	6,00
	TUBO DE PVCR 1"	966,00
	TUBO DE PVCR 1. 1/4"	277,00
	TUBO DE PVC DN 40 MM	207,00
	TUBO DE PVC DN 40 MM	580,00
	TUBO DE PVC DN 50 MM	38.074,00
	TUBO DE PVC DN 50 MM	4.530,00
	TUBO DE PVC DN 50 MM	280,00
	TUBO DE PVC DN 50 MM	240,00
	TUBO DE PVC DN 50 MM	577,50
	TUBO DE PVC DN 75 MM	1.584,00
	TUBO DE PVC DN 100 MM	3.991,00
	TUBO DE FºFº DN 100 MM	126,00
	TUBO DE FºFº DN 150 MM	2.400,00
	TUBO DE FºFº DN 200 MM	1.230,00
	TUBO DE FC DN 150 MM	550,00
	TUBO DE FC DN 200 MM	1.331,00
	TUBO DE FºFº DN 300 MM	6,00
	TUBO PVC COLETOR ESG. DN 200 MM	1.201,00
	TUBO DE PVC DN 32 MM	120,00
TOTAL		72.036,50

Fonte: Plano Municipal de Saneamento (2014).

10.1.7.2 São João do Sobrado

Segundo dados da CESAN, as redes de distribuição do sistema de São João do Sobrado são executadas em PVC, F°F° com diâmetro variando de 18 à 300 mm, com idades superiores a 10 anos conforme apresentado na Tabela 10-2.

Tabela 10-2 - Descrição do sistema de redes de distribuição de Pinheiros – São João do Sobrado.

Sao Joao do Sobrado	TUBO DE PVC DN 100 MM	24,00
	TUBO DE PVC DN 75 MM	950,00
	TUBO DE PVC DN 100 MM	950,00
	TUBO DE FºFº DN 300 MM	330,00
	TUBO DE PVCR 3/4"	243,00
	TUBO DE PVCR 1"	286,00
	TUBO DE PVC DN 40 MM	871,00
	TUBO DE PVC DN 50 MM	1.938,00
	TUBO DE PVC DN 75 MM	573,00
	TUBO DE PVC DN 100 MM	1.392,00
	TUBO DE FºFº DN 200 MM	12,00
Total		**7.569,00**

Fonte: Plano Municipal de Saneamento (2014).

10.1.7.3 Maria Olinda e Olinda II

Segundo dados da CESAN, as redes de distribuição do sistema de Maria Olinda e Olinda II são executadas em PVC, com diâmetro variando de 32 à 50 mm, conforme apresentado na Tabela 10-3.

Tabela 10-3 - Descrição do sistema de redes de distribuição de Pinheiros – Maria Olinda e Olinda II.

Rede De Distribuição					
Mª OLINDA			OLINDA II		
Características	Diâmetro	Extensão	Características	Diâmetro	Extensão
PVC Soldável	32 mm	445 m	PVC Soldável	32 mm	450 m
PVC Soldável	40 mm	880 m	PVC Soldável	40 mm	2575 m
PVC Junta Elástica	50 mm	430 m	PVC Junta Elástica	50 mm	330 m
Extensão Total		1.755 m	Extensão Total		3.355 m

Fonte: Plano Municipal de Saneamento (2014).

10.1.7.4 Nova Vitória e 11 de agosto

Segundo dados do plano Municipal de Saneamento, as redes de distribuição do sistema de Nova Vitória e 11 de agosto são executadas em PVC, com diâmetro variando de 20 à 75 mm, conforme apresentado na Tabela 10-4.

Tabela 10-4 - Descrição do sistema de redes de distribuição de Pinheiros – Nova Vitória e 11 de agosto.

Nova Vitória e 11 de agosto		
Características	Diâmetro	Extensão
PVC Junta Elástica	75 mm	151 m
PVC Junta Elástica	50 mm	510 m
PVC soldável	40 mm	311 m
PVC soldável	32 mm	810 m
PVC soldável	25 mm	258 m
PVC soldável	20 mm	180 m
Extensão Total		2220 m

Fonte: Plano Municipal de Saneamento (2014).

10.1.7.5 Brunelli

Segundo dados do plano municipal de saneamento, as redes de distribuição do sistema de Brunelli são executadas em PVC, com diâmetro variando de 32 à 50 mm, conforme apresentado na Tabela 10-5.

Tabela 10-5 - Descrição do sistema de redes de distribuição de Pinheiros – Brunelli.

Brunelli		
Características	Diâmetro	Extensão
PVC Junta Elástica	50 mm	200 m
PVC soldável	40 mm	300 m
PVC soldável	32 mm	120 m
Extensão Total		620 m

Fonte: Plano Municipal de Saneamento (2014).

10.1.7.6 Lagoa Seca

Segundo dados do plano municipal de saneamento, as redes de distribuição do sistema de Lagoa Seca são executadas em PVC, com diâmetros de 50 e 75 mm, conforme apresentado na Tabela 10-6.

Tabela 10-6 - Descrição do sistema de redes de distribuição de Pinheiros – Lagoa Seca.

Lagoa Seca		
Características	Diâmetro	Extensão
TUBO DE FºFº	50 mm	70,00
TUBO DE PVC	50 mm	3.495,00
TUBO DE PVC	75 mm	900,00
Extensão Total		4.465,00

Fonte: Plano Municipal de Saneamento (2014).

10.1.7.7 Santa Rita

Segundo dados do plano municipal de saneamento, as redes de distribuição do sistema de Santa Rita são executadas em PVC, com diâmetros de 32 e 40 mm, conforme apresentado na Tabela 10-7.

Tabela 10-7 - Descrição do sistema de redes de distribuição de Pinheiros – Santa Rita.

Santa Rita		
Características	Diâmetro	Extensão
PVC soldável	40 mm	2 070 m
PVC soldável	32 mm	132 m
Extensão Total		2 202 m

Fonte: Plano Municipal de Saneamento (2014).

10.1.7.8 São José de Jundiá

Segundo dados do plano municipal de saneamento, as redes de distribuição do sistema de São José de Jundiá são executadas em PVC, com diâmetro de 32 e 40 mm, conforme apresentado na Tabela 10-8.

Tabela 10-8 - Descrição do sistema de redes de distribuição de Pinheiros – São José de Jundiá.

São José de Jundiá		
Características	Diâmetro	Extensão
PVC soldável	40 mm	180,00
PVC soldável	32 mm	384,00
Extensão Total		564 m

Fonte: Plano Municipal de Saneamento (2014).

10.1.7.9 Vila Fernandes

Não foi informado os quantitativos de rede acerca do distrito de Vila Fernandes.

No Apêndice C tem-se a rede de distribuição existente no município.

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 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 Pinheiros, foi informado pela CESAN que o consumo médio per capita para o ano de 2015 foi de 188.15 L/hab.dia.

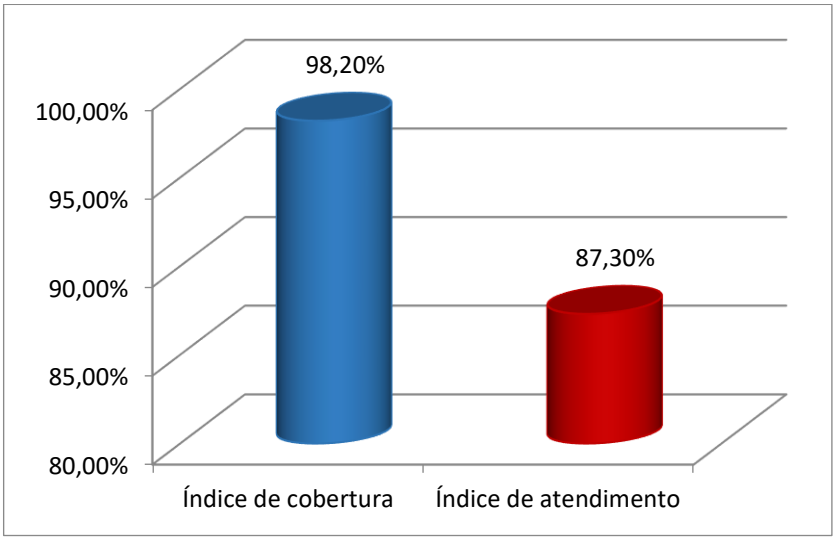
O SNIS apresenta para o ano de 2014, um consumo per capita para o município de Pinheiros de 143.93 L/hab.dia. A partir da Equação 1 e com os dados disponíveis no SNIS, calcula-se um consumo per capita de 141,41 L/hab.dia, valor bem próximo ao disponibilizado.

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 dos serviços públicos 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, no ano de 2015 o serviço de abastecimento de água atendeu a 87.3% da população da Sede de Pinheiros. Dessa forma, no mesmo ano apresenta que a cobertura disponível é de 98.2%. Como é possível visualizar na Figura 10-21. 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 cerca de 11% da população é alcançada pelo serviço de abastecimento de água, no entanto, não fez a ligação ao sistema.

Figura 10-21 - Índices de atendimento e cobertura de água em 2015.



Fonte: CESAN (2016).

O Quadro 10-1 apresenta os dados de ligações e de economias do SAA de Pinheiros, conforme dados do SNIS.

Quadro 10-1 – Dados de ligações e economias do SAA.

Instalações	Descrição
Economias Totais	7036 unid.
Ligações Totais	6430 unid.

Fonte: SNIS (2014).

10.1.10 Regularidade de frequência no fornecimento de água

No Bairro Jardim Planalto na sede do município, há reclamações por parte da população acerca de desabastecimento. E como alternativa para o desabastecimento alguns domicílios utilizam poços artesianos e cisternas como opção ao abastecimento da prefeitura. Nos bairros abastecidos por gravidade, há ocorrência de baixa pressão na rede, causando deficiência no abastecimento. Assim, os moradores reclamam principalmente no horário de pico.

Nas localidades de São João do Sobrado, Maria Olinda, Olinda II, também foram relatados irregularidade no abastecimento de água, no entanto a população não apresenta alternativas para suprir o desabastecimento.

10.1.11 Qualidade dos serviços

Durante a reunião de mobilização social com a população, foi relatado que a água distribuída pela companhia apresenta uma boa qualidade, aparentemente, porém em alguns pontos como na Sede do município, Lagoa Seca, Maria Olinda, e Olinda II, São João do Sobrado, e São José do Jundiá existe a ocorrência de doenças do trato intestinal, como diarréias e viroses, no entanto, não tem comprovações em relacionar essas ocorrências a qualidade da água distribuída.

10.1.11.1 Áreas críticas no fornecimento de água - relato da comunidade

Segundo o relatório de mobilização social, realizado por esta equipe, o abastecimento de água não chega à Sede do Bairro Nova Canaã, em que a alternativa é a utilização de poços artesianos para o abastecimento.

Também na sede do município, no Bairro Nova Canaã II, e Loteamento Favaro, há rede de abastecimento, no entanto não há ligações das residências à rede.

No Loteamento de Branco, na sede do município, não há rede de abastecimento da CESAN, no entanto, a população fazem ligações clandestinas à rede da CESAN que não abastece a região.

Na comunidade de Lagoa Seca, não há rede de abastecimento da CESAN, como alternativa as pessoas utilizam poços artesianos.

Nas localidades de São João do Sobrado, Maria Olinda, e Olinda II há rede de abastecimento público do próprio distrito, no entanto, está danificada, como alternativa as pessoas utilizam poços artesianos.

Também no distrito de São João de Sobrado, ao final da Rua Ana Rosa Lima, não tem rede de abastecimento público, e como alternativa utilizam poços artesianos.

Nas localidades de Brunelli, Nova Vitória e 11 de agosto, não tem rede de abastecimento público, como alternativa utilizam poços artesianos.

Nas localidades de São José do Jundiá, e Vila Fernandes, foi relatado que não há abastecimento de água, como alternativa utilizam poços artesianos.

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 19.3%. Já o SNIS apresentou para o ano de 2014 um índice de perdas na distribuição de 22.16%. Em 2016, segundo informações da CESAN, o índice de perdas médio anual na distribuição é de 27,20%.

O índice de perdas no faturamento apresentado pela CESAN foi de 0.7% para o ano de 2015. Já o SNIS apresentou para o ano de 2014 um índice de perdas no faturamento de 4.76%.

E o índice de perdas médio na produção apresentado pela CESAN no ano de 2016 até o mês de abril, foi de 5.9%.

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 10-2.

Quadro 10-2 – 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>Não faturado – estimado</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Perdas de água</td><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 1 milhão de m³/ano, com estimativa dos volumes médios micromedido e faturado em torno de 940.440 m^3/ano (índice de hidrometração de 99,98%) e 1.150.650 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 4,76% e 22,16%, respectivamente. Como comparação, o SNIS informa que os índices de perdas no faturamento e na distribuição eram de, aproximadamente, 6,07% e 21,15% no ano de 2013.

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 a Sede e o distrito de São João do Sobrado. Sendo assim, nas demais localidades a captação, feita diretamente de corpos hídricos, sem a interferência da CESAN, e tratamento da água bruta são de responsabilidade do Pró-Rural ou da comunidade.

O Pró-Rural é um programa de saneamento rural criado na CESAN buscando implantar Sistemas de Água e Esgoto em pequenas comunidades. A implantação é feita em parceria entre governos, mas a operação/manutenção é feita por autogestão pelas comunidades beneficiadas, sem interferência direta da CESAN (CESAN, 2016).

Devido à dificuldade da CESAN de atender toda a população do município e a falta de assistência do sistema Pró-Rural, a principal solução encontrada pela companhia responsável pela distribuição de água é a utilização de poços como a principal

alternativa para suprir o consumo da população que não é atendida pelo sistema de abastecimento.

Como solução alternativa para o abastecimento de água do Bairro Canaã (sede do município) foi implantado poço artesiano para captação, e armazenamento em um reservatório em fibra próximo para abastecer o bairro. O local onde foi implantado o poço é localizado ao final do bairro. Não há monitoramento da água captada, e o poço também não possui licença ou outorga.

A Figura 10-22 apresenta o poço artesiano do bairro Canaã na sede do município.

Figura 10-22 - Soluções de abastecimento nas comunidades – Poço Bairro Canaã – Sede.



Fonte: Autoria própria.

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.

Tendo isso em vista, foi implementado no município pequenas estações de tratamento de água (localidades de Lagoa Seca, Santa Rita, São José do Jundiá e Vila Fernandes) com mecanismos mais econômicos e simples para serem operados pela comunidade, através do projeto Pró Rural. Porém, dessas estações, apenas a localizada em Lagoa seca e Vila Fernandes estão em operação.

Em Lagoa Seca possui uma casa de dosagem para produtos químicos com aplicação de cloro e flúor.

Na comunidade de Santa Rita possui uma casa de dosagem para produtos químicos com aplicação de cloro e flúor no tanque de contato, filtração por meio de filtro de

pressão, em fibra de vidro, com leito de areia e material catalítico para remoção de ferro e manganês, tanque de contato, caixa em fibra de vidro enterrada no solo, 5000 L e elevatória de água tratada, 2 conjuntos motobombas 0,8 cv e barrilete pvc 1 ¼", succionando do tanque e recalcando simultânea ou individualmente para o reservatório de distribuição do 1º núcleo e para a rede de distribuição do 2º núcleo.

Em São José do Jundiá possui uma casa de dosagem para produtos químicos com aplicação de cloro e flúor. As instalações da casa estão bem desgastadas necessitando de reformas. A figura 10-23 apresenta a casa de dosagem dos produtos.

Figura 10-23 - Soluções de abastecimento nas comunidades – Casa de dosagem de produtos químicos – São José de Jundiá.



Fonte: Autoria própria.

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.

As regiões de Maria Olinda & Olinda II, Nova Vitória, Onze de Agosto, Brunelli, Cremasco, Quinze de Maio e São João do Sobrado, apesar de não possuírem uma estação de tratamento, também contam com sistema de abastecimento de água através do modelo Pró Rural. No Quadro 10-3 estão listados os Pró Rurais instalados no município.

Quadro 10-3 – Relação dos Pró Rurais instalados com sistema de água no município de Pinheiros.

Localidade	**Sistema**	**População Beneficiada**	**Ano Conclusão**
Assentamento Mª Olinda & Olinda II	Água	1099	2003
Assentamento Nova Vitória	Água	215	1997
Assentamento Onze de Agosto	Água	76	1997
Brunelli	Poço Pró-Hidro	90	2000
Brunelli	Água	-	2003
Brunelli	Compl. Poço Pró-Hidro	-	2004
Cremasco	Poço Pró-Hidro	371	2000
Lagoa Seca	Água	340	1999
Lagoa Seca	Poço Pró-Hidro	-	2000
Quinze de Maio	Poço Pró-Hidro	250	2000
Santa Rita	Poço Pró-Hidro	82	2000
Santa Rita	Compl. Poço Pró-Hidro	-	2002
Santa Rita	Água	-	2003
São João do Sobrado	Poço Pró-Hidro	1296	2000
São José do Jundiá	Água	118	1996
Vila Fernandes	Água	400	1998

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 laboratórios adequados 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. São realizadas aproximadamente 3 análises físico-químicas diárias e 2 análises bacteriológicas semanais em água tratada. As análises realizadas no ano de 2015 são mostradas no Quadro abaixo (CESAN, 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 97.5%.

O Quadro 10-4, apresenta a quantidade de análises quantidade de analises realizadas no município de Pinheiros Sede, por parâmetro, e quantidade destas em conformidade com a portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, do mês de maio de 2016.

Quadro 10-4 – Quantidade de analises realizadas no município de Pinheiros 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	17	17	48	48	48	47	48	48	48	47
Fev	18	18	47	47	43	43	47	47	47	46
Mar	24	24	51	50	49	49	50	50	50	49
Abr	21	21	48	48	48	48	48	48	48	47
Mai	20	20	48	48	48	48	48	48	48	47
Jun	21	21	47	47	46	46	47	47	47	46
Jul	20	20	47	47	47	47	47	47	47	46
Ago	10	10	22	22	22	22	22	22	22	22
Set	17	17	40	40	39	39	40	39	40	40
Out	22	22	49	48	48	48	48	47	48	46
Nov	24	24	48	48	48	48	48	47	48	47
Dez	18	18	41	41	41	41	41	40	41	40
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 10-5 e 10-6. 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 10-5 – Resultados nas análises físico-quimicas do mês de Julho do município de Pinheiros 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	38	25	43	3	1.24
Valor máximo permitido pela portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde				15	5

Fonte: CESAN (2016).

Quadro 10-6 – Resultados nas análises bacteriológicas do mês de Julho do município de Pinheiros 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**
38	38	43	43	1	0	1,9 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 10-7 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 10-7 – 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, no município de Pinheiros há o monitoramento da água distribuída da ETA Sede, e ETA São João do Sobrado.

Os demais sistemas de distribuição do município de Pinheiros não possuem controle e vigilância da qualidade da água.

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.

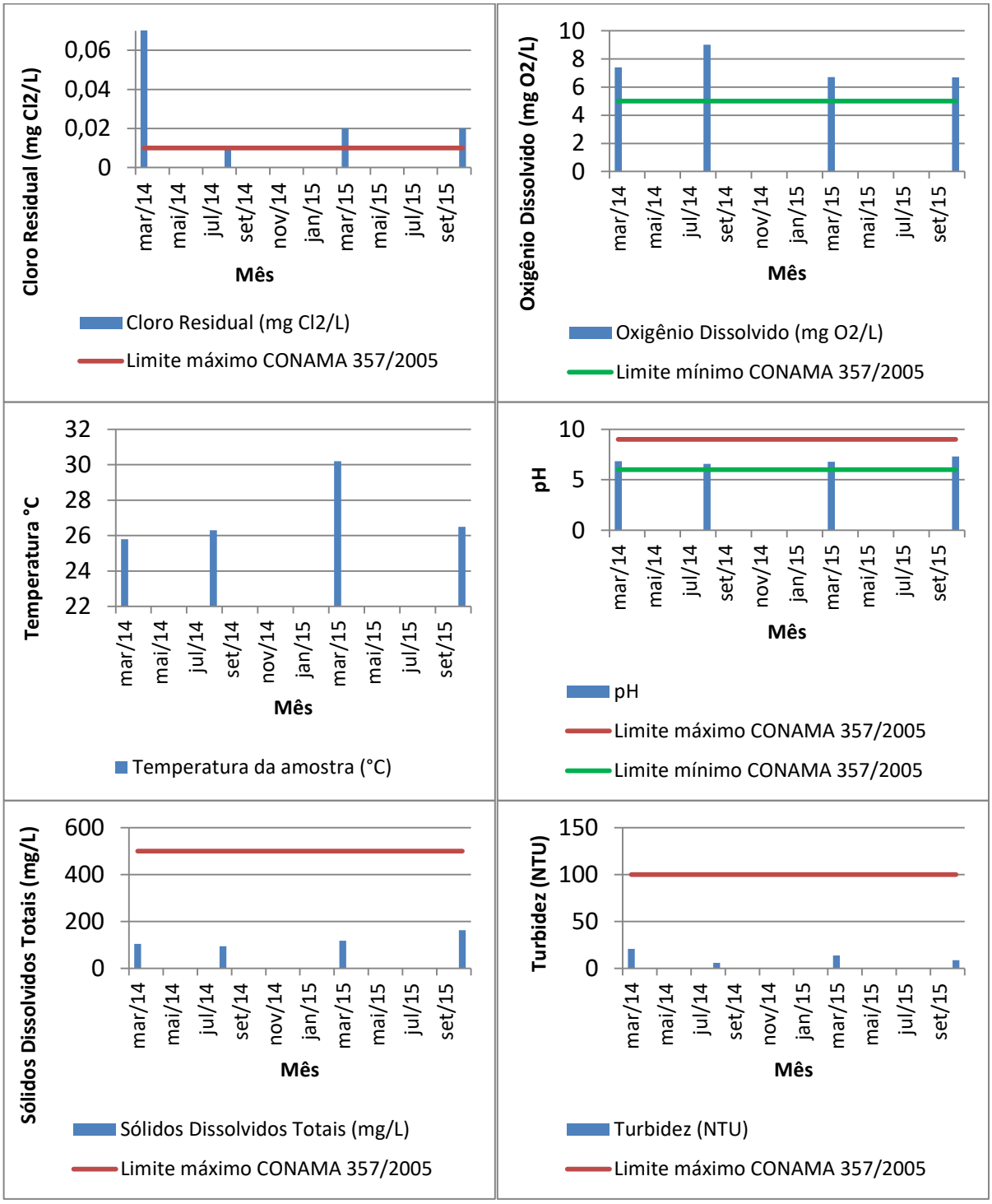
10.1.17.1 Monitoramento da qualidade da água bruta captada

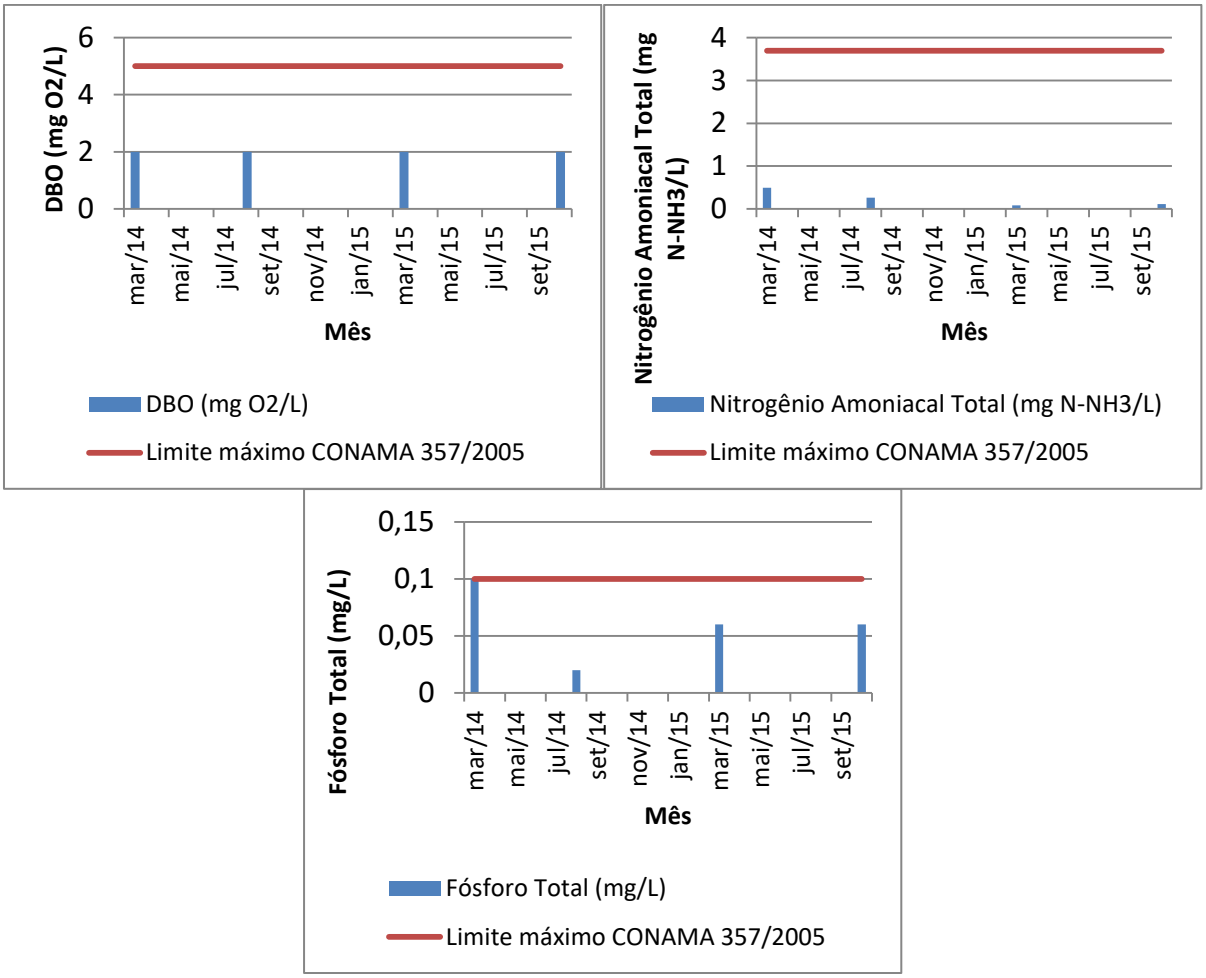
A CESAN realiza monitoramento da qualidade da água bruta nas captações em que opera, são analisados parâmetros dispostos na resolução CONAMA 357/2005. Foram avaliados os resultados obtidos no período referente à março de 2014 a outubro de 2015.

Sede

No ponto de captação do rio Itauninhas, 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 nos meses de março de 2014, março de 2015 e outubro de 2015 não atenderam à legislação. A Figura 10-24 apresenta os resultados da análise dos parâmetros monitorados.

Figura 10-24 - Monitoramento da qualidade da água bruta captada no Rio Itaúnas.



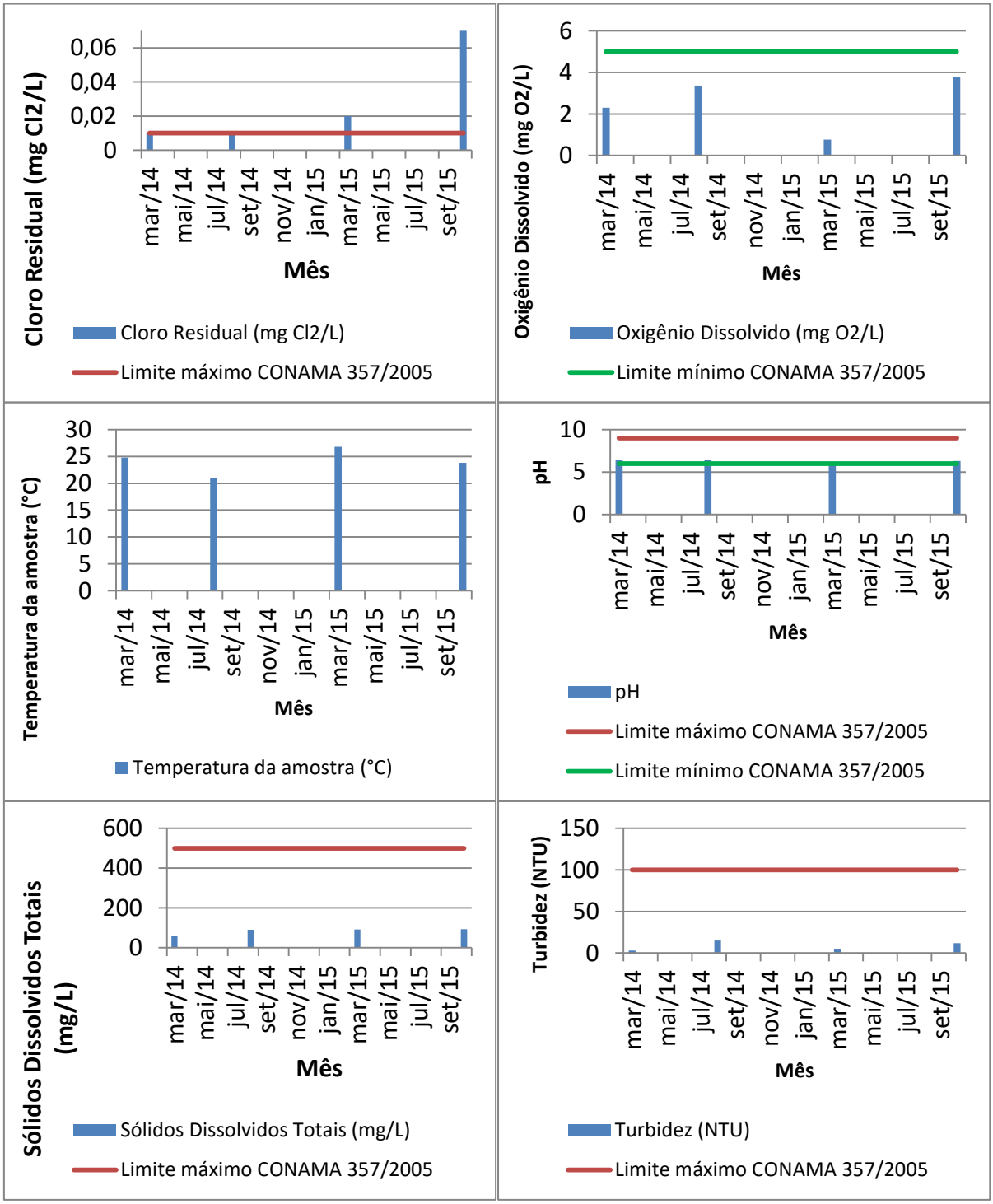


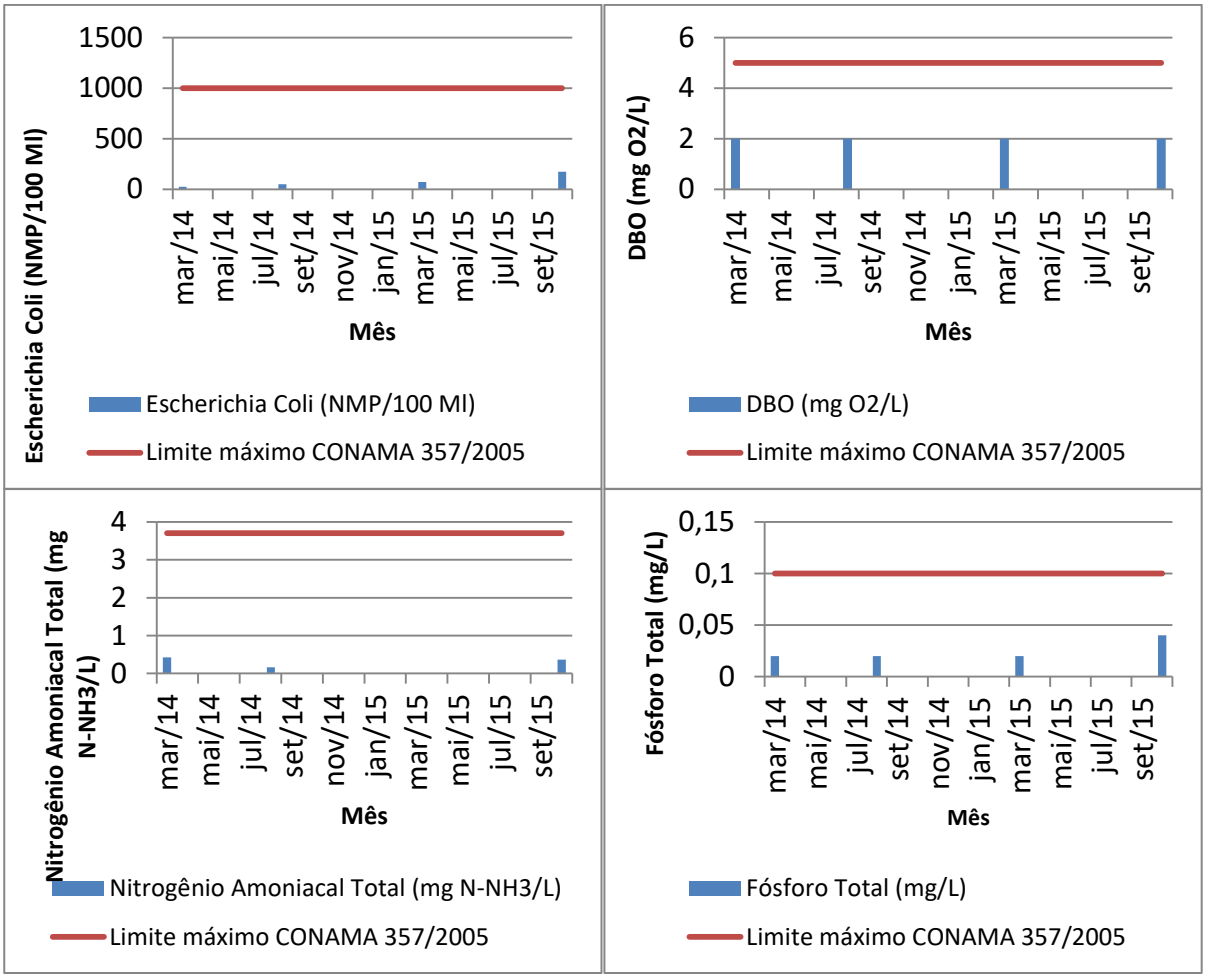
Fonte: Adaptado de CESAN (2016).

São João do Sobrado

No ponto de captação do córrego do Sobrado, 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 nos meses de março de 2015 e outubro de 2015 não atenderam à legislação. A Figura 10-25 apresenta os resultados da análise dos parâmetros monitorados.

Figura 10-25 - Monitoramento da qualidade da água bruta captada no córrego do Sobrado.





Fonte: Adaptado de CESAN (2016).

10.1.17.2 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 à janeiro de 2014 a junho de 2016.

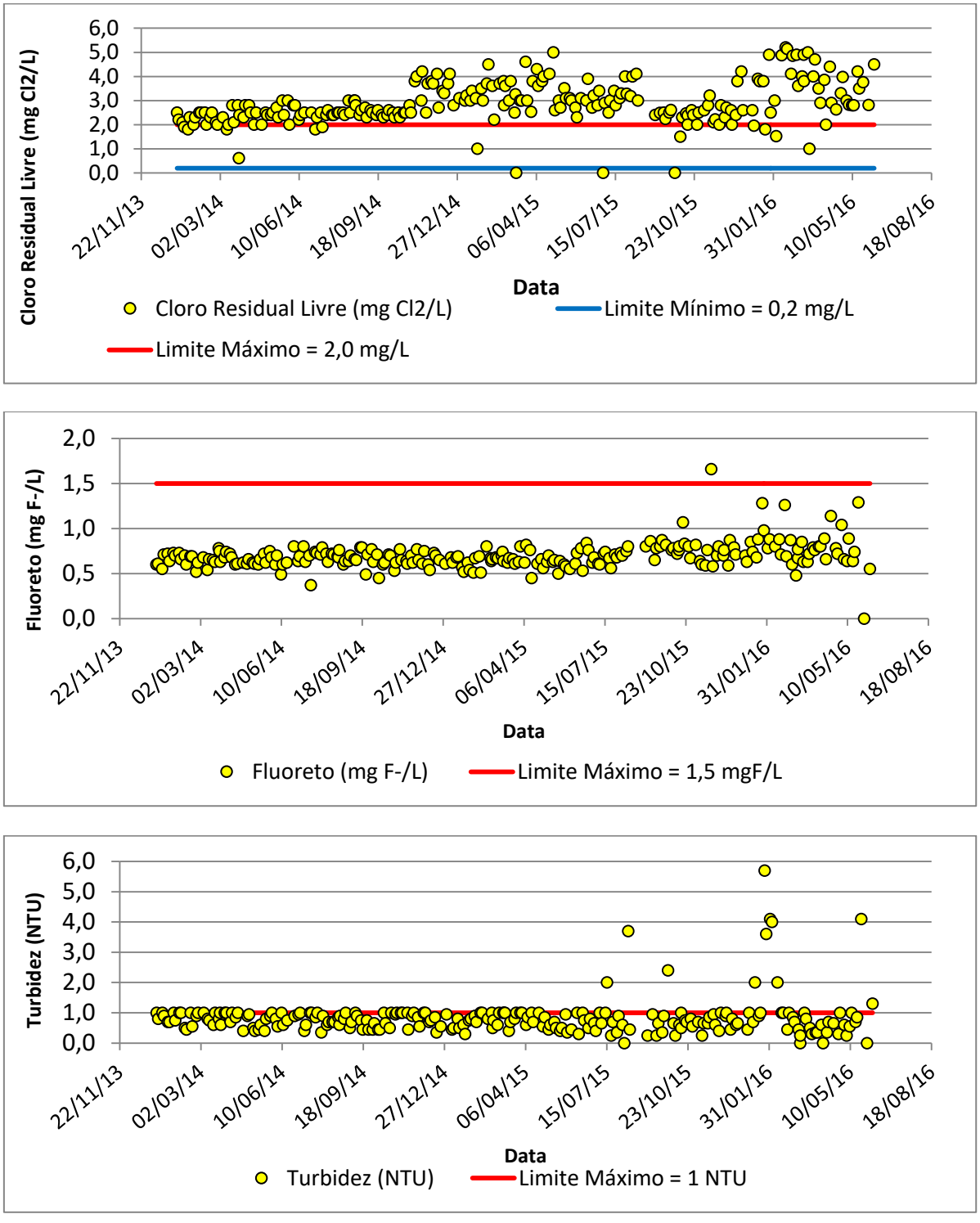
Sede

Na ETA Sede, o parâmetro Cloro Residual ultrapassa, na maioria das análises, ao limite máximo estabelecido pela portaria, o parâmetro fluoreto apresentou quase 100% dos resultados abaixo do limite máximo. Em relação à turbidez, a maioria dos 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.

A Figura 10-26 apresenta os resultados da análise dos parâmetros: Cloro Residual, Fluoreto e Turbidez.

Figura 10-26 - Monitoramento da qualidade da água tratada – ETA Sede.



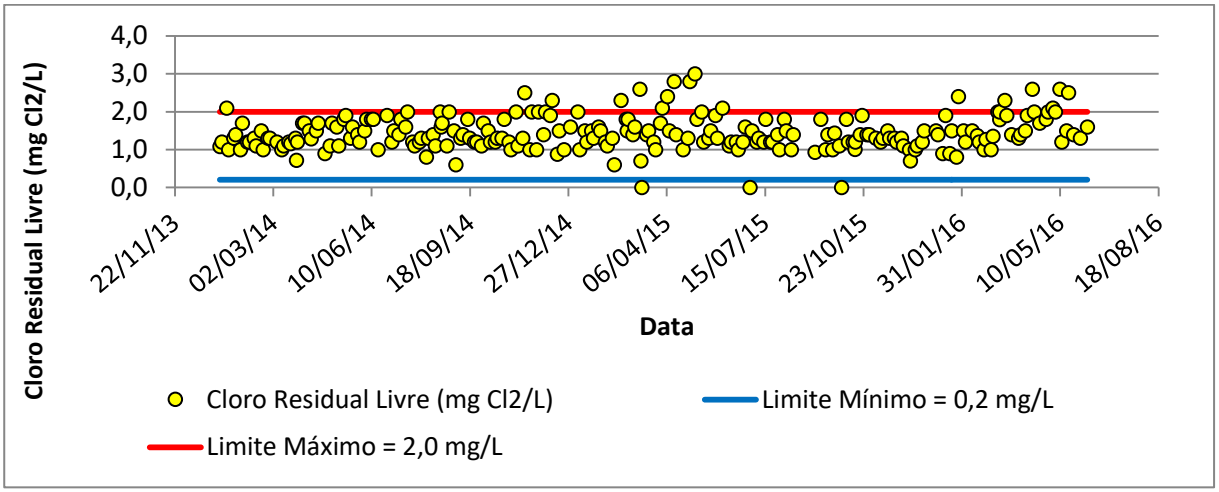
Fonte: Adaptado de CESAN (2016).

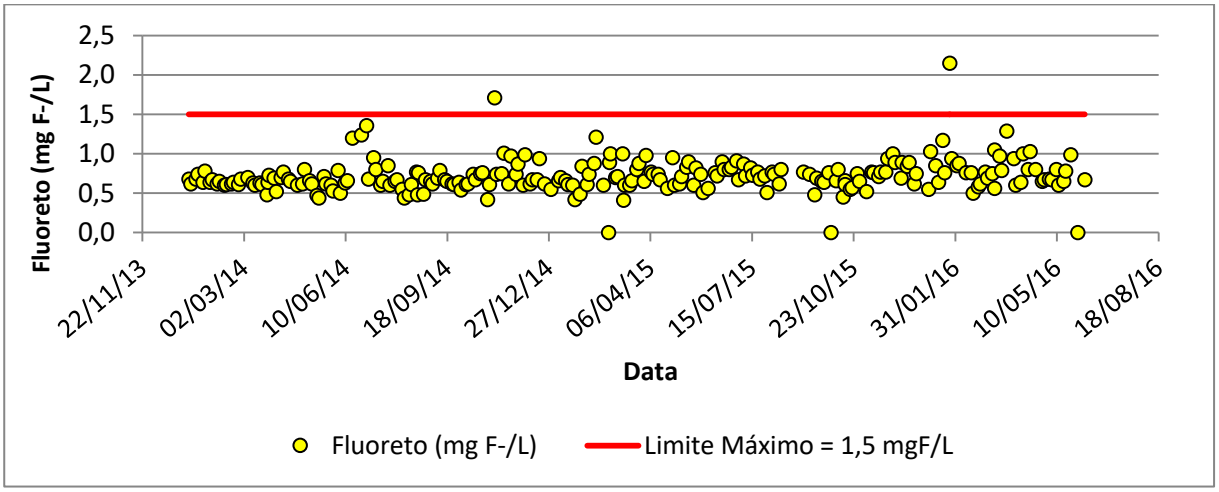
São João do Sobrado

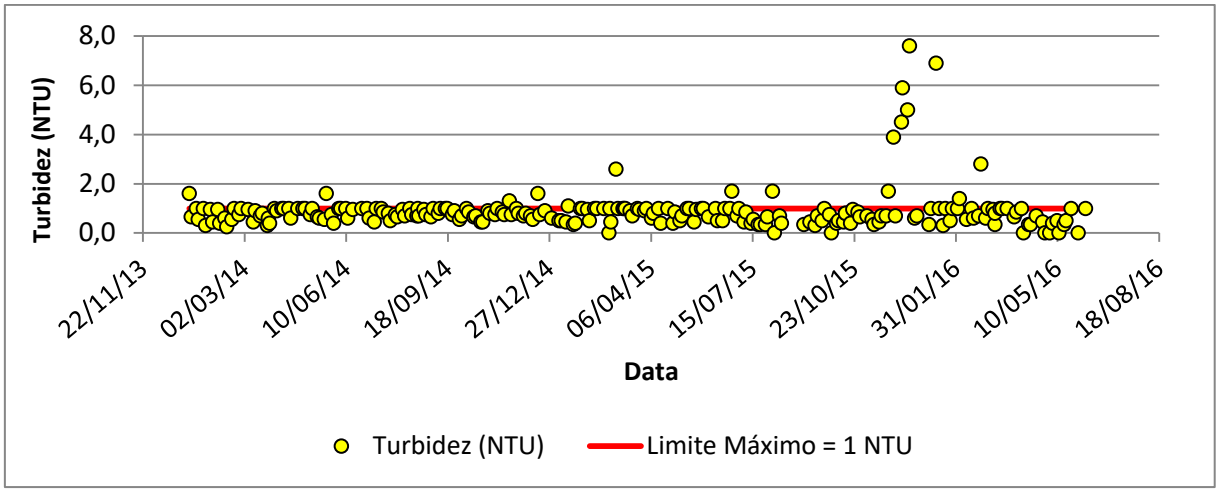
Na ETA São João do Sobrado, o parâmetro Cloro Residual atende, na maioria das análises, aos limites estabelecidos pela portaria, o que também se repete para o parâmetro turbidez. Em relação ao Fluoreto, todos os valores obtidos da série histórica de dados ficaram abaixo do máximo estabelecido. No que 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.

A Figura 10-27 apresenta os resultados da análise dos parâmetros: Cloro Residual, Fluoreto e Turbidez.

Figura 10-27 - Monitoramento da qualidade da água tratada – ETA São João do sobrado.







Fonte: Adaptado de CESAN (2016).

10.1.17.3 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 10-8 permitindo a classificação do IQA. No ano de 2012 o IQA para o município de Pinheiros foi de 97,68%.

Quadro 10-8 – 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: 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 OUTORGA E LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Desde a publicação da Resolução CONAMA nº 01/1986, todos os empreendimentos novos devem ser licenciados a partir de sua concepção.

A Licença Ambiental é uma autorização, emitida pelo órgão público competente, concedida ao empreendedor para que exerça o seu direito à livre iniciativa, desde que atendidas às precauções requeridas, a fim de resguardas o direito coletivo ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Em observância aos preceitos estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente, para garantir a qualidade ambiental de seus empreendimentos, os dados do licenciamento ambiental de sistemas de abastecimento de água de Pinheiros encontram-se no Quadro 10-9 e constam apenas os empreendimentos licenciados pelo IEMA conforme consulta online.

Quadro 10-9 - Situação do Licenciamento Ambiental do SAA.

Localização	Atividade licenciada	Situação do processo
Rio Itauninhas	Barragem para acumulação de água com formação de reservatório	Processo nº 22209913 Situação: Válida – Validade 12/12/2017

Fonte: Autoria própria.

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 Pinheiros está localizado da Bacia do Rio Itaúnas. Os principais rios que abastecem o município de Pinheiros é o rio Itauninhas e Sul, afluentes do rio Itaúnas (AGERH-ES, 2016).

O município de Pinheiros, com uma área de 975 km², possui como Rios Divisores: Itauninhas (São Mateus, Boa Esperança e Ponto Belo e Conceição da Barra) e do Sul (Montanha e Pedro canário); e Córregos Interiores: Jundiá/Palmeirinha, São Domingos, Sobrado, Sulzinho, Santo Antônio, Santa Rita, do Oito, Palmeiras, Jundiázinho. (Plano Municipal de Saneamento, 2014).

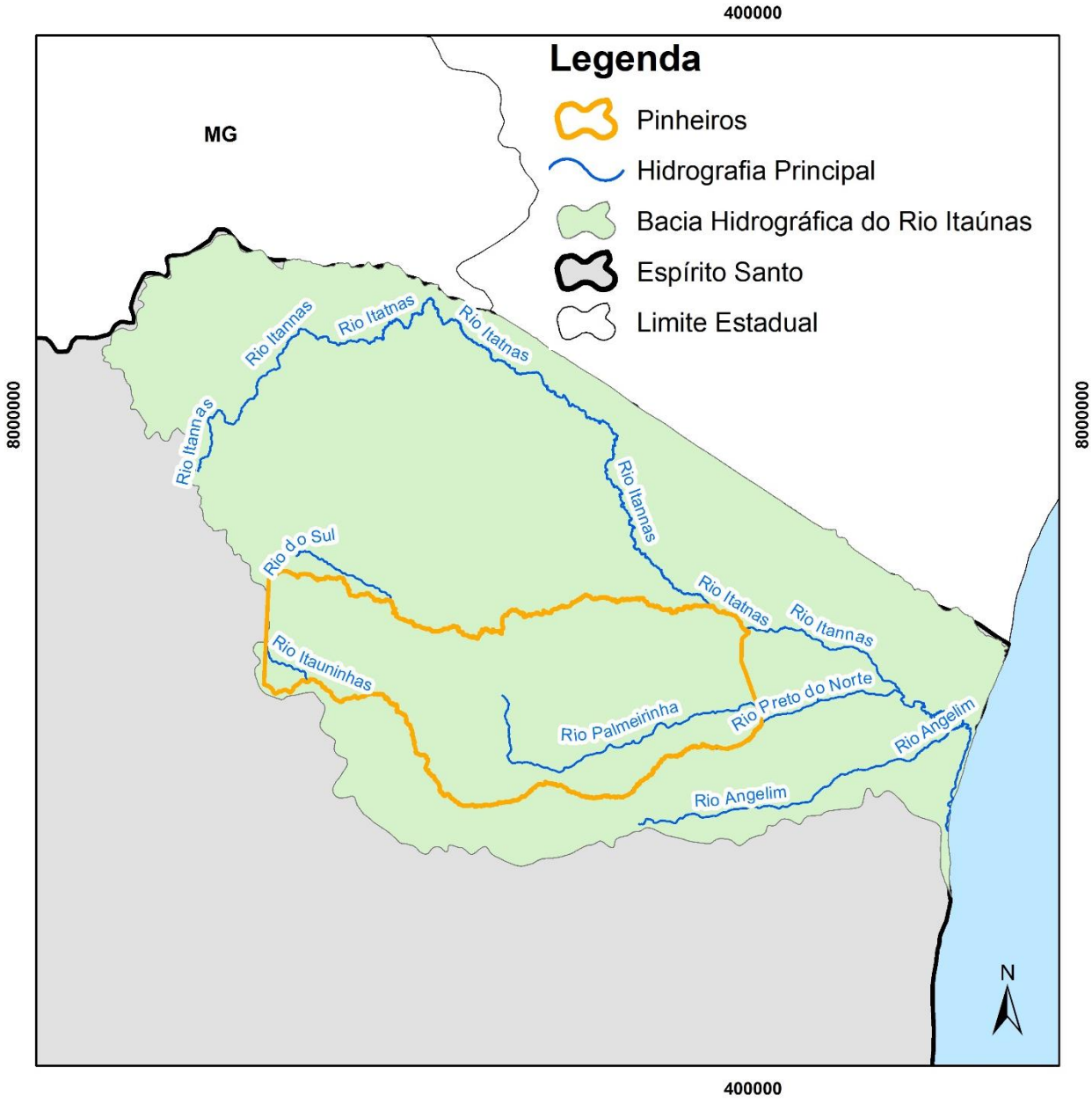
Como instrumento de proteção de mananciais, foi implantada a reserva biológica córrego do Veado.

A Reserva Biológica Córrego do Veado possui 2400 ha, e foi delimitada em 1948, com a finalidade de proteger as diferentes fitofisionomias do Estado. Em 1955 a reserva foi oficialmente doada pela lei nº 976 de 10/12/1970 ao Governo Federal, só passando à categoria de Reserva Biológica no ano de 1970, após concluído, pelo naturalista e Agrimensor Augusto Ruschi, o levantamento topográfico e o memorial descritivo (Plano Municipal de Saneamento, 2014).

O acesso à Reserva Biológica do Córrego do Veado a partir de Vitória utiliza a BR 101, no sentido norte, até o trevo Sayonara, próximo a São Mateus. Depois se percorre 42 km pela rodovia estadual ES 313, até Pinheiros, e mais 10 km em uma estrada não pavimentada que liga Pinheiros a Pedro Canário. A Reserva Biológica do Córrego do Veado está localizada em Pinheiros, Norte do Espírito Santo, a 293 quilômetros de Vitória, capital do estado (Plano Municipal de Saneamento, 2014).

Como um todo, a Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas é formada pelos principais Rios mostrados na Figura 10-28.

Figura 10-28 - Principais Rios da bacia do Rio Itaúnas.



Fonte: Adaptado de GeoBases, IJSN e IEMA (2016).

10.3.2 Uso e ocupação do Solo

A principal atividade econômica é a agropecuária. O Produto Interno Bruto – PIB é fortemente impactado pelas atividades agropecuárias, representando 63.96% de tudo o que é produzido no município. A indústria tem uma porcentagem de 4.15% no PIB municipal e o setor de comércios e serviços tem uma porcentagem de 31.89% (Plano Municipal de Saneamento, 2014).

A pecuária é uma atividade significativa no município. As raças predominantes são mestiços zebu com europeu (leite) e nelore (corte). A idade média para o abate é de três anos. Tanto a atividade leiteira quanto a de corte são conduzidas em sua maioria com baixa tecnologia. Atualmente alguns pecuaristas estão implantando o modelo de produção de leite a pasto em piquetes irrigados, esta tecnologia vem trazendo bons resultados, encorajando outros agricultores a aderirem ao sistema (Plano Municipal de Saneamento, 2014).

Segundo o plano municipal de Saneamento, os investimentos no rebanho concentram-se nas áreas de inseminação artificial, aquisição de matrizes, reprodutores, treinamento de pessoal, formação de pastagens, e capineira, irrigações, correção de solo, adubação de pastagem, aumento de produção, através do aumento da capacidade de suporte animal e da produtividade. Para melhorar a produtividade e a rentabilidade, o município tem trabalhado para estimular a adoção de tecnologias que proporcionam a melhoria da pastagem através do uso da irrigação, do melhoramento genético, além da formação de capineiras e adoção de técnicas de manejo e alimentação.

O desmatamento é uma das ações regionais mais impactantes, contribuindo para aumentar a problemática da seca. Por esse motivo, a região vem enfrentando frequentemente, sérias calamidades públicas como está ocorrendo no presente período de estiagem (AGERH-ES, 2016).

10.3.3 Contribuição de Esgotos sanitários

Não há estudos acerca das contribuições de esgotos sanitários da Bacia do Rio Itaúnas, contendo o município de Pinheiros.

No entanto durante a visita de campo, foi visualizado que a montante da captação no córrego Sobrado para abastecer o Distrito de São João do Sobrado havia um forte cheiro decorrente da matéria orgânica em decomposição proveniente da barragem.

Também foi visualizado que há diversos pontos de lançamento de esgoto bruto na Sede.

Acerca das contribuições de esgotos sanitários dos demais distritos do município de Pinheiros, não foi informado, e/ou visualizado.

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.

A cafeicultura e fruticultura, além dos cultivos de mandioca, feijão e milho são as principais atividades econômicas desenvolvidas no município de Pinheiros, e a tendência é de uma expansão ainda maior, em se aproveitando o enorme potencial oferecido (Plano Municipal de Saneamento, 2014).

O mamão é a fruta mais produzida, com uma produtividade média de 90 toneladas por hectare. Entretanto, ao longo da cadeia produtiva ocorre uma perda de 30% da produção total em consequência de deficiências no processo de colheita e pós-colheita. Apesar da cultura do mamão ser o grande destaque do município, grande parte de seu cultivo não é realizado por agricultores de base familiar. Isso pode ser explicado pelo nível tecnológico empregado, instabilidade de mercado e alto custo de produção. No entanto, outros cultivos como o coco anão, maracujá, abacaxi, banana, graviola e goiaba são cultivados basicamente por agricultores familiares (Plano Municipal de Saneamento, 2014).

Segundo o Plano Municipal de Saneamento, o café conilon ocupa uma posição de destaque no município, grande parte dos agricultores familiares tem nesta cultura sua principal renda. Um dos desafios para esta cultura é manter a produtividade sem degradar o meio ambiente, por isso se torna importante o correto manejo do solo, água e fitossanitário a fim de reduzir a alta dependência de insumos externos, o que seu custo muito alto frente aos preços historicamente praticados pelo mercado.

No município existem em menor escala lavouras temporárias e de subsistência, geralmente desenvolvidas por agricultores familiares e assentamentos de reforma agrária (Plano Municipal de Saneamento, 2014).

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 Itaúnas no município de Pinheiros há consumidores especiais ou singulares.

10.4 INDICADORES TÉCNICOS OPERACIONAIS E FINANCEIROS

O SAA de Pinheiros apresenta uma série de estruturas como captação, ETAs, EEATs, 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 10-9 retrata as principais unidades do SAA de Pinheiros, operados pela CESAN, bem como diversos indicadores do sistemas, segundo o SNIS, no ano de 2014. De acordo com os dados apresentados, o município apresentava um consumo médio per capta de quase 144 L/hab/dia e contava com um índice de atendimento urbano de água acima de quase 87%. Todo o sistema contando com 78,4 km de rede possuía um índice de perdas na distribuição de 22%. Já a perda de faturamento, que compara o volume de água disponibilizado para ser distribuído com o volume que é faturado, mostrou índice 4,8%. Essa perda embute os volumes referentes à 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 praticamente 100% no ano de 2014.

Quadro 10-10 – Resumo do SAA de Pinheiros.

População Total Abastecida	17.879 habitantes
População Urbana Abastecida	17.879 habitantes
Índice de Atendimento urbano de água	86,75%
Índice de Atendimento total de água**	67,96%
Ligações Ativas Micromedidas	6 429 ligações
Economias Ativas Micromedidas	7 035 economias
Habitantes por ligação	2,78 hab/lig.
Habitantes por economia	2,54 hab/econ.
Consumo médio por economia	11,27 m³/mês/econ.
Consumo médio per Capita de água	143,93 L/hab.dia
Volume produzido	1 208 580 m³/ano
Volume macromedido	1 208 580 m³/ano
Volume micromedido	940 440 m³/ano
Volume faturado	1 150 650 m³/ano
Extensão da Rede	78,40 km
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	0,63 kWh/m³
Índice de faturamento de água	95,24%
Índice de perdas faturamento	4,76%
Índice de Perdas na distribuição	22,16%
Índice de perdas por ligação	115,54 L/dia/lig.
Índice de Hidrometração	99,98%
Índice de macromedição	100,00%
Despesa de exploração por m³ faturado	2,28 R$/m³
Tarifa média praticada de água	2,59 R$/m³
Indicador de desempenho financeiro	113,40%
Índice de suficiência de caixa	111,28%
Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos	0,33 R$/kWh

* Ano de referência: 2014
Fonte: Plano Municipal de Saneamento (2014).

10.5 RECEITAS OPERACIONAIS, DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTOS

Segundo o SNIS, para o ano de 2014, o município de Pinheiros obteve as seguintes receitas operacionais, despesas de custeio e investimentos apresentadas no Quadro 10-11.

Quadro 10-11 – Resumo das informações de receita, custos e investimentos para o município de Pinheiros de acordo com o SNIS.

Receitas Operacionais	Total (direta + indireta)	3.073.757,72 R$/ano
	Total água (direta)	2.977.431,71 R$/ano
	Total água (indireta)	96.326,01 R$/ano
	Arrecadação Total	2.915.522,46 R$/ano
	Crédito de contas a receber	610.390,52 R$/ano
Despesas de custeio	Despesas Totais com serviços	2.625.633,65 R$/ano
	Despesas de exploração	2.218.817,12 R$/ano
	Pessoal próprio	780.593,09 R$/ano

	Produtos químicos	32.299,76 R$/ano
	Energia elétrica	248.610,03 R$/ano
	Serviços de terceiros	690.602,08 R$/ano
	Fiscais ou tributárias computadas nas despesas de exploração	320.628,14 R$/ano
	Outras despesas de exploração	146.084,02 R$/ano
Investimentos	Investimentos em Sistema de abastecimento de água	196.358,68 R$/ano
	Investimentos Sistema de esgotamento sanitário	6.090.188,86 R$/ano
	Investimentos utilizando recursos próprios	5.695.911,41 R$/ano
	Investimentos utilizando recursos onerosos	0,00 R$/ano
	Investimentos utilizando recursos não onerosos	590.636,13 R$/ano
	Total investido no saneamento	6.286.547,54 R$/ano

* Ano de referência: 2014

Fonte: SNIS (2016).

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).

No município de Pinheiros, não há estudos acerca das disponibilidades hídricas superficiais.

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 foram apresentados estudos da capacidade dos poços do município.

Porém, para atendimento da população do distrito Sede, e São João do Sobrado as captações no rio Itauninhas e Sobrado ainda atende a demanda pela vazão apresentada ao longo do ano, e tem condições de abastecer a demanda futura, no entanto o sistema produtor, requer ampliações, segundo informações do plano municipal de saneamento (2014).

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 Pinheiros 1.882 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 Pinheiros, segundo o IBGE, CENSO DE 2010, foram obtidos os seguintes dados apresentados no Quadro 10-12.

Quadro 10-12 – Resumo da identificação dos domicílios de Pinheiros.

	Sede	**São João do Sobrado**
Domicílios particulares e domicílios coletivos	6 570	915
Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral	5 532	426
Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade	819	438
Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna	2	0
Domicílios particulares permanentes com outra forma de abastecimento de água	169	51
Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário	6 402	861
Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores	6 292	849

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 Pinheiros não possui um Plano Diretor de Abastecimento de Água. Por outro lado, o município dispõe de um Plano Municipal de Saneamento - PMSB (eixos: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário) elaborado para a Prefeitura Municipal, no ano de 2014, pela CESAN e disponibilizado pela própria companhia.

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/07, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, 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. A universalização do acesso aos serviços é o grande desafio dos Governos Federal, Estadual e Municipal, para o maior benefício da população e proteção dos recursos ambientais.

No entanto, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Pinheiros existente engloba apenas os eixos de água e esgoto, o que não cumpre a Lei 11.445/07, a qual prevê também o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações

operacionais de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O município de Pinheiros também possui a Lei 850/2006, a qual “Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Pinheiros, cria o Conselho da Cidade e dá outras providências”. Nessa lei há premissas acerca da política ambiental do município.

Segundo a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52 plano de saneamento deve ser avaliado anualmente, e revisado a cada quatro anos. Ao final dos 20 anos de horizonte de projeto, deve-se elaborar complementação das intervenções sugeridas e incluir novas demandas para a área de planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico. Para assegurar a revisão e aperfeiçoamento deste instrumento a primeira revisão deve ser realizada após 2 (dois) anos de sua edição.

O PMSB de 2014 apresenta um diagnóstico da situação dos sistemas de água e esgoto, bem como metas, ações e investimentos para melhoria do sistema no horizonte de projeto e indicadores de qualidade do serviço prestado. Nele são previstas intervenções a serem realizadas no período 2014 a 2042, sendo que as principais ainda não estão dentro do período determinado para sua execução.

Como meta principal está a ampliação da cobertura, que era de 97,3% da população urbana, para 100% no ano de 2025, mantendo estes indicadores até o final de plano através de ampliação do sistema e do crescimento vegetativo. Para isso, há previsão de ampliação e melhoria do sistema de tratamento no período de 2020 a 2024. Por outro lado, o mesmo plano apresenta como meta a ampliação da cobertura de atendimento já entre os anos de 2017 a 2020, indicando os índices a serem mantidos no período entre 2014 a 2042, de acordo com a execução de obras e serviços. Para tanto, também sugere que sejam feitas melhorias no sistema de captação e de adução de recalque para a ETA na sede do município. Nos anos de 2014 a 2015 estavam previstos a ampliação e melhoria no sistema de adução de água tratada na Sede, o qual possui atualmente cerca de 6 km de extensão com diâmetro de 400 mm e confeccionada em Ferro fundido.

O plano ainda sugere que sejam "adotadas ações que visem à minimização das perdas de maneira geral, com a finalidade de evitar o incremento de vazão a ser disponibilizado no setor". Neste sentido, há como meta reduzir gradativamente as perdas de 27,5% para 25% até o ano de 2025. No entanto, estes índices diferem dos atualmente obtidos no SNIS (22,16% em 2014) e na própria CESAN (19,3% em 2015), de forma que não se sabe o que pode ter levado à uma redução tão rápida.

Para que as principais deficiências encontradas no SAA sejam minimizadas, foram previstos investimentos na área urbana e nas localidades de pequeno porte para implantação e ampliação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Além destes, são previstos ainda investimentos a serem aplicados em crescimento vegetativo, melhorias operacionais e manutenção dos sistemas de água e esgoto. Embora tais investimentos sejam essenciais e tenham sido classificados em curto, médio e longo prazos, as alocações dos recursos diferem dos planos de ações previstos. Como exemplo há previsão de ampliação e melhoria do sistema de adução de água tratada na sede nos anos de 2014 e 2015, mas há recursos alocados para esta ação em curto e médio prazos, ou seja, entre 2014 e 2026.

Em termos de ações de emergência e contingência, o plano apresenta "as ações de contingência que contemplam todas as hipóteses acidentais identificadas, suas conseqüências e medidas efetivas para o desencadeamento das ações de controle". Dentre as ações, incluem-se aquelas referentes a operação e a manutenção dos sistemas, ocorrências atípicas e emergenciais e ações de carater preventivo, todas separadas pelo tipo de ocorrência, origem do problema e ação prevista.

Há ainda informações sobre a Política e a Estrutura Tarifária do serviço. Quanto as tarifas, são apresentadas as categorias que compõem a estrutura tarifária da CESAN e apresentada uma tabela de "Tarifas Aplicáveis de acordo com as faixas de consumo, praticadas pela CESAN". Porém, tais tarifas são as praticadas à época do desenvolvimento do plano e não foram disponibilizados detalhes das tarifas atualmente praticadas no Município.

Demais informações apresentadas dizem respeito aos Indicadores de Qualidade dos Serviços, tais como Índice de Disponibilidade de Infraestrutura, Índices de Qualidade de Infraestrutura e Índices de Eficiência Operacional. No entanto, apenas são

apresentados os conceitos e formulações de cada índice, sem fornecer valores numéricos sobre a situação da qualidade do serviço na época. Cabe ressaltar ainda que o documento do PMSB disponibilizado não é sua versão final, necessitando de complementações, principalmente, na caracterização geral do SAA.

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 68,0% da população total. Considerando apenas a população urbana, o índice de atendimento sobre para 87,0%. De acordo com dados da CESAN, a vazão de projeto da ETE da Sede é de 52,0 L/s mas a vazão média mensal é da ordem de 41,0 L/s, o que indica um nível de utilização de 78,8%.

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. Segunda dados da CESAN, a vazão de projeto da ETA da Sede de Pinheiros é de 52 L/s e a vazão média mensal de operação tem sido da ordem de 41 L/s, o que indica um nível de utilização do sistema de 78,8%. Sendo esta a vazão de projeto e considerando que a população da Sede corresponde a cerca de 68% da população do município (de acordo com os dados do IBGE), a ETA é suficiente para atender toda a demanda doméstica urbana atual e as estimadas ao longo do horizonte de projeto, considerando o cenário médio de crescimento populacional e a universalização do atendimento urbano, de acordo

com as estimativas apresentadas a seguir, mas não seria suficiente para uma universalização de todo o distrito (urbano e rural). 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 78,0% 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 145 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 10-9 apresenta as estimativas de vazão doméstica em todo o município e a Tabela 10-10 apresenta as estimativas para as áreas urbanas.

Tabela 10-9 - 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	21320			64,4		
2010	23872			72,1		
2015	24594	25170	25131	74,3	76,0	75,9
2020	25294	26562	26382	76,4	80,2	79,7
2025	25866	27722	27674	78,1	83,7	83,6
2030	26280	28559	29075	79,4	86,3	87,8
2035	26535	29065	30792	80,2	87,8	93,0
2036	26563	29116	31130	80,2	88,0	94,0
2037	26591	29168	31469	80,3	88,1	95,1

Fonte: Autoria própria.

Tabela 10-10 - 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	16630			50,2		
2010	18620			56,2		
2015	19183	19633	19602	57,9	59,3	59,2
2020	19729	20718	20578	59,6	62,6	62,2
2025	20175	21623	21586	60,9	65,3	65,2
2030	20498	22276	22679	61,9	67,3	68,5
2035	20697	22671	24018	62,5	68,5	72,6
2036	20719	22710	24281	62,6	68,6	73,4
2037	20741	22751	24546	62,7	68,7	74,1

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 10-13 – Quadro-Resumo relacionado ao Sistema de Abastecimento de Água.

Informações gerais		Dados: O consumo per capita do município é de 188,15 L/hab.dia, com índice de perdas na distribuição de 19,3%. O sistema de distribuição de água possui aproximadamente 78,4 km de rede. O volume médio de água produzido pelo sistema é da ordem de 1 milhão de m³/ano.
		Dados secundários: SNIS (2014) forneceu dados de extensão de rede de distribuição, volumes de água, índices de cobertura e atendimento. CESAN (2016) e SNIS forneceram dados de consumo per capta e índice de perdas.
Distrito	**Perímetro urbano**	**Resumo do diagnóstico**

Sede	Sede	Leitura técnica: A captação é feita no rio Itauninhas, com outorga de 83L/s, a água captada é recalcada até a ETA por duas adutoras de 300 metros. A ETA é do tipo convencional com vazão de projeto de 52L/s e vazão de operação de 40L/s. O SAA possui adutora de água tratada de 6km de extensão e dois reservatórios, com volumes de 1000 e 200m³. A CESAN realiza monitoramento de água bruta e de água tratada. Existem uma EEAT e dois Boosters. A extensão da rede de distribuição é de 72 km. Cerca de 87,3% da população é atendida pelo serviço de abastecimento de água, o qual tem cobertura de 98,2%.
		Leitura comunitária: Bairros Jardim Planalto e Nova Canaã há irregularidade no abastecimento de água, como alternativa utilizam poços e cisternas. Ocorrência de doenças do trato intestinal. Bairros Nova Canaã II e Loteamento Favaro há rede de abastecimento, porém, não há ligação das residências na rede.
		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 (87.3%), O índice de perdas na distribuição também é controlado (19.3%), visto que está abaixo do valor considerado como satisfatório. Verifica-se a necessidade de ampliação do sistema para atendimento de 100% da população.
	Maria Olinda E Olinda II	Leitura técnica: A captação é realizada em lago formado por barramento, a água é encaminhada para a ETA por uma adutora de 130 metros. A ETA que é do modelo Pró-rural é projetada para uma vazão de 3L/s e está desativada, portanto o abastecimento é realizado por poços. Não é realizado monitoramento de água bruta captada. O SAA conta com dois reservatórios com volumes de 20m³. A extensão da rede de distribuição é de 5 km
		Leitura comunitária: Há irregularidade no abastecimento de água, e a rede da região está danificada, como alternativa utilizam poços. Ocorrência de doenças do trato intestinal
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: No SAA de Maria Olinda e Olinda II verifica-se a necessidade da reativação da ETA, ampliação do sistema para atendimento de 100% da população e implantação de monitoramento da água bruta e tratada.
	Nova Vitória E 11 De Agosto	Leitura técnica: A captação é feita no Córrego Santo Antônio, na qual é realizado tratamento simplificado. Não é realizado monitoramento de água bruta e de água tratada. O SAA possui adutora de água tratada de 660 metros de extensão, um reservatório de 20m³ e um barrilete. A extensão da rede de distribuição é de 2,2 km
		Leitura comunitária: Não há rede de abastecimento, como alternativa utilizam poços artesianos.
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: No SAA de Nova Vitória e 11 de Agosto verifica-se a necessidade de ampliação do sistema para atendimento de 100% da população e implantação de monitoramento da água bruta e tratada.
	Brunelli	Leitura técnica: A captação é feita em poço instalado pelo programa Pró-Hidro, com vazão disponível de 1,1L/s, adutora de água bruta possui extensão de 1200 metros. Não é realizado monitoramento de água bruta captada. O SAA conta com um reservatório com volume de 5m³ e uma EEAT. A extensão da rede de distribuição é de 0,6 km
		Leitura comunitária: Não há rede de abastecimento, como alternativa utilizam poços artesianos.

		Conclusão equipe/ Natureza do problema: No SAA de Brunelli verifica-se a necessidade de ampliação do sistema para atendimento de 100% da população e implantação de monitoramento da água bruta e tratada.
	Lagoa Seca	Leitura técnica: A captação é feita em poço com vazão disponível de 1,1L/s, na qual é realizado tratamento simplificado e atende 460 habitantes. A adutora de água tratada possui 70 metros de extensão. Não é realizado monitoramento de água bruta captada e de água tratada. O SAA conta com um reservatório com volume de 10m³. A extensão da rede de distribuição é de 4,5 km
		Leitura comunitária: Ocorrência de doenças do trato intestinal. Não há rede de abastecimento, como alternativa utilizam poços artesianos.
		Conclusão Equipe/Natureza do problema: No SAA de verifica-se a necessidade de ampliação do sistema para atendimento de 100% da população, implantação de monitoramento da água bruta e tratada, e verificação dos relatos da comunidade acerca de ocorrência de doenças, relacionadas à qualidade da água.
	Santa Rita	Leitura técnica: A captação é feita em poço instalado pelo programa Pró-Hidro e é realizado tratamento simplificado. A adutora de água tratada possui 120 metros de extensão. Não é realizado monitoramento de água bruta captada e de água tratada. O SAA conta com um reservatório com volume de 5m³. A extensão da rede de distribuição é de 2,2 km
		Leitura comunitária: Comunidade não fez observações.
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: No SAA de Santa Rita verifica-se a necessidade da implantação de monitoramento da água bruta e tratada.
	São José Do Jundiá	Leitura técnica: A captação é feita em poço e é realizado tratamento simplificado que atende 118 habitantes. Não é realizado monitoramento de água bruta captada e de água tratada. A adutora de água tratada possui 150 metros de extensão. O SAA conta com um reservatório com volume de 10m³. A extensão da rede de distribuição é de 0,6 km
		Leitura comunitária: Ocorrência de doenças do trato intestinal. Não há rede de abastecimento, como alternativa utilizam poços artesianos.
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: No SAA de São José do Jundiá verifica-se a necessidade de ampliação do sistema para atendimento de 100% da população, implantação de monitoramento da água bruta e tratada, e verificação dos relatos da comunidade acerca da qualidade da água.
	Vila Fernandes	Leitura técnica: A captação é feita em poço artesiano. Não é realizado monitoramento de água bruta captada. O SAA conta com dois reservatórios.
		Leitura comunitária: Não há rede de abastecimento, como alternativa utilizam poços artesianos.
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: No SAA de Vila Fernandes verifica-se a necessidade de implantação de sistema de tratamento da água e 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. CESAN (2016) forneceu dados das unidades do SAA que são de sua responsabilidade.	
São João Do Sobrado	São João Do Sobrado	Leitura técnica: A captação é feita no Córrego Sobrado, a uma vazão de 4,5L/s, a água captada é recalcada até a ETA. A ETA possui vazão nominal de 4,52L/s. O SAA conta com um

		reservatório localizado na área da ETA. A CESAN realiza monitoramento de água bruta e de água tratada. Existem uma EEAT e dois Boosters. A extensão da rede de distribuição é de 7,6 km
		Leitura Comunitária: Há irregularidade no abastecimento de água, e a rede da região está danificada, como alternativa utilizam poços. Ocorrência de doenças do trato intestinal
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: No SAA de São João do Sobrado verifica-se a necessidade de ampliação do sistema para atendimento de 100% da população e verificação dos 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. CESAN (2016) forneceu dados das unidades do SAA que são de sua responsabilidade.	

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. **Informações sobre o sistema de abastecimento de água de Pinheiros (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.

PINHEIROS. Prefeitura Municipal de Pinheiros. **Informações do município**. Disponível em: http://pinheiros.es.gov.br/prefeitura/. Acessado em jul/15.

PINHEIROS. Prefeitura Municipal de Pinheiros. **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**. 2014.

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 Pinheiros. 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 de Pinheiros, 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 Pinheiros 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.

Os rios e córregos que cortam o município de Pinheiros recebem contribuições de esgoto bruto, sendo eles o Córrego Sobrado e Jundiá.

O município não possui Sistema de Esgotamento Sanitário e conta apenas com a coleta de esgoto na sede, porém o esgoto coletado na rede não passa por nenhum tipo de tratamento e é lançado in natura.

Está previsto a implantação de duas Estações Elevatórias de Esgoto para integrar toda a rede e encaminhar todo o esgoto da sede para a ETE Pinheiros que já está sendo construída.

A estação de tratamento proposta constitui-se de um processo biológico que promoverá a remoção de sólidos em suspensão, matéria orgânica, nutrientes e organismos patogênicos. Possui três etapas de tratamento: tratamento primário (Reator UASB), tratamento secundário (Filtro biológico aerado) e, polimento (Decantador secundário),

Na área urbana dos distritos de São João de Sobrado apenas uma pequena parte do distrito possui fossa de fibra e um loteamento possui uma ETE própria no sistema UASB, a outra parcela do distrito faz o lançamento in natura nos córregos. Já nos distritos de Lagoa Seca e Vila Fernandes as residências possuem, de forma geral, fossas negras individuais ou realizam lançamento in natura nos córregos.

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

O Distrito Sede do Município de Pinheiros conta com trechos de rede coletora de esgoto implantados nos bairros: Jardim Planalto, Santo Antônio, Galiléia, Santo Antonio II e Vila Verde, segundo CESAN (2010). Esta rede conta com 2.106 metros de rede em PVC 150 mm, atendendo cerca de 1.400 habitantes.

Em decorrência da ausência de cadastro da rede coletora e do desconhecimento de suas condições operacionais (declividades, vazão, manutenção, etc.), o projeto de implantação do novo SES na Sede de Pinheiros elaborado pela CESAN desconsiderou sua existência. Todavia, se forem constatadas condições de uso das tubulações assentadas no momento das obras, trechos da rede existente poderão ser aproveitados.

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.

Embora não tenha sido detalhada a existência de coletores tronco, interceptores e emissários no município de Pinheiros, destaca-se os fundos de vale do Córrego Palmeirinha/Jundiá que corta a área central da Sede e seus afluentes próximos ao perímetro urbano. 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.

A Figura 11-1 apresenta o mapa com fundos de vales com os principais córregos da área urbana de Pinheiros.

Figura 11-1 - Fundos de vales da área urbana da Sede de Pinheiros.



Fonte: Autoria própria.

11.1.1.2 Ramais Prediais

De acordo com as Normas Técnicas e da CESAN, os ramais prediais dos domicílios ligados às redes coletoras que estão sendo implantadas são compostos por tubulações em PVC com diâmetro DN 150 mm, contendo 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

A antiga rede coletora levantada por Estudo de Concepção da CESAN (2010) aponta para 354 ligações domiciliares.

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 5.490 domicílios ligados à rede geral de esgoto ou pluvial, o que corresponde a aproximadamente 74% do total municipal. Destes, 5.487 estavam na área urbana (contemplando sede municipal e demais aglomerados urbanos), correspondendo a 73,78% do total de domicílios. Sabe-se que esta rede à qual o SIDRA se refere é a rede de drenagem, uma vez que a rede coletora de esgotos no sistema absoluto tinha uma extensão muito pequena para cobrir tal população.

Na área rural do município, apenas 3 domicílios foram identificados pelo Censo como usuários de esgotamento por rede, cerca de 0,04% do distrito, como pode ser visto na Tabela 11-1.

Tabela 11-1 - Domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio com Rede geral de esgoto ou pluvial como tipo de esgotamento sanitário.

Brasil, Município e Distrito	Situação do domicílio	Domicílios particulares permanentes (Unidades)	Domicílios particulares permanentes (Percentual)	Percentual (%)
Pinheiros - ES	Urbana	5.487	73,78	99,94
	Rural	3	0,04	0,06
Sede - Pinheiros - ES	Urbana	5.193	79,62	99,94
	Rural	3	0,05	0,06
São João do Sobrado - Pinheiros - ES	Urbana	294	32,13	100
	Rural	-	-	-

Fonte: 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.

Existem duas EEEB no SES da Sede de Pinheiros: EEEB Centro e EEEB Pinheirinho, ambas desativadas. Embora estejam em áreas cercadas, pela não operação destas instalações observa-se muito mato dentro do local, com transbordamento de esgoto bruto pela EEEB Pinheirinho, como mostram as Figuras 11-2, 11-3 e 11-4.

Figura 11-2 - EEEB Centro.



Fonte: Autoria própria

Figura 11-3 - EEEB Residencial Pinheiros.



Fonte: Autoria própria

Figura 11-4 - EEEB Pinheirinho - transbordamento de esgoto bruto no entorno.



Fonte: Autoria própria.

11.1.3 Sistemas de Tratamento de Esgoto

No município de Pinheiros não existe ainda um sistema de tratamento de esgoto sanitário que esteja funcionando. A Estação de Tratamento de Esgoto que atenderá a Sede do município está em fase de construção, onde se terá um sistema de Reator UASB + Filtro Biológico Aerado + Decantador Secundário.

A Tabela 11-2 apresenta os dados do Censo 2010 registrados no SIDRA sobre o tipo de esgotamento sanitário utilizados pelo número de domicílios de Pinheiros e o percentual que este número representa sobre o total de domicílios particulares permanentes do mesmo.

Tabela 11-2 - 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 (%)
Pinheiros	Urbana	Rede geral de esgoto ou pluvial	5.487	73,78	92,44
		Fossa séptica	24	0,32	0,40
		Fossa rudimentar	315	4,24	5,31
		Vala	3	0,04	0,05
		Rio, lago ou mar	23	0,31	0,39
		Outro tipo	8	0,11	0,13
		Não tinham	76	1,02	1,28
	Rural	Rede geral de esgoto ou pluvial	3	0,04	0,20
		Fossa séptica	62	0,83	4,13
		Fossa rudimentar	1.270	17,08	84,61
		Vala	29	0,39	1,93
		Rio, lago ou mar	24	0,32	1,60
		Outro tipo	15	0,2	1,00
		Não tinham	98	1,32	6,53

Fonte: IBGE (2010).

No apêndice D tem-se a localização em planta das estações de tratamento de esgoto, assim como sua situação atual.

11.1.4 Sistemas Individuais de Tratamento

Distrito Sede

Segundo o Censo 2010, cerca de 0,35% dos domicílios na área urbana do distrito Sede fazem uso de fossa séptica, considerada uma forma individual de esgotamento sanitário (ver Tabela 11-3).

Tabela 11-3 - Domicílios particulares permanentes (DPP) da região urbana, por situação do domicílio e o tipo individual de esgotamento sanitário.

Município	Situação do domicílio	Tipo de esgotamento sanitário	DPP (Unid.)	DPP (%)	Percentual (%)
Sede - Pinheiros - ES	Urbana	Fossa séptica	23	0,35	7,06
		Fossa rudimentar	208	3,19	63,80
		Vala	3	0,05	0,92
		Rio, lago ou mar	21	0,32	6,44
		Outro tipo	8	0,12	2,45
		Não tinham	63	0,97	19,33

Fonte: IBGE (2010).

A fossa séptica que é um tratamento primário, no qual é feita a separação e transformação da matéria sólida contida no esgoto. As fossas são fundamentais no combate a doenças, verminoses e endemias, como a cólera, e evitam o lançamento da poluição dos dejetos humanos no lençol freático, rios, lagos e nascentes. Após a passagem pela fossa o efluente é lançado no Córrego Palmeirinha/Jundiá.

Distritos e Comunidades

Na Tabela 11-4 são apresentados quantitativos de domicílios particulares permanentes, por situação e tipo individual de esgotamento sanitário, no distrito de São João do Sobrado.

Tabela 11-4 - Domicílios particulares permanentes (DPP), por situação do domicílio e o tipo individual de esgotamento sanitário nos demais distritos e comunidades.

Município	Situação do domicílio	Tipo de esgotamento sanitário	DPP (Unid.)	DPP (%)	Percentual (%)
São João do Sobrado - Pinheiros - ES	Urbana	Fossa séptica	1	0,11	0,81
		Fossa rudimentar	107	11,69	86,99
		Vala	-	-	-
		Rio, lago ou mar	2	0,22	1,63
		Outro tipo	-	-	-
		Não tinham	13	1,42	10,57

Fonte: IBGE (2010).

São João do Sobrado

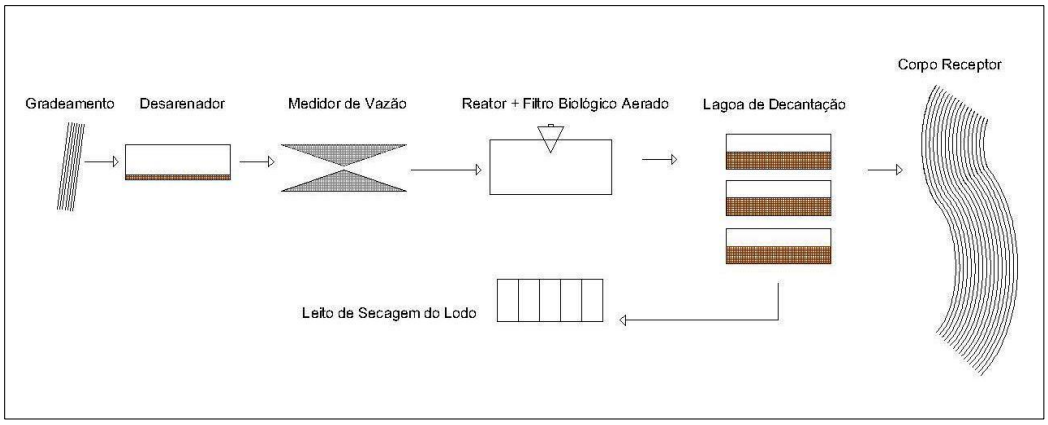
O distrito de São João do Sobrado possui apenas 1 domicílio que faz uso de fossa séptica, correspondendo a 0,11% dos domicílios presentes no município.

11.1.4.1 Sistemas Coletivos de Tratamento

Distrito Sede

A sede de Pinheiros ainda não possui um sistema coletivo de tratamento de esgoto, porém está em fase de construção a ETE do tipo Reator UASB + Filtro Biológico Aerado + Lagoa de Decantação + Leito de secagem do Lodo, conforme Figura 11-5.

Figura 11-5 - Esquema da ETE UASB de Pinheiros Sede.



Fonte: Autoria própria.

A ETE está localizada nas coordenadas 24 K UTM 372018.00 m E / 7961674.00 m S, a Oeste da ES-313 antes da chegada da Sede de Pinheiros, conforme Figura 11-6.

Figura 11-6 - Localização da ETE UASB – Pinheiro Sede.



Fonte: Autoria própria.

Os dados referentes a eficiência do sistema, a vazão e quantidades de domicílios que serão atendidos não foram informados.

O Desarenador conforme Figura 11-7 tem como função principal a remoção da areia contida no efluente. Além de evitar a abrasão em equipamentos como rotores de

bombas, turbinas de aeradores, válvulas e tubulações, reduzir as obstruções em canalização, calhas, poços de elevatórias, com isso pré-condicionar o efluente bruto para o tratamento subsequente.

Figura 11-7 - Desarenador (Em construção) – Pinheiro Sede.



Fonte: Autoria própria.

O Reator UASB conforme Figura 11-8 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.

Figura 11-8 - Reator UASB + Filtro Biológico Aerado (Em construção) – Pinheiro Sede.



Fonte: Autoria própria.

Após a passagem do efluente pelo Reator UASB + Filtro Biológico Aerado, ele é direcionado para a Lagoa de Decantação conforme Figura 11-9, pois ainda possui um alto teor de sólidos (bactérias), que necessitam ser removidos antes do lançamento no corpo receptor.Nas lagoas de decantação o tempo de detenção é de aproximadamente 2 dias. O acúmulo de lodo nas lagoas de decantação é baixo e sua remoção geralmente é feita com intervalos de 1 a 5 anos. Este sistema ocupa uma menor área que outros sistemas compostos por lagoas. (SPERLING,1996).

Figura 11-9 - Lagoa de Decantação (Em construção) – Pinheiro Sede.



Fonte: Autoria própria.

Os leitos de secagem conforme Figura 11-10 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 11-10 - Leito de Secagem (Em construção) – Pinheiro Sede.



Fonte: Autoria própria.

Distritos e Comunidades

No distrito de São João do Sobrado, existe um sistema de esgotamento sanitário que atende algumas residências O sistema é do tipo Fossa Séptica, onde o lançamento é feito no Córrego do Sobrado e no Córrego da Areia. Não é realizado o monitoramento da qualidade dos corpos receptores.

11.1.5 Soluções Alternativas de Esgotamento Sanitário

Considera-se soluções alternativas de esgotamento sanitário a fossa rudimentar, vala ou lançamento direto. Segundo as Tabelas apresentadas anteriormente, a solução alternativa de esgotamento sanitário mais utilizada na região urbana, tanto na Sede quanto no distrito de São João do Sobrado, é a fossa rudimentar, correspondendo a 3,19% e 11,69%, respectivamente.

Na Sede do distrito de Pinheiros, as residências que não estão ligadas as redes coletoras utilizam como solução alternativa de esgotamento sanitário as Fossas Negras Individuais, 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.

Nas localidades de São João do Sobrado, Lagoa Seca e Vila Fernandes por não possuírem um sistema de tratamento de esgoto sanitário, os domicílios utilizam as Fossas Negras individuais e o lançamento in natura nos córregos e rios de suas localidades.

11.1.6 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 Pinheiros, as alternativas de tratamento/lançamento de esgotos sanitário por domicílio na região rural, e sua representatividade percentual por distrito, estão apresentadas na Tabela 11-5**.**

Tabela 11-5 - 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 - Pinheiros - ES	Rural	Rede geral de esgoto ou pluvial	3	0,05	0,30
		Fossa séptica	14	0,21	1,40
		Fossa rudimentar	879	13,48	87,64
		Vala	19	0,29	1,89
		Rio, lago ou mar	20	0,31	1,99
		Outro tipo	11	0,17	1,10
		Não tinham	57	0,87	5,68
São João do Sobrado - Pinheiros - ES	Rural	Rede geral de esgoto ou pluvial	-	-	-
		Fossa séptica	48	5,25	9,64
		Fossa rudimentar	391	42,73	78,51
		Vala	10	1,09	2,01
		Rio, lago ou mar	4	0,44	0,80
		Outro tipo	4	0,44	0,80
		Não tinham	41	4,48	8,23

Fonte: IBGE (2010).

De acordo com a Tabela 11-5 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.

11.1.7 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 Pinheiros.

Grande parte dos Córregos existentes no município de Pinheiros se encontra 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.

Córrego Sobrado

A maior parte do distrito possui rede coletora de esgoto, porém o distrito não possui nenhum sistema de tratamento e o esgoto coletado pela rede é lançado in natura no trecho do Córrego Sobrado que passa pela parte urbana do distrito. Também recebe lançamentos diretos de residências que não são ligadas a rede de esgoto e de ligações irregulares em galerias de águas pluviais. A Figura 11-11 apresenta foto do lançamento in natura no córrego.

Figura 11-11 - Lançamento de esgoto in natura no Córrego Sobrado.



Fonte: Autoria própria.

Por se tratar de um corpo receptor de menor porte em relação aos outros (menor vazão) apresenta uma limitada capacidade de diluição (Figura 11-12). Esta condição acaba ocasionando um aspecto visual ruim, bem como odor próximo ao Córrego.

Figura 11-12 - Córrego Sobrado.



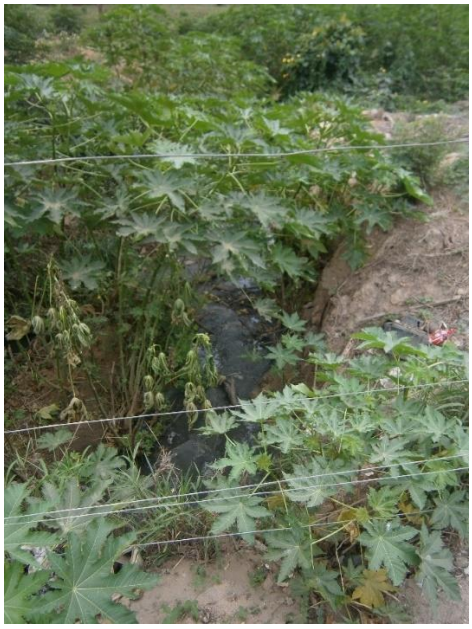
Fonte: Autoria própria.

Córrego Jundiá/Palmeirinha

O Córrego recebe a contribuição de esgoto de uma parte da sede do município. Como o esgoto não passa por nenhum tipo de tratamento é lançado in natura. Esses lançamentos são feitos próximos as residências apresentando alto risco de contaminação, além de atrair muitos vetores e apresentar mau cheiro. O ponto de lançamento do bairro Pinheirinho é feito na nascente do Córrego Jundiá (Coordenadas UTM 371176/ 7964193).

Conforme observado na visita a campo, e como pode ser visto nas Figuras 11-13 e 11-14, o Córrego Jundiá apresenta elevada turbidez e baixa vazão, característica que deve ser observada, uma vez que a vazão é uma característica muito importante para a depuração dos efluentes lançados no corpo d’água.

Figura 11-13 - Ponto de lançamento córrego Jundiá.



Fonte: Autoria própria.

Figura 11-14 - Ponto de lançamento Córrego Jundiá.



Fonte: Autoria própria.

11.1.8 Cobertura por Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário

11.1.8.1 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.

Segundo a CESAN, em 2016 os índices de cobertura e atendimento de redes de coleta e tratamento de esgotos sanitários eram nulos.

Entretanto, o Estudo de Concepção elaborado para a CESAN, a ser apresentado na Seção de Projetos, prevê a melhoras destes índices.

11.1.8.2 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, porém não foi encontrado dados referente a quantidade de esgoto tratado no município de Pinheiros.

11.1.8.3 Qualidade do tratamento

O monitoramento dos corpos receptores é importante para podermos analisar a eficiência do tratamento dos sistemas de esgotamentos sanitário e verificar a qualidade da água do corpo receptor, visto que esses corpos sofrem a captação para o abastecimento de água da população local. Infelizmente no município não existe sistema de tratamento de esgoto e não é realizado nenhum monitoramento dos corpos d'águas em que ocorrem lançamento de efluentes.

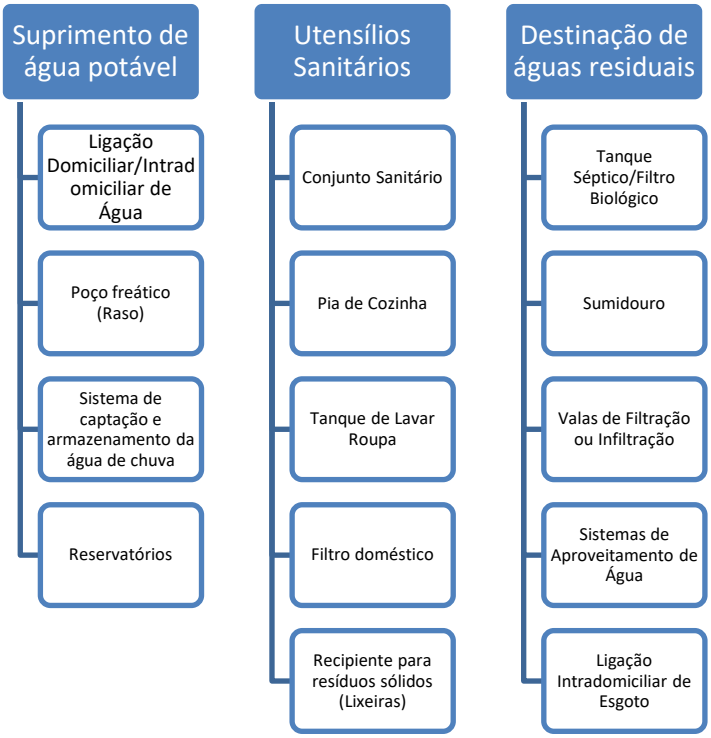
11.1.9 Déficit de Instalações Hidrossanitárias

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 11-15 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 11-15 - 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 (2014).

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 Pinheiros foram contabilizados 5.860 domicílios com acesso a instalações hidrossanitárias, seja de uso exclusivo ou coletivo, representando cerca de 79% dos domicílios municipais. A área rural municipal, geralmente qualificada muito mais negativamente que a área

urbana quanto ao déficit hidrossanitário, apresentou 1,32% dos domicílios municipais (98 domicílios) não tinha nem banheiro de uso exclusivo nem sanitário.

Na Tabela 11-6 são apresentadas as informações de déficit hidrossanitário em Pinheiros, 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 11-6 - 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 (%)
Pinheiros - ES	Urbana	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	5.769	77,57	97,19
		Tinham sanitário	91	1,22	1,53
		Não tinham banheiro nem sanitário	76	1,02	1,28
	Rural	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	1.372	18,45	91,41
		Tinham sanitário	31	0,42	2,07
		Não tinham banheiro nem sanitário	98	1,32	6,53
Sede - Pinheiros - ES	Urbana	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	5.369	82,32	97,28
		Tinham sanitário	87	1,33	1,58
		Não tinham banheiro nem sanitário	63	0,97	1,14
	Rural	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	923	14,15	92,02
		Tinham sanitário	23	0,35	2,29
		Não tinham banheiro nem sanitário	57	0,87	5,68
São João do Sobrado - Pinheiros - ES	Urbana	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	400	43,72	95,92
		Tinham sanitário	4	0,44	0,96
		Não tinham banheiro nem sanitário	13	1,42	3,12
	Rural	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	449	49,07	90,16
		Tinham sanitário	8	0,87	1,61
		Não tinham banheiro nem sanitário	41	4,48	8,23

1 - A categoria ‘Tinham sanitário’ inclui banheiro de uso comum a mais de um domicílio.
2 - Dados do Universo do Censo 2010.

Fonte: IBGE (2010).

11.1.10 Sistemas de Monitoramento

11.1.10.1 Quantidade de Efluentes

Não existem informações sobre a quantidade de esgoto que é coletado, e o município não possui Sistema de Esgotamento Sanitário.

11.1.10.2 Qualidade dos Efluentes

Não existem informações sistematizadas acerca do monitoramento dos efluentes lançados nas localidades de pequeno porte e na sede do município, 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 11-1.

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	60	200-450	400
• Fixos	70	10	40-100	0
• Voláteis	7-14	50	165-350	320
	25-60			
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	3,5-7,0	4,5	20-40	30
• Nitrito	~0	~0	~0	~0
• Nitrato	0-0,5	~0	0-2	~0
Fósforo	1,0-4,5	2,5	5-25	14
• P Orgânico	0,3-1,5	0,8	2-8	4
• P Inorgânico	0,7-3,0	1,7	4-17	10
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;			

Parâmetros Físico-químicos	Contrib. Per capita (g/hab.dia)		Concentração (mg/l)	
	Faixa	Típico	Faixa	Típico
	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).

11.1.11 Áreas de Risco de Contaminação

Em todo o município de Pinheiros, há ocorrência de lançamentos de esgotos *in natura* nos rios e córregos locais, especialmente nos Córregos Sobrado e Jundiá/Palmeirinha, 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 11-16 apresenta o lançamento de esgoto do Bairro Colina no Córrego Jundiá, que é o principal corpo receptor da sede e recebe lançamento de esgoto in natura em vários pontos localizados próximo a residências apresentando grande risco de contaminação para a população.

Figura 11-16 - Lançamento de esgoto do Bairro Colina no Córrego Jundiá.



Fonte: Autoria própria.

Embora não haja um mapeamento exato desses locais, nem um sistema de monitoramento dos lançamentos e dos corpos hídricos, as áreas nas quais as citações acima se encaixam como realidade devem ser encaradas 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 Pinheiros as prestações de serviço de esgotamento sanitário na Sede e nos distritos são de responsabilidades da Prefeitura Municipal de Pinheiros. No momento em que a nova Estação de Tratamento de Esgoto estiver apta a funcionar, a responsabilidade da prestação de serviço será da Companhia Espirito Santense de Saneamento – CESAN.

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.

11.3.1 Planos e Projetos

Foi elaborado pela CESAN o Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, o único plano desenvolvido no município até o momento.

O objetivo deste plano é apresentar o diagnóstico técnico dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Pinheiros, bem como Metas e um Plano de investimentos.

Quanto à nova concepção do SES, o município foi dividido em duas sub-bacias de esgotamento (Figura 11-17), cujas principais características são:

- **Sub-bacia SB-1:** os efluentes gerados na sub-bacia de esgotamento serão coletados e conduzidos pela rede coletora à estação elevatória de esgoto bruto EEEB-1. Desta unidade, o esgoto sanitário será recalcado por meio de tubulação de recalque em ferro fundido (FºFº) de diâmetro nominal de 150 mm e extensão de 322,23 m, até o PV 1.087, pertencente à sub-bacia de esgotamento SB-2. Extensão de 9.717,92 m de rede coletora a ser construída com tubulações de PVC rígido JE DN 150, que atenda a NBR 7362-1;
- **Sub-bacia SB-2:** os efluentes gerados na sub-bacia de esgotamento, juntamente com aquele recalcado a partir da EEEB-1, serão coletados e conduzidos pela rede coletora à estação elevatória de esgoto bruto EEEB-2. Desta unidade, o esgoto sanitário será recalcado por meio de tubulação de recalque (emissário de esgoto bruto) em ferro fundido (FºFº) de diâmetro nominal de 300 mm e extensão de 1.821,59 m até a estação de tratamento de esgoto, onde o mesmo será tratado antes de ser lançado em corpo receptor. Extensão de 48.810,07 m de rede coletora a ser construída com tubulações de PVC rígido JE DN 150; 951,65 m de rede coletora a ser construída com tubulações de PVC rígido JE DN 200; 125,18 m de rede coletora a ser construída com tubulações de PVC rígido JE DN 250; 10,62 m de rede coletora a ser construída com tubulações de PVC rígido JE DN 300, que atendam a NBR 7362-1.

Figura 11-17 - Divisão das bacias do SES Pinheiros.



Fonte: Autoria própria.

Além da rede coletora, o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Pinheiros conta com duas estações elevatórias de esgoto bruto. A primeira, denominada EEEB-1, recalca o esgoto sanitário coletado na sub-bacia de esgotamento SB-1 até PV da sub-bacia SB-2, enquanto a segunda unidade de bombeamento, denominada EEEB-2, recalca todo o efluente coletado nas duas sub-bacias de esgotamento até a estação de tratamento de esgoto. As principais características das estações elevatórias do SES de Pinheiros podem ser vistas no Quadro 11-2.

Quadro 11-2 - Especificações técnicas das EEEB do SES Pinheiros em implantação.

Nº. de conjuntos motor bomba	**1 operação + 1 reserva (ou rodízio)**	**2 operação (paralelo) + 1 reserva (ou rodízio)**
Potência de cada conjunto:	4,8 kW	22,0 kW
Vazão de bombeamento	13,6 L/s	68,5 L/s
Altura Manométrica	18,0 mca	32,0 mca
Diâmetro do poço de sucção	2,5 m	3,5 m
Profundidade do poço de sucção	4,45 m	6,19 m
Volume útil do poço de	1,96 m³	9,63 m³

Nº. de conjuntos motor bomba	1 operação + 1 reserva (ou rodízio)	2 operação (paralelo) + 1 reserva (ou rodízio)
sucção		
Comprimento da linha de recalque	322,23 m	1.881,31 m
Material da linha de recalque	Ferro Fundido (K-7)	Ferro Fundido (K-7)
Diâmetro da linha de recalque	150 mm	300 mm

Fonte: CESAN (2010).

As sub-bacias de escoamento deverão contar com um total de cerca de 4.880 ligações domiciliares. Quanto ao plano de investimentos em esgotamento sanitário, a CESAN apresenta: Curto Prazo (2014 a 2016), apresentado no Quadro 11-3.

Quadro 11-3 - Estimativa de investimentos em esgotamento sanitário.

Descrição	Investimento estimado
Implantação, Expansão e Melhorias Operacionais no Sistema de Esgotamento Sanitário - Sede	R$ 11.821.550,00
Expansão e Melhorias para Localidades de Pequeno Porte	R$ 1.000.000,00
Crescimento vegetativo	-

Fonte: Autoria própria.

O Quadro 11-4 apresenta as metas de expansão, melhorias operacionais e gestão para o SES e estimativa de investimentos à médio prazo. Médio Prazo (2017 a 2026).

Quadro 11-4 - Estimativa de investimentos em esgotamento sanitário.

Descrição	Investimento estimado
Implantação, Expansão e Melhorias Operacionais no Sistema de Esgotamento Sanitário - Sede	-
Expansão e Melhorias para Localidades de Pequeno Porte	R$ 1.000.000,00
Crescimento vegetativo	R$ 10.000,00

Fonte: Autoria própria.

O Quadro 11-5 apresenta as metas de expansão, melhorias operacionais e gestão para o SES e estimativa de investimentos à longo prazo: Longo Prazo (2027 a 2042).

Quadro 11-5 - Estimativa de investimentos em esgotamento sanitário.

Descrição	Investimento estimado
Implantação, Expansão e Melhorias Operacionais no Sistema de Esgotamento Sanitário - Sede	-
Expansão e Melhorias para Localidades de Pequeno Porte	-
Crescimento vegetativo	R$ 10.000,00

Fonte: Autoria própria.

11.3.2 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 11-6 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 Pinheiros e Companhia Espirito Santense de Saneamento – CESAN.

Quadro 11-6 - Licenças ambientais de Pinheiros.

Nº da Licença	Data da Validade	Atividade da Licenciada	Empreendedor	Localização	Situação
LP 188/2001	04/10/2005	Implantação Da Estação De Tratamento De Esgoto Sanitário – Sede Do Município	Município De Pinheiros	Av. Agenor Luiz Heringer, 231 – Centro	Vencida
LI 167/2002	04/07/2006	Sistema De Esgotamento Sanitário Da Sede	Município De Pinheiros	Rua Agenor Luiz Heringer. S/Nº - Centro	Vencida
LP 297/2011	14/12/2015	Estação De Tratamento De Esgoto – Sede De Pinheiros.	Companhia Espírito Santense De Saneamento – Cesan	Rodovia Alexandre Buaiz – Km1,4 – Sede	Vencida
LI 335/2011	14/12/2015	Estação De Tratamento De Esgoto – Sede De Pinheiros.	Companhia Espírito Santense De Saneamento – Cesan	Rodovia Alexandre Buaiz – Km1,4 – Sede	Prorrogada

Fonte: IEMA (2016).

11.4 DIAGNÓSTICOS DAS DEMANDAS

11.4.1 Contribuição de Esgoto e Capacidade Atual do Sistema

Segundo o SNIS (2014), o consumo médio de água per capita em Pinheiros foi de 144 L/hab.dia.

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).

11.4.2 Avaliação do Atendimento e Produção Per Capita

Estes dados podem ser utilizados para uma estimativa da produção de esgotos em Pinheiros, 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 (P)**

Adotou-se como população atendida toda a população urbana dos distritos do município.

- **Per capita (q_{cp})**

Comumente adota-se um consumo per capita de água de 150 L/habitante.dia, de acordo com a literatura. Será considerado o valor informado pelo SNIS (2016) de 144 l/hab.dia.

- **Coeficiente de retorno(C_R)**

A relação usualmente adotada no setor para o coeficiente de retorno esgoto/água é de 80%, valor este recomendado pelas normas técnicas da ABNT. Como não estão disponíveis dados locais comprovados, oriundos de pesquisas sobre o coeficiente de retorno do município, utilizou-se o valor de C_R = 80%.

- **Taxa de contribuição de infiltração (T_i)**

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. Foi fixada uma taxa de infiltração baixa de 0,15 L/s.km para o cálculo da contribuição de esgoto.

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, presentes na Tabela 11-7.

Tabela 11-7 - Equações para estimativa de geração de esgotos.

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.

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 nas 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. Como a população urbana municipal aumentaria 26% até 2036 segundo a projeção populacional, estima-se que seriam necessários quase 62.000 metros de redes para universalizar o serviço de coleta e transporte de esgotos sanitários.

A Tabela 11-8 apresenta as estimativas de vazão em todo o município e por distrito.

Tabela 11-8 - Vazões de esgotos sanitários da população urbana em Pinheiros.

Ano		Extensão de Rede (m)	População Urbana (habitantes)			Vazão de Esgotos Sanitários (l/s)		
0	2000		13910	12585	1385			
0	2010		18718	17489	1229			
0	2016	7080	22368	20899	1469	54.7	51.1	3.6
1	2017	10620	23042	21529	1513	56.9	53.2	3.7
2	2018	14160	23736	22177	1558	59.1	55.2	3.9
3	2019	17700	24451	22846	1605	61.3	57.3	4.0
4	2020	21240	25188	23534	1654	63.6	59.5	4.2
5	2021	24780	25947	24243	1704	66.0	61.7	4.3
6	2022	28320	26729	24974	1755	68.4	63.9	4.5
7	2023	31860	27534	25726	1808	70.9	66.2	4.7
8	2024	35400	28364	26501	1862	73.4	68.6	4.8
9	2025	38940	29218	27300	1918	76.0	71.0	5.0
10	2026	42481	30099	28123	1976	78.6	73.4	5.2
11	2027	46021	31006	28970	2036	81.3	76.0	5.3
12	2028	49561	31940	29843	2097	84.1	78.6	5.5
13	2029	53101	32903	30742	2160	86.9	81.2	5.7
14	2030	56641	33894	31669	2225	89.8	83.9	5.9
15	2031	60181	34915	32623	2293	92.8	86.7	6.1
16	2032	63721	35968	33606	2362	95.9	89.6	6.3
17	2033	67261	37051	34619	2433	99.0	92.5	6.5
18	2034	70801	38168	35662	2506	102.2	95.5	6.7
19	2035	74341	39318	36736	2582	105.5	98.6	6.9
20	2036	77881	40503	37843	2659	108.9	101.7	7.1

Fonte: Autoria própria.

O SES Sede com a nova ETE em implantação terá capacidade de tratamento de 40 L/s, abrangendo apenas duas sub-bacias da área urbana, podendo expandir sua capacidade ao longo do tempo. Segundo as estimativas de projeção populacional na área urbana da Sede, tem-se uma estimativa de geração de esgotos de 51,1 L/s.

Considerando uma eficiência de remoção de DBO de 85% para o tipo de ETE UASB + BFAS + Lagoa Decantação, temos:

Concentração DBO média nos esgotos domésticos: 300 $mg.L^{-1}$;

Carga urbana DBO (estimativa para 2016)

Pós tratamento (Sede): 40,0 $L.s^{-1}$ * 300 $mg.L^{-1}$ * 86.400 $s.dia^{-1}$ * 15% = 155 kg $DBO.dia^{-1}$;

Sem tratamento (Sede): 11,1 $L.s^{-1}$ * 300 $mg.L^{-1}$ * 86.400 $s.dia^{-1}$ = 288 kg $DBO.dia^{-1}$

Total (Sede): 443 kg $DBO.dia^{-1}$;

Como o SES São João do Sobrado não teve sua capacidade de tratamento informada, não sendo possível estimar o déficit de tratamento. Logo, considera-se que:

Carga urbana DBO (estimativa para 2016);

Sem tratamento (SJS): 3,6 $L.s^{-1}$ * 300 $mg.L^{-1}$ * 86.400 $s.dia^{-1}$ = 93 kg $DBO.dia^{-1}$;

Sabe-se apenas que, independentemente do tamanho da população que forma os núcleos urbanos no município, haverá de existir um sistema de esgotamento sanitário para cada um deles, de acordo com as características locais, com viabilidade técnica e financeira, projetado para suprir a demanda para os próximos 20 anos, de modo que se alcance a universalização dos serviços de esgotamento sanitário.

11.5 DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

A situação de esgotamento sanitário do município de Pinheiros é marcada pela inexistência de rede de esgoto na maior parte da zona rural e em parte da sede do município, como ocorre em Nova Canaã II e Loteamento Branco, localidades aonde se faz uso de fossas. Além disso, o município não possui estação de tratamento de esgoto, o que resulta no lançamento de esgoto nos corpos d’água de Pinheiros, seja de forma direta, como ocorre com os córregos do Sobrado (do Distrito de São João do Sobrado) e Jundiá (sede do município), seja de forma indireta, pelo lançamento na rede de drenagem.

A presença de esgoto a céu aberto e em vias públicas é parte da realidade de Cantinho do Céu, do Centro do distrito do Córrego do Sobrado e de Santo Antônio “Galiléia”. Também foram registrados domicílios sem banheiro também, como sinalizam os moradores destas localidades de Santo Antônio “Galiléia e da Rua Louzival Carvalho (Distrito de São João do Sobrado).

A situação extrema disso é o que ocorre no Bairro Colina, onde os moradores reclamam dos problemas de mau cheiro, doenças, proliferação de insetos e invasão do esgoto nas casas. O adoecimento por doenças ligadas ao esgotamento sanitário irregular acomete também as populações das proximidades do Córrego Jundiá (verminoses, diarreias e doenças de pele) e na zona rural, principalmente, como acontece na Comunidade de Vila Fernandes (verminoses e doenças de pele), São José do Jundiá (verminoses e doenças de pele) e São João de Sobrado (verminoses).

É importante assinalar que algumas famílias sinalizaram não ter recursos financeiros para fazer a ligação do esgoto à rede. Os moradores desconhecem a existência de estações comunitárias de tratamento de esgoto, mas identificam a existência de lançamento de esgoto industrial na rede coletora, como é o caso da Pac King House (ES 130) e da Fábrica de mamão (próximo à rua das Margaridas, loteamento Pinheirinho). O lançamento de esgoto proveniente de matadouros e granjas foi apontado como ocorrente em São João do Sobrado, assim como o de agrotóxicos próximo aos corpos d’água, apesar da fiscalização do Idaf.

Por fim, a população elegeu como prioridades para o setor os seguintes pontos abaixo:

- Construção de fossas sépticas nas zonas rurais e vilas;
- Tratamento de esgoto em Sobrado e Vilas;
- Finalização da obra das redes e estação de tratamento de esgoto;
- Fiscalização das ligações individuais na rede coletiva;
- Encanamento do esgoto nas vias públicas e a céu aberto.

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 11-7 – Quadro-Resumo relacionado ao Sistema de Abastecimento de Água.

Distrito	Perímetro urbano	Resumo do diagnóstico
SEDE	SEDE	Leitura técnica: O Distrito Sede do Município de Pinheiros conta com trechos que somam 2.106 metros de rede em PVC 150 mm, atendendo cerca de 1.400 habitantes nos bairros Jardim Planalto, Santo Antônio, Galiléia, Santo Antonio II e Vila Verde. Existem duas EEEB, no Centro e em Pinheirinho. Não há ETE em funcionamento. Há projeto da CESAN com ETE UASB + BFAS + LagDec + LS Lodo. O Córrego Jundiá/Palmeirinha é o principal corpo receptor dos esgotos in natura da Sede.
		Leitura comunitária: Baixo percentual de utilização de fossas rudimentares (4%) segundo o IBGE.
		Dados secundários: IBGE (2010) forneceram dados de tipo de esgotamento sanitário por domicílio particular permanente. CESAN (2010) sobre o novo sistema para a área urbana de Pinheiros.
		Conclusão Equipe/Natureza do problema: O SES Sede está em fase final de implantação e atenderá grande parte da população urbana da Sede. No entanto, é preciso ampliar as redes de coleta e implantação de ETE que atenda à toda comunidade urbana. Essa implantação possibilitará, também, a eliminação de lançamentos in natura em cursos d'água e redução da contaminação do solo e do lençol por fossas rudimentares, desde que haja monitoramento da qualidade do tratamento e dos corpos receptores.
SÃO JOÃO DO SOBRADO	SÃO JOÃO DO SOBRADO	Leitura técnica: Não existem redes implantadas no distrito. Há lançamentos in natura nos cursos d'água, com destaque ao Córrego Sobrado e Córrego da Areia. O tratamento é incipiente atendendo poucas casas. Não é realizado o monitoramento da qualidade do efluente e dos corpos receptores. O sistema é do tipo Fossa Filtro, onde o lançamento é feito no Córrego do Sobrado e no Córrego da Areia.
		Leitura Comunitária: Utilização de fossas rudimentares como alternativa à falta de redes, bem como o lançamento in natura nos córregos locais.
		Dados secundários: IBGE (2010) forneceu dados de tipo de esgotamento sanitário por domicílio particular permanente.
		Conclusão equipe/ Natureza do problema: Necessidade de elaboração e implantação de melhorias no SES contemplando a ampliação das redes de coleta e implantação de ETE (manutenção da atual ou substituição por modalidade que atenda aos padrões mais exigentes de lançamentos e do corpo receptor) para atendimento de toda a comunidade urbana. Essa implantação possibilitará, também, a

Distrito	Perímetro urbano	Resumo do diagnóstico
		eliminação de lançamentos in natura em cursos d'água e redução da contaminação do solo e do lençol por fossas rudimentares, desde que haja monitoramento da qualidade do tratamento e dos corpos receptores.

Fonte: Autoria própria.

11.7 REFERÊNCIAS

COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE SANEAMENTO - CESAN. Projeto executivo rede coletora de esgoto sanitário, estações elevatórias de esgoto bruto e tubulações de recalque. Projeto Hidráulico. 2010. v.4. 97p.

FUNASA. Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o programa de melhorias sanitárias domiciliares - Funasa / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília, 2014. 44 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Atlas do Saneamento 2011. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em:http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm. Acesso em 11 de Setembro de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. PesquisaNacional de Saneamento Básico 2008. Rio de Janeiro, 2010. 218 p. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em 11 de Setembro de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp>. Acesso em 11 de Setembro de 2014.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (ES). [Consulta de Licenças]. Disponível em: http://189.84.218.235/GAPIweb/web_ConsultarLicenca.aspx

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. Plano Plurianual de Governo (PPA 2012-2015).

Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD 2012. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2012/default_sintese.shtm.

Relatório Anual de Avaliação. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.planejamento.gov.br/ministerio.asp?index=10&ler=s1086

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 se 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 ultima 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 Pinheiros 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.

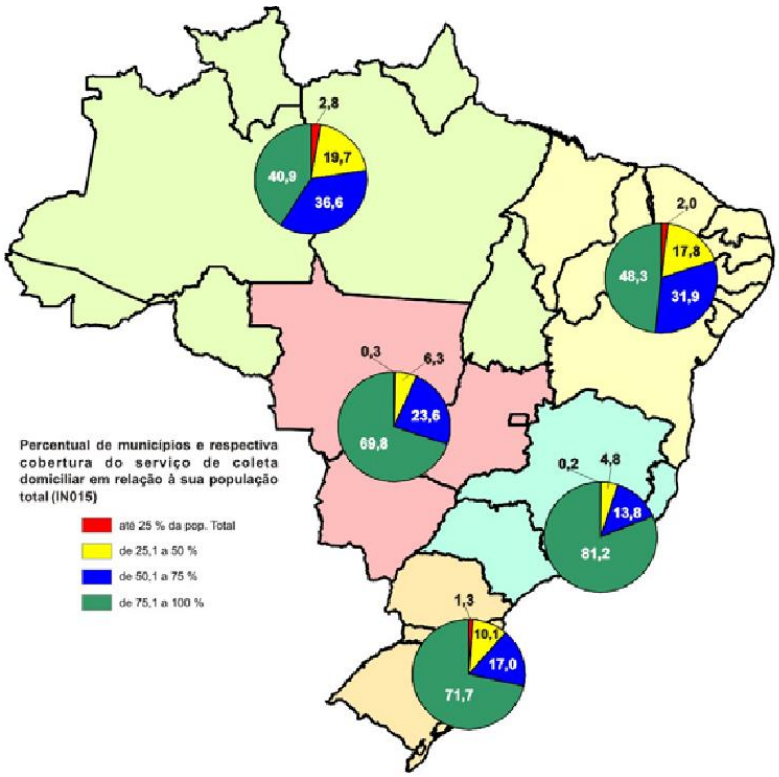
O mesmo estudo indica ainda que 58,5% da massa total de RSU coletada no País é disposta de forma adequada, sendo o restante distribuído por destinações em lixões, aterros controlados e, em menor escala, à unidades de triagem e unidades de compostagem, e que apenas aproximadamente 30% dos resíduos são 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 brasileiro, 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).

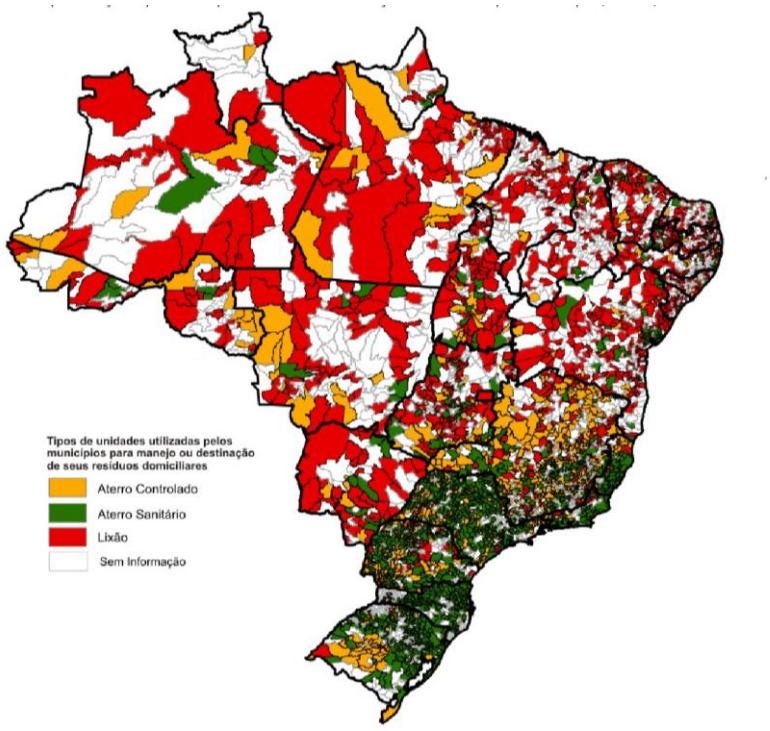
Em território nacional existem ainda diferenças regionais como pode ser observado na Figura 12-1 que apresenta os percentuais de municípios e as taxas de cobertura do serviço de coleta domiciliar e a Figura 12-2 apresenta a forma de destinação do final utilizada nos municípios (SNIS, 2016).

Figura 12-1 - Percentuais de municípios e respectivas cobertura do serviço de coleta domiciliar.



Fonte: SNIS (2016).

Figura 12-2 - Representação espacial do tipo de unidade de destinação final utilizada pelos municípios.



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.

Fonte: SNIS (2016).

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).

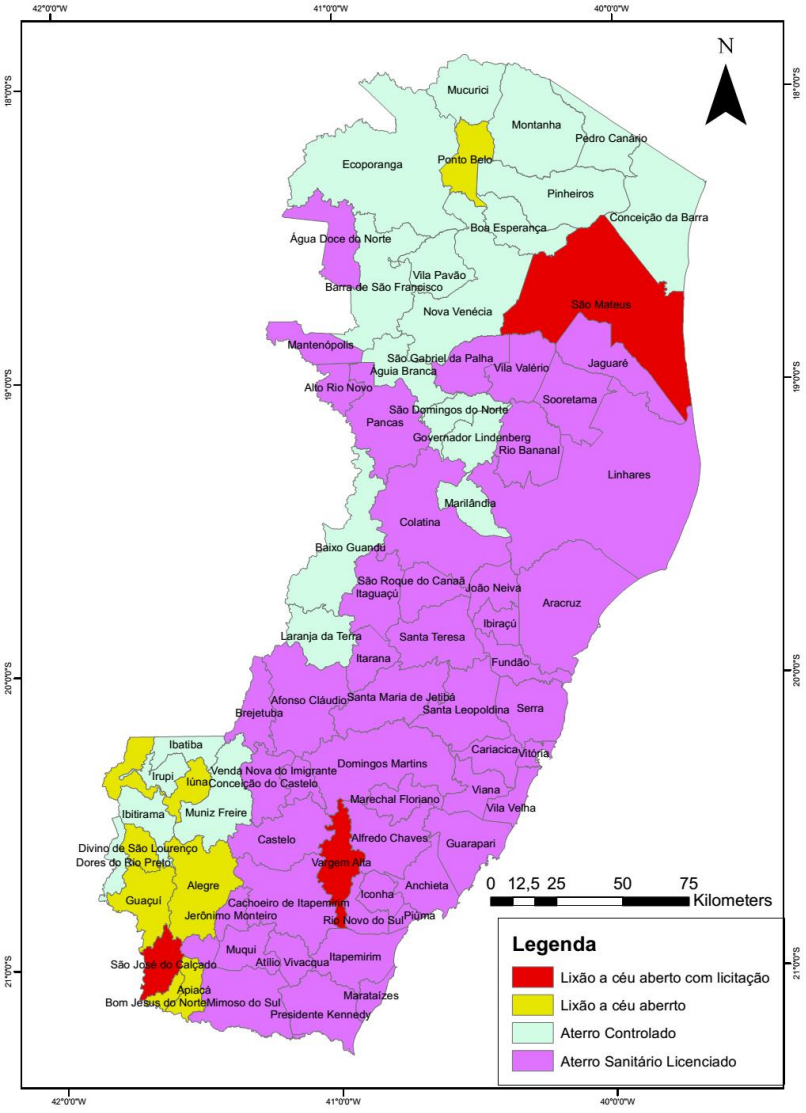
Também em 2014, A Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo (SEAMA), por intermédio do Edital de Chamamento nº 002/2014, tornou pública a abertura de prazo para recebimento de propostas oriundas dos setores empresariais compromissados em implantar programas de logística 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) baterias 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.

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.

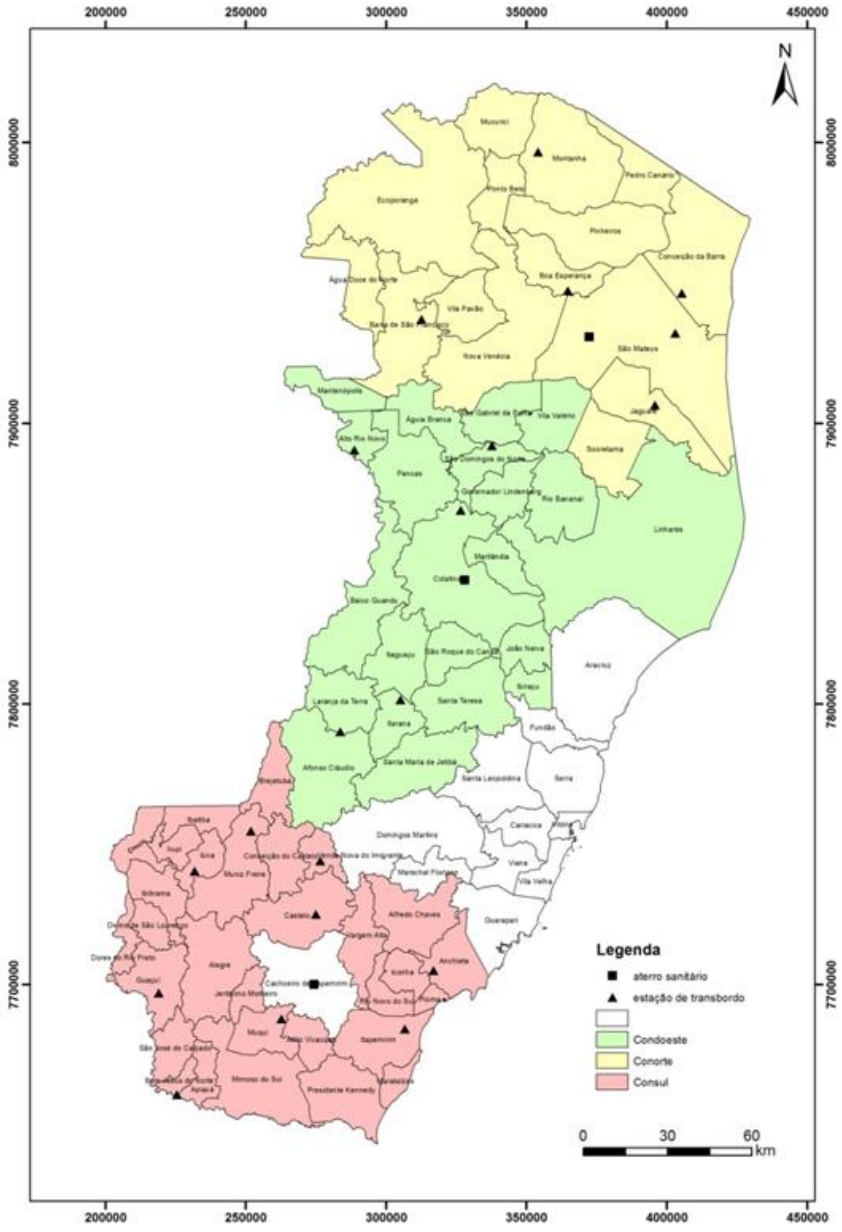
Figura 12-3 - Formas de destinação dos RSU no Estado do Espírito Santo.



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
Região Norte (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
Resíduos domiciliares	Os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
Resíduos de limpeza urbana	Os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
Resíduos sólidos urbanos	A soma dos resíduos domiciliares e resíduos de limpeza urbana;
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;

Tipologia	Descrição
Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	Os gerados nessas atividades, excetuados os classificados como resíduos sólidos urbanos
Resíduos industriais	Os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
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
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;
Resíduos agrossilvopastoris	Os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
Resíduos de serviços de transportes	Os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
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
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.
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 Pinheiros 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.

12.3.2 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.

12.3.3 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 do censo demográfico 2010 do IBGE o número de empresas atuantes no município de Pinheiros era de 533 incluindo indústria e comércio, empregando 3.103 pessoas, do total de 23.895 habitantes, o que representa 13% da população (IBGE, 2011).

12.3.4 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.

12.3.5 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).

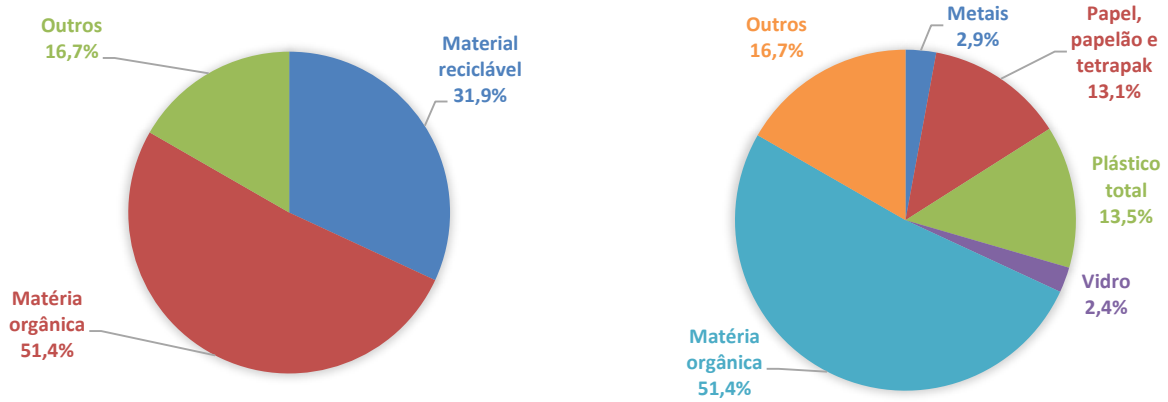
Entre os resíduos de responsabilidade pública, os mais relevantes são os de origem domiciliar, para os quais as análises gravimétricas recorrentemente comprovam a predominância da fração orgânica – na média da cidade, 51,4% são resíduos deste tipo, compostáveis, 31,9% são resíduos secos recicláveis e 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).

12.3.6 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).

12.3.6.1 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 a 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).

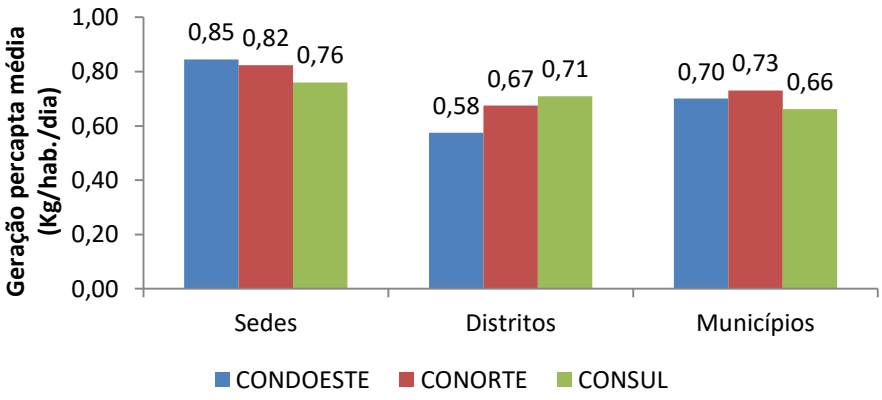
Por diversos motivos tais como disposição irregular, coleta informal ou insuficiência do sistema de coleta pública, não necessariamente todo o resíduo sólido gerado é coletado (IPEA, 2012).

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 12-6 mostra 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.

Figura 12-6 - Comparação da geração *per capta* média entre os Consórcios do Projeto “ES Sem Lixão”.



Fonte: SEDURB (2014).

A Figura 12-6 também apresenta uma comparação de geração per capta entre as regiões do Projeto ES Sem Lixão. O CONORTE, do qual Pinheiros faz parte, apresenta números um pouco inferiores as demais regiões.

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%

*Nota: Antes de 2011 o SNIS não divulgava este indicador de forma sistematizadas.
Fonte: SNIS (2014).

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.

12.3.6.2 Estimativa da geração de RSU no município de Pinheiros

Para o cálculo da estimativa de geração de RSU no município de Pinheiros foram considerados a estimativa populacional para 2015 (IBGE, 2016), a taxa de geração percapita apresentada pelo SNIS-RS 2014, para a faixa populacional 2, 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). Nas Tabelas 12-4, 12-5 e 12-6 encontram-se as estimativas de geração dos RSU do município de Pinheiros, 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. 2015	Dados do SINIS - RS 2014 (SNIS, 2016)				
	Faixa populacional	Geração percapita de RSU (kg/hab. Dia)			
		Declarado	Por faixa para todos	Por faixa apenas c/ balança	Estimada 2015[(a)]
25.170	Faixa 1	0,72	0,87	0,77	0,79

Nota: Foi considerada um aumento na taxa de geração percapita de 2,6%aa e per capita 2014 c/ balança.

Fonte: IBGE (2016) e SNIS (2016).

Tabela 12-5 - Distribuição estimada das frações úmida, seca e de rejeito nos RSU no Município.

RSU Total	RSU - Úmido (51,4% RSU)	RSU - Secos (31,9% RSU)	Rejeitos (16,7% RSU)
7158,53	3679,48	2283,57	1195,47

Fonte: IBGE (2016) e SNIS (2016).

Tabela 12-6 - Composição gravimétrica estimada da fração seca dos RSU no Município.

RSU – Secos (31,9% RSU)	Papel (41,1%)	Plástico (42,3%)	Vidros (7,5%)	Metais (9,1%)
2283,57	938,55	965,95	171,27	207,80

Fonte: IPEA (2012).

12.3.7 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.

12.3.7.1 Gestão dos RV no município de Pinheiros

A gestão dos RV no município de Pinheiros é realizada pela prefeitura por meio da Secretaria de Obras e Urbanismo que é responsável pelo do serviço de coleta, transporte e destinação final.

Os RV são coletados por dois caminhões com caçamba e levados para Área de transbordo e triagem de RCC e volumosos que está localizada em uma área próxima ao Aterro controlado e Usina de Triagem na Cabeceira do Palmeira, Estrada para Pedro Pereira, Zona rural (Coordenada UTM 371989 E/7965137 N) . Os RV são coletados juntamente com os RCC. Essa área não está funcionando atualmente como transbordo e triagem, os resíduos que chegam são aterrados nos mesmo local. A Figura 12-7 apresenta os resíduos volumosos dispostos na área de trsnbordo e triagem.

Figura 12-7 - Bota fora de entulhos.



Fonte: Autoria própia.

12.3.8 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).

12.3.8.1 Gestão dos Resíduos Verdes no município de Pinheiros

A realização dos serviços de corte e poda de árvores é feita diretamente pela prefeitura de Pinheiros, por meio da Secretaria de Obras e Urbanismo.

A coleta de resíduos é feita simultaneamente ao corte ou poda e transportados até o aterro controlado localizado na cabeceira do Palmeira, estrada para Pedro Pereira, zona rural (Coordenada UTM 372038 E/7965197 N), onde é dada a destinação final.

Para a realização dos serviços, acima citados, a prefeitura dispõe de um trator com caçamba do ano de 1995.

12.3.9 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.

Para a estimativa de geração dos RCC no Município, foi adotado o índice de geração per capita da região sudeste de 0,746 kg/hab.dia, correspondendo ao valor 6.853,54 t/.ano para o Município de Pinheiros com 25.170 habitantes em 2015.

Para identificação das quantidades geradas estratificadas nas cinco classes de resíduos, foram adotados os percentuais de distribuição recomendados pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA.

Tabela 12-7 - Estimativa de geração de RCC no município de Pinheiros.

População 2015	Taxa percapita RCC	Total de RCC	Classe (t/ano)				Rejeitos
		(t/ano)	A	B	C	D	(t/ano)
(hab.)	(kg/hab.dia)	100%	80%	15%	2,50%	0,20%	2,30%
25.170	0,746	6.853,54	5.482,83	1.028,03	171,34	13,71	157,63

Fonte: Adaptado de MMA (2011).

12.3.9.1 Gestão dos RCC no município de Pinheiros

A gestão do RCC do município é realizada diretamente pela secretaria de obras e urbanismo que realiza a coleta e transporta até uma área de disposição final de RCC e demolição, essa área está devidamente licenciada porém era para operar como transbordo e triagem de forma que possibilitasse reaproveitar a parcela que é destinada nesse local. Apesar do município não possuir legislação que trate sobre pequeno, médio e grande gerador só coletam os RCC dos pequenos geradores.

Esta área de disposição final de RCC está localizada às Coordenadas UTM 371989 E/7965137 N, Datum WGS 84, e opera sob responsabilidade da Secretaria de Obras e Urbanismo com o apoio do departamento de meio ambiente.

A Figura 12-8 apresenta o local de destinação do RCC coletado no município. O RCC é disposto juntamente com os resíduos verdes coletados, os móveis inservíveis e outros entulhos.

Figura 12-8 - Área de destinação de RCC.



Fonte: Autoria própria.

O município possui um programa de coleta de entulho e galhagem que não é executado atualmente e que necessita de adequação.

A Figura 12-9 apresenta o panfleto da coleta seletiva de entulho que é distribuído no município.

Figura 12-9 - Panfleto da coleta seletiva de entulho.



Fonte: PMP (2016).

12.3.9.2 Propostas para a reutilização, reciclagem, beneficiamento e disposição final dos resíduos da construção civil

O município de Pinheiros não apresentou nenhuma solução adotada para o manejo de RCC, apenas possuem um local licenciado para a correta destinação desse tipo de resíduo.

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.

12.3.10 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).

12.3.10.1 Gestão dos RSS no município de Pinheiros

A gestão dos RSS no município de Pinheiros é realizada pela Secretaria de Obras e Urbnismo que tem um contrato firmado com uma empresa que faz a coleta, transporte, tratamento e destinação final desse resíduo. A coleta é feita no hospital e nas Unidades de saúde do município. Os Principais geradores de RSS no município são os apresentados na Tabela 12-8. As quantidades de geradores particulares não foram informadas pelo município.

Tabela 12-8 - Principais geradores de RSS no município.

Unidades de Saúde	Quantidade
Hospitais	1
Unidades básica de atendimento	11
Farmácia	1 popular
Clinicas veterinárias	-
Clínicas médicas	-
Consultórios Médicos	Não informado
Consultórios Odontológicos	6
Cemitérios	7

Fonte: PMP (2016).

Os RSS coletados no município, são levados para a Empresa AVP Construções e Incorporações LTDA localizada em João Neiva onde tais resíduos são incinerados. Estima-se que são geradas 18 toneladas por ano de RSS no município.

Em maio de 2016 o contrato com a empresa terceirizada que realiza a coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSS foi renovado por mais um ano, de acordo com o contrato Nº 25/2014. O contrato prevê pagamento mensal de R$ 5.000 totalizando R$ 60.000/ano.

12.3.10.2 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.

12.3.11 Resíduos de responsabilidade do gerador e logística reversa

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.

12.3.12 Resíduos Industriais (RI)

De acordo com o Artigo 13 da Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, resíduos industriais são “os gerados nos processos produtivos e instalações industriais” (BRASIL, 2010).

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).

12.3.12.1 Gestão dos RI no município de Pinheiros

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 03 indústrias licenciadas pelo IEMA que geram resíduos industriais. Não estão incluídas nestes valores as atividades incluídas em outras tipologias detalhadas neste estudo, 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.

12.3.13 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).

12.3.13.1 Gestão dos RST no município de Pinheiros

No município, só existe uma rodoviária, e os resíduos gerados são destinados para a coleta pública convencional. Não há, por parte do município, a exigência quanto a gestão diferenciada deste tipo de resíduo por parte do gerador.

12.3.14 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).

12.3.14.1 Gestão dos RM no município de Pinheiros

O IEMA informou que emitiu 06 licenças autorizando a realização dessas atividades de extração e beneficiamento.

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.

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.

12.3.15 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).

12.3.15.1 Gestão dos RASP no município de Pinheiros

O município não realiza gestão sobre esta tipologia de resíduo, excetos os gerados pelas agroindústrias que são licenciadas e são tratadas pelo município como geradoras de resíduos industriais. 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.

12.3.16 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.

12.3.16.1 Gestão dos ROC no município de Pinheiros

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 existem ações visando a coleta diferenciada, contribuindo para o descarte correto deste resíduo. O óleo é recolhido pelo caminhão da coleta seletiva e encaminhado para associação de catadores. Esse óleo recolhido é doado para fabricação de sabão.

A Tabela 12-9 apresenta a forma de gestão dos resíduos de responsabilidade dos geradores no município de forma sintetizada.

Tabela 12-9 - Síntese sobre a gestão dos resíduos de responsabilidade dos geradores.

Tipologia	Gestão
Resíduos industriais (RI)	A gestão dos resíduos industriais é de responsabilidade do gerador.
Resíduos dos serviços de transporte (RST)	Não há, pelo município, a exigência quanto a gestão diferenciada deste tipo de resíduo por parte do gerador.
Resíduos de mineração (RM)	A gestão dos resíduos de mineração é de responsabilidade do gerador.
Resíduos agrossilvopastoris (RASP)	O município não realiza gestão sobre esta tipologia de resíduos.
Resíduos de óleos de cozinha (ROC)	O óleo é recolhido pelo caminhão da coleta seletiva e encaminhado para associação de catadores e doado para fabricação de sabão.

Fonte: Autoria própria.

12.4 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.

12.4.1 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.

Existe no município um ponto de recebimento de embalagens de agrotóxicos (Figura 12-10) pertencente ao sistema Campo Limpo, gerenciado pela Associação dos Revendedores de Insumos Agropecuários do Espírito Santo (Assoagres).

Figura 12-10 - Ponto de Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos.



Fonte: PMP (2016).

12.4.2 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 (MMA, 2012).

Existe no município coleta de pilhas e baterias em parceria com o CDL (Câmara de Dirigentes Lojistas de Pinheiros). Ao todo são 9 pontos de coleta no comércio local. Periodicamente, os resíduos são coletados e enviados à GM & CLOG – Logística e Transporte, que presta serviços à ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica). A Prefeitura é responsável pela coleta nos pontos comerciais; a CDL custeia as despesas de postagem; e a ABINEE faz a destinação correta dos resíduos.

Os pontos de recolhimento de pilhas e baterias são:

- BB Papelaria;
- Pica-pau;
- Ziviani;
- Monalisa;
- Photocolor;
- Supermercado Bom preço;
- Supermercado Super Giro;
- Supermercado Gusson;
- Unidade de Saúde de Vila Nova.

12.4.3 Resíduos 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.).

No município de Pinheiros 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.

12.4.4 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.

Não foi identificado no município nenhum programa de coleta de ROLEO.

12.4.5 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.

Foi identificada a inexistência de coleta diferenciada de lâmpadas pela administração municipal de Pinheiros. Durante o período de coleta de informações constatou-se que sua coleta e disposição final são realizadas junto aos resíduos sólidos domésticos.

12.4.6 Resíduos 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.

No município de Pinheiros não foi identificada nenhuma ação de recolhimento desses equipamentos por parte dos fabricantes.

12.4.7 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.

De acordo com informações colhidas em campo, não foram encontrados no município postos de coleta para recebimento de RMED.

12.4.8 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.

Os REMB do município de Pinheiros têm fontes diversas de geração e são comumente misturados aos demais resíduos domiciliares e coletados de forma convencional junto aos resíduos domiciliares.

A Tabela 12-10 apresenta a forma de gestão dos resíduos com logística reversa obrigatória no município.

Tabela 12-10 - Gestão dos resíduos com logística reversa obrigatória.

Tipologia	Gestão
Agrotóxicos e embalagens	Existe no município um ponto de recebimento de embalagens de agrotóxicos pertencente ao sistema Campo Limpo, gerenciado pela Associação dos Revendedores de Insumos Agropecuários do Espírito Santo (Assoagres).
Pilhas e baterias;	Existe no município coleta de pilhas e baterias em parceria com o CDL (Câmara de Dirigentes Lojistas de Pinheiros).
Pneus;	No município de Pinheiros 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 Pinheiros. Durante o período 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 Pinheiros não foi identificada nenhuma ação de recolhimento desses equipamentos por parte dos fabricantes.
Embalagens em geral	Os REMB do município de Pinheiros 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.

12.5 PRESTAÇÃO DO SLUMRS

O Serviço de Limpeza Pública de Pinheiros é de responsabilidade da Secretaria de Obras e Urbanismo (SEMOU) e contempla os serviços de coleta, transporte e destinação RSU, varrição de sarjetas e serviços especiais como capina, roçada, pintura do meio-fio, dentre outros. A responsabilidade é consorciada com uma empresa particular para os serviços de coleta e transporte de RSU e uma empresa para realização dos serviços especiais.

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.

O gerenciamento dos RSS e RCC também estão sob a responsabilidadeda SEMOU, não havendo legislação municipal que trata de pequenos e grandes geradores e os serviços de coleta, transporte e destinação final destes resíduos são disponibilizados a todos os usuários sem cobrança pelo serviço.

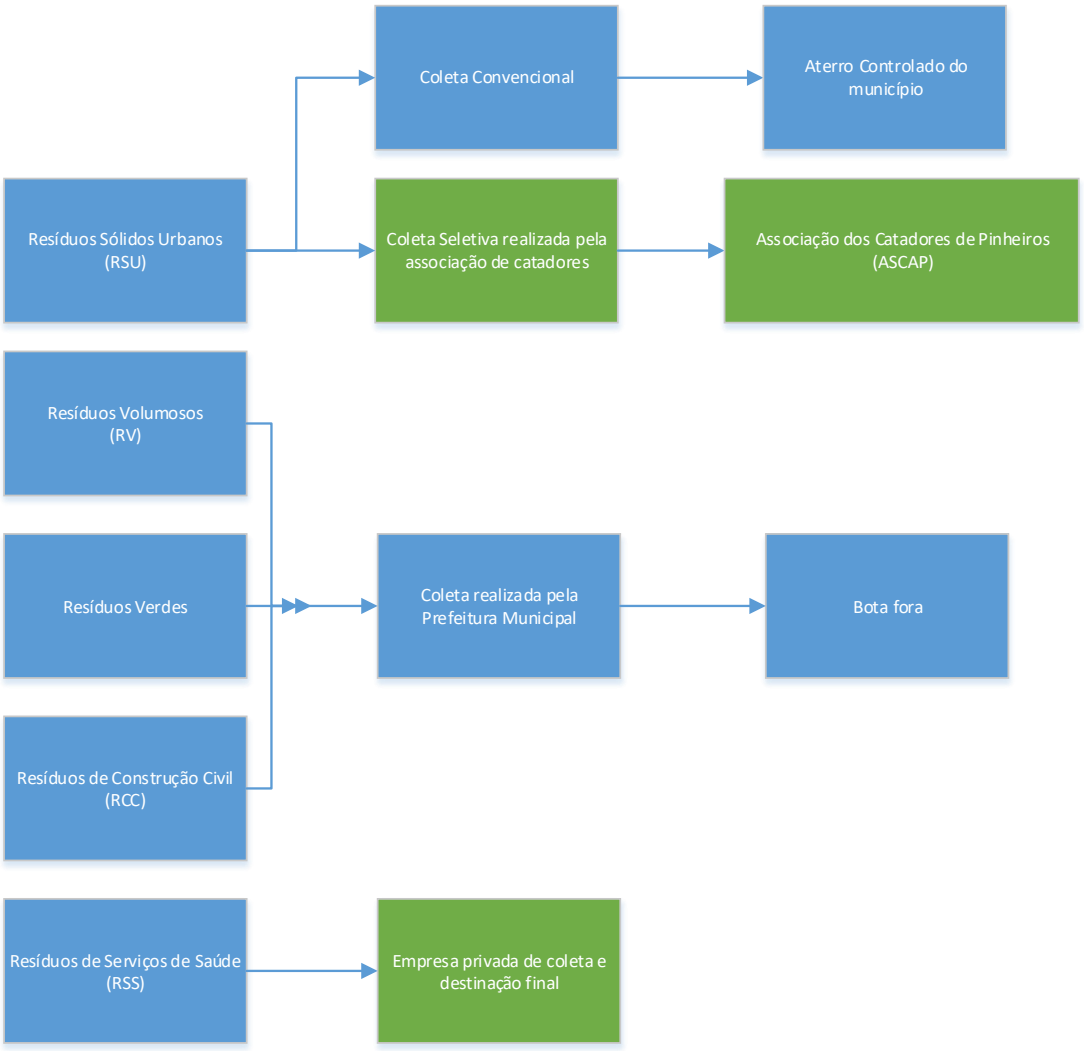
Atualmente os serviços terceirizados são realizados pelas empresas:

- Coleta e transporte de Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares. Serviço realizado pela ELITE ADMINISTRADORA DE SERVIÇOS LTDA
- Coleta, transporte, tratamento e destinação final de RSS. Serviço realizado pela JAGUARENSE TRANSPORTE E TERRAPLANAGEM LTDA.
- Realização de serviços especiais como capina, roçada, pintura de guias, sarjetas e caixas boca de lobo, dentre outros. Serviço realizado pela CRIMAQ – CRISTAL MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP

O principal departamento da Prefeitura Municipal de Pinheiros envolvidos na prestação e administração dos serviços de saneamento do município é Secretaria de Obras e Urbanismo (SEMOU).

A Figura 12-11 apresenta o fluxograma do gerenciamento de resíduos no município de Pinheiros, por tipologia. Na cor azul estão os processos gerenciados pela Prefeitura Municipal e em verde os serviços prestados por empresas particulares.

Figura 12-11 – Gerenciamento de resíduos em Pinheiros, por tipologia.



Fonte: Autoria própria.

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. Segundo dados do SNIS ano base 2014 (SNIS, 2016) no município de Pinheiros o serviço de limpeza urbana atende 20.600 habitantes (82 % da população total), conforme mostra a Tabela 12-11.

Tabela 12-11 - Quadro Populacional em Pinheiros – 2014.

População total	25.000
População urbana	20.600
População atendida	20.600

Fonte: SNIS (2016).

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. A Tabela 12-12 apresenta a porcentagem da população atendida de acordo com a frequência da coleta.

Tabela 12-12 - Estimativa da frequência do serviço de coleta regular.

Percentual da população atendida com freqüência diária	85%
Percentual da população atendida com freqüência de 2 ou 3 vezes por semana	14%
Percentual da população atendida 1 vez por semana	1,0%

Fonte: SNIS (2016).

12.6 CUSTOS E RECEITAS

A cobrança pelo serviço é feita diretamente no boleto de água através da Taxa de Limpeza Urbana. A prefeitura também cobra pela prestação de séricos de manejo dos RSU.

Quanto aos custos envolvidos na prestação dos serviços, alguns valores podem ser observados abaixo.

O município tem as seguintes unidades cadastradas: (a) Aterro de resíduos da construção civil; (b) Incinerador de resíduos de serviços de saúde; (c) área de entulho; (d) Centro de Triagem Seletiva e (e) Aterro sanitário.

Tabela 12-13 - Despesas Com Os Serviços De Manejo Dos Resíduos Sólidos Urbanos.

Tipo de serviço	**Despesa própria**	**Empresa**	**Total**
Coleta de res. domiciliares e públicos	1.621.832,00	4..340.591,87	5.692.424,47
Coleta de Serviços Públicos de Saúde	0,00	0,00	0,00
Varrição de logradouros públicos	2.613.484,71	3781.763,11	6.395.247,82
Total	**4.235.317,31**	**8.122.354,98**	**12.357.672,29**
Receita orçada com as taxas e tarifas referente à gestão e manejo do RSU	R$ 5.500.000,00		
Receita Arrecadada com taxas e tarifas referente à gestão e manejo de RSU	R$ 5.768.663,00		

Fonte: SNIS (2014).

12.7 INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-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 Pinheiros 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.

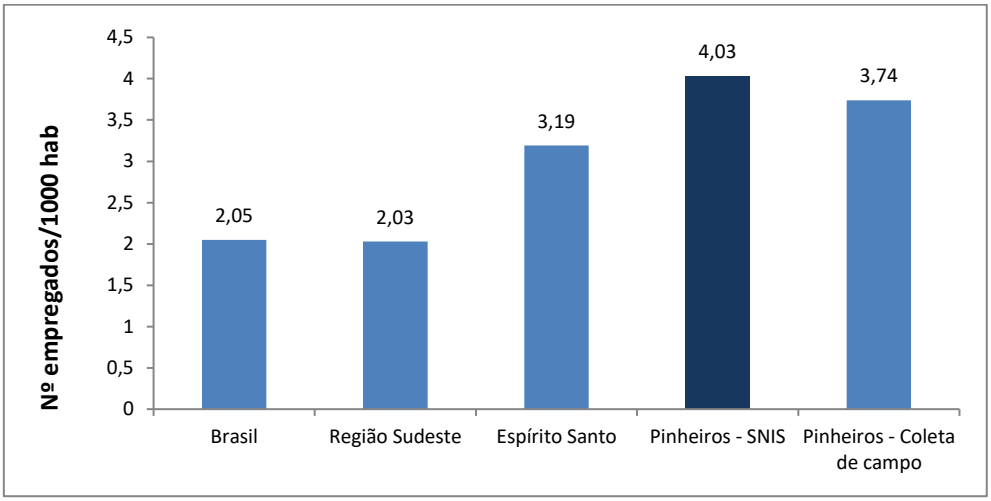
Os dados do município de Pinheiros foram comparados com os dados gerais do Brasil, Região Sudeste e demais municípios do Espírito Santo, que também responderam aos SNIS no ano de 2014. Os Indicadores selecionados são apresentados na Tabela 12-14 e os dados são apresentados individualmente nas Figuras 12-12 a 12-20.

Tabela 12-14 - Indicadores selecionados do SNIS - Resíduos Sólidos.

Indicadores do SNIS - Resíduos Sólidos	Brasil	Região Sudeste	Espírito Santo	Pinheiros (SNIS, 2016)	Pinheiros Caleta de Dados
IN001_RS - Taxa de empregados em relação à população urbana (empregados/1000 hab)	2,05	2,03	3,19	4,03	3,74
IN010_RS - Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU (%)	7,41	7,29	6,2	3,61	5,81
IN018_RS - Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RSU) em relação à massa coletada (Kg/empregado/dia)	2.147,31	2.203,83	2.336,41	1.325,14	478,13
IN019_RS - Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RSU) em relação à população urbana (empregado/1000 hab)	0,56	0,52	0,44	0,63	1,35
IN021_RS - Massa coletada (RSU) per capita em relação à população urbana (Kg/hab/dia)	1,08	1,03	0,91	0,72	0,64
IN029_RS - Massa de RCC per capita em relação à população urbana (Kg/habitante/dia)	210,74	125,87	126,47	150,42	0,36
IN036_RS - Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana (Kg/1000 hab/dia)	4,66	4,57	5,19	2,39	2,17
IN044_RS - Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas) (Km/empregado/dia)	1,34	1,37	1,23	1,06	1,28
IN045_RS - Taxa de varredores em relação à população urbana (empregado/1000 hab)	0,68	0,66	1,06	1,75	1,83

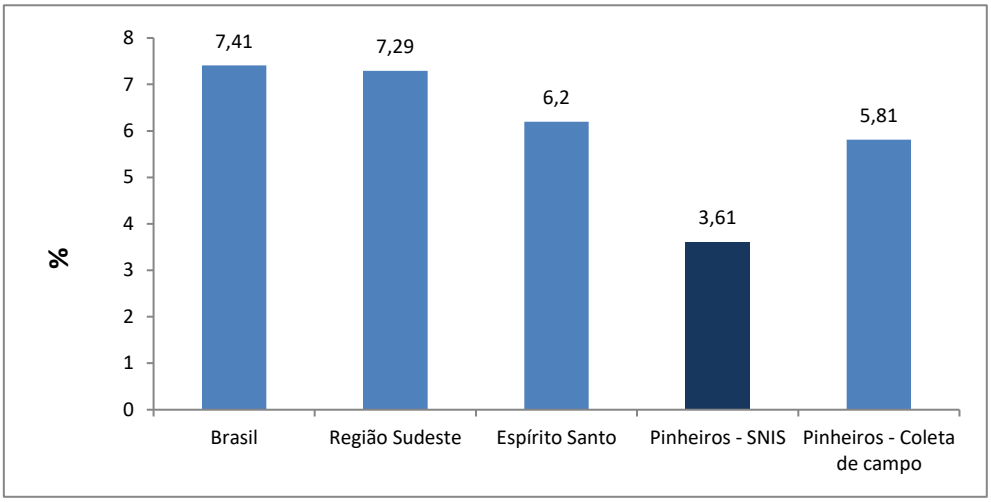
Fonte: SNIS (2016).

Figura 12-12 - Taxa de empregados em relação à população urbana.



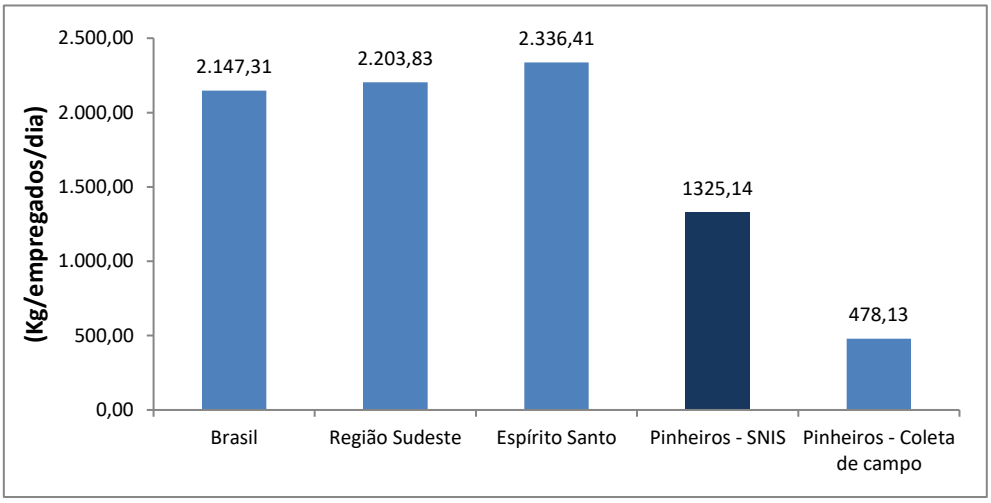
Fonte: Autoria própria.

Figura 12-13 – Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU.



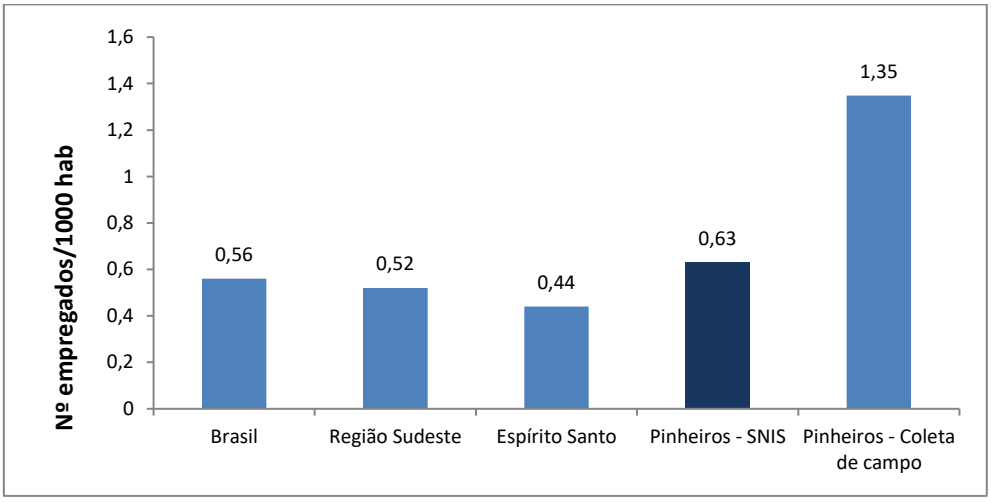
Fonte: Autoria própria.

Figura 12-14 - Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta de RSU em relação à massa coletada.



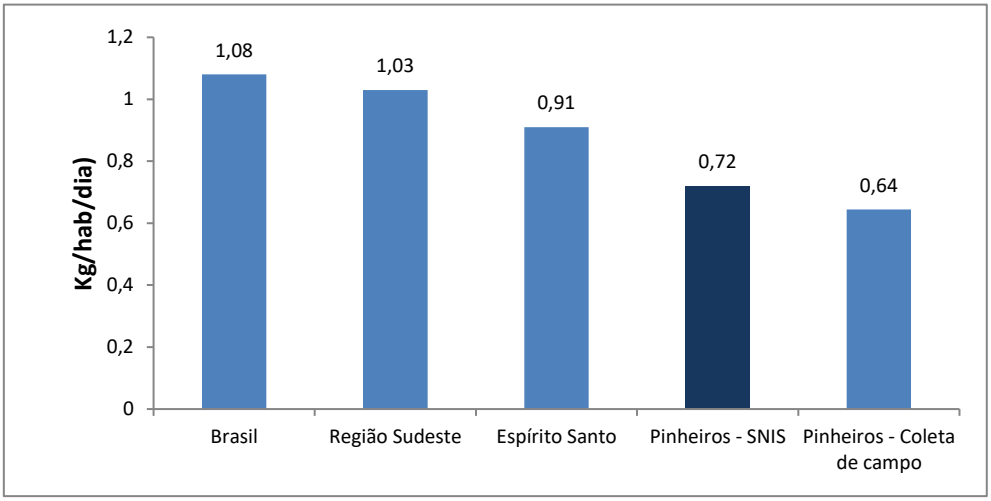
Fonte: Autoria própria.

Figura 12-15 - Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta de RSU em relação à população urbana.



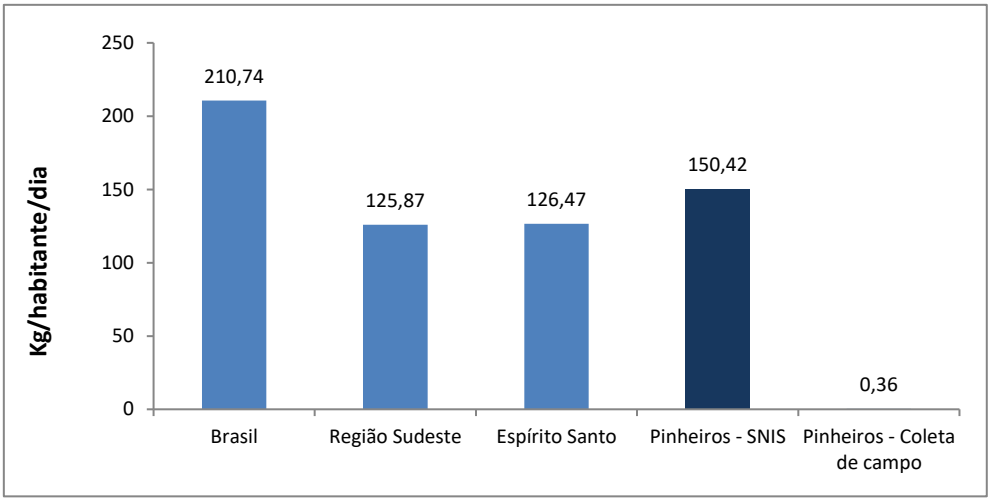
Fonte: Autoria própria.

Figura 12-16 - Massa coletada de RSU *per capita* em relação à população urbana.



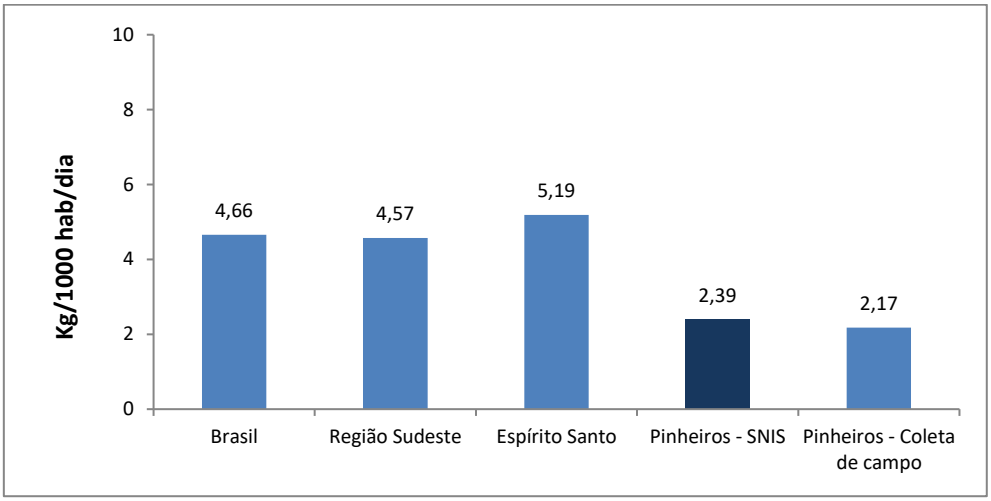
Fonte: Autoria própria.

Figura 12-17 - Massa de RCC per capita em relação à população urbana.



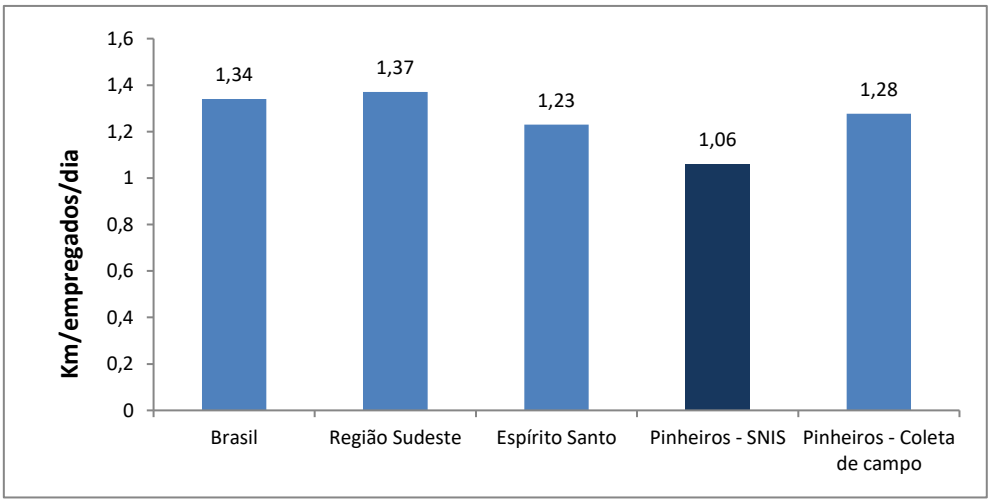
Fonte: Autoria própria.

Figura 12-18 - Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana.



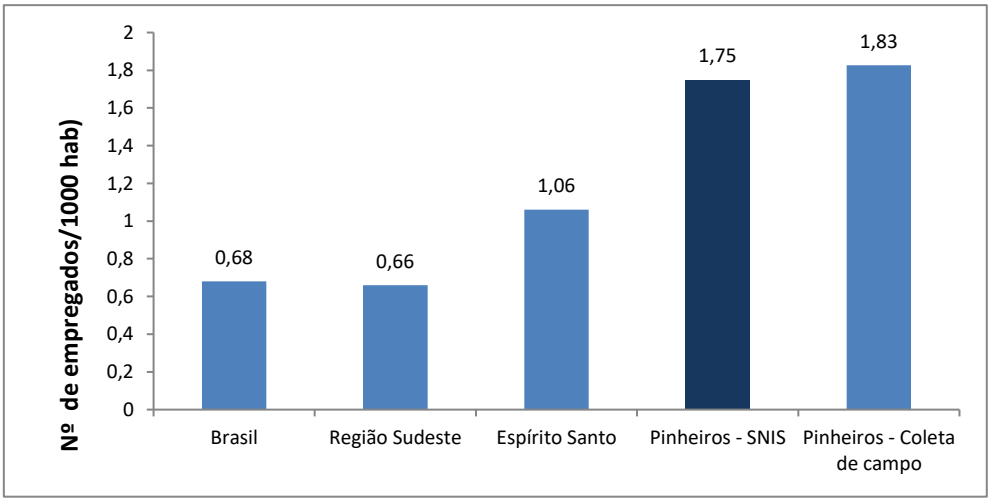
Fonte: Autoria própria.

Figura 12-19 - Produtividade média dos varredores.



Fonte: Autoria própria.

Figura 12-20 - Taxa de varredores em relação à população urbana.



Fonte: Autoria própria.

Verifica-se notória diferença entre os dados disponibilizados pelo município no SNIS e os dados de campo disponibilizados durante a visita dos engenheiros ao município, sendo este último 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. Este fato acarreta na impossibilidade de comparação dos dados do município com as médias do Brasil, da região Sudeste e do Espírito Santo.

Os indicadores de Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU, produtividade média dos empregados na coleta de RSU em relação a massa coletada, massa coletada de RSU em relação a população urbana, massa de RSS coletada per capita em relação a população urbana e produtividade média dos varredores apresentam valores inferiores aos valores médios do Brasil, região sudeste e demais municípios do ES.

Ressalta-se que os dados são referentes a 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.

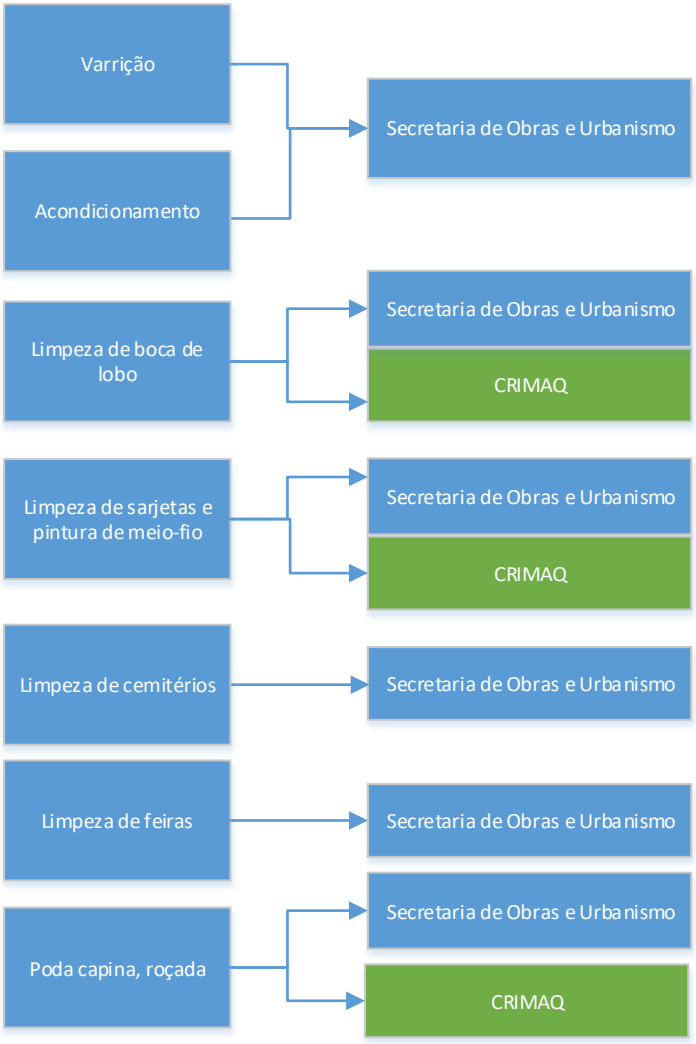
12.8 SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO – RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

12.8.1 Limpeza 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 12-21 apresenta as atividades do serviço de limpeza pública informando os responsáveis pela execução no município. Na cor azul estão os processos gerenciados pela Prefeitura Municipal e em verde os serviços prestados por empresas particulares.

Figura 12-21 – Responsáveis pelos serviços de limpeza urbana no município.



Fonte: Autoria própria.

12.8.2 Varrição de vias e logradouros públicos

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

No município de Pinheiros o serviço de varrição de logradouros públicos é realizado por agentes públicos em todos os bairros e distritos do município. Estimativas feitas pelo município apontam que, atualmente, são varridos cerca

de 12.000 Km/ano. Esse trabalho conta com 42 varredores dos agentes públicos.

O Quadro 12-5 apresenta o resumo das informações relacionadas ao serviço de varrição realizado no município de Pinheiros.

Quadro 12-5 - Resumo das informações do serviço de varrição.

Ruas / Bairros	Nº de varredores		Frequência semanal	Horário
	Próprios	Terceirizado		
Toda sede	22	-	A cada 10 dias	05-11h
Centro	4	-	2 ª a sábado	05-11h
Distrito de são João de Sobrado	14	-	2ª a 6ª	05-11h
Comunidade Vila Fernandes	1	-	2ª a 6ª	05-11h
Comunidade lagoa seca	1	-	2ª a 6ª	05-11h

Fonte: PMP (2016).

12.8.3 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 Pinheiros, o serviço de Limpeza de praças e feiras consiste na varrição manual, coleta e transporte dos resíduos gerados nas praças e logradouros públicos, numa frequência semanal. O serviço de limpeza das

praças e das feiras é executado pelos servidores municipais em suas rotinas de varrição dos logradouros públicos

Os serviços de capina, roçada e pintura de meio-fio, é realizado diariamente de acordo com a demanda identificada pelos próprios agentes ou solicitações feitas pela população e conta com a colaboração de 06 agentes públicos. Os resíduos são destinados no aterro controlado existente no município.

Os outros serviços também são realizados pela SEMOU, porém não possuem cronograma e são realizados de acordo com a necessidade e acontecem em média duas vezes ao ano.

12.8.4 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 publico 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 segredar os resíduos recicláveis dos não-recicláveis.

No município de Pinheiros os RSU ficam acondicionados em sacos plásticos dispostos no chão, lixeiras e bombonas em pontos de coleta determinados. Existem também na cidade as chamadas papeleiras que são formas de acondicionamento dos resíduos no cotidiano do transeunte, porém, estas sofrem com a degradação constante. No centro do município foram instalados 100 jogos com 200 lixeiras com capacidade de 50 litros, conforme Figura 12-22. Ocorre também a disposição de resíduos de maneira incorreta, devido à inexistência de lixeiras ou simplesmente são jogados fora das lixeiras existentes, atraindo a presença de animais.

Figura 12-22 - Lixeiras no centro de Pinheiros.



Fonte: Autoria própria.

Todos os resíduos provenientes da limpeza pública no município, à exceção dos resíduos da construção civil e resíduos verdes, são acondicionados em sacos plásticos e coletados pelos caminhões compactadores junto aos resíduos sólidos domiciliares e comerciais.

12.8.5 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 a espera da coleta. Outro cuidado importante é a localização de áreas de transbordo a certa distancia de aglomerados domiciliares para que evite o mal estar da população pelos odores advindos da estação de transbordo.

A secretaria de Obras e Urbanismo firmou contrato com a empresa Elite para prestação de serviço de coleta de RSU. A coleta é feita de forma convencional em todos os bairros e distritos do município.

O resíduo coletado no município é levado diretamente para o Aterro Controlado.

A Secretaria de Obras e Urbanismo não possui nenhum sistema de controle de quilometragem e velocidade percorrida pelos veículos coletores.

12.8.5.1 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 Pinheiros a coleta é feita de forma convencional em pontos já conhecidos pela população dos bairros e distritos e tem periodicidades diferentes, de forma que os bairros da sede tem coleta feita em mais dias da semana e os distritos mais longes da sede tem uma menor frequência de coleta. A forma de disposição dos resíduos pela população é 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.

Juntamente com a remoção dos resíduos domiciliares é realizada a coleta dos resíduos das papeleiras implantadas nos logradouros públicos.

A coleta é feita em 1 caminhão compactador. A equipe é composta por 10 trabalhadores privados e 17 agentes públicos.

12.8.5.2 Roteiros de Coleta

No município de Pinheiros 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. A Tabela 12-15 apresenta os locais e horários de coleta de RSU no município.

Tabela 12-15 - Horário de Coleta de RSU em Pinheiros.

Bairos e Distritos	Frequência de coleta	Horário	Responsável
Bairro Canário, Nova Canaã, Morada dos Pinhos, Vila Nova, Jundiá e todo o centro da cidade	2ª, 4ª, 6ª	7 -14h	Elite
Bairro Pinheirinho, Domiciano, Colina, Niterói, Residencial Pinheiro, Vila Verde, Santo Antonio I e II, Jardim Planalto e Nova Galiléia.	2ª, 4ª, 6ª	14-21h	Elite
São João de Sobrado	2ª, 4ª, 6ª	13-15h	Elite

Fonte: PMP (2016).

12.8.5.3 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 12-23 apresenta etiquetas produzidas para adesivagem de coletores destinados à coleta seletiva.

Figura 12-23 - 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).

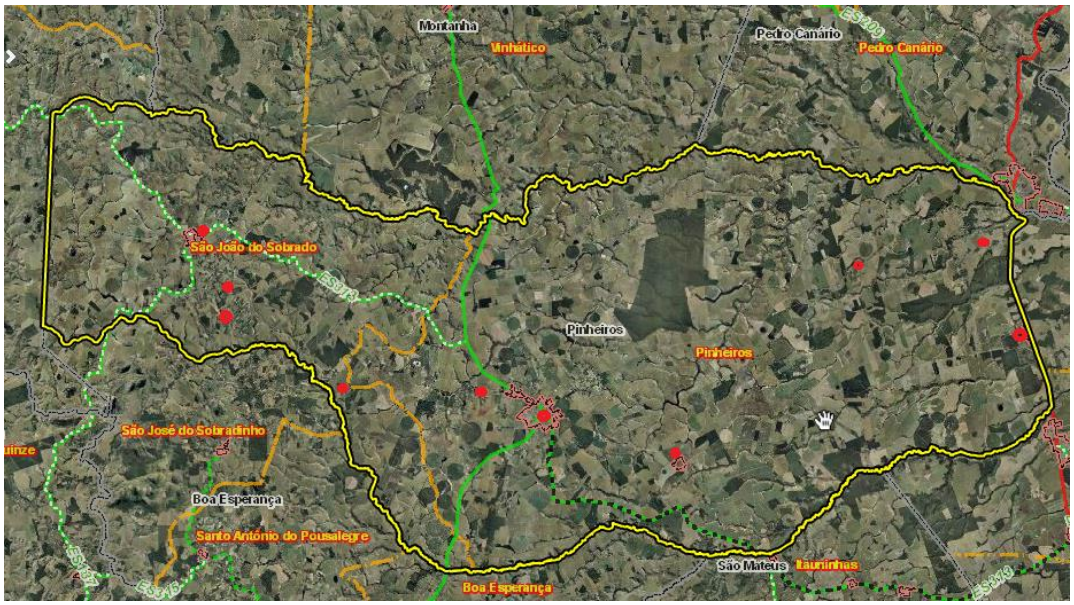
A coleta porta-a-porta se assemelha à coleta regular, onde os veículos coletores percorrem as residências em dias e horários específicos diferentes

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.

O lançamento do projeto Coleta Seletiva em Pinheiros ocorreu em 2010 e iniciaram com o projeto piloto na sede. Após o lançamento foram instalados conjuntos de duas lixeiras para acondicionar lixo seco e lixo úmido. Foram distribuidos 100 conjuntos de 200 lixeiras em todo o município. Também existem 7 PEVs distribuídos no município (Figura 12-24).

Figura 12-24 - Mapa de Distribuição dos PEVs.



Fonte: PMP (2016).

Já a coleta seletiva porta a porta é realizada nos bairros Canário, Canaã, Morada dos Pinhos, Vila Nova e Jundiá. Estima-se que 5.000 habitantes possuem acesso ao programa da coleta seletiva.

A coleta é feita de forma binária (Resíduos Seco x Resíduo Úmido) na Terça-Feira, na Quinta-Feira e aos Sábados de 9:00 as 11:00 horas. A Associação de catadores de Pinheiros (ASCAP) juntamente com o Departamento de Meio Ambiente é responsável por fazer a coleta em um Caminhão alugado Mercedes Benz 1113, Ano 1988. A Figura 12-25 apresenta o folder da coleta seletiva com os horários de coleta.

Figura 12-25 - Folder Coleta Seletiva.



Fonte: PMP (2016).

No município existe uma Usina de Triagem e Compostagem conforme apresentado na Figura 12-26, que está localizada na cabeceira do Palmeira, zona rural. A Usina está localizada ao lado do aterro controlado somando uma área de 10.000 m^2 e é constituída por pátio de compostagem, galpão de recebimento, galpão de estocagem (baias) e pela casa de administração. A Usina está sob a responsabilidade da ASCAP por meio de contrato firmado com a Prefeitura de Pinheiros. A triagem é relizada de forma manual pelos catadores associados. A comercialização dos resíduos triados também é realizada diretamente pela ASCAP.

Figura 12-26 - Usina de Triagem e Compostagem.



Fonte: Autoria própria.

12.8.5.4 Transbordo

As estações de transbordo são locaisnos 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 de Pinheiros não existe extação de Transbordo os resíduos coletados são transportados diretamente para o Aterro Controlado

12.8.5.5 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.

A empresa Elite transporta os resíduos coletados nos caminhões compactadores até o aterro controlado localizado no próprio município.

A Secretaria de Obras e Urbanismo não possui um sistema de controle de quilometragem percorrida por cada caminhão.

12.8.6 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 existe um pátio de compostagem para onde são levadas as verduras estragadas, frutas, cascas de frutas e verduras triadas pelos catadores na usina de triagem. Esse composto pronto não pode ser utilizado em horta pois pode estar contamidado já que chega junto com todo o lixo úmido, então é doado para prefeitura para fins paisagísticos de parques e jardins matidos pela prefeitura. Foi informado a falta de um treinamento adequado para realizar a compostagem e que a mesma ainda não é sistematizada. A compostagem é feita ao ar livre e falta um galpão para a realização adequada. A Figura 12-27 apresenta o pátio de compostagem.

Figura 12-27 - Pátio de Compostagem.



Fonte: Autoria própria.

Os demais resíduos coletados na coleta convencional que não são aproveitados na reciclagem e na compostagem são destinados diretamente ao aterro controlado sem passar por qualquer tipo de tratamento prévio.

12.8.7 Disposição final dos rejeitos

A disposição final dos resíduos corresponde as atividades de distribuição ordenada de rejeitos 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

No município, a disposição final é feita em aterro controlado, inclusive os RSU que são coletados separadamente. Todos os Resíduos Domiciliares e comerciais no município são encaminhados para a Usina de Triagem e compostagem, o resíduo seco é separado, uma parte dos resíduos úmidos vão para a compostagem e a parcela de resíduos que não é aproveitada é encaminhada para o aterro controlado localizado ao lado da Usina de Triagem.

12.9 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.

12.9.1 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. A Tabela 12-16 apresenta os equipamentos utilizados no SLUMRS de Pinheiros.

Tabela 12-16 - Equipamentos utilizados no transporte de resíduos sólidos.

Tipo de resíduos	Transporte
Coleta dos RSD e de Limpeza pública	02 caminhões compactadores
Resíduos da Construção Civil	01 Máquina retroescavadeira 01 Trator com carroceria
Resíduos Volumosos	01 Máquina retroescavadeira 01 Trator com carroceria
Resíduos Verdes	01 trator com caçamba
Resíduos de serviço de saúde	01 veículo tipo furgão
Coleta Seletiva	01 caminhão Mercedez Benz 1113

Fonte: Autoria própria.

12.9.2 Equipe operacional

A equipe operacional do SLUMRS compreende os servidores contratados e treinados para a limpeza urbana, coleta e triagem dos resíduos sólidos.

A quantidade total de pessoas envolvidas no manejo de RSU é estimada em 86 pessoas, tanto do setor administrativo quanto do setor operacional.

Para o serviço de coleta e transporte dos RSU são 31 pessoas, sendo esses agentes privados e públicos. Para o serviço de varrição são alocadas 42 varredores que fazem o serviço na sede e nos distritos. Para o serviço de capina, roçada e pintura de meio-fio 06 agentes privados estão envolvidos e para o serviço de poda 02 trabalhadores. No setor administrativo são 05 pessoas que são envolvidas nas atividades de planejamento, coordenação e fiscalização dos trabalhos. A Tabela 12-17 apresenta o resumo das informações sobre a equipe operacional do SLUMRS do município de Pinheiros.

Tabela 12-17 - Dimensionamento equipe operacional do SLUMRS.

Atividades	Número de funcionários
Coleta e Transporte de RSU	31 Trabalhadores
Limpeza Pública (Varrição)	42 Varredores
Limpeza Pública (Capina, Roçada e pintura de meio-fio)	06 Trabalhadores
Poda	02 Trabalhadores
Setor Administrativo	05 Pessoas

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 Pinheiros

12.10 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.

12.10.1 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 28 de fevereiro de 2013 foi firmado o TCA 02/13 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 Pinheiros 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 duas áreas que já foram utilizadas como lixões mas que hoje estão desativadas, uma está em processo de recuperação e a outra está sendo utilizada aterro controlado. De acordo com os itens 2.1 e 3.2 do TCA 02/13, ás área degradadas encontram-se referenciadas pelas coordenadas geográficas. O Quadro 12-6 apresenta a localização destas áreas em coordenadas UTM, Datum WGS 84.

Quadro 12-6 - Áreas inadequadas de recebimentos de resíduos a serem recuperadas.

Locais	Coordenadas
Lixão Desativado	372038 E 7965197 N
Lixão Desativado	364709 E 7966213 N

Fonte: Autoria própria.

As plantas de localização destas áreas encontram-se no Apêndice H.

12.10.2 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. As Figuras 12-28 e 12-29 apresentam a localização de alguns pontos viciados constatados em visita em campo ao município.

Figura 12-28 - Ponto viciado no Bairro Canário.



Fonte: Autoria própria.

Figura 12-29 - Pontos viciados no Distrito de São João do Sobrado.



Fonte: Autoria própria.

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, incluindo os lixões desativados.

12.11 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 de materiais recicláveis do município de Pinheiros (ASCAP) está devidamente formalizada e está sediada na Cabeceira do Palmeira, Zona Rural. Possui 16 associados e todos estão registrados no CAD Único do Governo Federal. A renda por associado é, em media, R$ 1.650,00 por mês. A própria associção está organizada para realizar a coleta seletiva. Enquanto alguns associados estão coletando os resíduos no caminhão os outros ficam na associação realizando a triagem.

O município de Pinheiros possui um contrato de prestação de serviços com a ASCAP para a realização da coleta de lixo seco porta a porta e/ou ponto de entrega voluntária (PEV), operacionalização do aterro controlado de RSU localizado ao lado da usina de triagem e compostagem, operacionalização da unidade de transbordo e resíduos de Construção Civil e do pátio de galhagens. O contrato prevê o pagamento de R$ 44.100,29 por mês, somando R$ 529.203,48 por ano.

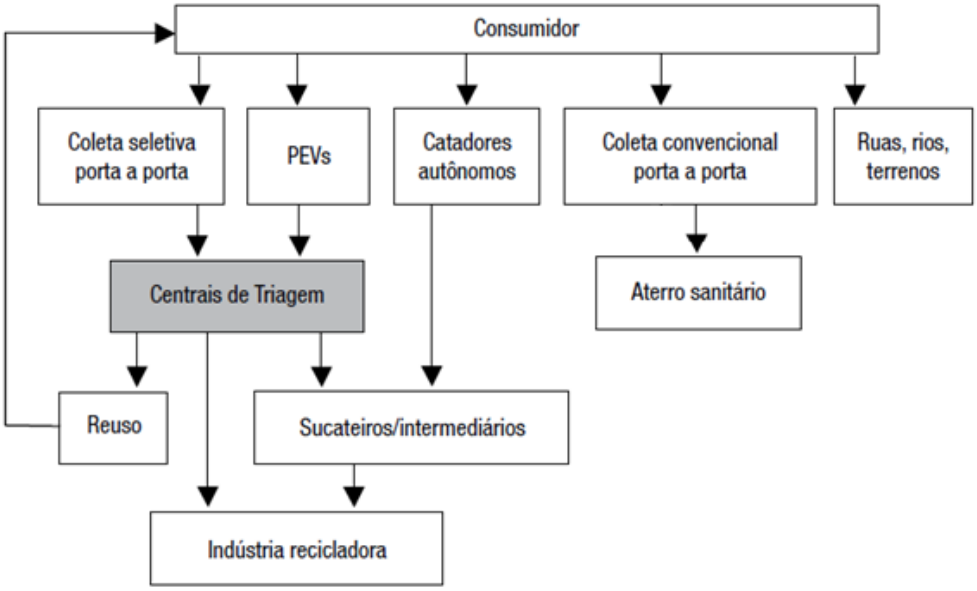
Na etapa de prognósticos, alternativas e metas serão apresentados projetos que visem melhorar a coleta seletiva com participação de catadores no município.

12.11.1 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 12-30 ilustra a cadeia de materiais reaproveitáveis e a interface com os catadores.

Figura 12-30 - 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 foram identificadas 04 empresas licenciadas para atividades relacionadas a reciclagem de resíduos sólidos, segundo dados do IEMA.

No Quadro 12-8 é apresentado o preço de venda do material reciclável em 10 cidades brasileiras CEMPRE (2015).

Quadro 12-7 - 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	0,26	0,35	0,20	0,00	0,00	1,00	0,60	0,90	0,26
Natal - RN	0,15	0,22	0,15	0,00	0,10	0,50	0,50	0,80	0,15
Goiânia - GO	0,16	0,20	0,15	0,29	0,02	0,60	0,70	0,90	0,10
Bela Horizonte - MG	0,30	0,40	0,15	3,50	0,03	1,50	1,50	1,25	0,30
Itabira - MG	0,40	0,56	0,35	3,80	0,26	1,47	1,78	1,70	0,39
Mesquita - RJ	0,18	0,50	0,25	2,60	0,30	1,00	1,20	1,00	0,15
São Paulo - SP	0,25	0,35	0,30	3,90	0,18	1,00	1,35	1,00	0,25
São José dos Campos - SP	0,25	0,00	0,00	3,40	0,18	0,17	1,40	0,48	0,25
Porto Alegre - RS	0,33	0,38	0,30	3,10	0,05	0,50	1,40	0,40	0,18
Canoas - RS	0,31	0,40	0,00	3,40	0,06	0,00	1,50	1,00	0,15

Nota: PET – Politereftalato de etileno.

Fonte: CEMPRE (2015).

Na Tabela 12-18 é apresentado o preço de venda dos Preço de venda de resíduos recicláveis nas organizações de catadores do CONDOESTE (DUTRA, 2016).

Tabela 12-18 - 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

Material		n	Faixa de Preço	Preço Médio
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$2,00
	Níquel	0	-	-
	Zinco	2	De R$ 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).

No município de Pinheiros os resíduos coletados são triados e comercializados pela Associação de catadores de materiais recicláveis do município de Pinheiros.

A Figura 12-31 apresenta os catadores triando os resíduos na Usina de triagem.

Figura 12-31 - Catadores na Usina de triagem.



Fonte: Autoria própria.

Estima-se que no ano de 2013, foram recuperadas aproximadamente 215 toneladas de material reciclável, sendo: 123 t de papel, 11,4 t de Pet, 3,3t de alumínio, 17t de plástico tipo sucatão, 32,4 t de sacolas tipo filme, 6,1 t de embalagens tetra pak, 8,2 t de PeAD branco, 8,1 t de PeAD colorido, 5,3 t de vidro e 1,6 t de sucata de ferro. Esta quantidade de material reciclável corresponde a 4,26% do total de lixo gerado no período.

Em 2015 foram recuperadas aproximadamente 484,8 toneladas de material reciclável. A Tabela 12-19 apresenta a quantidade de material seletivo comercializado por mês em 2015.

Tabela 12-19 - Quantidade de material reciclável recuperado em 2015.

Material	Peso (Toneladas)
Plásticos	16,4
Papel/Papelão	10,2
Vidro	1,0
Longa Vida	0,2
Alumínio	1,4
Metais	0,3
Eletrônicos	0,1
Rejeito	0,8
Diversos *	10,0
Total	40,4

* inclui-se borracha, madeira, composto, entre outros.

Fonte: Autoria própria.

12.12 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 Pinheiros são:

- Ampliar coleta seletiva; Implementar um aterro sanitário;
- Disponibilizar um caminhão de coleta seletiva próprio da associação de catadores;
- Fomentar a Educação ambiental;
- Consorciar alternativas para destinação e reuso de entulhos.

12.13 PROJEÇÕES DE PRODUÇÃO DE RSU PARA CURTO E MÉDIO PRAZO

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 o 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 12-20 - Cenário pessimista: taxa de geração percapita aumenta 2,6%a.a.

Cenário pessimista: taxa de geração percapta 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	$B^{[a]} = 0,82(1,026)^n$	C = A*B	D = 31,9% C	E= 51,4%C	F = 16,7%C
2015	25.170	0,79	7.158,53	2.283,57	3.679,48	1.195,47
2020	26.562	0,90	8.588,91	2.739,86	4.414,70	1.434,35
2025	27.722	1,02	10.191,52	3.251,09	5.238,44	1.701,98
2030	28.559	1,16	11.936,97	3.807,89	6.135,60	1.993,47
2035	29.065	1,32	13.812,05	4.406,04	7.099,39	2.306,61
2036	29.116	1,35	14.196,03	4.528,53	7.296,76	2.370,74
2037	29.168	1,39	14.591,14	4.654,57	7.499,85	2.436,72
2015/2037 (%)	1,2218	75,89	103,83	103,83	103,83	103,83

Nota:

a) 0,77 corresponde à taxa de geração percapita para município na faixa populacional 1, considerando os municípios realizam a pessagem 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 12-21 - Cenário conservador: taxa de geração percapita se mantem estável.

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] = 0,82	C = A*B	D = 31,9% C	E= 51,4%C	F = 16,7%C
2015	25.170	0,82	7.430,18	2.370,23	3.819,11	1.240,84
2020	26.562	0,82	7.841,10	2.501,31	4.030,33	1.309,46
2025	27.722	0,82	8.183,53	2.610,55	4.206,34	1.366,65
2030	28.559	0,82	8.430,62	2.689,37	4.333,34	1.407,91
2035	29.065	0,82	8.579,99	2.737,02	4.410,11	1.432,86
2036	29.116	0,82	8.595,04	2.741,82	4.410,11	1.435,37
2037	29.168	0,82	8.610,39	2.746,72	4.410,11	1.437,94
2015/2037 (%)	1,22	0,00	15,88	15,88	15,47	15,88

Nota:

a) 0,77 corresponde à taxa de geração percapita para município na faixa populacional 1, considerando os municípios realizam a pessagem dos RSU - SNIS-RS 2014 (SNIS, 2016); Foi considerada que a taxa de geração percapita se mantem estável em 0,82

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 12-22 - Cenário otimista: taxa de geração percapita reduz 1%a.a.

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	$B^{[a]} = 0,82(1,026)^n$	C = A*B	D = 31,9% C	E= 51,4%C	F = 16,7%C
2015	25.170	0,76	6.907,35	2.203,45	3.550,38	1.153,53
2020	26.562	0,72	6.932,11	2.211,34	3.563,10	1.157,66
2025	27.722	0,69	6.880,26	2.194,80	3.536,45	1.149,00
2030	28.559	0,66	6.740,61	2.150,26	3.464,67	1.125,68
2035	29.065	0,62	6.523,83	2.081,10	3.353,25	1.089,48
2036	29.116	0,62	6.469,92	2.063,91	3.353,25	1.080,48
2037	29.168	0,61	6.416,66	2.046,92	3.353,25	1.071,58
2015/2037 (%)	1,22	-19,84	-7,10	-7,10	-5,55	-7,10

Nota:

a) 0,77 corresponde à taxa de geração percapita para município na faixa populacional 1, considerando os municípios realizam a pessagem 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.

12.14 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 serviçodo SLUMRS. As demandas observadas estão listadas no Quadro 12-9 de forma a direcionar as ações que deverão ser formuladas nas etapas seguintesdo PMGIRS.

O município de Pinheiros 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 boa qualidade e com regularidade e frequência compatível com a demanda de serviço.

No município não existem lixões e tem Termo de Compromisso firmado para a recuperação das antigas áreas degradadas pela disposição inadequadas de resíduos.

As lacunas observadas serão listadas de forma a direcionar as ações que deverão de formuladas nas etapas seguintes do PMGIRS.

Quadro 12-8 - Demandas observadas no diagnóstico de Pinheiros.

Demanda	Dimensão da demanda	Prioridade
Limpeza Pública: Os serviços são prestados diretamente pela Secretaria de Obras e Urbanismo. 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.	Curto 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 que favorece a criação de pontos viciados. 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: O serviço de coleta é bem amplo e feito por 02 caminhões compactadores, porém, devem ser feitas melhorias no controle de percurso. Não existe projeto de coleta com roteirização de forma otimizada do serviço prestado e controle de percursos realizados.	Elaboração de roteiro de Coleta	Curto Prazo
Transporte: Todo o transporte de RSU é realizado diretamente pela Secretaria de Obras e Urbanismo e não existe controle de velocidade e percurso por parte do município.	Elaboração de projeto de controle de velocidade e percurso dos caminhões que realizam a coleta	Longo Prazo
Coleta seletiva: A coleta seletiva no município é incipiente	Ampliação da coleta seletiva	Curto Prazo
Destinação final: A destinação final é feita no aterro controlado do município e os RSU não são pesados.	Implementar procedimentos de pesagem dos resíduos destinados	Curto Prazo

Demanda	Dimensão da demanda	Prioridade
	no aterro.	
Compostagem: No município existe sistema de compostagem porém uma pequena parcela de resíduos orgânicos é encaminhado para compostagem. A compostagem não é sistematizada.	Elaboração de um projeto de ampliação da compostagem, com melhorias nas de infraestrututa e equipamentos, bem como treinamento adequado de funcionários, e comunicação à população.	Curto Prazo
Resíduos de Construção Civil: O município realiza diretamente a gestão dos RCC gerados. Apesar de coletarem apenas de pequenos gerados, contata-se que o município não possui legislação que diferencie pequeno, médio e grande gerador. Outra situação observada é o local de disposição de RCC que não atende as normas técnicas, pois não permite o reaproveitamento da parcela reaproveitável dos RCC. Além disto, parte dos resíduos verdes e volumosos são destinados na mesma área. O município possui um programa de coleta de estulho e galhagem que não é executado.	Elaboração de uma legislação que diferencie pequeno, médio e grande gerador de RCC e adequação da área de transbordo e triagem de RCC e Demolição. Adequação e execução do programa de coleta de estulho e galhagem.	Emergencial
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, trata e realiza a destinação final dos RSS. 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 pelo gerador.	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 e urbanismo.	Implantação de sistema de informação de resíduos que se integre ao SNIR.	Médio Prazo

Fonte: Autoria própria.

12.15 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.I.]: [s.n.], 2006.

Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012.

MP Publicidade. **Novos adesivos Lixo Seco e Lixo Úmido**. Disponível em: <http://www.mppublicidade.com.br/#/noticia/19/novos-adesivos-lixo-seco-e-lixo-umido/>. Acesso em: 21 ago. 2015.

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.

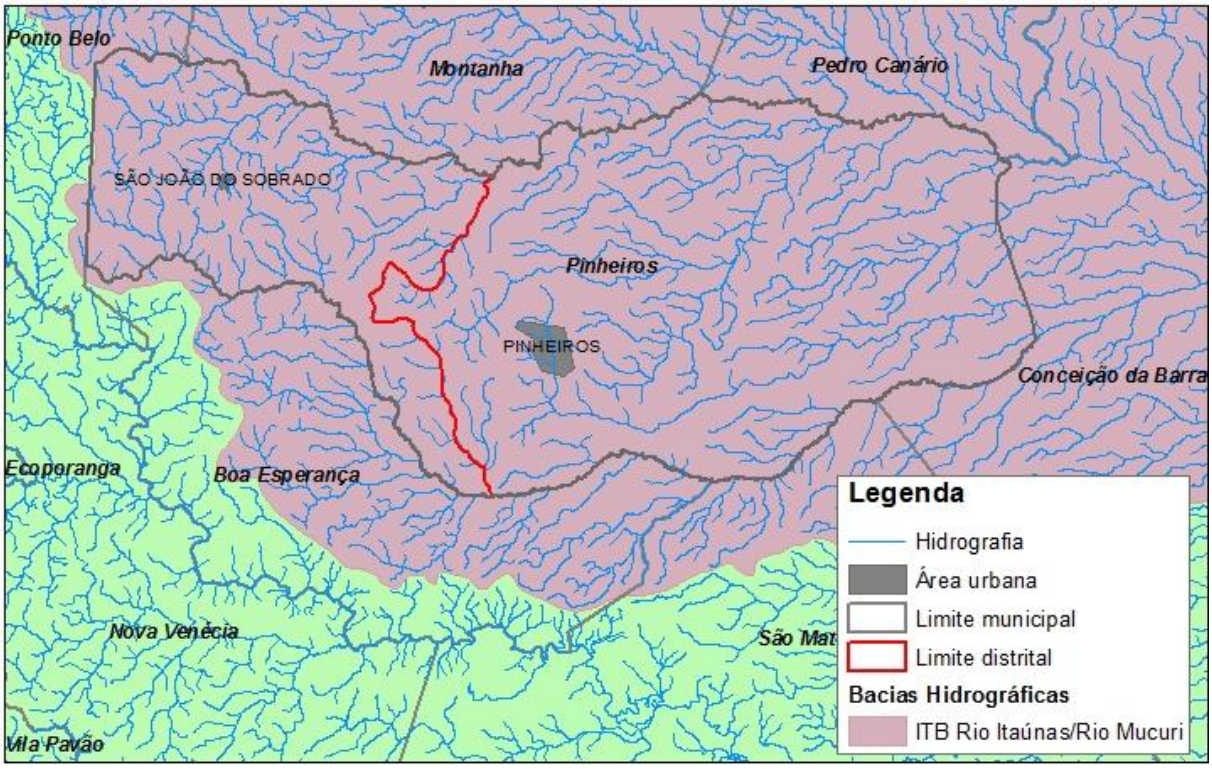
Visando diminuir os impactos relacionados a alagamentos e inundações, sugere-se que seja elaborado o PDDU, visto que o Município ainda não possui.

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

O Município é dividido em dois distritos, e apresenta dois perímetros urbanos (Sede e São João do Sobrado), conforme as coordenadas do Anexo da Lei Municipal nº 709/2002.

A área do Município está totalmente inseridos na bacia hidrográfica do Rio Itaúnas/Rio Mucuri, de acordo com a divisão das Ottobacias para a região nível 4, conforme Figura 13-1.

Figura 13-1 - Áreas urbanas e bacias hidrográficas nível 4 do Município.



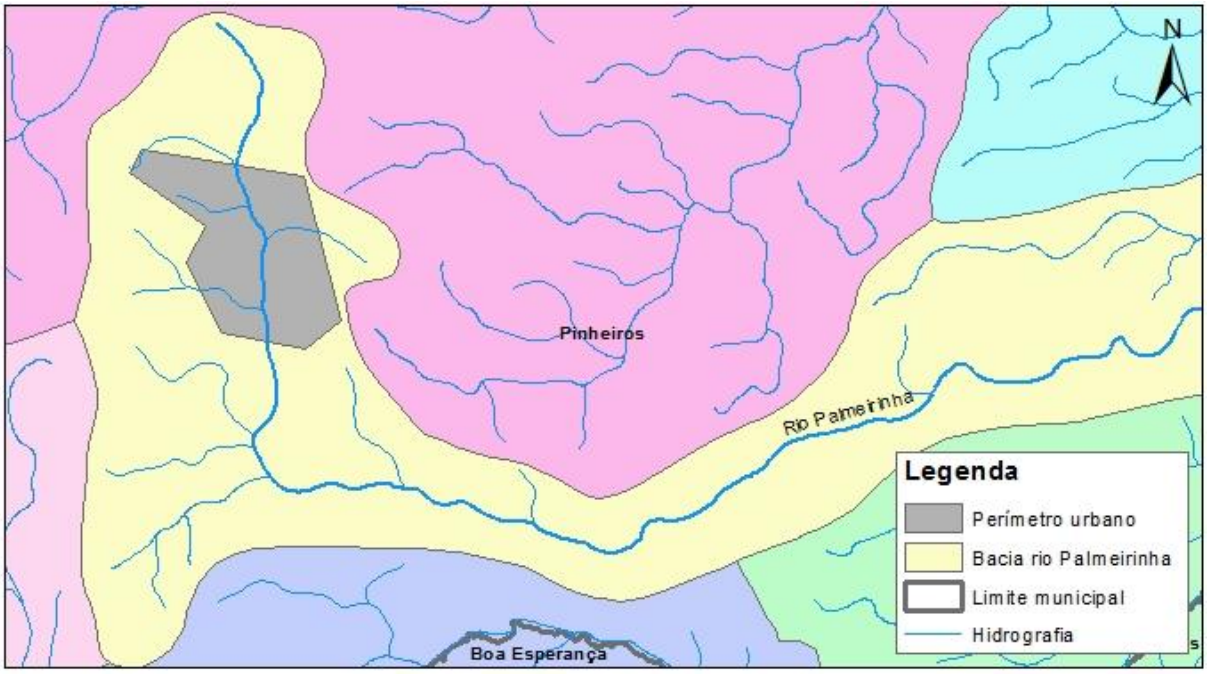
Fonte: Autoria própria.

13.2.1 Análise da Macrodrenagem

A área urbana da Sede está localizada às margens da ES-313, na bacia hidrográfica do Rio Jundiá (Ottobacias nível 6). O caminhamento do Rio Jundiá, popularmente conhecido como Córrego Jundiá, e de seus pequenos afluentes constituem a rede de macrodrenagem da área urbana da Sede.

O relevo da área urbana é plano a suavemente ondulado. As ondulações do relevo criam sub-bacias urbanas afluentes ao Rio Jundiá, cuja demarcação não foi possível com a altimetria existente, Figura 13-2.

Figura 13-2 - Bacia hidrográfica do Rio Jundiá com a localização da área urbana da Sede.



Fonte: Autoria própria.

Durante o trabalho de campo foram identificadas as áreas como ocorrências de alagamentos e inundações, na região da Sede e do distrito São João do Sobrado, junto à equipe da Prefeitura, e também, junto à população através das reuniões de mobilização. As áreas identificadas serão descritas a seguir. Todas as coordenadas estão referenciadas ao Sistema de Coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM), e correspondem ao DATUM SIRGAS 2000, Zona 24S.

13.2.2 Áreas sensíveis à inundação

Visando uma redução geral das perdas humanas e materiais o governo federal firmou convênios para executar em todo o país o diagnóstico e mapeamento das áreas com potencial de risco alto a muito alto. O programa está sendo executado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, empresa do governo federal ligada ao Ministério de Minas e Energia. O projeto foi iniciado em novembro de 2011 em localidades selecionadas pela Defesa Civil Nacional com o objetivo de mapear, descrever e classificar as situações com potencialidade de risco geológico alto e muito alto associado a movimentos de massa, enchente e inundação (CPRM, 2015).

Em Pinheiros o mapeamento de risco pelo CPRM foi realizado no dia 15 de maio de 2015. Durante a visita técnica ao Município, não foram identificados nenhum setor de risco alto ou muito alto a deslizamentos e inundações. Entretanto, alguns aspectos no que diz respeito a futuras ocupações em área suscetível a inundação e à ocupação de áreas de antigos lixões merecem destaque. Além disso, à montante da área urbana do Município, existem alguns barramentos para represar água que em caso de rompimento podem causar transtornos a algumas residências.

A Prefeitura não dispõe de planialtimetria detalhada das áreas urbanas da Sede e do Distrito. A Prefeitura também não dispõe de cadastro da macrodrenagem.

A seguir, serão apresentados e discutidos os locais susceptíveis a inundações na Sede e no distrito de São João do Sobrado, identificados durante as reuniões de Mobilização Social e nas visitas de técnicos ao Município e também as áreas identificadas no mapeamento de risco do CPRM.

- **Córrego Jundiá, Sede**

Apesar de não se ter registros de inundação, a área urbana de Pinheiros é comumente afetada por alagamentos devido, aparentemente, a falta de capacidade das galerias que conduzem o Córrego Jundiá e seus afluentes.

O Córrego Jundiá passa a ser canalizado a partir da Av. Bias Forte, divisa entre os bairros Domiciano e Canário (Figura 13-3). Nesse local, em períodos de chuvas intensas, as galerias não comportam toda a vazão das águas, e nesse ponto o Córrego extravasa para sua planície de inundação, e ruas adjacentes onde não existem residências instaladas (Figura 13-4 A e B).

Portanto, para se evitar problemas futuros, recomenda-se atenção com relação à capacidade da galeria e a ocupação da região à montante do início da canalização. O Município enfrenta problemas com a constante chegada de trabalhadores rurais temporários, que muitas vezes se instalam na cidade, procurando áreas irregulares para construção.

Figura 13-3 - Área de inundação do Córrego Jundiá, onde atualmente não existem residências instaladas.



Fonte: CPRM (2015).

Figura 13-4 - A) Início da galeria que conduz as águas do Córrego Jundiá, onde ocorre o lançamento de esgoto. B) Avenida que é atingida pela inundação do Córrego Jundiá, onde não há residências atingidas pelo processo.



Fonte: CPRM (2015).

Durante visita de técnicos ao Município, foi identificada uma grande área de inundação no bairro Centro. A área está localizada próxima à confluência de um pequeno córrego com o Córrego Jundiá, conforme Figura 5. Ambos os Córregos são canalizados em galerias e, provavelmente a área de inundação é provocada pelo subdimensionamento das galerias no seu percurso.

A represa do Covre, destacada em amarelo na Figura 6 está localizada próxima de área urbanizada, porém não foram identificadas moradias em áreas de risco.

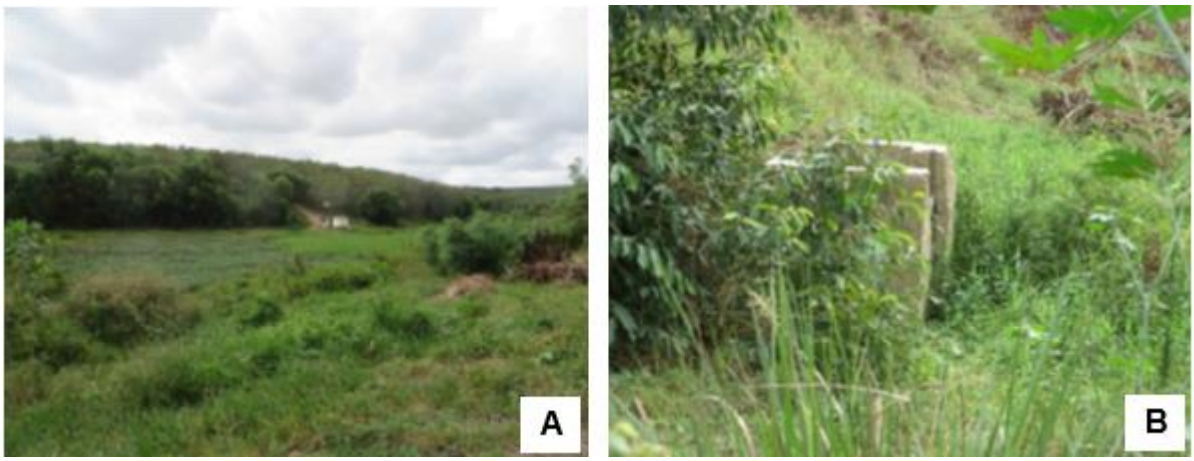
Figura 13-5 - Área de inundação no bairro Centro.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2016).

De acordo com CPRM (2015), a Represa encontra-se parcialmente assoreada e o vertedouro está encoberto por vegetação e sedimentos, sendo necessário um trabalho de limpeza antes do próximo período chuvoso (Figura 13-6). Como ações preventivas, aconselha-se uma constante inspeção e manutenção para evitar eventos de ruptura ou extravasamento na barragem, além disso, deve-se proibir a construção de residências no vale a jusante da Represa.

Figura 13-6 - A) Vista geral da represa do Covre. B) Vertedouro encoberto por vegetação.



Fonte: CPRM (2015).

No bairro Galiléia há uma represa segundo técnicos da Prefeitura, as casas localizadas próximas à represa são inundadas durante fortes chuvas. A área de inundação é destacada em vermelho na Figura 13-7. Ainda segundo técnicos da Prefeitura, a ocorrência inundação no local é provocada por falta de manutenção nas manilhas que promovem o escoamento da água durante fortes chuvas.

Figura 13-7 - Área de inundação próxima à represa no bairro Galiléia.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2016).

13.2.3 Áreas sensíveis a alagamento

Foram identificadas áreas de alagamento na área urbana da Sede, conforme Figura 13-8. As áreas estão localizadas em regiões planas dos bairros, com redes de drenagem possivelmente submensionadas.

Figura 13-8 – Áreas de alagamento na área urbana da Sede do Município.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2016).

Segundo técnicos da Prefeitura, na estrada no sentido ao município Pedro Canário (Figura 13-9), devido à diferença de cota da região e inexistência ou precário sistema

de drenagem faz com que durante fortes chuvas, desça pela estrada, fortes enxurradas no sentido do bairro Canário.

Figura 13-9 – Sentido da enxurrada (seta destacada em vermelho) no bairro Canário.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2016).

Durante reunião de Mobilização ocorrida no Município, a população destacou uma área de alagamento na área urbana do distrito de São João do Sobrado, na rua Louzival Carvalho (destacada em vermelho), conforme Figura 13-10. A população não especificou a local exato que ocorre o alagamento.

Figura 13-10 – Alagamento na rua Louzival Carvalho, distrito São João do Sobrado.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2016).

13.2.4 Diagnóstico participativo

A reunião de Mobilização Social no município de Pinheiros ocorreu no mês de julho de 2016 e contou com a participação da população representando a Sede e distrito de São João do Sobrado, 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)**
Próximo à Rodoviária e ao supermercado Nacional e à igreja presbiteriana, bairro Centro, na Sede do município.	Com 25 mm de chuva ou 30 minutos de chuva.
Bairro Nova Canaã, na Sede do município.	Há alagamentos por muita chuva.
Bairro Colina, na Sede do município.	Há alagamentos por pouca chuva.
Bairro Jundiá, na Sede do município.	Há alagamentos por pouca chuva.
Bairro Jundiá, na Sede do município.	Obstrução da rede de drenagem.
Próximo à rodoviária e mercado municipal, na Sede do município.	Obstrução da rede de drenagem.
Rua Louzival de Carvalho, área urbana distrito São João de Sobrado.	Há alagamentos por muita chuva.

Fonte: Autoria própria.

13.2.5 Avaliação da Microdrenagem

Para caracterização do Município, 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.

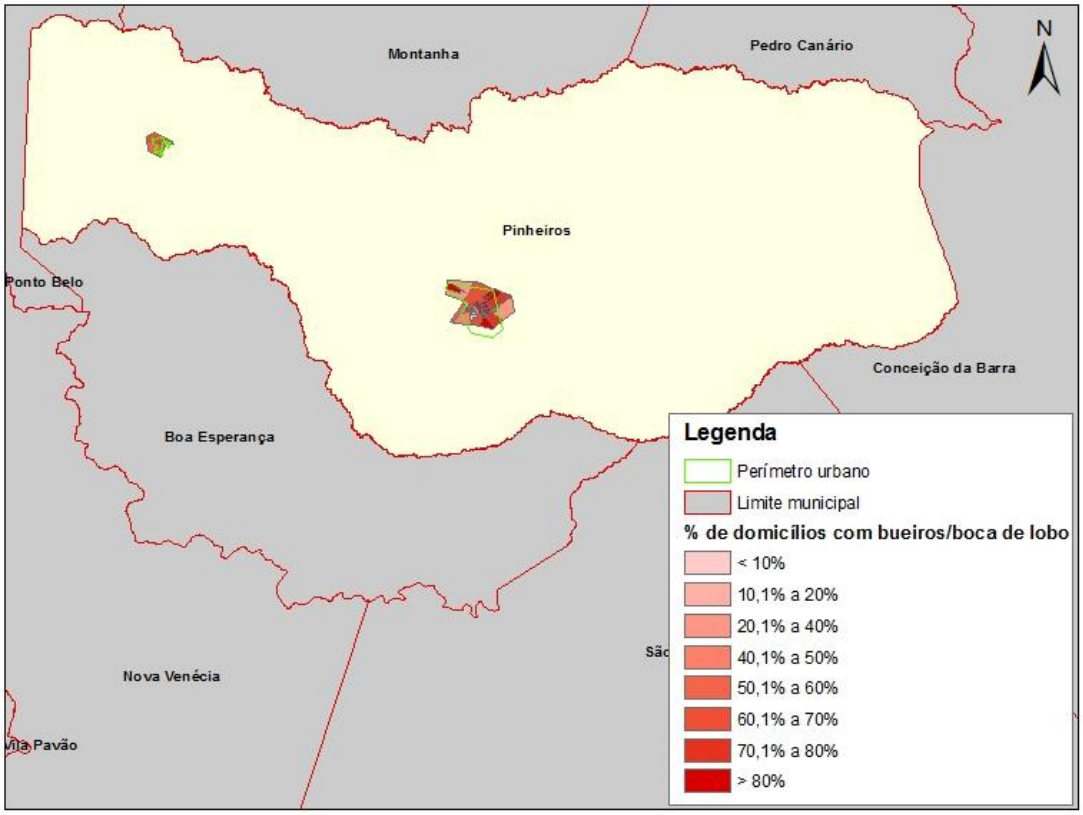
Para ter uma visão geral sobre a situação da microdrenagem de cada setor censitário do Município estabeleceu-se um indicador baseado nos dados mencionados anteriormente. Esse indicador consiste no percentual de domicílios que possuem bueiros ou bocas de lobos instalados em seu entorno. É importante ressaltar 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:

$$\%DBBL = \frac{Domicíliosparticularespermanentescombueiros\ oubocasdelobosexistentes}{Domicíliosparticularespermanetes}$$

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).

Na Sede do município, a maior parte dos bairros apresentam percentual acima de 90% de domicílios que possuem bueiros ou bocas de lobos.

Os bairros Jardim Planalto, Galiléia, Vila Verde, Santo Antônio, Santo Antônio II, Residencial Pinheiros e Vila Nova, localizados nas extremidades da área urbana, apresentam percentual em média de 70% de domicílios que possuem bueiros ou bocas de lobos.

O distrito de São João do Sobrado apresenta porcentual em média de 60% de domicílios com presença de bueiro e boca de lobo.

13.3 IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO PELO PODER PÚBLICO

A Prefeitura Municipal de Pinheiros, 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. Entretanto, a maior parte das manutenções ocorre em caráter corretivo, mediante demanda da população ou pela detecção de condições precárias de operação da infraestrutura de drenagem, não havendo dessa forma, uma frequência de limpeza (desobstruções) das galerias.

A equipe disponível para a manutenção da rede de drenagem é de 4 pessoas, funcionários de serviços generalizados. O equipamento disponível para os serviços são aqueles comuns à manutenção como pás de coleta, vassouras, carrinho de mão, entre outros.

A falta de uma equipe especializada, e principalmente a falta de um planejamento, prejudica a manutenção adequada de todo o sistema de drenagem urbana para recepcionarem o período de altas pluviosidades.

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.

Da mesma forma, não há informações referentes a todos os projetos de pavimentações realizados historicamente, e uma vez que os projetos de drenagem têm provindo 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.

De acordo com técnicos da Prefeitura, a maioria dos bairros é atendida por pavimentação, apenas os bairros Residencial Pinheiros, Canaã, Ipê, Loteamento

Favaro e Nova Jerusalém não são atendidos por pavimentação ou são atendidos precariamente. As ruas não pavimentadas próximo às áreas urbanas contribuem para o assoreamento da rede de drenagem, ou mesmo para a sobrecarga do sistema a jusante.

A coleta de resíduos sólidos é realizada em toda área urbana da Sede e do distrito de São João do Sobrado três vezes na semana. Os serviços de varrição na área urbana da Sede ocorrem de segunda a sábado, das 5 às 11 horas, e no distrito de São João do Sobrado de segunda a sexta, das 5 às 11 horas, mas, é possível observar acúmulo de resíduos próximo a curso d'água e em rede de drenagem, conforme Figura 13-12.

Figura 13-12 - Acúmulo de resíduos nas margens do Córrego Palmeirinha (A) e em galerias (B).



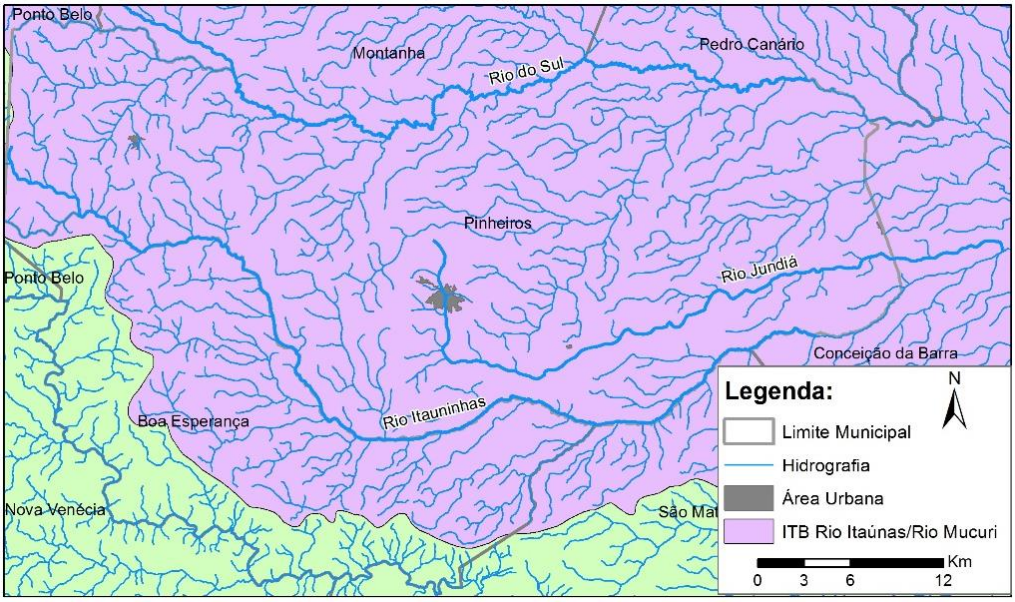
Fonte: Autoria própria.

13.4 IDENTIFICAÇÃO DAS DEFICIÊNCIAS NO SISTEMA NATURAL DE DRENAGEM

O Município está inserido em sua totalidade na bacia hidrográfica Rio Itaúnas/Rio Mucuri, de acordo com a divisão das Ottobacias para região nível 4. A hidrografia no Município é apresentada na Figura 13-13, destacando-se como principais cursos d'Água, os rios: Itauninhas, do Sul e Jundiá.

O Rio do Sul é o marco da divisão territorial, ao norte, com os municípios de Montanha e Pedro Canário, e ao sul, o Rio Itauninhas é o marco da divisa territorial entre os municípios Boa Esperança e São Mateus. O Rio Jundiá, ou Córrego Jundiá, tem sua nascente a montante da área urbana da Sede.

Figura 13-13 - Hidrografia no município de Pinheiros.



Fonte: Autoria própria.

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 grande parte das áreas urbanizadas do Município possui um déficit quanto a rede de drenagem instaladas.

O Município não dispõe de um cadastro da rede de drenagem pluvial existente, deste modo, torna-se difícil estabelecer indicadores de cobertura que representem a realidade local. O cadastro da rede consiste em uma importante ferramenta para subsidiar o planejamento das ações referentes ao manejo de águas pluviais.

De acordo com equipe de campo e reunião de Mobilização, cerca de 95% da área urbana da Sede possui rede coletora de esgoto, mas, há lançamentos de esgoto in natura em vários pontos ao longo dos cursos d'água. Alguns loteamentos particulares não possuem rede coletora, fazendo uso de fossas negras, como o loteamento Ipê e Nova Canaã.

No distrito de São João do Sobrado, há rede coletora de esgoto que abrange quase toda a área urbana, porém, não há tratamento, ocorrendo dessa forma, lançamentos in natura em diversos pontos ao longo dos cursos d'água.

13.6 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E DETERMINAÇÃO DE ÍNDICES FÍSICOS

O Município não possui o Plano Diretor de Águas Pluviais, dessa forma, recomenda-se que o mesmo seja elaborado, de modo a permitir a determinação das características das bacias urbanas.

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

O Atlas de Vulnerabilidade à inundação do Espírito Santo, produzido em 2013, classificou os principais corpos d'água de todo o Estado a partir das frequências e dos impactos associados aos eventos de inundação, determinando a vulnerabilidade dos corpos d'água, considerando-se as classes alta, média e baixa.

Durante a elaboração do Atlas de Vulnerabilidade à Inundação, nenhum curso d'água localizado nas áreas urbanas do Município foi classificado quanto a vulnerabilidade à inundação, apenas o Rio Itaúnas, na divisa com o município de Pedro Canário que foi classificado como baixa vulnerabilidade a inundação.

Visando uma redução geral das perdas humanas e materiais o governo federal firmou convênios para executar em todo o país o diagnóstico e mapeamento das áreas com potencial de risco alto a muito alto. O programa está sendo executado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, empresa do governo federal ligada ao Ministério de Minas e Energia. O projeto foi iniciado em novembro de 2011 em localidades selecionadas pela Defesa Civil Nacional com o objetivo de mapear, descrever e classificar as situações com potencialidade de risco geológico alto e muito alto associado a movimentos de massa, enchente e inundação (CPRM, 2015).

Em Pinheiros o mapeamento de risco pelo CPRM foi realizado no dia 15 de maio de 2015. Durante a visita técnica ao Município, não foram identificados nenhum setor de risco alto ou muito alto a deslizamentos e inundações. Entretanto, alguns aspectos no que diz respeito a futuras ocupações em área suscetível a inundação e à ocupação de áreas de antigos lixões merecem destaque. Além disso, à montante da área urbana do Município, existem alguns barramentos para represar água que em caso de rompimento podem causar transtornos a algumas residências.

13.8 ZONEAMENTO DE RISCOS DE ENCHENTES

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.

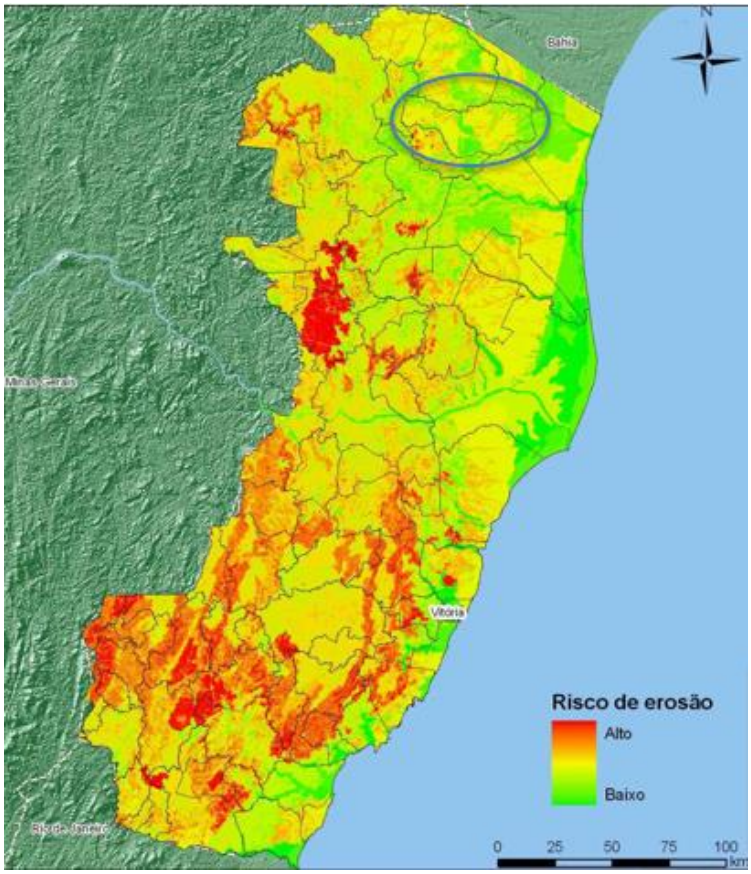
13.9 ANÁLISE DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS

De acordo com o Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado do Espírito Santo (PEZEE-ES, 2010), a erodibilidade, que representa a suscetibilidade do solo à erosão, revela dominância da classe baixa na maior parte do Estado. A classe muito alta e alta sobressaem-se nos Tabuleiros Costeiros e na região serrana. Convém ressaltar que no tocante aos Tabuleiros Costeiros, o adensamento (a coesão) subsuperficial, característico da maioria dos solos deste ambiente, minimiza em muito a probabilidade de erosão em sulcos e voçorocas. Quando este atributo (erodibilidade) é cruzado com a declividade, obtém-se um mapa chamado de risco de erosão (Figura 13-14), o qual apresenta um cenário mais

realista pois muitas áreas de alta erodibilidade (Tabuleiros Costeiros, p. e.) possuem baixa declividade, resultando num menor risco.

Em termos da vulnerabilidade dos solos à erosão (integrando risco de erosão, cobertura do solo e intensidade de chuvas), há grandes áreas de vulnerabilidade muito alta ao mesmo tempo em que há áreas significativas de vulnerabilidade muito baixa. Áreas de média vulnerabilidade à erosão tendem a ser mais reduzidas.

Figura 13-14 - Mapa de risco de erosão, resultante da sobreposição de erodibilidade do solo e declividade, em destaque o município de Pinheiros.



Fonte: PEZEE-ES (2010).

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 com resumo abrangendo todos os distritos do município de Pinheiros.

Distrito	Perímetro urbano / comunidade	Resumo do diagnóstico			
		Mobilização social	**Reunião técnica / visita a campo**	**Dados secundários (CPRM, PDAP,...)**	**Possíveis causas**
SEDE	SEDE		Alagamentos no bairro Galileia, antiga lagoa facultativa desativada e atualmente aterrada	Risco geológico no bairro Galiléia (CPRM)	O bairro situasse em uma região plana, edificada sobre um antigo lixão, assim como apresenta uma lagoa facultativa desativada, que recebe e acumula água, alagando inclusive o seus entorno durantes as fortes chuvas. As ruas do bairro não apresentam pavimentação, contribuindo topograficamente para a concentração dos escoamentos para o local, inundando-o. A manilha de destinação desta água acumulada encontra-se com entupimentos..
		Ocorrem alagamentos para chuvas de 25 mm ou 30 minutos de duração no bairro Centro, próximo a rodoviária e ao Supermercado Nacional; Ocorre a obstrução da rede de drenagem local	Alagamentos ocorrem na região da Praça Baiana e rodoviária. Ocorrem alagamentos/inundações na região das ruas Dr João Lobato e Agenor Luís Heringer		Na região passa a macrodrenagem do Córrego Palmeirinha. A ausência de cadastramento da rede de drenagem não permite que se verifique a sua capacidade de atendimento.
			Alagamentos		Possivelmente

Distrito	Perímetro urbano / comunidade	Resumo do diagnóstico			
		Mobilização social	**Reunião técnica / visita a campo**	**Dados secundários (CPRM, PDAP,...)**	**Possíveis causas**
			ocorrem na região da Rua Setembrino Pelissari, com a Rua Rio Paraopeba, bairro Centro		devido a planitude do local. A ausência de cadastramento da rede de drenagem não permite que se verifique a sua capacidade de atendimento.
		Ocorrem alagamentos por muita chuva no bairro Nova Canaã	Há uma região de alagamentos no bairro Nova Canaã		O bairro Nova Canaã ainda não conta com ruas pavimentadas e com rede de drenagem, além de que destaca-se uma região de cotas inferiores onde ocorre o acúmulo de água durante as chuvas, inundando e afetando, dentre outras, a principal rua do bairro.
		Ocorrem alagamentos por pouca chuva no bairro Colina			Possivelmente devido a planitude do local. A ausência de cadastramento da rede de drenagem não permite que se verifique a sua capacidade de atendimento.
		Ocorrem alagamentos por pouca chuva no bairro Jundiá; Ocorre a obstrução da rede de drenagem local	Ocorrem alagamentos na Rua Washington Luís, e Rua Joana D'arc		Os alagamentos devem ocorrer devido a obstruções na rede local.
			Ocorrem alagamentos na região da Rua		Topograficamente há nessa região a junção

Distrito	Perímetro urbano / comunidade	Resumo do diagnóstico			
		Mobilização social	**Reunião técnica / visita a campo**	**Dados secundários (CPRM, PDAP,...)**	**Possíveis causas**
			Wilson Totola com as ruas Bias Forte e Ver. Jonas Orleti, bairro Domiciano		de escoamentos das vias, provocando o acumulo de água.
				A região da represa do Covre apresenta risco de inundações e extravasamento (CPRM)	A represa apresenta-se constantemente com vegetações macrófitas ocupando a superfície e com sinais de assoreamento, o que aumenta o risco de inundações e extravasamento da represa.
				Inundação do Córrego Jundiá à montante da área urbana, antes de adentrar a Rua Genira Bordon (CPRM)	O córrego sofre estrangulamento de sua seção natural de escoamento ao adentrar a canalização de macrodrenagem.
SÃO JOÃO DO SOBRADO	SÃO JOÃO DO SOBRADO	Ocorrem alagamentos na Rua Lousival de Carvalho durante as fortes chuvas			Não foi possível precisar o motivo.

Fonte: Autoria própria.

13.11 REFERÊNCIAS

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa**. Pinheiros, 2015.

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.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Base de dados da Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2013/>. Acesso em: 12 set. 2014.

IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Atlas de Vulnerabilidade às Inundações do Estado do Espírito Santo**. 2013.

IJSN - Instituto Jones dos Santos Neves (Org.). **ES em Mapas.** 2010. Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/Sitio/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=109>. Acesso em: 06 set. 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.

PEZEE-ES. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado do Espírito Santo**. Relatório III. Convênio n.º 013/2008. 2010. Disponível em: < http://www.meioambiente.es.gov.br/download/Relatorio_III_Diagnostico_Geobiologico.pdf>. Acesso em: 20 set. 2016.

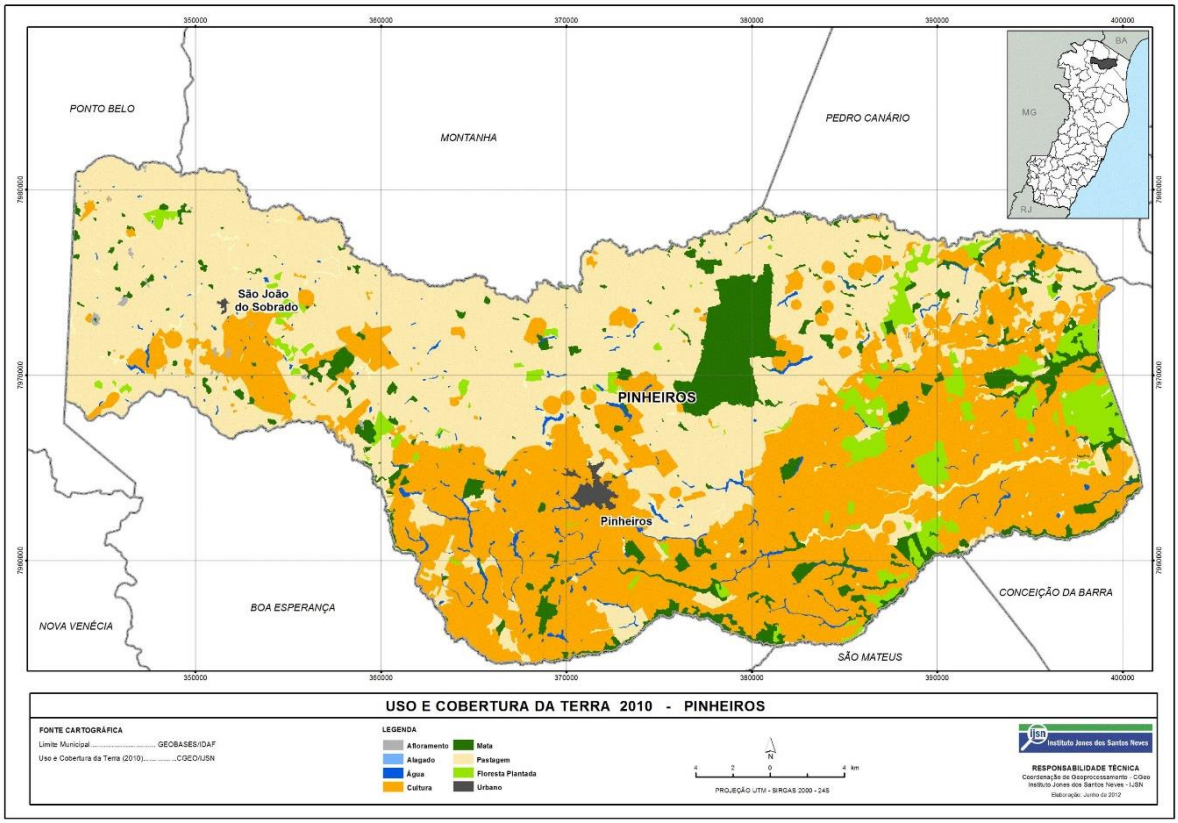
TUCCI, C.E.M. **Drenagem Urbana**. Cienc. Cult. [online]. 2003. Em:<http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000400020 >. Acesso em 08 set. 2016.

14 SITUAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO URBANO

14.1 PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O Município de Pinheiros é majoritariamente rural, com maior parte sendo usada para cultura, mas com boa parte pastagem na área ao norte do município. Além de nichos de floresta plantada e mata virgem. A parte do solo urbano é concentrada em um nicho na sede do município, que está inserida na Macrozona Urbana definida pelo Plano Diretor Municipal, e com um pequeno nicho no distrito de São João do Sobrado.

Figura 14-1 - Uso e Cobertura da Terra.



Fonte: IJSN (2012).

14.2 PERÍMETRO URBANO

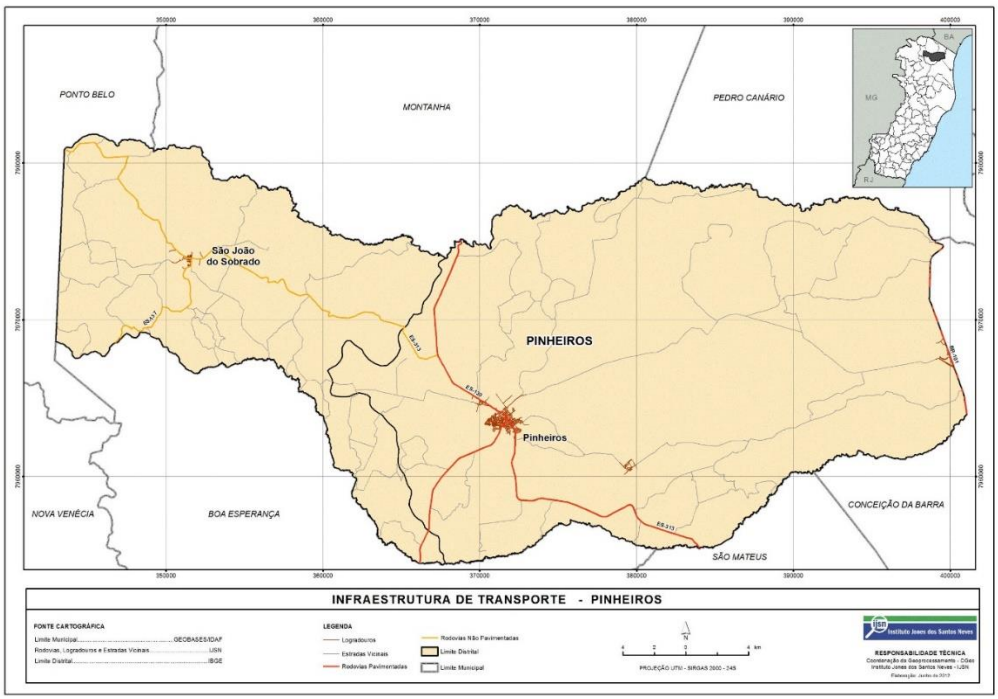
14.2.1 Sede

A Sede do Município de Pinheiros tem seu comércio concentrado nas avenidas Agenor Luís Heringer e Setembrino Pelissari, nelas estão inseridos supermercado, material de construção, papelaria, posto de gasolina, bancos e restaurante. Pela

sede passa a ES-313 que através da ES-013 interliga o norte da sede com o distrito de São João do Sobrado

O bairro Vila Verde também responde por uma fração representativa de comércio básico local.

Figura 14-2 - Uso e Cobertura da Terra.



Fonte: IJSN (2012).

Figura 14-3 - Comércio – Centro Sede Pinheiros.



Fonte: Autoria própria.

Figura 14-4 - Comércio –Centro Sede Pinheiros.



Fonte: Autoria própria.

Segundo a prefeitura as construções na Sede e no distrito também, não seguem um padrão construtivo, pois a expansão foi dada sem um código de obras seguido à risca, hoje em dia já existem leis que determinam certos padrões, mas isto demora a ser observado na cidade como um todo.

As edificações em sua maioria são casas de 1 pavimento, a exceção se observa nas avenidas, Agenor Luís Heringer e Setembrino Pelissari aonde se concentra o comércio, e existem alguns prédios de até 3 pavimentos.

14.2.2 Distritos

Pinheiros possuí um único distrito, São João do Sobrado, que se interliga a sede através da rodovia ES-313, sentido norte de Pinheiros.

O Distrito do município segue o mesmo padrão construtivo das cidades interioranas do Espirito Santo, com seu crescimento ao entorno de rodovias e das ruas principais.

O comércio é básico, mas de basecom aparelhos públicos, para atender demanda local, cartório, mercado, padaria, escola, igreja.

Figura 14-5 - Igreja em São João do Sobrado.



Fonte: Autoria própria.

Figura 14-6 - Lazer –São João do Sobrado.



Fonte: Autoria própria.

14.3 ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL – ZEIS

Em 10 de outubro de 2006 foi implementada a Lei 850/2006, denominada de Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Pinheiros, que em seu Art. 1º, Parágrafo único, regula que:

“Em atendimento às disposições constantes do art. 182 da Constituição Federal, do capitulo III da lei 10.257, de 10/07/2001 – Estatuto da Cidade e, titulo II, capitulo I e art. 48, I da lei orgânica do Município de Pinheiros, fica aprovado, nos termos da presente Lei, o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Pinheiros, devendo suas regras serem observadas pelos agentes públicos e privados, que atuam no Município de Pinheiros, na construção e gestão da cidade”

O Plano Diretor arrola como Instrumentos da Política de Regularização Fundiária, nos termos do Capítulo II Das Zonas Especiais, inciso I 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 de Pinheiros por meio do Plano Diretor Municipal, Lei 850/2006, determina a criação das ZEIS de acordo com o artigo 81:

“A Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) é constituída por porções do território destinadas prioritariamente à regularização fundiária, urbanização e à produção e manutenção de habitação de interesse social (HIS), bem como à produção de loteamentos de interesse social. ”

As ZEIS são subdividas em duas categorias ZEIS 1 e ZEIS 2, de acordo com o Artigo 82:

I - ZEIS 1 - áreas públicas ou particulares ocupadas por assentamentos de população de baixa renda, devendo o Poder Público promover a urbanização e a regularização fundiária, com implantação de equipamentos públicos, de comércio e serviços de caráter local e de equipamentos de recreação e lazer;

II - ZEIS 2 – imóveis não edificados, onde haja interesse público em elaborar programas habitacionais de interesse social (HIS), incluindo comércio e serviços de caráter local e equipamentos de recreação e lazer ou áreas passíveis de implantação de loteamentos de interesse social.

14.4 IDENTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO IRREGULAR EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES-APP’S

De acordo com relatório da Equipe de Campo da LAGESA, ocupação irregular foi identificado pela Prefeitura Municípal de Pinheiros apenas a relatada no questionário, no bairro Di Branco (Agrizzi). Mas a expansão descontrolada, é uma tendência a expansão urbana em direção a APP quando criado ZEIS e habitações de interesse social próximas a esses locais.

14.5 ÁREAS DE PARCELAMENTO E EDIFICAÇÃO COMPULSÓRIOS

O zoneamento é definido no Plano Diretor Municipal de Pinheiros, norteando-se pela oferta de infraestrutura urbana, pelo adensamento populacional pretendido, pela

adequação do uso às características do solo e pelo equilíbrio urbano. De acordo com o artigo 164:

Art. 39. O Macrozoneamento fixa as regras fundamentais de ordenamento do território, definindo as áreas adensáveis e não adensáveis, de acordo com a capacidade de infraestrutura e a preservação do meio ambiente.

Art. 40. O território do Município de Pinheiros subdivide-se em Macrozona Urbana e Macrozona Rural.

§ 1º A Macrozona Urbana, perímetro urbano do distrito-sede, tem sua delimitação descrita conforme Lei Municipal 0709 de 09/12/2002 e que segue anexo à presente lei.

§ 2º A Macrozona Rural é composta pelas comunidades descritas na convenção cartográfica do IPES (Instituto de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento Jones dos Santos Neves) e anexada à presente lei.

§ 3º O perímetro urbano do distrito de São João do Sobrado seguirá os parâmetros urbanísticos da Zona de Ocupação Controlada por Infra-estrutura (ZOCIE) e encontra-se descrita em memorial que segue anexo à presente Lei.

Art. 41. A Macrozona Urbana, de acordo com o mapa anexo, subdivide-se nas seguintes Zonas:

I – Zona de Adensamento Prioritário (ZAP);

II – Zona de Adensamento Secundário (ZAS);

III – Zona de Ocupação Controlada por Infra-Estrutura (ZOCIE);

IV – Zona de Ocupação Controlada por Fragilidade Ambiental (ZOCFA);

V – Zona de Ocupação Restrita (ZOR);

VI – Zona Especial de Interesse da Paisagem Construída (ZEIPC);

VII – Zona Especial Industrial (ZEI);

VIII – Zona Especial Institucional (ZEIT);

Art. 42. As delimitações das Macrozonas têm por objetivos:

I - Incentivar, coibir ou qualificar a ocupação, compatibilizando a capacidade de infra-estrutura e a proteção ao meio ambiente;

II - A contenção da expansão da área urbana que acarrete degradação sócio-ambiental;

III – A minimização dos custos de implantação, manutenção e otimização da infra-estrutura urbana e serviços públicos essenciais;

IV – Ordenar o processo de expansão territorial e o desenvolvimento do Município.

O PDM ainda detalha cada uma dessas zonas com suas características e delimitações, tanto de área quanto de tipo de construção que pode ser feita. O Artigo 132 dita que os imóveis não edificados, subutilizados ou não utilizados localizados na Macrozona Urbana podem ser requeridos para utilidade publica. Os parágrafos 1º, 2º e 3º determinan os imóveis compulsórios:

§1º Considera-se solo urbano não edificado a propriedade urbana com área igual ou superior a 800 m² (oitocentos metros quadrados), localizados nas Zonas de Adensamento Prioritário e Secundário e nas ZEIS 2, quando o coeficiente de aproveitamento utilizado for igual a zero.

§2º Considera-se solo urbano subtilizado:

I - A propriedade urbana com área igual ou superior a 300 m2 localizados na Zona de Adensamento Prioritário, bem como a propriedade urbana com área igual ou superior a 300m2 (trezentos metros quadrados), localizados na Zona de Adensamento Secundário, quando o coeficiente de aproveitamento utilizado for igual a zero, desde que não seja o único bem imóvel do proprietário**;**

II -Os lotes mínimos da Zona Especial de Interesse Industrial que não utilizem o coeficiente de aproveitamento da zona.

§ 3º Considera-se solo urbano não utilizado todo tipo de edificação que esteja desocupada há mais de 02 (dois) anos, desde que não seja o único bem imóvel do proprietário.

Os únicos tipos de imóveis que não se enquadram nessa prerrogativa de lei são:

I - Que exercem função ambiental essencial, tecnicamente comprovada pela Secretaria Municipal que trata do Meio Ambiente;

II - De interesse do patrimônio cultural e histórico e arquitetônico.

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, menos de 100 hectares, quando comparado ao resto do Brasil. Outro quadro atípico é dado em relação às grandes propriedades, as com mais de 1000 hectares, que no estado tem 1/3 do número de propriedades quando em comparação ao Brasil como um todo. Este quadro atípico observado em 1996 pode ser observado novamente no Censo Agropecuário de 2006 que foi o último realizado. Pinheiros foge do padrão do Espirito Santo e também do Brasil, com uma concentração maior de médias propriedades, com mais de 100 hectares e menos de 1000 hectares.

As áreas identificadas com maior potencial de crescimento e incremento são as áreas dos loteamentos novos, adjacentes ao centro e no eixo sentido Vitória.

Outras áreas destinadas ao crescimento industrial são as áreas determinadas pelo Plano Diretor municipal como ZEUE-1 e 2 (Zonas Especial de Urbanização Específica) e que devem ser implantadas nas seguintes regiões:

-São João do Sobrado- área pela prefeitura no PDM, como segue:

“Inicia no ponto “0” situado na propriedade do Sr. José Lopes do lado direito no sentido Pinheiros X São João do Sobrado, Rua Milton Cabral”; deste marco segue culminando com divisa da propriedade rural do Sr. Gerre Firmino, Rua Antonio Andrade com seu início na divisa do Assentamento Olinda II finalizando na divisa com a Fazenda Caiado Fraga

Rua Nova Venécia com seu início no cruzamento com a Rua Antonio Andrade culminando com início da Estrada São João do Sobrado- Dalmasio. ”

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 Pinheiros verificamos que de um total de 5.528 domicílios, 13% não possuem esgotamento sanitário, seja por meio de rede geral ou fossa séptica, 16% não possuem abastecimento de água por rede geral e 17% 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

Umas das frentes de projetos relacionados à infraestrutura e habitação são as obras do programa federal Minha Casa Minha Vida com a entrega em 2016, no Bairro Jesusalém, 50 unidades habitacionais, já concluídos, beneficiando cerac de 250 pessoas de várias localidades do município, realocadas para o bairro beneficiado.

No ano de 2013 foram entregues no município de Pinheiros, 65 unidades habitacionais do “Programa Nossa Casa”, programa esse em parceria com o município de Pinheiros.

A prefeitura construiu também em 2016, 24 unidades habitacionais no distrito de São João do Sobrado em loteamento com saneamento básico, assim como na sede do município 11 unidades habitacionais foram pulverizadas em diversas localidades.

O Município não possui PLHIS, mas foi feito cadastro no período de um mês (não informado qual) que identificou uma demanda de 1600 famílias com déficit habitacional.

Através de recurso próprio, o município constantemente faz concessão de material de construção para famílias em situação de vulnerabilidade e risco social, para

contribuir na construção/reforma de suas casas, possibilitando assim, melhores condições de moradia, segundo informações fornecidas à equipe da LAGESA, pela PMP.

Até o momento não existe disponível qualquer projeto de regularização fundiária para o município.

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.

IJSN - Instituto Jones dos Santos Neves. **Plano de Desenvolvimento Local Sustentável.** Vitória, 2011.

Prefeitura Municipal de Pinheiros. Lei nº 850/2006 de 2006. **Plano Diretor Municipal**. Pinheiros, 2006.

Prefeitura Municipal de Pinheiros. Lei nº 978/2009 de 2009. **Código de Obras e Edificações do Município de Pinheiros.** Pinheiros, 2009.

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 Pinheiros possuí um total de 7.437 domicílios permanentes e de acordo com o Instituto Jones dos Santos Neves, com dados contabilizados em dezembro de 2015, Pinheiros têm um déficit habitacional absoluto de 524 famílias. Sendo sua maioria por ônus excessivo de aluguel, cerca de 88%, 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 1.600 famílias de baixa renda o que é um número muito alto quando comparado a outros municípios do Espirito Santo, enfatizando a necessidade da criação do Plano Local De Habitação de Interesse Social. Um programa atualmente em vigor no município que contempla famílias de baixa renda é a doação de materiais de construção e construção de novas casas, dados referentes a estas doações não foram fornecidos.

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 22%, considerando um cenário de crescimento médio. Acarretando em um crescimento populacional de 3.998 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 3.434 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 1.144 novas unidades domiciliares até o ano de 2037. Considerando o déficit habitacional previsto somado dos 524 identificados no CadÚnico, a demanda por habitação até 2037 será de 1.669unidades 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 Pinheiros, 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 (2015).

O Município de Pinheiros, de acordo com o estudo em dezembro de 2015, possui 524 famílias em situação de déficit habitacional, isto equivale a 0,71% do Espirito Santo. Já de acordo com a prefeitura, há um déficit habitacional quantitativo de 1600 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.

As localidades mais precárias identificadas pela prefeitura, são localidades com renda familiar baixa e precariedade das construções:

- Os Bairros: Galileia, Santo Antônio, Jardim Planalto, Colina, Dominicano e Pinheirinho;
- A Comunidade de São José do Jundiá.

Dados sobre assentamentos em áreas de risco foram identificados pela prefeitura no mapa a seguir.

Figura 15-1 - Áreas de Alagamentos e Inundações.



Fonte: PMP (2016).

15.5 ANÁLISES DAS PROJEÇÕES DO DÉFICIT HABITACIONAL

Com um déficit habitacional esperado de 1.669 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://cod.ibge.gov.br/A4N >. Acesso em 06 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 Pinheiros 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 Pinheiros possui 7 UBS, atuando com a Estratégia de Saúde da Família possuindo uma cobertura de 79,53% do território.

Tabela 16-1 - Unidades saúde da família e cobertura populacional de Pinheiros.

Unidade de Saúde	Pessoas cadastradas	Cobertura populacional	Saúde Bucal
USF Galileia	2591	13,42%	Sim
USF Jardim Planalto	2971	15,38%	Sim
USF Jundiá	3223	16,69%	Sim
USF Galileia	1664	8,62%	Sim
USF Pinheirinho	2230	11,55%	Não
USF São João Sobrado	2291	11,86%	Sim
USF Vila Nova	2386	12,35%	Não
Total	19314	79,53%	

Fonte: Plano Municipal de Saúde (2014).

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.

A atenção básica em Pinheiros é realizada pela ESF e pelo Programa de Agentes de Comunitários de Saúde (PACS). Os agentes comunitários possibilitam a expansão da assistência à saúde da população, uma vez que oferece uma maior cobertura de saúde da coletividade.

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 abaixo 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 16-1 - 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	

CID-10	Doença	Categoria
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 Pinheiros nos últimos anos são a dengue, a amebíase, a esquistossomose e outras infecções bacterianas (Tabela 16-2).

Tabela 16-2 - Morbidade Hospitalar por doenças relacionadas ao saneamento inadequado no município de Pinheiros, 2013-2015.

Agravo	2013	2014	2015	Total
Dengue	27	25	127	179
Amebíase	2	0	0	2
Esquistossomose	1	0	0	1
Outras infecções bacterianas	31	32	36	99
Total	61	57	163	281

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sinan Net (2016).

Na Tabela 16-2, 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 Pinheiros representa menos de 8% do total de óbitos. O Quadro 16-2 apresenta a mortalidade proporcional segundo a causa do óbito por capítulo da CID 10.

Quadro 16-2 - Mortalidade segundo a causa de óbito por capítulo, 2012 a 2014.

Capítulo CID-10	2012	2013	2014	Total
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	4	2	13	19
Neoplasias (tumores)	15	23	18	56
Doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos e alguns transtornos imunitários	1	0	0	1
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	6	16	11	33
Transtornos mentais e comportamentais	5	2	1	8
Doenças do sistema nervoso	3	3	1	7
Doenças do aparelho circulatório	56	41	47	144
Doenças do aparelho respiratório	17	17	21	55
Doenças do aparelho digestivo	10	2	4	16
Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	0	1	0	1
Doenças do aparelho geniturinário	1	2	5	8
Algumas afecções originadas no período perinatal	3	1	3	7
Causas externas de morbidade e mortalidade	38	30	40	108
Total	159	140	164	463

Fonte: MS/SVS/CGIAE – 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 compõe um conjunto de determinantes que visam atingir a salubridade ambiental (VALVASSORI, ALEXRANDE, 2012). A dengue, a amebíase, a esquistossomose 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 1, foi notificado um aumento expressivo nos casos de dengue em Pinheiros. Diante disso, percebe-se a necessidade do município intensificar a eliminação de criadouros do mosquito *Aedes aegypti* com o objetivo de manter a infestação do vetor em níveis incompatíveis com a transmissão da doença. Para isso, é necessária a atuação integrada da atenção básica de saúde com o saneamento ambiental. Tal ação deve estar associada às atividades de educação em saúde e mobilização social.

Já a notificação de amebíase em 2013 coloca em alerta o município a fim de impedir a transmissão da infecção para outras pessoas. A amebíase é uma doença causada por um protozoário e transmitida através da ingestão de alimentos ou água contaminados por fezes contendo cistos amebianos maduros (BRASIL, 2010). Pinheiros notificou apenas dois casos da doença em 3 anos. Por isso, as medidas de saneamento e educação em saúde são fundamentais para impedir o surgimento de novos casos da doença e evitar a contaminação da água e dos alimentos por fezes de pessoas infectadas.

A esquistossomose é uma doença parasitária transmitida pela água contaminada pelas cercarias do *Schistosoma mansoni*. No ciclo da doença, estão envolvidos os hospedeiros definitivos e o intermediário. O homem é o hospedeiro definitivo para os vermes adultos eliminando os ovos do parasita através das fezes. O hospedeiro intermediário é o caramujo do gênero *Biomphalaria* responsável pela disseminação do *Schistosoma mansoni* (BRASIL, 2010).

A esquistossomose é uma doença de veiculação hídrica e resultante da ausência ou precariedade de saneamento básico. Visto que a prefeitura de Pinheiros notificou apenas um caso da doença em 3 anos, é necessário impedir a proliferação do hospedeiro intermediário bem como favorecer as ações de saneamento ambiental para evitar novos casos das doenças.

As infecções 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 Pinheiros, a ocorrência de infecções bacterianas do aparelho digestivo apresentou um acentuado aumento na incidência dos casos 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.

16.4 ANÁLISE DAS POLÍTICAS E PLANOS LOCAIS DE SAÚDE

Segundo o Relatório Anual de Gestão de 2015 de Pinheiros, as ações que tem como propósito a redução da mortalidade e a morbidade por doenças transmissíveis, não transmissíveis e os fatores de riscos ambientais, sanitários e ocupacionais se dão por meio da atuação da vigilância em saúde (PINHEIROS, 2015).

A vigilância em saúde tem como objetivo realizar a análise permanente da situação de saúde da população e em Pinheiros constitui-se em: vigilância sanitária, epidemiológica e ambiental.

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 Programa de Educação e Mobilização Social (PESMS) está vinculado a vigilância ambiental objetivando ações de prevenção e promoção em saúde, em especial para dengue e acidentes com animais peçonhentos. Segundo o plano municipal de saúde, o PESMS também atua em conjunto a Vigilância Epidemiológica nas situações de investigação em campo e de palestras educativas sobre diversos assuntos.

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

BRASIL. 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.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de informática do sistema único de saúde – DATASUS. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/. Acesso em: 27 de julho de 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Doenças infecciosas e parasitárias. Brasília: 8º Ed., 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância ambiental em saúde. Brasília: FUNASA, 2002

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 análise 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>

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

Organização Mundial da Saúde Investing in water sanitation: increasing access, reducing inequalities. UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water. GLAAS 2014 Report. Disponível em:<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/139735/1/9789241508087_eng.pdf?ua=1&ua=1>. Acesso em: 25 ago. 2016

PINHEIROS. Plano Municipal de Saúde 2014-2017. Secretaria Municipal de Saúde, 2013

PINHEIROS. Relatório de Gestão de 2015. Secretaria Municipal de Saúde, 2015.

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/2503_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 Pinheiros 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 Pinheiros 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 Pinheiros 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.

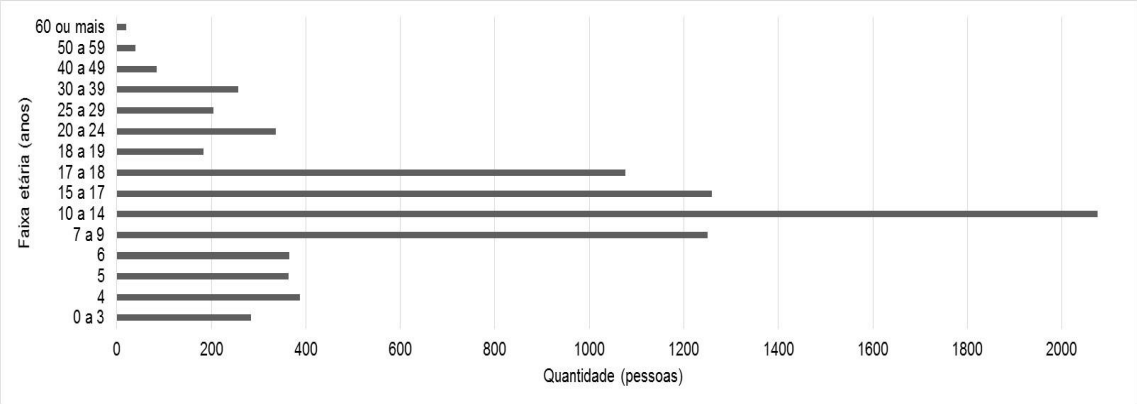
17.2 ESTRATIFICAÇÃO DO NÍVEL EDUCACIONAL DA POPULAÇÃO

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, a estratificação educacional do município de Pinheiros, de acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010, apresenta uma expressiva inclusão escolar da população que frequentava creche ou escola concentrada na faixa etária entre sete até dezoito anos, conforme apresentado na Figura 17-1, apresentando declínio desse índice com o envelhecimento da população. 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 entre os idosos (60 anos ou mais) (Figura 17-2).

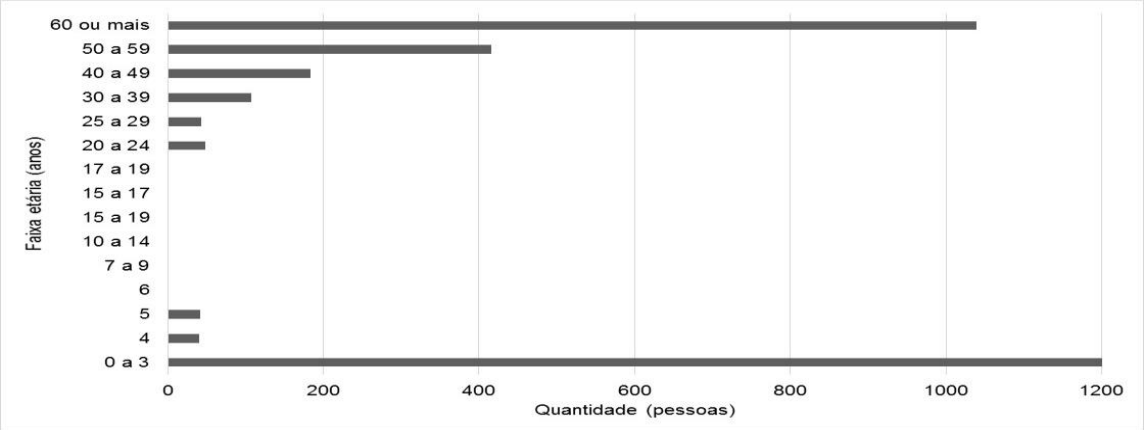
Portanto, os dados de acesso à educação sob a perspectiva da faixa etária da população residente no município de Pinheiros apresentam de forma contundente o baixo acesso à educação da população idosa desse município.

Figura 17-1 - Nível educacional por faixa etária da população residente no município de Pinheiros que frequentava Creche ou Escola.



Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-2 - Nível educacional por faixa etária da população residente no município de Pinheiros que nunca frequentou Creche ou Escola.

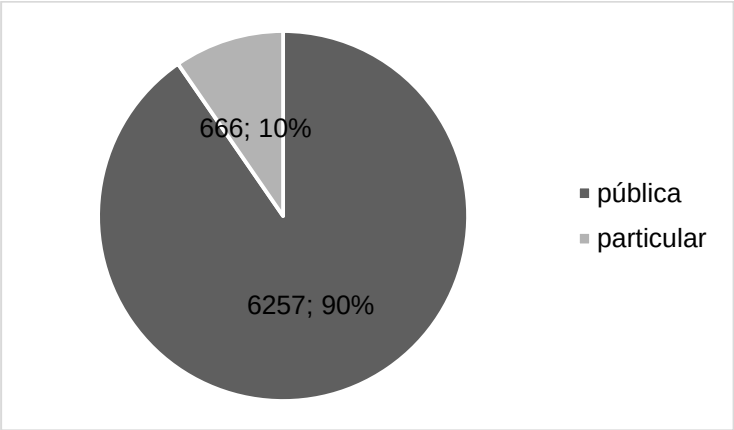


Fonte: IBGE (2016).

Quanto a proporção da população residente no município de Pinheiros que frequentava rede pública ou particular de ensino, verifica-se um alto índice da população matriculada na rede pública, tanto para estudantes de creche ou escola quanto para pré-escola, conforme apresentada na Figura 17-3 e na 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

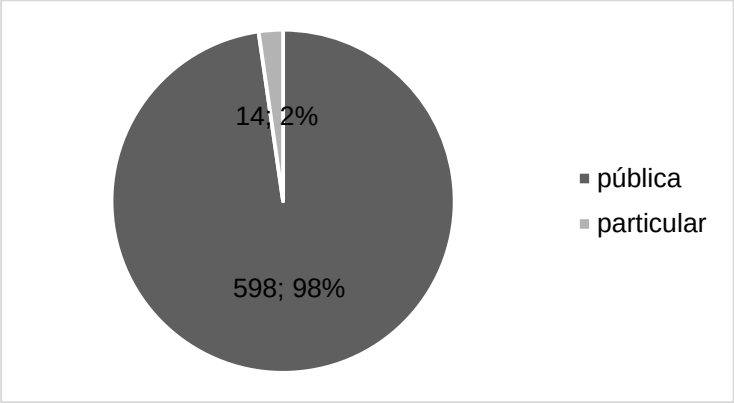
particular. Essa conclusão está associada, principalmente, a defasada qualidade que o ensino público se encontra (IBGE, 2016).

Figura 17-3 - Proporção da população residente no município de Pinheiros que frequentavam Creche ou Escola em rede pública ou particular.



Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-4 - Proporção da população residente no município de Pinheiros que frequentavam Pré-escola em rede pública ou particular.

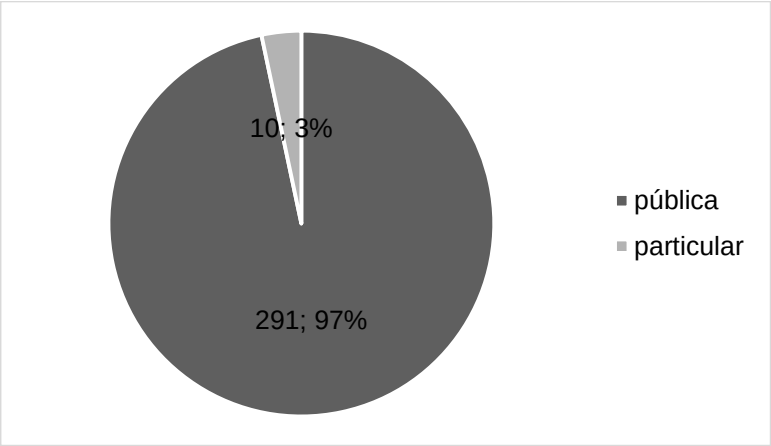


Fonte: IBGE (2016).

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 vinculada a rede pública de ensino para todos esses níveis, demonstrando, assim, a alta capacidade dessa rede em suprir a demanda nesse campo de ensino ou o baixo acesso da população do município 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.

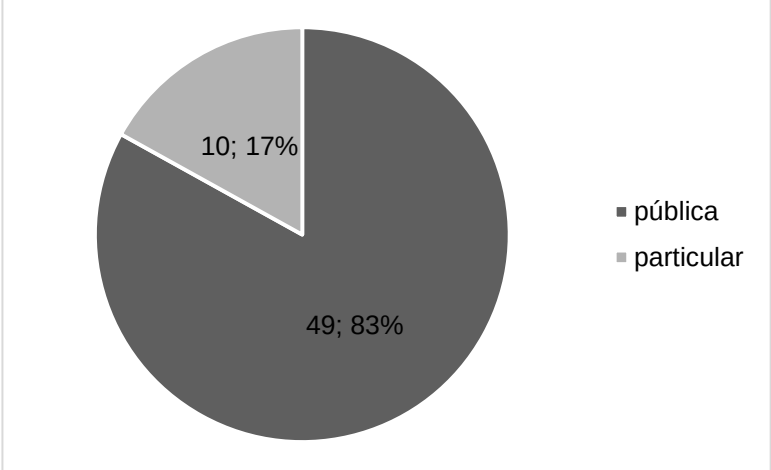
A predominância dos jovens e adultos na rede pública de ensino está associada, principalmente, ao Programa Nacional de Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Governo Federal, o qual busca a valorização da educação dos adultos para a capacitação profissional desses trabalhadores (Secretaria De Educação, 2016).

Figura 17-5 - Proporção da população residente no município de Pinheiros que frequentavam Classe de Alfabetização regular em rede pública ou particular.



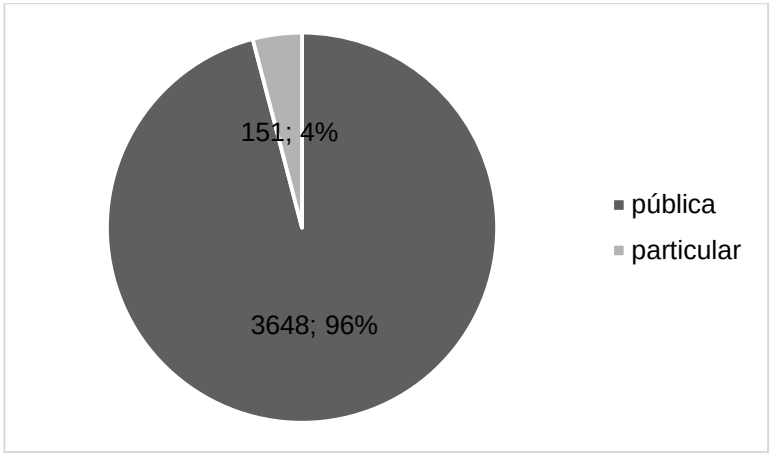
Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-6 - Proporção da população residente no município de Pinheiros que frequentavam Classe de Alfabetização de jovens e adultos em rede pública ou particular.



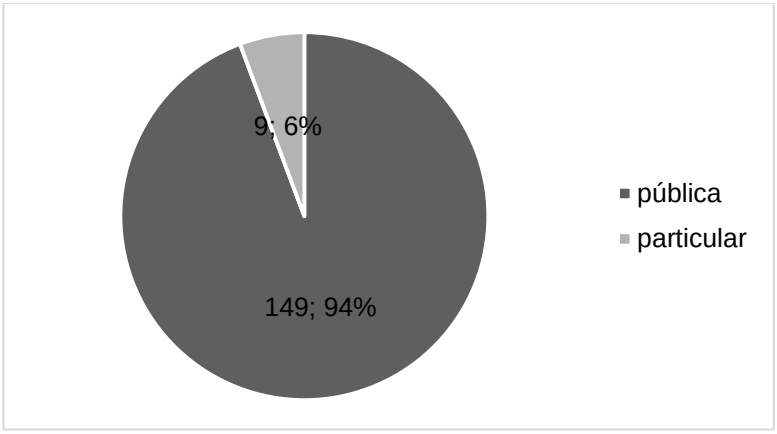
Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-7 - Nível educacional da população residente no município de Pinheiros que frequentavam Ensino Fundamental regular em rede pública ou particular.



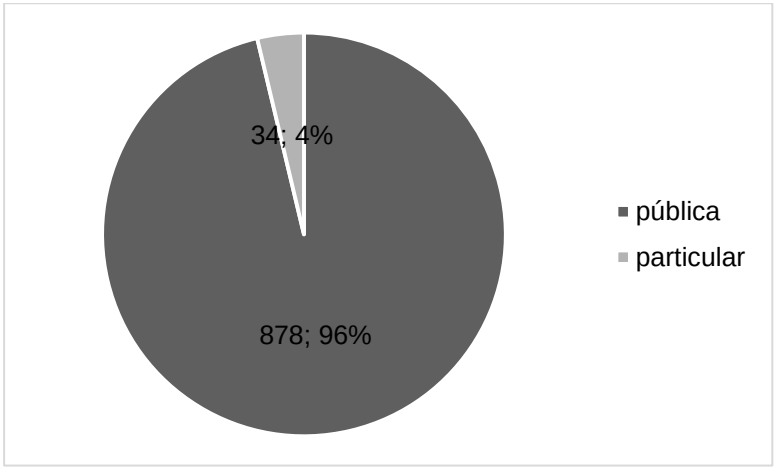
Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-8 - Nível educacional da população residente no município de Pinheiros e que frequentavam educação de jovens e adultos no Ensino Fundamental em rede pública ou particular.



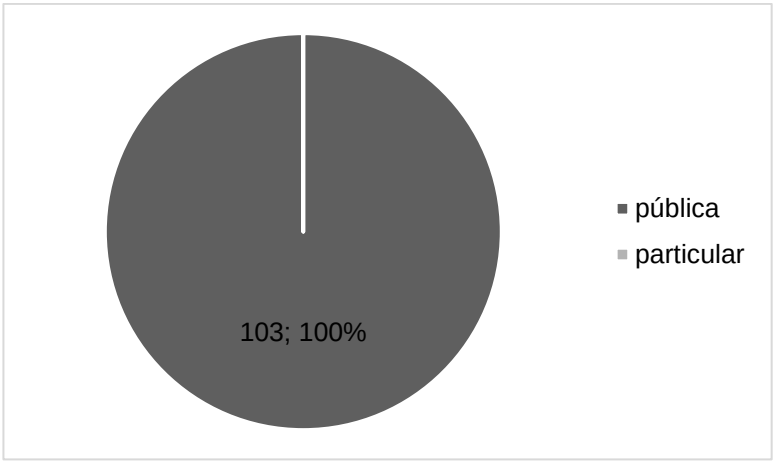
Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-9 - Nível educacional da população residente no município de Pinheiros que frequentavam Ensino Médio regular em rede pública ou particular.



Fonte: IBGE (2016).

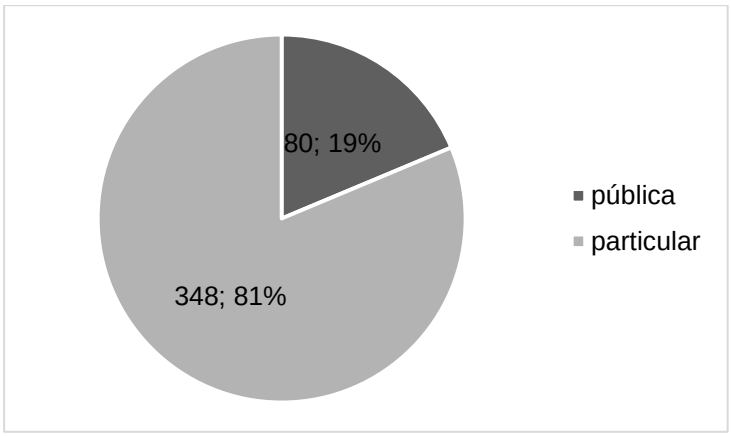
Figura 17-10 - Nível educacional da população residente no município de Pinheiros que frequentavam educação de jovens e adultos no Ensino Médio em rede pública ou particular.



Fonte: IBGE (2016).

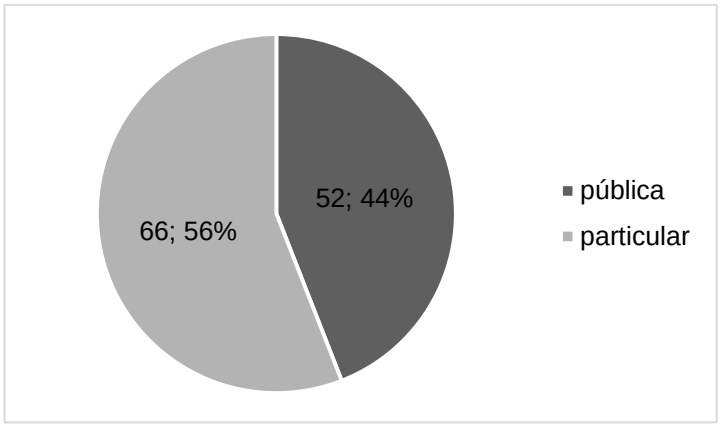
Na análise da distribuição dos estudantes a nível Graduação (Figura 17-11), Especialização (Figura 17-12) e Mestrado (Figura 17-13) nota-se predominância dos estudantes vinculados a rede particular de ensino para todos esses níveis. A dominância dos estudantes a rede particular deve-se, principalmente, a ausência de uma Universidade Pública no município, bem como a absorção desses estudantes pelas Universidades Particulares presentes na região.

Figura 17-11 - Proporção da população residente no município de Pinheiros que frequentavam Graduação em rede pública ou particular.



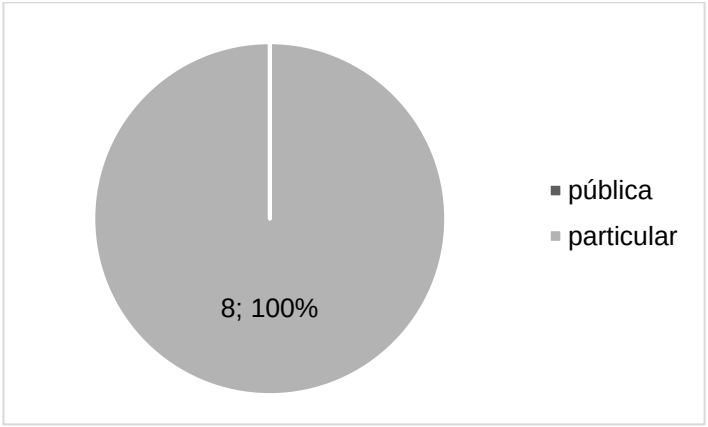
Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-12 - Proporção da população residente no município de Pinheiros que frequentavam Especialização de nível superior em rede pública ou particular.



Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-13 - Proporção da população residente no município de Pinheiros que frequentavam Mestrado 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 Pinheiros que apresentam 10 anos ou mais de idade, verifica-se que há maior número de homens matriculados na escola (Figura 17-14) e que, além disso, há maior número de homens ocupados frequentando as escolas (Figura 17-15).

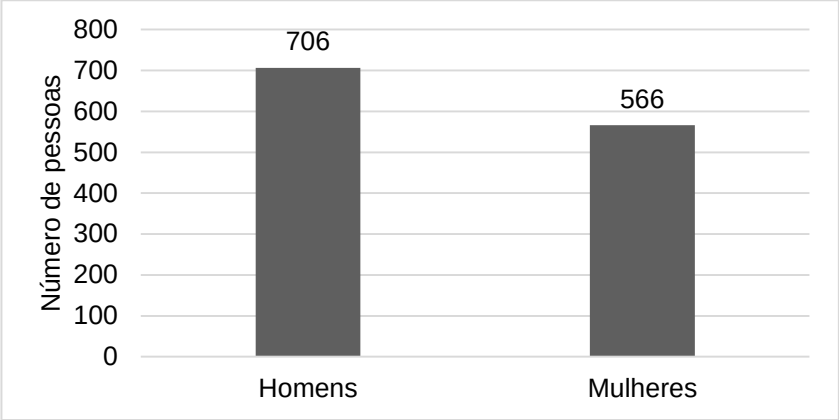
Para o Ministério da Educação, esse cenário de menor número de mulheres frequentando a escola é marcado, principalmente, pela precoce gravidez na adolescência, a qual tem contribuído para a precoce evasão escolar, bem como para o aumento do número de mulheres desempregadas. O Ministério também afirma que não há um programa específico que trate desse público (mãe e gestantes em idade escolar que desistem dos estudos), mas que desenvolve dois programas de prevenção à gravidez na adolescência e de oferta de creches: o “Escola que Protege” e o “Proinfância”. No entanto, no município de Pinheiros só se encontra em vigor o programa Proinfância, o que nos mostra a urgência necessidade de novos programas para a reversão desse quadro, além da intensificação do programa ativo.

Figura 17-14 - Número de homens e mulheres que possuem 10 anos ou mais de idade, residente no município Pinheiros, 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 Pinheiros, que frequentavam a escola, Ocupadas.



Fonte: IBGE (2016).

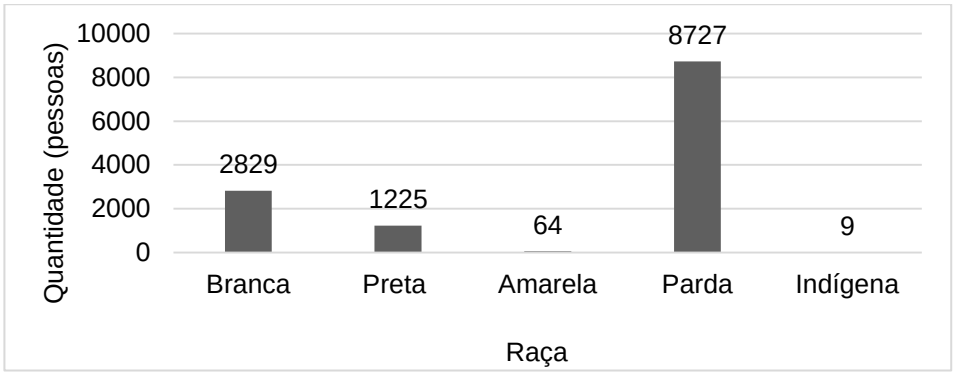
Para Rosemberg e Madsen (2011) a desigualdade por sexo na educação não é o maior dos problemas. O problema é muito mais grave quando olhamos para a questão racial. De acordo com o IBGE a informação de raça/cor é baseada na declaração, tendo como referência a cor da pele, incluída na categoria de “branca”, “preta”, “parda”, “amarela” e “indígena.

Ao analisar 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 declarada como parda sem qualificação (Figura 17-16). No entanto, o número da população com escolaridade, nos apresenta a marcante desigualdade racial presente no 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.

Desta forma, esse quadro nos alerta para a necessidade de investimentos em programas e medidas de inclusão além do âmbito escolar, para que assim, essa população que se encontra marginalizada do sistema educacional consiga atingir os mais altos níveis e, consequentemente, possua qualificação para se apresentar competitivo ao mercado de trabalho.

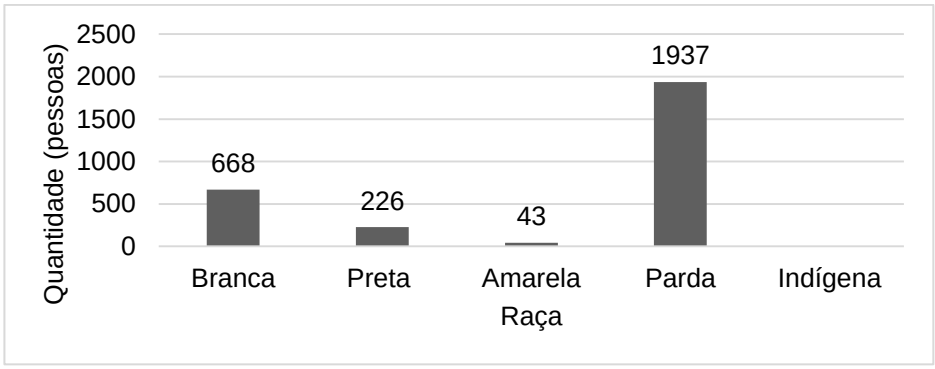
Os índices de escolaridade podem ser consultados na Figura 17-17, Figura 17-18 e na Figura 17-19, para a população que possuem ensino fundamental completo, ensino médio completo e ensino superior completo, respectivamente.

Figura 17-16 - Número de pessoas de acordo com a raça que possuem 10 anos ou mais de idade, residentes no município de Pinheiros, e, que não possuem instrução e fundamental incompleto.



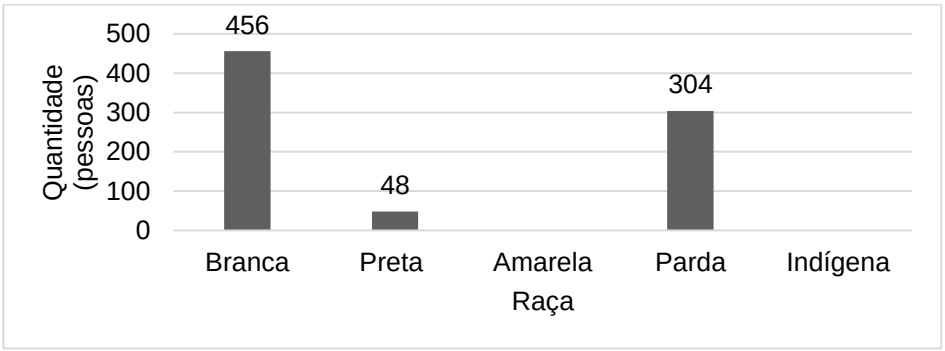
Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-17 - Número de pessoas de acordo com a raça que possuem 10 anos ou mais de idade, residentes no município de Pinheiros, e, que possuem ensino fundamental completo e médio incompleto.



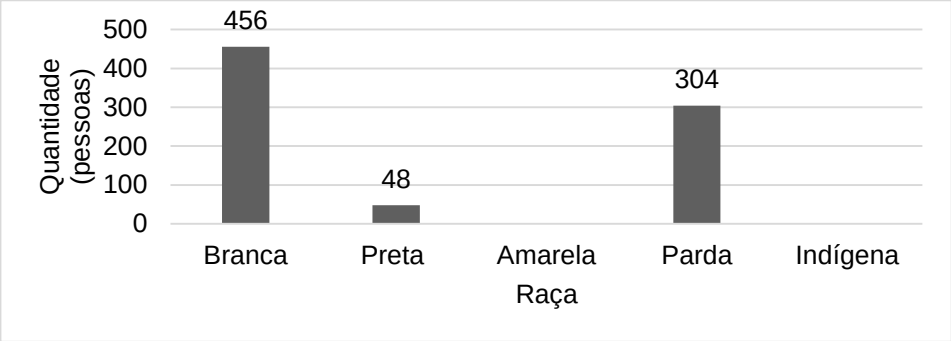
Fonte: IBGE (2016).

Figura 17-18 - Número de pessoas de acordo com a raça que possuem 10 anos ou mais de idade, residentes no município de Pinheiros, e, que possuem ensino médio completo e superior 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 Pinheiros, e, que possuem superior completo.



Fonte: IBGE (2016).

17.3 INDICADORES DA EDUCAÇÃO NO MUNICÍPIO

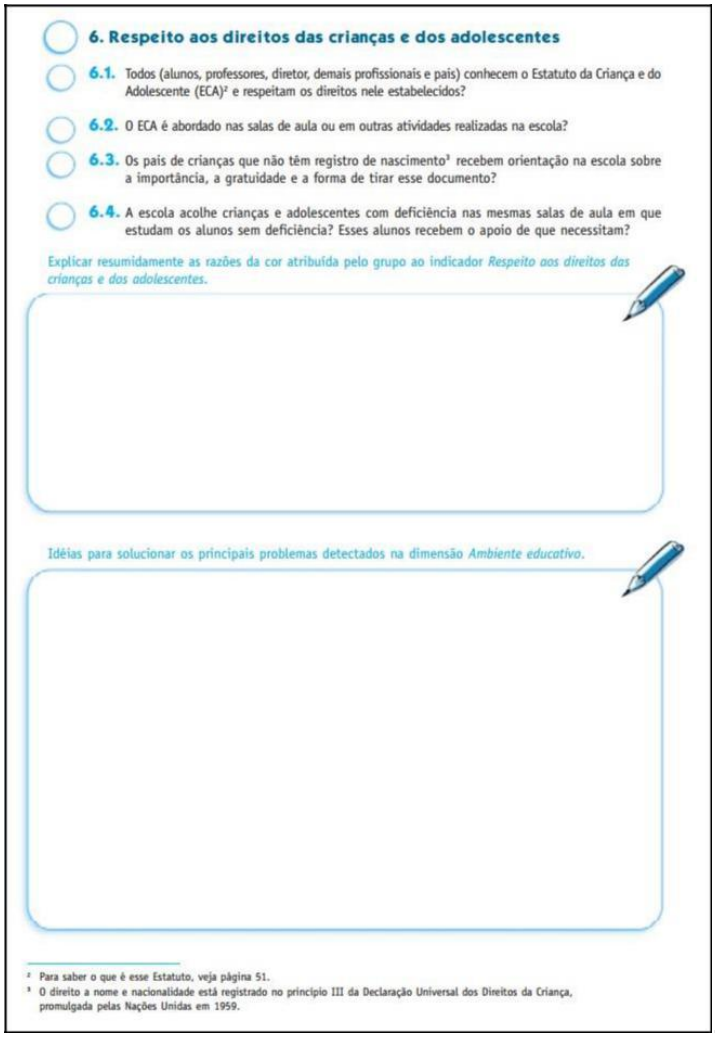
Os indicadores propostos pelo Ministério da Educação, conforme cartilha do Ministério emitida em 2009 sobre os Indicadores da Qualidade da Educação Infantil (Figura 16-24), consideram as dimensões do planejamento institucional, da multiplicidade de experiências e linguagens, da promoção da saúde, dos 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 17-20:

Figura 17-20 - 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 municipal de Pinheiro para as séries iniciais (1ª a 5ª ano) atingiu a meta (4,9) proposta pelo Ministério da Educação no ano de 2013 e cresceu para 5,5, 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 (4,4), e apresentou queda do índice para 3,5. Nesse caso, o IDEB nos ajuda na avaliação diagnóstica da rede municipal de ensino, apontando as deficiência e pontos que precisam de maior atenção para a rede desenvolver suas propostas.

Portanto, a fim de que haja um salto desse índice e que o município garanta mais alunos aprendendo e com um fluxo escolar adequado, é necessário, principalmente, um maior envolvimento entre a comunidade e os professores, maior investimento da Secretaria de Educação na valorização dos educadores, além de campanhas e eventos que venham a promover ações e metas que visem a melhoria e o desenvolvimento da educação escolar.

17.4 PROJETOS E EVENTOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO

17.4.1 Plano de Educação Ambiental

O Plano de Educação Ambiental (PEA) para o município de Pinheiros foi criado em 2014 e serviu de instrumento norteador das ações da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, com a parceria com as Secretarias da Gestão Pública Municipal e a população pinheirense, vendo cumprir a determinação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, criada pela Lei nº 12.305, de 2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 2010, que criou como um dos seus principais instrumentos o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

O presente Programa teve o intuito de incentivar a implantação no município de um Programa de Coleta Seletiva, no qual toda a comunidade seria envolvida, visando o aproveitamento dos materiais potencialmente recicláveis, diminuindo

o rejeito associado a esses materiais, bem como agilização do processo de triagem nas Usinas de Triagem e Compostagem (UTC), tendo-se assim, maior eficiência do Sistema e valorização na comercialização desses materiais pelo aumento da Receita com a venda desses recicláveis.

A Prefeitura Municipal de Pinheiros realizou então um estudo de viabilidade de implantação que culminou na construção de uma UTC – Usina de Triagem, Compostagem e Disposição Final de Resíduos Sólidos, como uma das soluções mais adequadas para o equacionamento do problema dos resíduos sólidos (Figura 17-21 e Figura 17-22).

Figura 17-21 - Inauguração da UTC (Usina de Triagem, Compostagem e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos).



Fonte: Prefeitura Municipal de Pinheiros (2016).

Figura 17-22 - Usina de Triagem, Compostagem e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos.



Fonte: Prefeitura Municipal de Pinheiros (2016).

Portanto, os principais objetivos que regem o plano são:

- Incorporar a dimensão ambiental em todas as atividades do município de Pinheiros;
- Difundir no município práticas que expressem a responsabilidade sócio-ambiental e o compromisso ético com as premissas do Desenvolvimento Sustentável;
- Promover eventos de sensibilização como palestras, oficinas e debates, abrangendo todo o público escolar, discutindo os temas norteadores do projeto: Educação e Meio Ambiente;
- Propor o envolvimento da comunidade escolar com a problemática dos resíduos sólidos, implantando a coleta diferenciada: lixo seco e úmido, como instrumento de formação de novos valores e atitudes nos padrões culturais, frente à problemática ambiental;
- Reforçar os vínculos e relações com a comunidade do bairro, e, o papel da escola como polo irradiador de práticas sustentáveis, buscando a participação das comunidades locais nas temáticas debatidas ou promovidas nas escolas por meio de cursos, oficinas, campanhas e eventos;
- Promover ações de educação ambiental, atingindo e conscientizando os diversos públicos sobre a necessidade de proteger os recursos naturais;
- Despertar os moradores do município sobre a importância da Coleta Seletiva, e o reaproveitamento dos materiais recicláveis, para que assumam atitudes que possibilitem a redução na geração dos resíduos sólidos e a correta destinação destes;
- Programas Coleta Seletiva no município, para o seu sucesso sendo investido em educação ambiental de forma continuada e sistêmica, ultrapassando o tempo limite do Programa;
- Contribuir para a abertura de um maior espaço para a reflexão e a argumentação em torno das questões ambientais, fugindo da conscientização por imposição de ideias prontas e favorecendo a incorporação de mudanças de comportamento no cotidiano.

Espera-se com a implantação do Plano que haja uma percepção real e participativa da melhoria do meio ambiente, estimulando a formação de

cidadãos conscientes, aptos a decidirem e atuarem na realidade sócio-ambiental do município e com bem-estar de cada um e da comunidade.

As principais linhas de ação visam: Mobilizar e sensibilizar a equipe técnica pedagógica no município, realizar um programa de Educação Ambiental (PEA) nas escolas, mostrando a importância da coleta seletiva, implantar o programa de visitação monitorada a UTC, implantar a coleta seletiva “porta a porta”, destinada como ponto de entrega voluntária (PEV’s) no Bairro Canário, Criação de programas de rádio, visando informar e sensibilizar a comunidade sobre o programa de educação ambiental, implantar fábrica de vassoura ecológica confeccionadas com garrafas descartáveis – PET, implantar fábricas de sabão composto por óleo saturado em parceria com alguma associação ou empresa; campanha específica para descarte de pilhas e baterias no comércio local; campanha específica para descarte de lixo eletrônico no comércio local e plano de certificação de selo verde no comércio local.

17.4.2 Projeto de Coleta Seletiva

A Coleta Seletiva é um processo adequado para se minimizar os impactos ambientais oriundos da destinação final dos resíduos sólidos urbanos, bem como um importante instrumento de conscientização da população em geral, em especial o consumidor, no sentido de que compre produtos com embalagem recicláveis, reutilizáveis e retornáveis, de forma que seja evitado o desperdício de matérias primas, insumo em geral, bem como de outros bens de consumo.

O objetivo principal do projeto é fortalecer e ampliar a coleta seletiva no município de Pinheiros, utilizando ecopontos instalados em Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e coleta seletiva porta a porta, com o objetivo de aumentar o índice de recuperação do material reciclável diretamente na fonte geradora, reduzindo a quantidade de rejeitos a serem enviados ao aterro sanitário (Figura 17-23).

Figura 17-23 - Folder do projeto Coleta Seletiva no município de Pinheiros.



Fonte: Prefeitura Municipal de Pinheiros (2016).

A Associação de Catadores do município de Pinheiros (ASCAP) foi contratada pela Prefeitura para realizar ações de educação ambiental com a população, de forma a contribuir com a separação do lixo seco e úmido.

Para isso, o projeto criado no ano de 2014 visou:

- Implementar a coleta seletiva no bairro Canário e expandir gradativamente para outros núcleos urbanos do município de Pinheiros até 2016;
- Promover a melhoria das condições ambientais do município, atendendo ao que foi preconizado nos Termos do Compromisso Ambiental 01 e 02 firmados entre o Município de Pinheiros, o Ministério Público do Estado do Espírito Santo, Ministério do Trabalho e Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA, no ano de 2013.
- Dinamizar e simplificar as atividades de segregação dos resíduos na Usina de Triagem e Compostagem do município;
- Alcançar progressivos índices de recuperação de material;
- Reduzir a quantidade de rejeitos a serem enviados ao aterro sanitário;
- Contribuir com a melhoria da qualidade de vida dos moradores
- Contribuir com a preservação dos recursos naturais não renováveis.

- Proporcionar a redução no consumo de energia, matérias-primas, águas e insumo, reduzindo os impactos ocasionados pela sua geração e ou produção ocasionam ao meio ambiente;
- Contribuir com a redução da poluição do ar, água, solo e atmosfera, visando a melhoria de condições de saúde pública.

17.4.3 Programa de Coleta de Entulho e Galhagem

A Prefeitura Municipal de Pinheiros implementou o Programa de Coleta de Entulho e Galhagem no bairro São João do Sobrado, visando retirar os restos de construção/demolição e folhas e galhagem. O programa fiscalizará o cumprimento do Código de Postura e as normas/procedimentos definidas pela administração.

Entretanto, o programa encontra algumas pendências, tais como:

- A confecção de panfletos orientando a separação dos resíduos;
- Definir veículos que irão fazer o trabalho de coleta;
- Definir e normatizar os procedimentos de fiscalização de acordo a legislação em vigor;
- Sonorização para divulgação;
- Reunir com construtores, pedreiros e lojas de material de construção para normatizar a destinação de latas de tintas, vernizes e solventes;
- Consertar os caminhões compactadores e as caçambas.

17.4.4 Outras Ações

A Secretraria de Agricultura e Meio Ambiente também realiza algumas campanhas de educação ambiental nas escolas através de palestras educativas. No entanto, não existe nenhum programa formalizado, sendo apenas ações pontuais, normalmente em dias comemorativos (dia da água, dia da árvore, etc.).

O Departamento de Meio Ambiente do município tem a ideia de montar um projeto de patrulha ambiental com 15 jovens. A ideia é capacitar esses jovens

para que levem a educação ambiental para todo o município. Entretanto, o Departamento de Meio Ambiente enfrenta a baixa disponibilidade dos jovens.

A Reserva Biológica do córrego do Viado recebe alunos das escolas locais e dos municípios vizinhos para visitação. Na Reserva são realizadas atividades de trilha ecológica, palestras e apresentação de vídeos que visam a conscientização ambiental. No entanto, a Reserva enfrenta a falta de mão de obra para ajudar na execução das atividades.

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 Pinheiros. 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) A educação ambiental é parte da cultura da cidade? Quais as formas mais importantes para a população? Quem é responsável por elas?

A população do município não é educada ambientalmente. Existem ações ambientais desenvolvidas de forma pontual, como campanhas nas escolas (escola família), seminários (INCAPER) e campanhas pela vigilância sanitária.

b) 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 Pinheiros 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 o município 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 pilhas, baterias e lâmpadas para destinação correta e incentivo ao consumo consciente.

É nítido o baixo número de Programas Ambientais no município, bem como a necessidade de investimento e criação de programas que visem amenizar os problemas ambientais que o município vem enfrentado. Entretanto, a população precisa se conscientizar que um eficaz programa depende da contribuição e participação de todos. Desta forma, é preciso uma significativa adesão da população aos programas e caberá a Prefeitura Municipal investir em ações de incentivo à educação ambiental.

Portanto, é necessário ampliar o número de seminários e palestras sobre os impactos ambientais. Além disso, é preciso maior apoio de órgãos públicos e privados que visem construir uma sociedade sustentável, melhorando, assim, conscientes da melhoria da qualidade de vida para todos.

É preciso investir em cursos de capacitação e formação continuada sobre a temática ambiental para os professores de educação infantil. De modo geral, professores desta modalidade de ensino, na maioria das vezes, não possuem orientação nem material para este trabalho. Os cursos de formação continuada, geralmente, são destinados aos professores de Ensino Fundamental e Médio, bem como os materiais produzidos e disponibilizados. Portanto, é necessário inserir a educação ambiental também nesta fase do ensino. No entanto, a temática ambiental não deve ser discutida e desenvolvida de uma mesma forma em todos os níveis do ensino formal, devendo considerar as características diferenciadas de cada fase, como os recursos didáticos e procedimentos pedagógicos comumente utilizados, a fim de constituir-se em um trabalho coerente e bem-sucedido.

Além disso, é preciso investir em campanhas além do espaço escolar, promovendo visitas a estações de tratamento de esgoto, nascentes de rios, entre outras. Para que assim o aluno tenha contato com os problemas

ambientais e se sensibilize diante deles. Além de promover atividades de reciclagem com papelão, garrafas pet's, sabão, entre outros.

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.

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: 03 de setembro de 2016.

IDEB. **Índice de desenvolvimento de educação básica.** Disponível em: http://www.qedu.org.br/ideb#no-brasil. Acesso em: 03 de setembro 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: 03 de setembro 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: 03 de setembro de 2016.

PARSONS, T. "**Equality and inequality in modern society, or social stratification revisited**" Sociological Inquiry, 1970.

PMP – Prefeitura Municipal de Pinheiros. Disponível em: http://pinheiros.es.gov.br/. Acesso: em 03 de setembro 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: 03 de setembro 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 participação social, destes, somente em 22 essa participação

[6] Dentre os mecanismos de controle social adotados, destacam-se: debates, audiências públicas, Conferências das Cidades, órgãos colegiados e consultas públicas. (IBGE, 2012).

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 Pinheiros é fundamental para proposição de prognósticos, metas e objetivos em saneamento básico do

[7] De acordo com pensamento de Marx, sobre a definição de "classe em si" e "classe para si".

município. Para subsídio dessa compreensão vale lançar mão de aspectos históricos e econômicos que afetam na configuração social do território.

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 Pinheiros, os municípios da região nortista do Estado.

A história do município perpassa pela dinâmica sócio econômica do norte do Estado que tem sofrido profundas mudanças sociais nas últimas décadas. O território do Norte, diferentemente do sul do estado, é constituído por extensões de terra sob a monocultura de produtos como, e, principalmente o eucalipto. Esse fator afeta diretamente na dinâmica ambiental local, e, consequentemente na política municipal de saneamento básico. O norte do estado também foi entrada de mercado escravocrata no período escravagista do pais, acarretando numa expressiva população descente de africanos escravizados que se organizaram ao longo do tempo em comunidades quilombolas, culminando em manifestações culturais típicas desse povo como a folia de reis, folguetos, bem como a cultinária composta pelo beiju e outros elementos.

Segundo PASINI, FIUZA & SILVA, 2014, o desenvolvimento agro-industrial da região do norte do Estado, sobretudo na região do Sapê, se dá desde o aumento de políticas de incentivo à exploração madeireira, no início do século passado.

> [...] No início do século XX, houve algumas políticas de incentivo à exploração madeireira, sendo consolidada esta atividade no pós-guerra, quando houve um aumento na demanda de carvão mineral para o então processo de industrialização e urbanização nacional, concentrado na região Centro-Sul do país. Nesse sentido, os desmatamentos decorrentes da exploração da madeira, bem como a construção de estradas, iniciaram um novo período de transformações da paisagem local, que se intensificam na década de 1960, quando do início dos plantios de eucalipto na região, sendo parte destes ligada às empresas ACESITA e Companhia Vale do Rio Doce para produção de carvão vegetal e de celulose. Na década de 1970, novos plantios de eucalipto têm início, desta vez, ligados à empresa Aracruz Celulose (atual Fibria), e também plantios de cana-de-açúcar. (PASINI, FIUZA & SILVA 2014, p. 3).

Com essa abertura, desenvolve-se o monocultivo na região, realizando uma perda nos espaços da comunidade negra assim como impactando profundamente o clima, a água e o solo por meio de um processo de desertificação. As consequências para a comunidade anteriormente estabelecida são também avaliadas por VALENTIM & TRINDADE (2011), os quais destacam que a questão quilombola "*hibernou nos meandros oficiais por 148 anos*" (p. 3), se apresentando primeiramente no Conselho Ultramarino em 1740 e pela última na Constituição Brasileira 1988. Esses povos constituíam-se por comunidades cuja origem liga-se ao período escravocrata, e tiveram seu modo de vida profundamente afetado por essa transição.

Dentre os impactos gerados na região norte do Estado, VALENTIM & TRINDADE destacam a diminuição no número de quilombolas na região, pelo fato de alguns migrarem para as cidades; o modo de sobrevivência dos que permaneceram, o qual se manifesta precariamente entre os eucaliptais, seja pelo pequeno cultivo e criação em seus quintais ou pelo comércio de farinha. Sobre o impacto da biodiversidade da região PASINI, FIUZA & SILVA, 2014, destacam os estudos de AUGUSTO RUSCHI (1976), onde “o pesquisador atesta ter havido grande diminuição na produção de biomassa animal, perda de diversidade faunística e florística, diminuição do manto orgânico” e acrescenta ainda

> [...] outros elementos, como os diversos impactos na fertilidade do solo (entre outros, a diminuição da vida biológica e o aumento de processos erosivos), contaminação hídrica e dos trabalhadores por agrotóxicos, bem como a diminuição latente de água no subsolo, de lagoas, rios e córregos, e consequente processo de assoreamento nos mesmos. (PASINI, FIUZA & SILVA, p. 5, 2014).

Além disso os impactos do desenvolvimento na região afetam diretamente o patrimônio imaterial das famílias ali localizadas. Os próprios quilombolas (cf. Koinonia *apud* Valentim & Trindade) relatam a "*diminuição dos grupos folclóricos, o desaparecimento de folguedos, bem como a crescente adesão às igrejas pentecostais e a atual invisibilidade das tradicionais mesas de Santa Bárbara e de Santa Maria*" (p. 4).

A chegada dos meios de produção modernos operou uma forma de sujeição das regiões do campo à cidade desenvolvida, ordenando e padronizando práticas sociais dos quilombolas. Deste modo, o que se percebe vindo das cidades aflige a cultura quilombola, seja por meio de instituições como a escola e igrejas evangélicas (Valentim e Trindade, 2011).

No que se refere à especificidade de Pinheiros vale destacar que houve a emancipação do município de Conceição da Barra na década de 1960, sendo assim, as histórias desses dois municípios se confundem até então.

Segundo a História do município disponível em site oficial da prefeitura, um dos fundadores do município é José Pinheiro Gama, daí o nome do município.

A origem do mesmo está atrelado à exploração de madeira, e, os primeiros exploradores vieram de São Mateus, via Itauninhas, por volta de 1940. Depois destes, ainda na mesma década vieram os desbravadores, de Minas Gerais e da Bahia, via Nanuque, na época chamada de “Bueno”. Muitos com o desejo de adquirir terras na região, para formarem fazendas.

Os primeiros, se localizaram às margens do Córrego do Sobrado, próximo à divisa do município de Mucurici e deram origem a um povoado que, inicialmente, se chamou “Capinado” e, mais tarde, se chamou São João do Sobrado, cujo nome permanece até hoje e pertence ao município de Pinheiros

O rancho tinha por finalidade proteger sacarias de farinha de mandioca e outros produtos, enquanto se aguardava o transporte, em caminhões que conduziam

madeira, com destino a São Mateus. Neste mesmo rancho, os moradores da região recebiam produtos comprados em São Mateus e que de igual forma vinham em caminhões, tais como querosene, açúcar, sal, sabão, arame farpado e ferramentas de trabalho.

Para gerenciar a extração de madeira, trabalhava para a Serraria Cacique, Lousival Carvalho, que cuidava da abertura de picadas na mata, comandava os homens que derrubavam árvores e cuidava do embarque dessa madeira para São Mateus. Na equipe de Lousival Carvalho, trabalhava um cidadão com o nome de José Pinheiro Gama, que o ajudava em todos os serviços, inclusive na medição das toras e seleção da madeira.

Lousival Carvalho verificando que na região do Jundiá havia muitos trabalhadores no corte da madeira e alguns moradores, que formavam as primeiras fazen-das, e sabendo das dificuldades destes para a compra de alguns produtos, resolveu, então, instalar nessa região uma casa comercial, conhecida pelos moradores como “venda”.

Para isso, construiu uma casa rústica, feita de madeira, coberta de “tabuinhas” e localizada em frente ao rancho já existente, às margens da estrada. Neste local, hoje, existe um prédio comercial de propriedade de Milton Alves de Assis e que se localiza à Praça Governador Lacerda de Aguiar.

Essa “venda” passou a funcionar em meados de 1953 e, para trabalhar na mesma, Lousival Carvalho contratou o Sr. José Pinheiro Gama, que em pouco tempo construiu uma pequena casa de madeira nas proximidades, onde passou a residir com a sua família.
Nessa época, as terras situadas às margens do Córrego da Água Limpa, do Córrego da Gameleira, do Córrego do Veado, do Córrego Seco e do Córrego da Palmeirinha, já possuíam alguns moradores, que mesmo usando o machado, desbravaram a região, tais como Manoel Ribas, Vitor Ferreira de Oliveira, Joaquim Ribas, Diolindo Campos, Abílio Meira, Marciano Rebouças, Neucir Heringer, Pedro Ira-ba, Eugênio Valani, Adelino Camporez, Moacir Caniporez e Antonio Brunelli. Ho-je, a comunidade Brunelli tem esse nome em homenagem

ao Sr. Antonio Brunelli e a Comunidade do Capitão tem esse nome em homenagem a Eugênio Valani, que era conhecido pelo codinome de “Capitão”.

A atividade em torno da produção madeireira se desenvolveu e, em 30 de dezembro de 1955, o povoado foi elevado à categoria de Distrito do município de Conceição da Barra, recebendo oficialmente o nome de “Barrinha-”. Nesta época, a Vila de “Barrinha” já possuía outras casas comerciais e disputava com São João do Sobrado a preferência do comércio. Em 22 de abril de 1964, no Palácio Anchieta, na capital do Estado, em ato solene, na presença de várias autoridades e políticos de “Barrinha”, deu-se por instalado o município de Pinheiros, com a posse de Adelar Xavier no cargo de prefeito provisório.

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.

Observa-se, porém, que a região possui em sua história aspectos comunitários da organização dos negros, e, tendo como base o pensamento desenvolvido por Walter Benjamin 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 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).

---

[8] "*Que se impõe como fábrica de perversidades*". SANTOS, 2001, p.20.

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 Pinheiros, 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 através do desenvolvimento da agroindústria e agroturismo. 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 Pinheiros possui em sua história a experiência da participação social em essência, porque possui no passado a vida pública comunitária que até hoje pode ser, ainda que insipiente, percebida, nas manifestações culturais, como a “Festa da Carne de Sol”. Apesar dessa experiência, que pode ser resgatada, a atualidade demonstra um cenário de participação social fragilizado conforme desenvolvido nos tópicos anteriores.

Esses aspectos históricos impactam diretamente na atividade econômica do município cuja maior atividade advém do setor agropecuário, segundo o Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural PROATER, 2011, ocupa 64% da atividade econômica do município, sendo nesse setor, desenvolvido com destaque para as atividades de cultura de abacaxi, abóbora, borracha, café, coco-da-baía, feijão, goiabada, mamão, maracujá, milho, pimenta e tomate.

Também a organização social atual é fruto do processo histórico apresentado, e pode ser analisada em mapeamento das organizações e grupos sociais atuantes no município. Esse mapeamento foi disponibilizado pelo CTE a sistematização do mesmo segue:

Quadro 18-1 - Síntese das organizações atuantes do município.

Organização	**Quantitativo**
Associações de moradores	3
Lions Club	1
Loja Maçônica	1
Sindicatos Rurais	2
Associações de Produtores Rurais	11
Conselhos	1

Fonte: Autoria própria.

Conforme descrito anteriormente, o contexto histórico e econômico está refletido na organização social do município dada a baixo quantitativo de sindicatos devido à baixa atividade industrial, e expressiva organização em torno da atividade rural.

Esse fenômeno aponta a necessidade de se traçar estratégias de mobilização social que contemple o contexto rural, como exemplo, a adoção de linguagem acessível a esse público, bem como disponibilização de transporte para o mesmo e adequação dos horários de reuniões a essa realidade.

Essa ruralidade no município está expressa nas manifestações culturais do mesmo, uma vez que grandes festas promovidas no contexto da cidade estão correlacionadas com a cultura camponesa, como a festa Carne de Sol, a festa da vaquejada, festa da fruta e festival da canção que reúne apresentações sertanejas.

No que se refere às manifestações culturais e o fomento a elas vale destacar os elementos culturais descritos na análise histórica supracitada, como a folia de reis, folguetos e culinária aproximadas ao contexto nordestino do país.

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 20 de junho de 2016, às 15:00h, na Câmara Municipal, Avenida Agenor Luiz Heringer, s/n. 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 Pinheiros, além do envio de listagem das entidades, órgãos e associações da sociedade civil para a equipe de mobilização social. Enquanto que à equipe de mobilização social 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, 20 cartazes e 400 flyers para o representante do CTE do município de Pinheiros. 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. A equipe também manteve um contato intenso e contínuo com os membros do CTE do município a fim de acompanhar o 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

[9] Este Plano está inserido num conjunto de outros 11 Planos a serem elaborados.

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, membro da secretaria de Meio Ambiente que saudou os presentes e ressaltou a importância da elaboração do plano, bem como realizou falas de recepção da população.

Houve uma fala com dois representantes da prefeitura, incluindo uma fala de descrição dos planos, após essa fala introdutória a palavra foi transferida para a representante da SEDURB 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 Pinheiros. Após essa breve fala, a representante da SEDURB passou a condução dos trabalhos para a UFES cuja representação era 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, 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 (inserir link) 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 ao saneamento básico no município. Essas questões foram distribuídas como cadernos 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, obteve-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, 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 Pinheiros, 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 57 participantes de diferentes instituições e representações. Destes, 52 são moradores do município, cujas localidades são: Centro, Copbem, Jundiá, Niterói, Sobrado, Vila Nova e Vila Verde. Além dos moradores, e do recorte espacial de moradia, os

participantes também representaram entidades, organizações, empresas e secretarias, tais como: 3r Reciclagem, Assessoria de Comunicação, Câmara Municipal, CM Pinheiro,Conselho Municipal de Saúde, Copbem, CRAS, EMEF Dr. Emirde Gomes, EMEF Juracy Viana, EMPEF Gov Carlos Lindermberg, Hospital de Pinheiros, Idaf, Incaper, L. M. Fenelon Barbosa, Lions Clube, Ministério Público, PMP, Polo UAB, Secretaria de Educação, Secretaria de Obras, Secretaria de Planejamento, SEMAS e SEMMA.

As primeiras informações levantadas foram em relação ao crescimento urbano do município, e, de forma geral, a população percebe um crescimento, sobretudo com o número de moradias, mas também de indústrias e loteamentos irregulares de casas. Além disso, segundo os participantes, a Prefeitura tem investido nos setores de esgotamento sanitário e limpeza urbana, embora a população considere que este tenha de melhorar e que tenha de aprimorar os mecanismos de divulgação das ações para que haja controle social nas políticas de saneamento do município. Outro ponto que merece atenção é o relativo à falta de educação ambiental como parte da cultura da cidade, já que as ações ocorrem apenas de forma pontual como as desenvolvidas nas escolas (escola família), seminários (INCAPER) e ações da Secretaria de Meio Ambiente e da Vigilância Sanitária. Ainda, de acordo com a população, os serviços de saneamento são realizados de forma compartilhada, abrangendo tanto a Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN), nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário; quanto a Elite, Empresa Jaguarense RSS e Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Pinheiros, todas na área de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

A participação destes moradores permitiu levantar os panoramas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e resíduos sólidos do município de Pinheiros. 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 uso de formas alternativas de abastecimento de água é uma realidade em grande parte do território de Pinheiros. Tal realidade contempla o uso predominante de poços artesianos e a ausência de cuidados sanitários no uso, constituindo riscos à qualidade da água consumida pela população de Bairro Nova Canaã I e II, Loteamento Fávaro e Comunidade Lagoa Seca, na sede do município; Assentamento Olinda I e II e no final da Rua Ana Rosa Lima, no distrito de São João do Sobrado; e Assentamento Brunelly, Assentamento Nova Vitória, Assentamento 11 Agosto, Comunidade de São José do Jundiá e Comunidade Vila Fernandes, nas zonas rurais da sede do município. Estes problemas, segundo relatos dos moradores, já foram denunciados, não obtendo soluções.

A irregularidade no abastecimento é outro problema existente em algumas localidades do município, segundo os moradores de Jardim Planalto e dos Assentamentos Olinda I e II. A qualidade da água fornecida pela CESAN foi avaliada como boa, apesar de reclamações dos moradores de Sobrado apontarem cor e odor na água consumida. A despeito da qualidade boa da água para uma parcela da população, outra, no entanto, os moradores da zona rural, acusaram a ocorrência de diarreia em São José do Jundiá, Assentamento Olinda I e II, e Lagoa Seca (Ver pontos de ocorrência de doenças no Apêndice K).

Os membros do comitê técnico executivo apontaram que apenas as ETA's de Vila Fernandes e Lagoa Seca estão funcionando, e, embora muitos consigam pagar a tarifa de água, consideram injusta a cobrança uma vez que não veem investimento, além disso, os moradores de Sobrado consideram a qualidade da água desproporcional ao preço pago. Os munícipes reconhecem o Rio Itauninhas e o Córrego do Sobrado como as principais fontes de abastecimento do município, tendo o primeiro qualidade de água ruim e o segundo razoável. Os moradores também verificam a ocorrência de usos e ligações clandestinas da água, como no Loteamento de Branco, bairro da Sede do município, e no final da Rua Ana Rosa Lima, Distrito de São João do Sobrado.

A espacialização dos Rios e afluentes que abastecem o município, bem como os pontos das nascentes e demais situações relativas ao abastecimento de água do

município pode ser visualizada no Apêndice K. Por fim, a população elegeu como prioridades para o setor melhorar o abastecimento da zona rural (assentamentos e vilas); melhorar a rede de distribuição de água; Fechar a barragem do rio Itauninhas; Reflorestar as nascentes (Bacia Hidrográfica do Rio Itauninhas), em cumprimento ao projeto do Comitê de Bacia do Rio, e, despoluir o Rio Itauninhas.

18.3.2 Demandas de Esgotamento Sanitário

A situação de esgotamento sanitário do município de Pinheiros é marcada pela inexistência de rede de esgoto em toda zona rural e em parte da sede do município, como ocorre em Nova Canaã II, Loteamento Fávaro e Loteamento Branco, localidades aonde se faz uso de fossas. Além disso, o município não possui estação de tratamento de esgoto, o que resulta no lançamento de esgoto nos corpos d'água de Pinheiros, seja de forma direta, como ocorre com os córregos do Sobrado (do Distrito de São João do Sobrado) e Jundiá (sede do município), seja de forma indireta, pelo lançamento na rede de drenagem.

A presença de esgoto a céu aberto e em vias públicas é parte da realidade de Cantinho do Céu, do Centro do distrito do Córrego do Sobrado e de Santo Antônio "Galiléia". A existência de domicílios sem banheiro também, como sinalizam os moradores destas localidades de Santo Antônio "Galiléia e da Rua Lourival Carvalho (Distrito de São João do Sobrado).

A situação extrema disso e o que ocorre em Alto da Colina, onde os moradores reclamam dos problemas de mau cheiro, doenças, proliferação de insetos e invasão do esgoto nas casas. O adoecimento por doenças ligadas ao esgotamento sanitário irregular acomete também as populações das proximidades do Córrego Jundiá (verminoses, diarreias e doenças de pele) e na zona rural, principalmente, como acontece na Comunidade de Vila Fernandes (verminoses e doenças de pele), São José do Jundiá (verminoses e doenças de pele) e São João de Sobrado (verminoses).

É importante assinalar que algumas famílias sinalizaram não ter recursos financeiros para fazer a ligação do esgoto à rede. Os moradores desconhecem a existência de estações comunitárias de tratamento de esgoto, mas identificam a

existência de lançamento de esgoto industrial na rede coletora, como é o caso da Pac King House (ES 130) e da Fábrica de mamão (próximo à rua das Margaridas, loteamento Pinheirinho). O lançamento de esgoto proveniente de matadouros e granjas foi apontado como ocorrente em São João do Sobrado, assim como o de agrotóxicos próximo aos corpos d'água, apesar da fiscalização do IDAF.

Enfim, a síntese da situação de esgotamento sanitário do município de Pinheiros pode ser visualizada no Apêndice K. Por fim, a população elegeu como prioridades para o setor a construção de fossas sépticas nas zonas rurais e vilas; Tratamento de esgoto em Sobrado e Vilas; Finalização da obra das redes e estação de tratamento de esgoto; Fiscalização das ligações individuais na rede coletiva; Encanamento do esgoto nas vias públicas e a céu aberto.

18.3.3 Demandas de Drenagem Pluvial

A situação de drenagem pluvial do município de Pinheiros não se apresenta como um quadro grave. A capacidade de absorção do solo da região é muito alta, fazendo com os pontos de alagamentos apareçam apenas em chuvas intensas, como no caso do bairro Nova Canaã, da Rua Louzival de Carvalho (centro do Distrito São João de Sobrado) e do Centro (próximo à Rodoviária, ao "supermercado Nacional", também conhecido por "supermercado municipal" e à igreja presbiteriana). Apenas em 2 localidades reclamaram ser impactadas por chuvas de baixa intensidade, a saber: Bairro Colina e Bairro Jundiá. No entanto, em virtude da seca na região, isso não tem acontecido.

A existência de obstrução da rede de drenagem também só foi identificada em 2 localidades, no Jundiá e nas proximidades da rodoviária e do mercado municipal, todas na sede do município. O assoreamento dos corpos d'água foi identificado em todo município, enquanto que o estreitamento dos rios apenas no centro da cidade. Casos e impactos da erosão pluvial não são percebidos pela população.

A síntese da situação de drenagem pluvial do município de Pinheiros pode ser visualizada no Apêndice K. Por fim, a população elegeu como prioridades para o setor a construção de caixa seca nas estradas da zona rural e construção da rede de drenagem na Sede e distritos.

18.3.4 Demandas de Resíduos Sólidos

O serviço de coleta do município ocorre diariamente na sede, em dias alternados nos distritos e com uma programação diferente onde há coleta seletiva (nos bairros Canário, Canaã, Morada dos Pinhos, Vila Nova e Jundiá), com coleta de lixo seco na terça, quinta e sábado e de lixo úmido na quarta e sexta. No entanto, a realidade das comunidades e assentamentos dos bairros Olinda I e II, aonde não há oferta deste serviço, tampouco lixeiras disponibilizadas pela Prefeitura. Alguns moradores reclamam que o serviço de coleta não é cumprido quanto aos horários previstos e que a quantidade de lixeiras do município é insuficiente. A população utiliza sacos de supermercado, sacos de lixo e caixas para acondicionarem seus resíduos.

O município conta com uma Associação de catadores, cuja usina de triagem e compostagem localiza-se na Estrada Pedro Pereira que vai para Pedro Canário. Além destes, há também catadores não conveniados que utilizam carrinhos de mão ou carroças para transportarem os materiais coletados. Há ainda no município uma empresa privada, a 3R Recicláveis, que faz prestação de serviço privado.

O município tem um aterro controlado na Sede do município e um lixão na saída da fazenda Mário Sérgio, no distrito de Sobrado. As ruas principais da sede e dos distritos são varridas diariamente, mas há críticas quanto à prestação desse serviço. Os moradores também criticam a presença de mosquitos, urubus, ratos e baratas na região, sobretudo nos locais de pontos viciados do município, como em: entrada da Vaquejada e em frente ao antigo ecoponto (Pinheirinho), Rua João Manoel Gagno (Colina), Praça da Colina (Sede do município), próximo ao antigo laticínio (Cantinho do Céu), Rua Washington Luiz (Jundiá), Rua Nova Venécia e na rua detrás da Rua Milton Cabral (São João de Sobrado).

A população desconhece as ações de política reversa do município e os respectivos pontos de coleta de materiais especiais, portanto, como o recebimento de pilhas e baterias em supermercados e farmácias do município. Os resíduos de construção e demolição são destinados ao aterro ao lado da usina. Outros resíduos são gerados em grande proporção no município, a saber: garrafas de vidro, pet, entulhos e podas de árvores.

A síntese da situação de resíduos sólidos do município de Pinheiros pode ser visualizada no Apêndice K. Por fim, a população elegeu como prioridades para o setor ampliar coleta seletiva; Implementar um aterro sanitário; Disponibilizar um caminhão de coleta seletiva próprio da associação de catadores; Fomentar a Educação ambiental, e, consorciar alternativas para destinação e reuso de entulhos.

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 de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos do município de Pinheiros através da divulgação das reuniões de mobilização social, faz-se necessário identificar e avaliar o sistema de comunicação social do município.

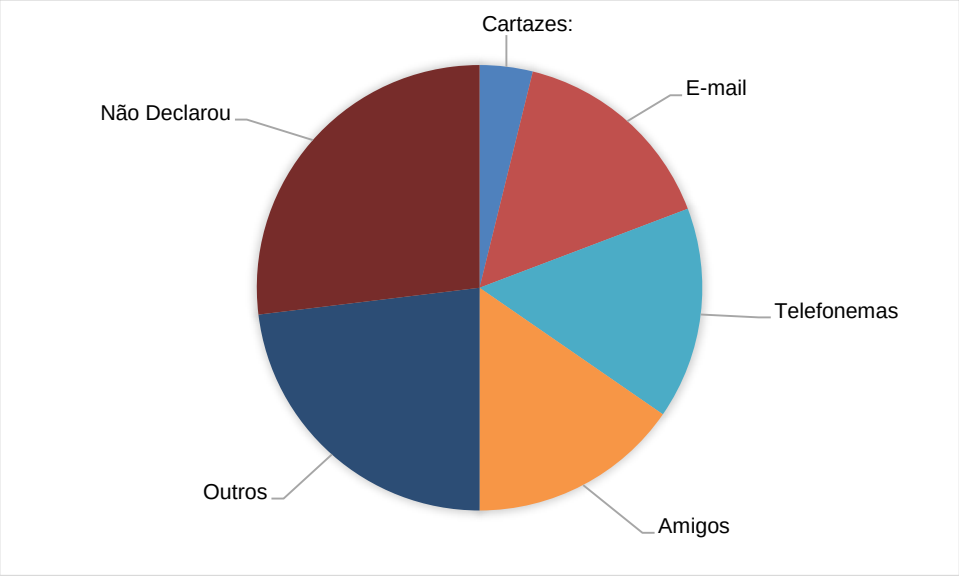
Os canais e possibilidades de comunicação do município foram levantados em reunião de mobilização social para levantamento da situação do saneamento básico com a população, ocorrida em 20 de Junho de 2016 às 15 horas na Câmara Municipal do município, bem como através de contato estabelecido com o setor de Comunicação Social do município 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 a convocação direta em escolas, comunidades de base, igrejas e associação de moradores, além de utilização de rádio.

Essa reunião também contou com uma fonte de informação importante, as fichas de avaliação em que os presentes foram abordados por perguntas que geraram uma avaliação da reunião. Entre as perguntas, os presentes eram abordados sobre os instrumentos de comunicação pelos quais ficaram sabendo da reunião de mobilização social para levantamento do diagnóstico, e, os instrumentos pelos quais a maioria das pessoas presentes ficaram sabendo foram telefonemas, contato com amigos e e-mail.

O impacto dos demais instrumentos de comunicação utilizados para divulgação dessa reunião pode ser visualizado no gráfico que segue gerado a partir da tabulação das fichas de avaliação dos presentes:

Figura 18-1 - Instrumentos de divulgação da reunião pelos quais os presentes em reunião foram informados sobre ela.



Fonte: Autoria própria.

Suponha-se que os elementos referentes aos outros apresentados no gráfico sejam instrumentos como a rádio.

O setor de Comunicação Social do município informou que a divulgação de reuniões públicas se dá através dos canais: site oficial da prefeitura, disponibilização de carro de som, além da rádio local “Sim FM”.

O site oficial da prefeitura está localizado no endereço http://pinheiros.es.gov.br/ cujo link “*notícias*” armazena a divulgação das audiências públicas, bem como na página principal do site também é disponibilizado espaço para divulgação dessas reuniões.

Figura 18-2 - Site Oficial da Prefeitura Municipal de Pinheiros.



Fonte: Site oficial http://pinheiros.es.gov.br/.

Além do site, o setor de comunicação apontou a existência da rádio “SIM FM” cuja frequência é 102.1 e site oficial http://www.simfm.com.br/.

A lista de associações, entidades, organizações e movimentos sociais atuantes no município disponibilizado pelo CTE à equipe de mobilização social apresenta os contatos dessas organizações subsidiando assim o cumprimento da proposta dos representantes da população presentes em reunião de mobilização social de divulgação em igrejas e associações. Vale destacar que para a execução desse evento de mobilização social supracitada a equipe do LAGESA realizou ligações para esses contatos disponibilizados convidando-os, o que, certamente, pode ter contribuído para o quantitativo satisfatório de 57 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 no 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 concessionárias de saneamento, (CESAM, ELITE e Empresa Jaguarense) 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 nas questões políticas públicas para o 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 urbano e rural do município. Percebemos que este processo de mobilização social para elaboração dos planos estimula a participação da sociedade. 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 Pinheiros 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 dos profissionais agentes comunitários de saúde que 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 pelas pessoas que gerem os 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 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.

CNDSS. Comissão Nacional de Determinantes Sociais em Saúde. **Iniqüidades em saúde no Brasil, nossa mais grave doença.** Disponível em: <http://www.determinantes.fiocruz.br/iniquidades.htm >. Acesso em: 08 out. 2015.

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 alli. 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.

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.

IAMAMOTO. Marilda Villela. **Serviço Social em tempo de Capital Fetiche: Capital financeiro, trabalho e questão social.** 8 ed. São Paulo. Editoria Cortez, 2008.

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.

MENDONZA, G. A; PRABHU, R. Development of a methodology for selecting criteria and indicators of sustainable forest managenmente: a case study on participatory assessment. **Environmental Management.** 2012: 26 (6): 659-673.

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.

NETTO, José Paulo. Introdução ao método da teoria sócia. “Serviço Social: Direitos Sociais e Competências Profissionais”. Conselho Federal de Serviço Social, 2009.

PASINI, Isabela Leão Ponce; FIÚZA, Ana Louise de; SILVA, Douglas Mansur da. Modernização nas comunidades negras rurais do Sapê do Norte: discursos e práticas de (des)envolvimento e Meio Ambiente. **Revista Nera**. Ano 17, nº24. 2014.

OMS. Organización Mundial de la Salud. **Documentos básicos.** 48. ed. Genebra, Suíça: OMS, 2014.

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, 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.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal.** 6 ed. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

SOUZA, Jessé. **Uma interpretação alternativa do dilema brasileira. A modernização seletiva: uma reinterpretação do dilema brasileiro.** Brasília: Unb, 2000, p.205-270.

TRASPADINE, R. **A educação política**. Enecop: 2009. Disponível em: <http://listas.enec.org.br/>. Acesso em: 20 jan. 2012.

VALENTIN, Renata Patrícia Forain de; TRINDADE, Zeidi Araújo. Modernidade e comunidades tradicionais: memória, identidade e transmissão em território quilombola. **Psicologia Política**. Vol. 11, n°22, p. 295-308, 2011.

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 (2016).

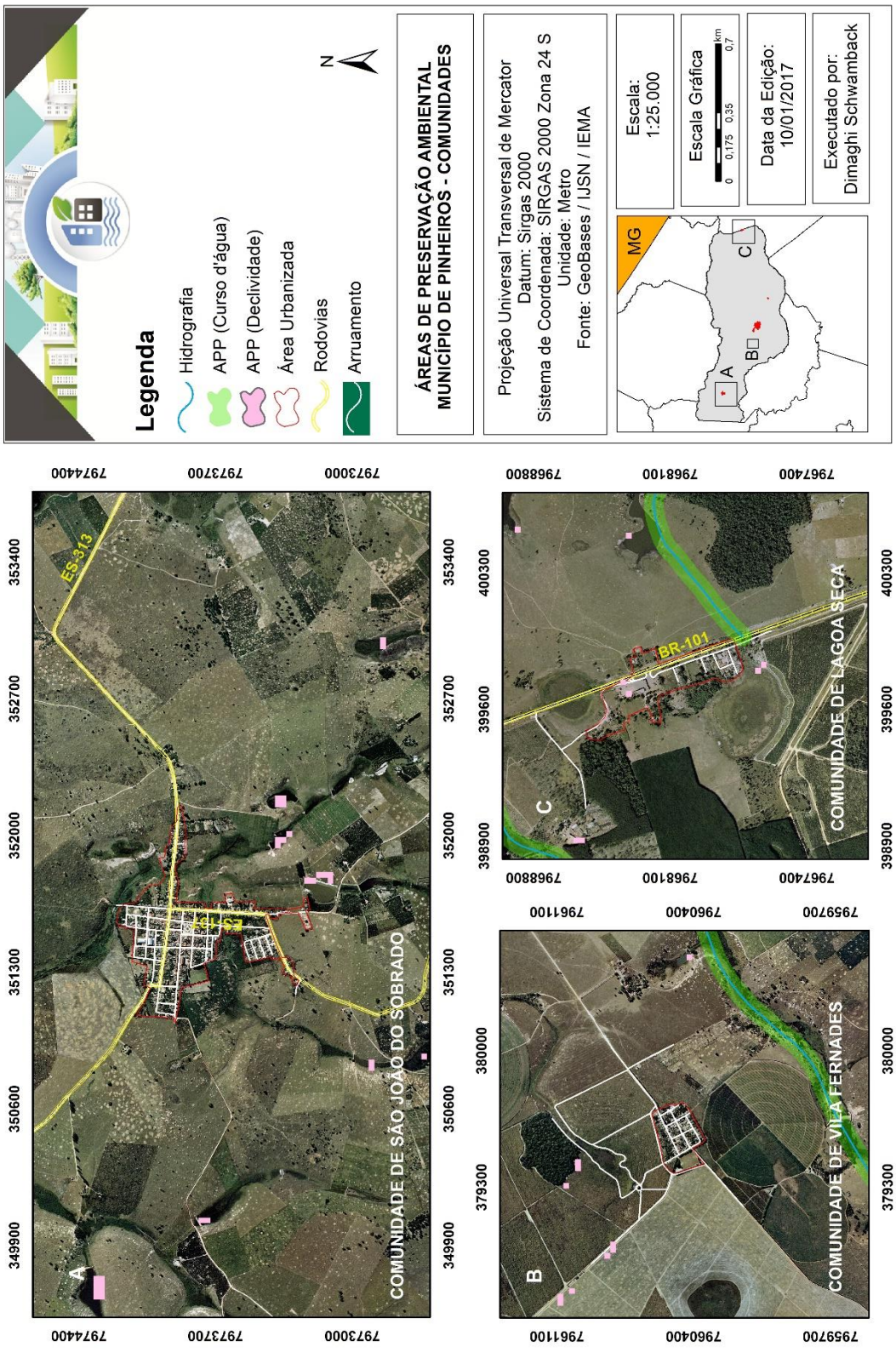
ANEXO B - PROJEÇÕES DO IBGE PUBLICADAS NO DOU: 2012 A 2015

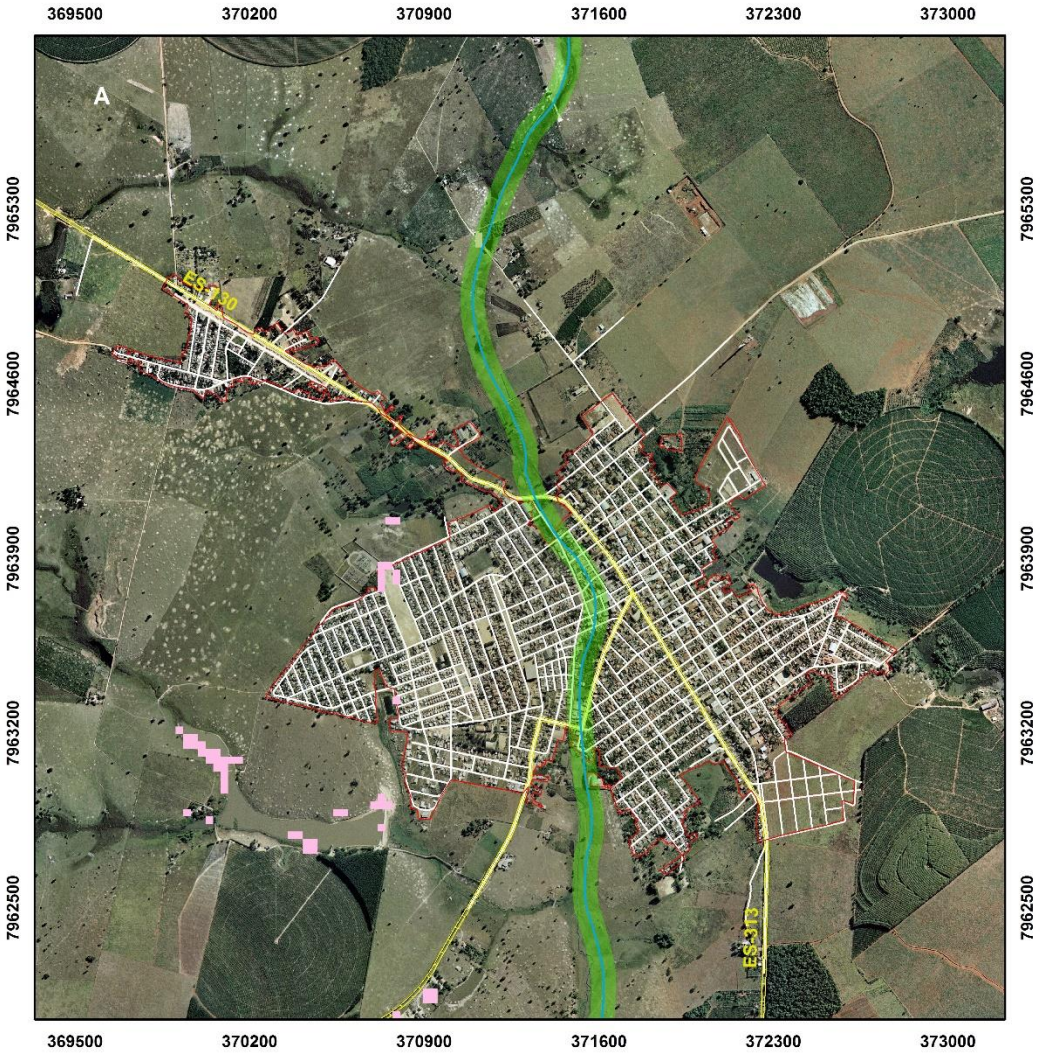
Tabela B-1 - Projeções do IBGE 2012 a 2015 - Municípios do Estudo.

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 (2010).

APÊNDICE A – ÁREAS DE PRESEVAÇÃO PERMANENTE





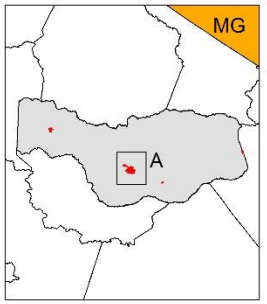
Legenda

- Hidrografia
- APP (Curso d'água)
- APP (Declividade)
- Área Urbanizada
- Rodovias
- Arruamento

N

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL
MUNICÍPIO DE PINHEIROS - SEDE

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA



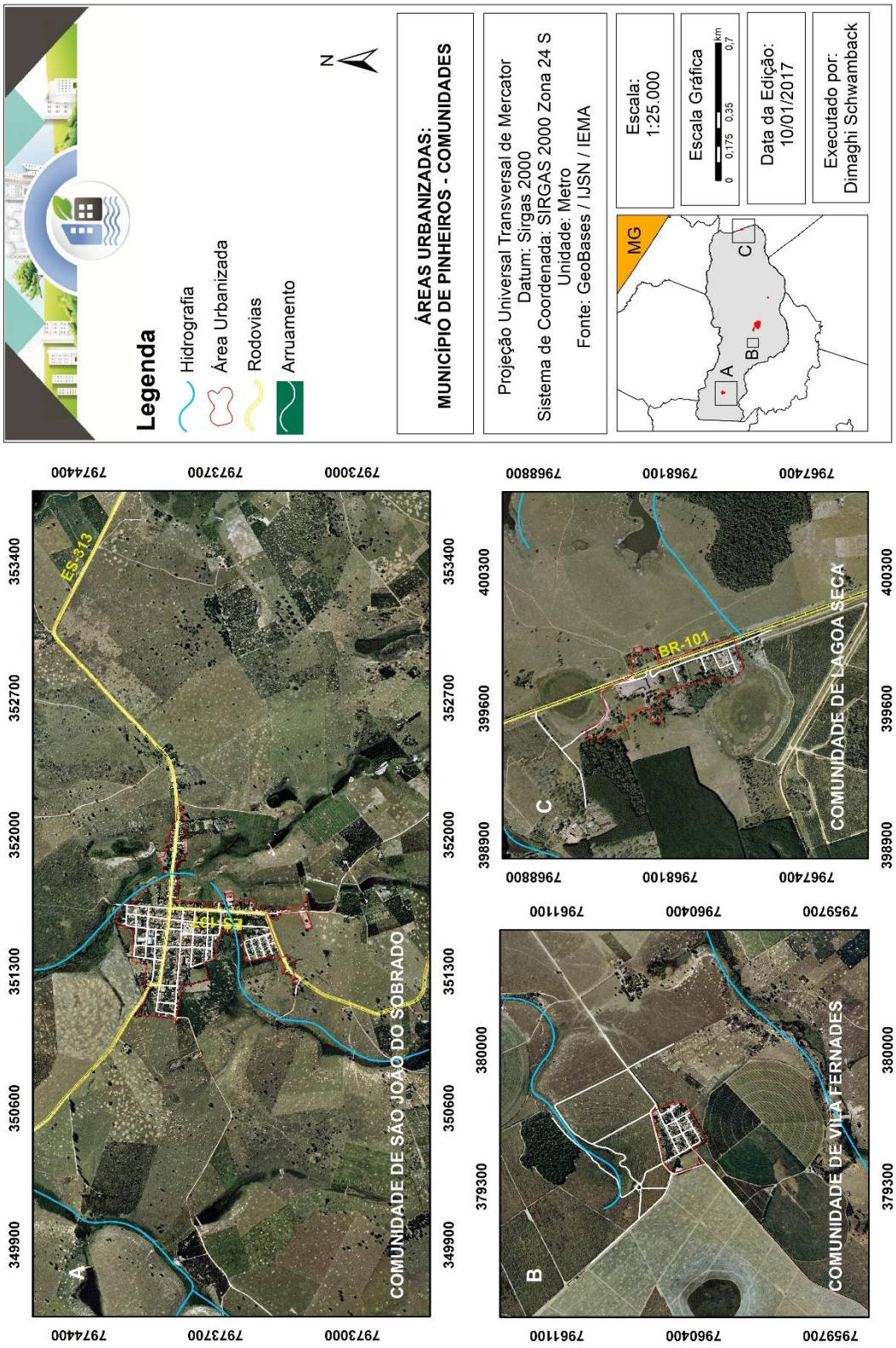
Escala:
1:23.000

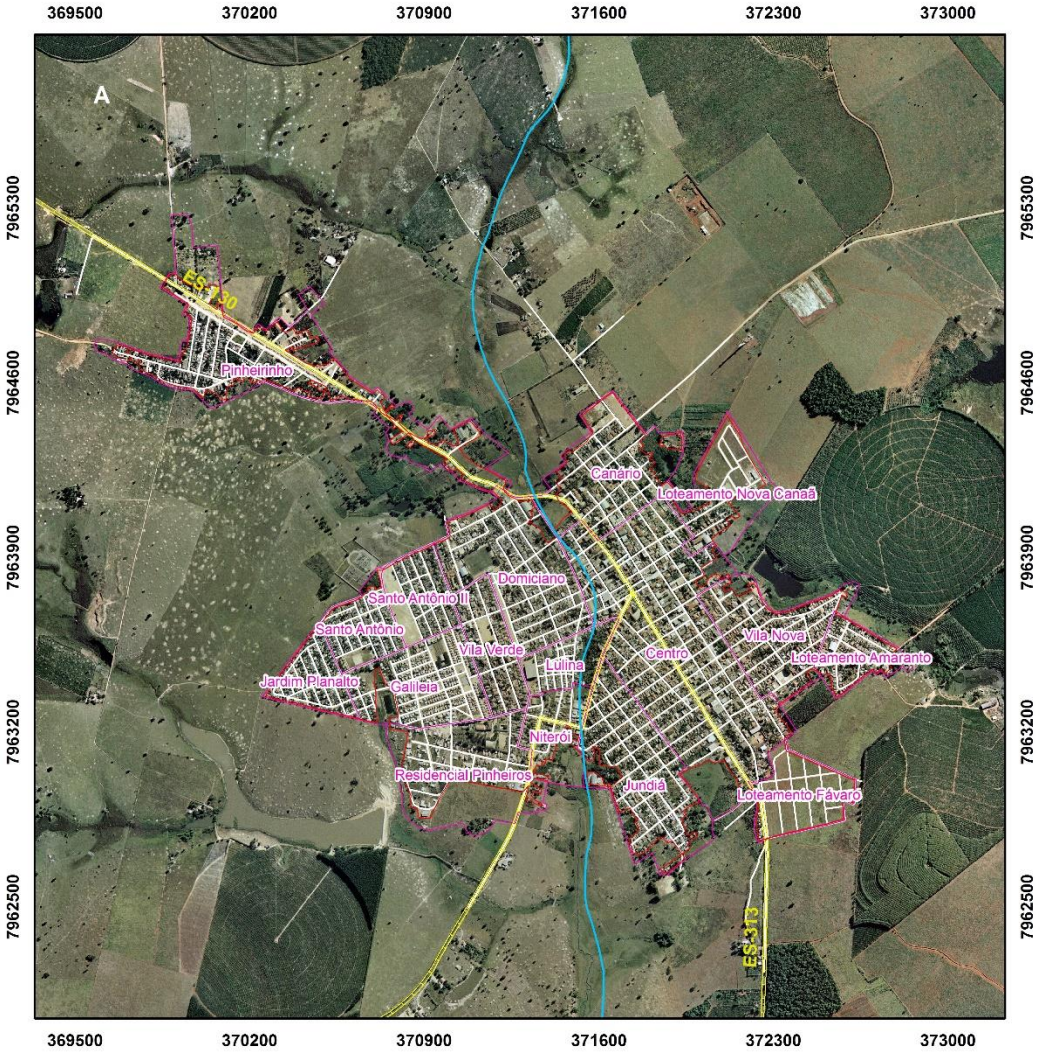
Escala Gráfica
0 0,15 0,3 0,6 km

Data da Edição:
10/01/2017

Executado por:
Dimaghi Schwamback

APÊNDICE B – ÁREAS URBANIZADAS





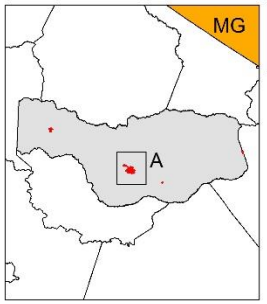
Legenda

- Hidrografia
- Área Urbanizada
- Rodovias
- Bairros
- Arruamento

N

ÁREAS URBANIZADAS:
MUNICÍPIO DE PINHEIROS - SEDE

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA



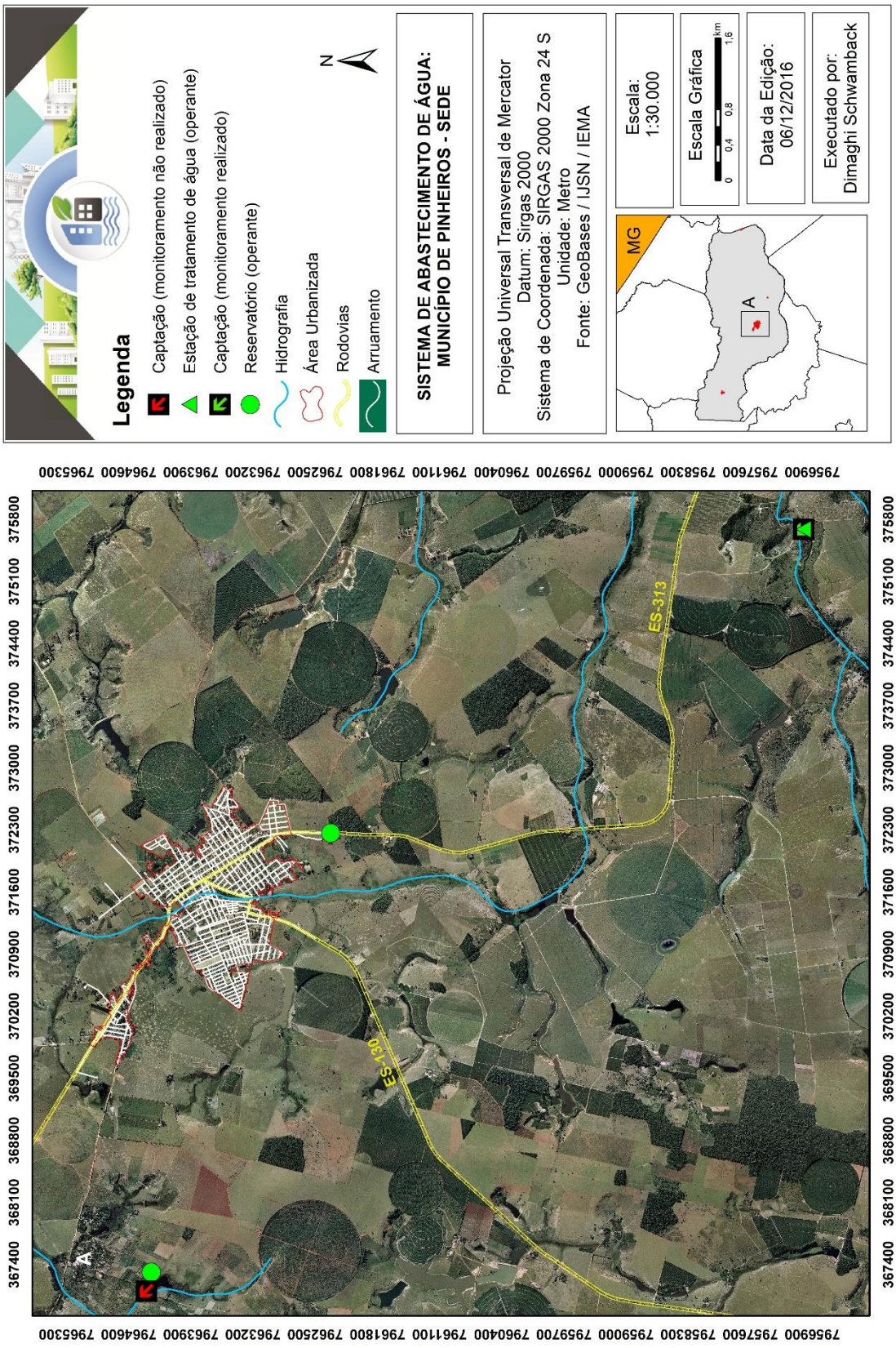
Escala:
1:23.000

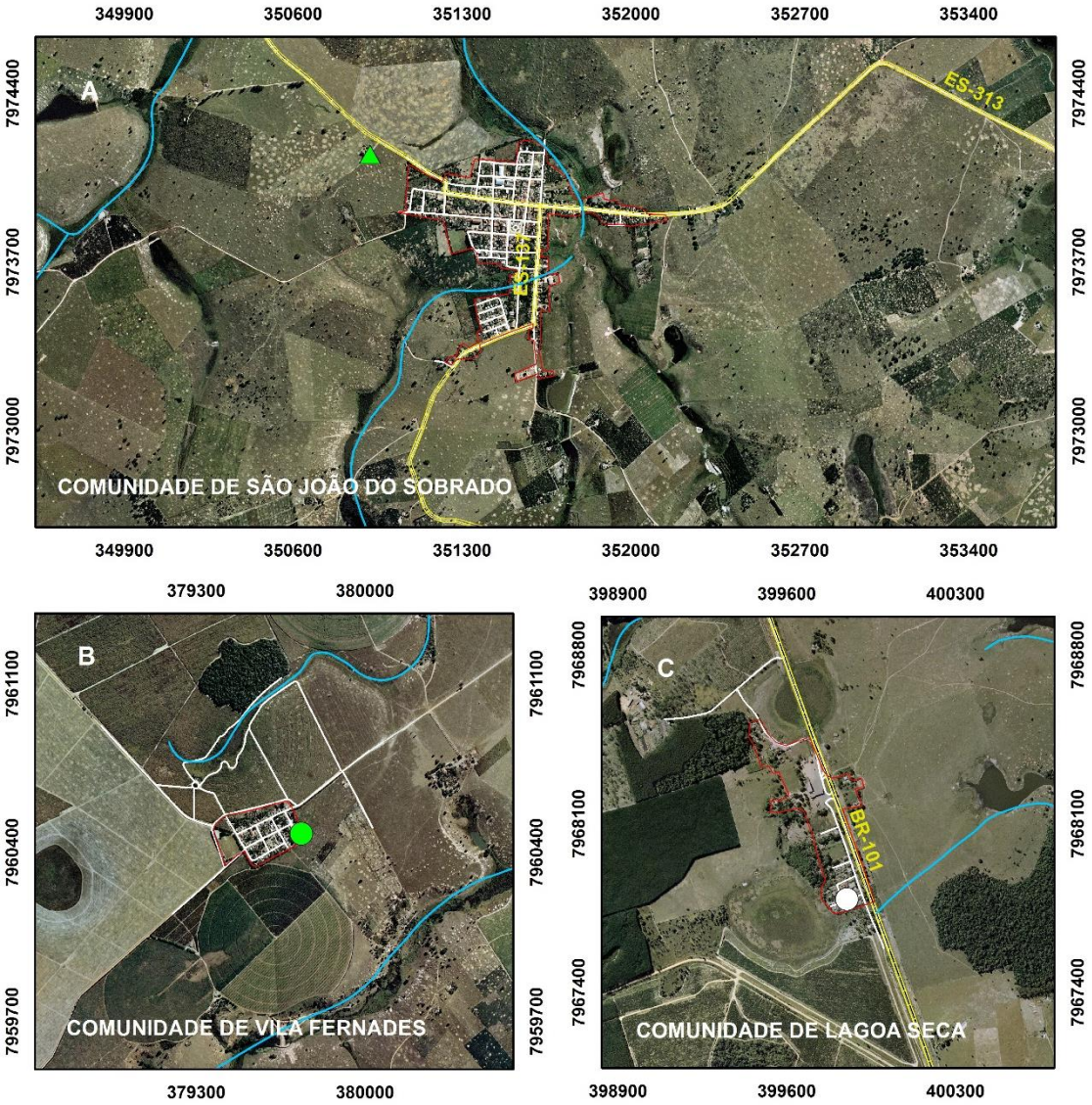
Escala Gráfica
km
0 0,15 0,3 0,6

Data da Edição:
10/01/2017

Executado por:
Dimaghi Schwamback

APÊNDICE C - UNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMETNO DE ÁGUA





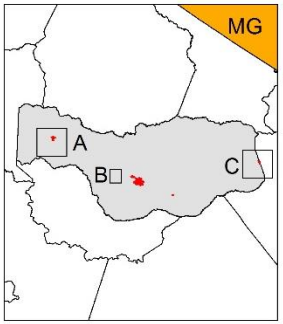
Legenda

- Estação de tratamento de água (operante)
- Reservatório (operante)
- Reservatório (sem informação)
- Hidrografia
- Área Urbanizada
- Rodovias
- Arruamento

N

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: MUNICÍPIO DE PINHEIROS - COMUNIDADES

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA



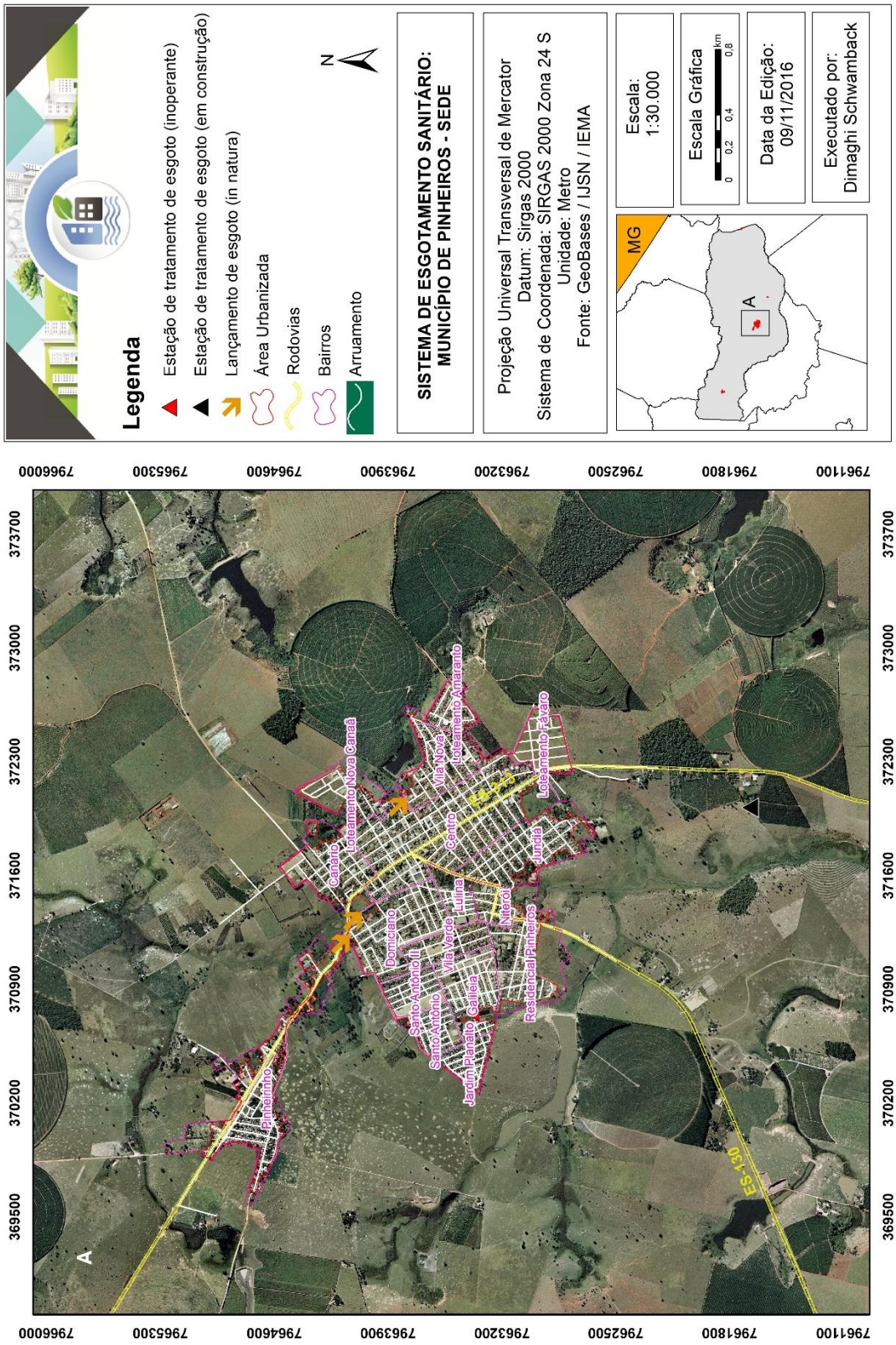
Escala: 1:25.000

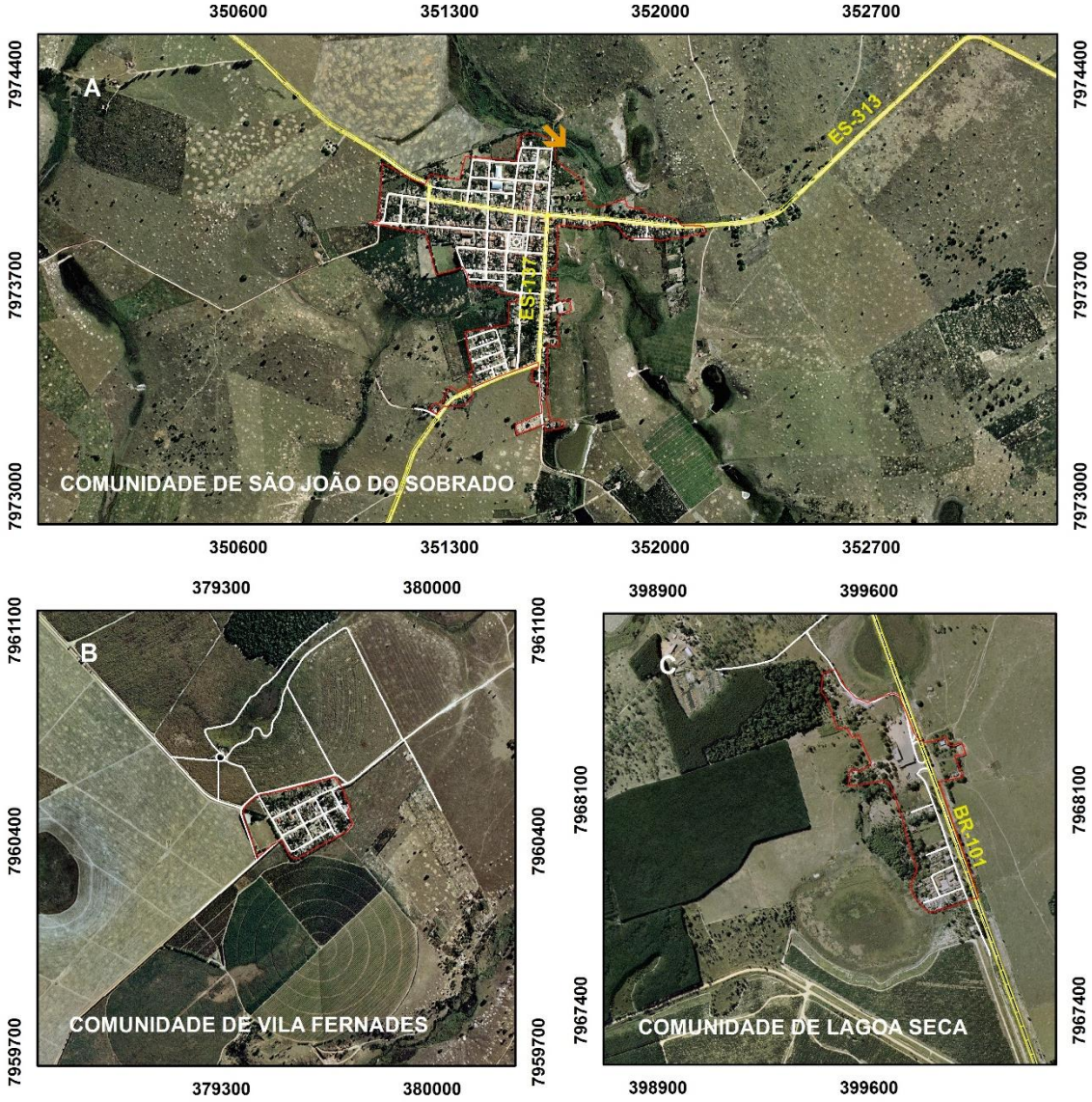
Escala Gráfica
0 0,175 0,35 0,7 km

Data da Edição: 06/12/2016

Executado por: Dimaghi Schwamback

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





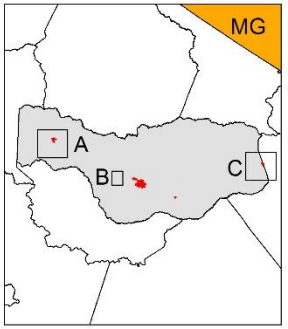
Legenda

- Lançamento de esgoto (in natura)
- Área Urbanizada
- Rodovias
- Arruamento

N

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO: MUNICÍPIO DE PINHEIROS - COMUNIDADES

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 0,125 0,25 0,5 km

Data da Edição: 09/11/2016

Executado por: Dimaghi Schwamback



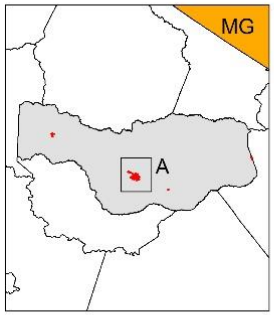
Legenda

- Lagoa facultativa desativada
- Fossa negra
- Estação de tratamento de esgoto (em construção)
- Lançamento de esgoto na rede de drenagem
- Área Urbanizada
- Rodovias
- Bairros
- Arruamento

N

ÁREAS DEGRADADAS POR ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DADOS COLETADOS EM VISITA DE CAMPO
MUNICÍPIO DE PINHEIROS - SEDE

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA

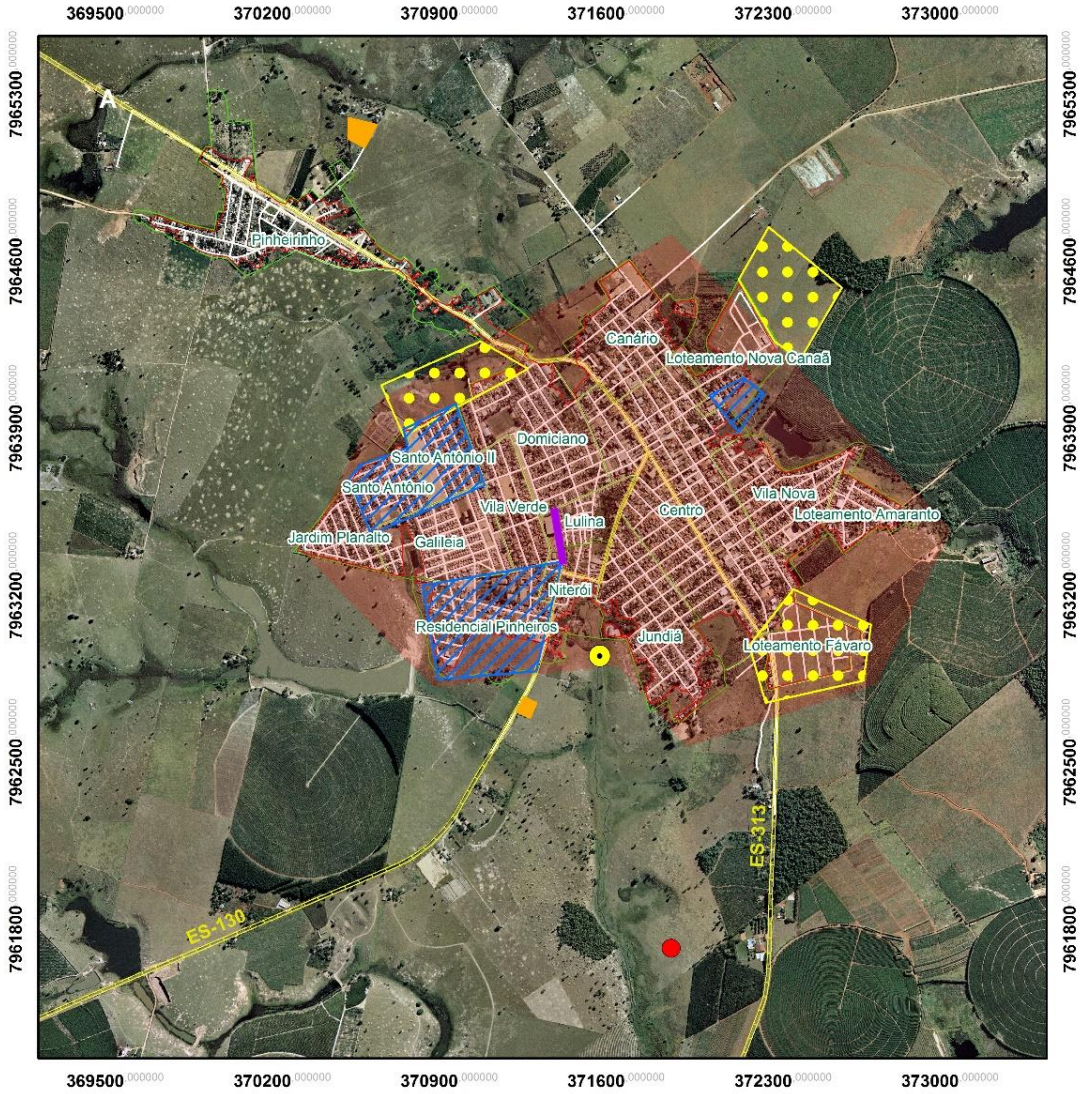


Escala:
1:25.000

Escala Gráfica
0 0,175 0,35 0,7 km

Data da Edição:
28/08/2016

Executado por:
Dimaghi Schwamback



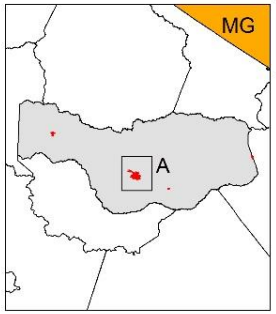
Legenda

- Lançamento de esgoto na rede de drenagem
- Domicílios com esgoto a céu aberto
- Estação de tratamento de esgoto
- Doenças associadas à falta de saneamento
- Lançamento de esgoto industrial
- Locais sem coleta de esgoto
- Lançamento de esgoto in natura sem acesso à rede
- Área Urbanizada
- Rodovias
- Bairros
- Arruamento

N

ÁREAS DEGRADADAS POR ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DADOS COLETADOS EM REUNIÃO DE MOBILIZAÇÃO
MUNICÍPIO DE PINHEIROS - SEDE

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA

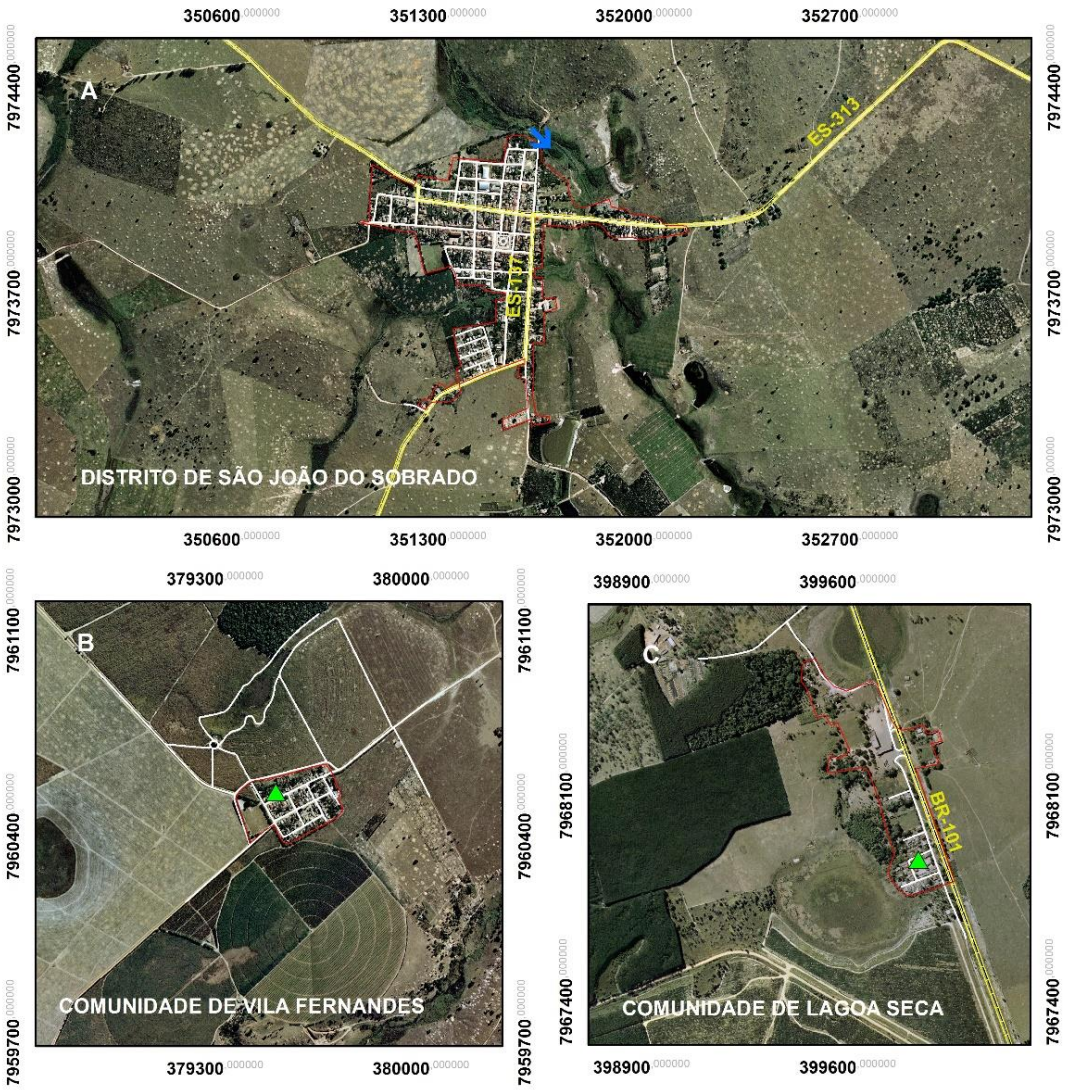


Escala:
1:25.000

Escala Gráfica
0 0,175 0,35 0,7 km

Data da Edição:
28/08/2016

Executado por:
Dimaghi Schwamback



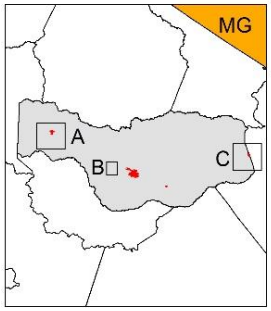
Legenda

- Fossa negra
- Lançamento de esgoto na rede de drenagem
- Área Urbanizada
- Rodovias
- Arruamento

N

ÁREAS DEGRADADAS POR ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DADOS COLETADOS EM VISITA TÉCNICA
MUNICÍPIO DE PINHEIROS - COMUNIDADES

Projeção Universal Transversal de Mercator
Datum: Sirgas 2000
Sistema de Coordenada: SIRGAS 2000 Zona 24 S
Unidade: Metro
Fonte: GeoBases / IJSN / IEMA

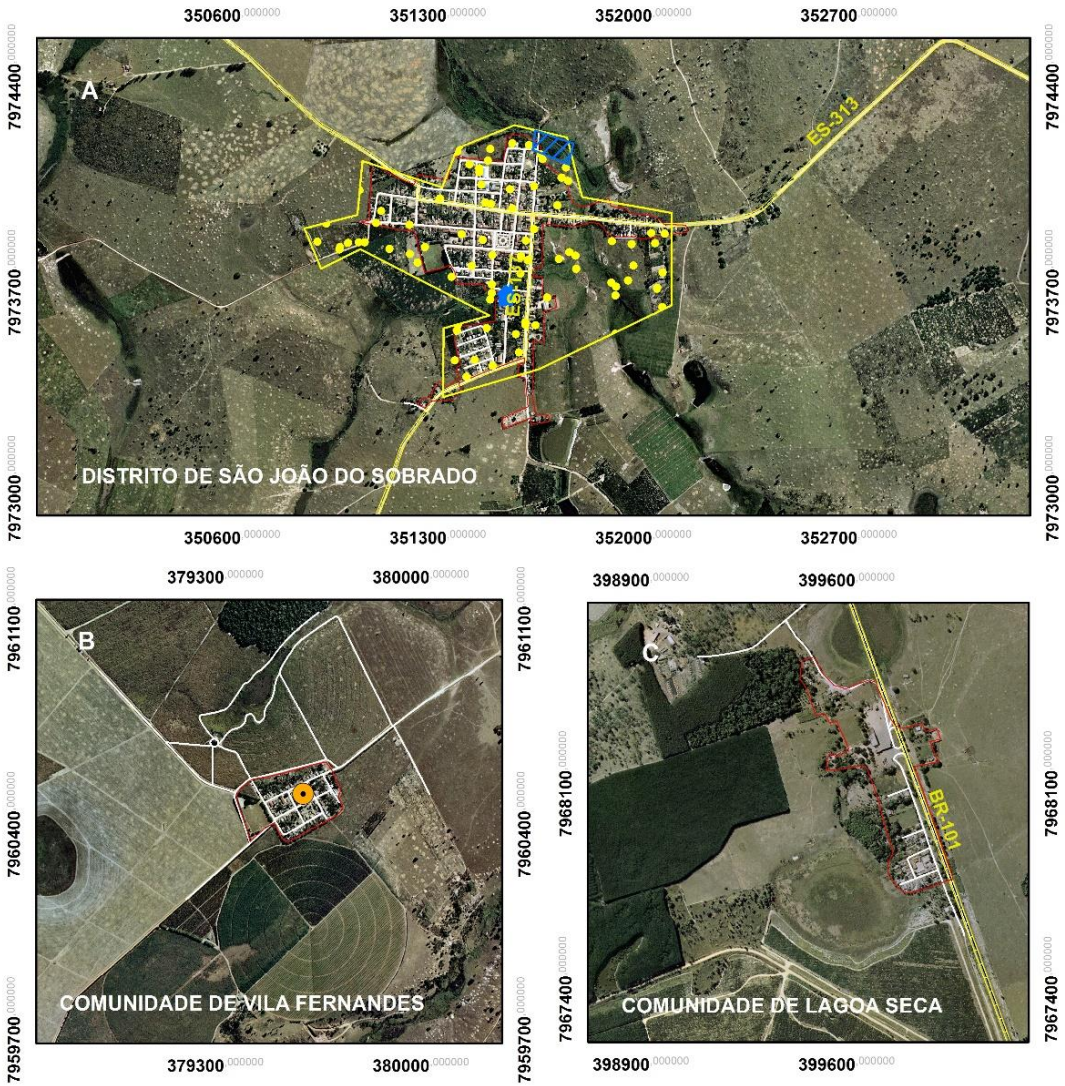


Escala: 1:25.000

Escala Gráfica
0 0,125 0,25 0,5 km

Data da Edição: 28/08/2016

Executado por: Dimaghi Schwamback



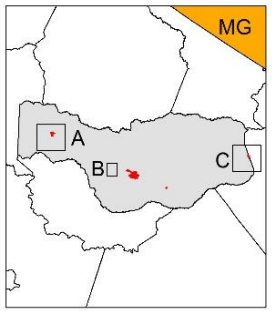
Legenda

- Residências sem banheiro
- Domicílios com esgoto a céu aberto
- Doenças associadas à falta de saneamento
- Locais sem coleta de esgoto
- Área Urbanizada
- Rodovias
- Arruamento

N

ÁREAS DEGRADADAS POR ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DADOS COLETADOS EM REUNIÃO DE MOBILIZAÇÃO
MUNICÍPIO DE PINHEIROS - COMUNIDADES

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 0,125 0,25 0,5 km

Data da Edição: 28/08/2016

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

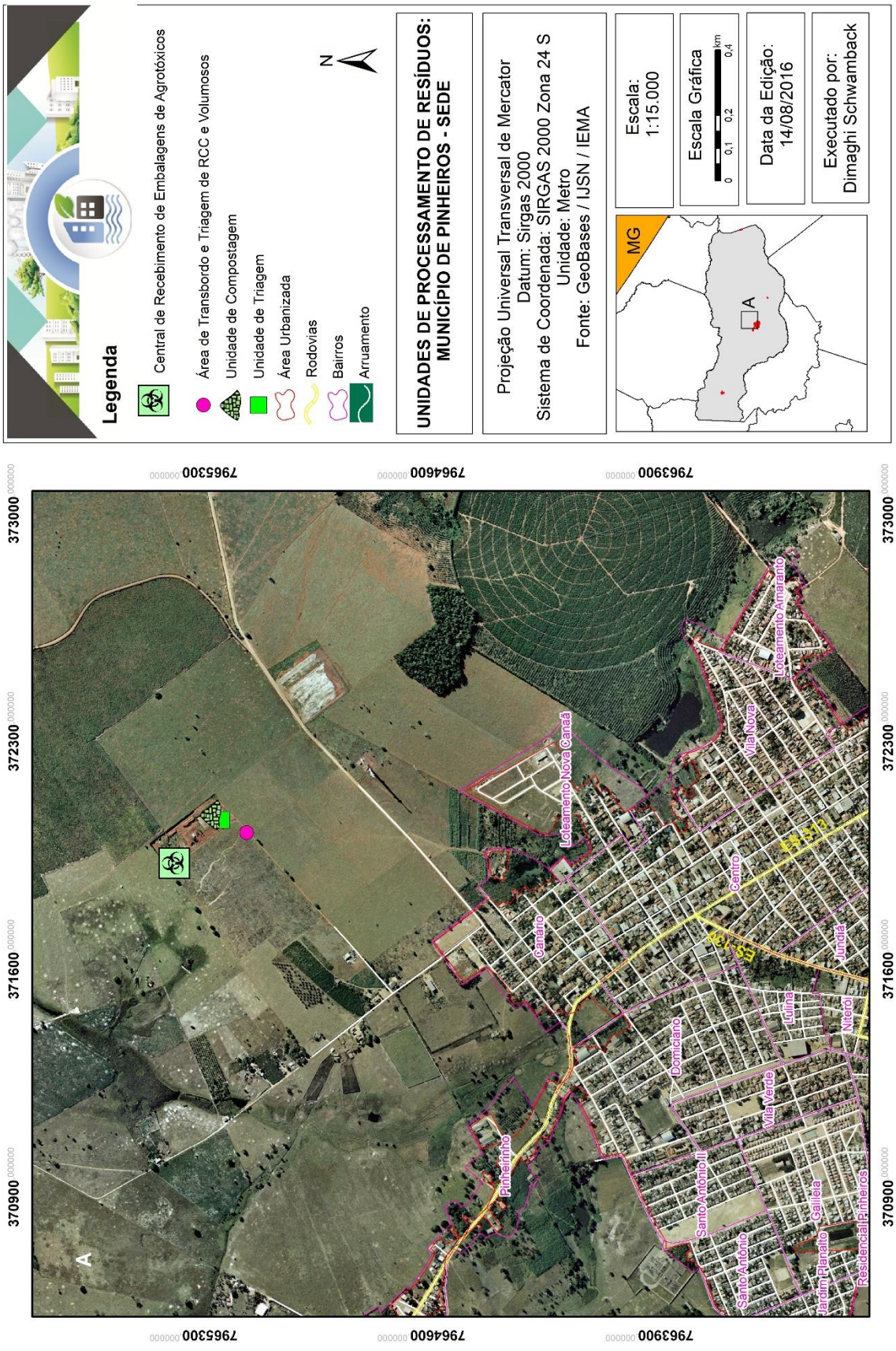
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. D.O.U. – Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 10 de dezembro de 2004.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual sobre Gerenciamento de Resíduos de Serviços da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 182 p.

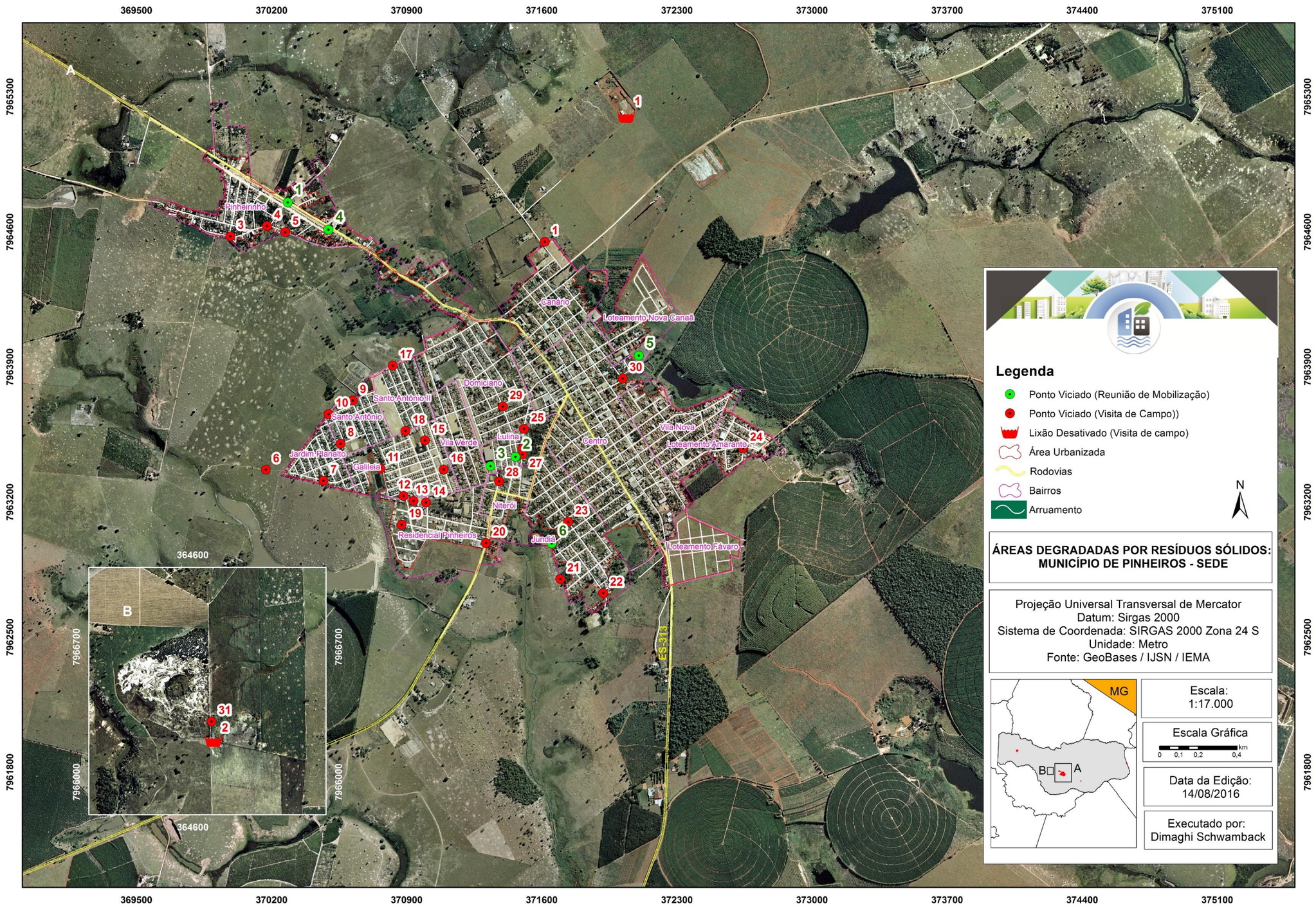
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 358/2005: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

FEAM - Fundação Estadual de Meio Ambiente. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Belo Horizonte: FEAM, 2008. 88 p.

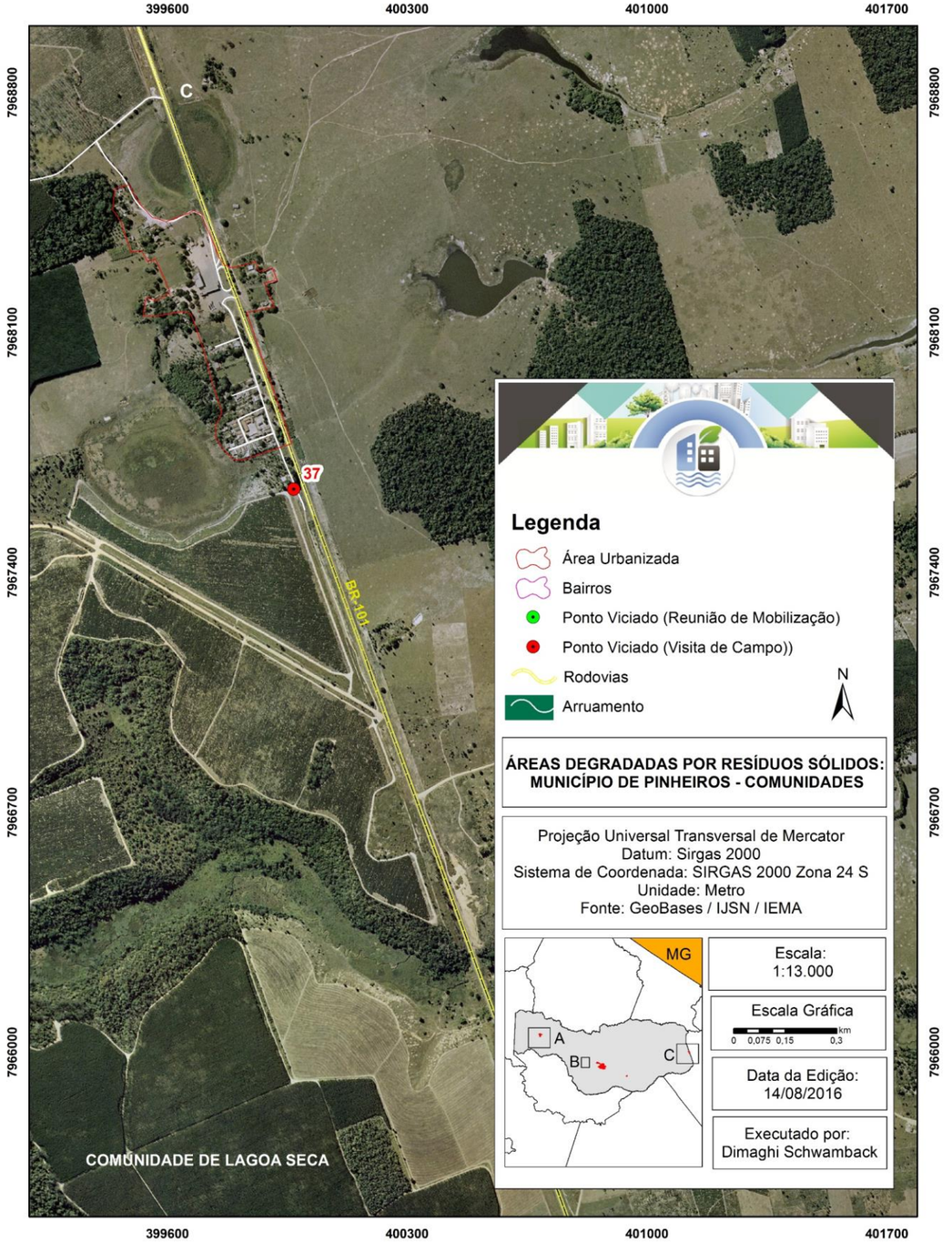
APÊNDICE G - UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS



APÊNDICE H – ÁREAS DEGRADADAS POR RESÍDUOS SÓLIDOS




350600
351300
352000
352700
7974400
7973700
7973000
33
32
7
34
8
COMUNIDADE DE SÃO JOÃO DO SOBRADO
378600
379300
380000
7961100
7960400
7959700
35
DISTRITO DE VILA FERNANDES


399600
400300
401000
401700
7968800
7968100
7967400
7967000
7966700
7966000
C
37
BR-101
COMUNIDADE DE LAGOA SECA
Legenda
Área Urbanizada
Bairros
Ponto Viciado (Reunião de Mobilização)
Ponto Viciado (Visita de Campo))
Rodovias
Arruamento
N
ÁREAS DEGRADADAS POR RESÍDUOS SÓLIDOS:
MUNICÍPIO DE PINHEIROS - COMUNIDADES
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:
1:13.000
Escala Gráfica
0 0,075 0,15 0,3 km
Data da Edição:
14/08/2016
Executado por:
Dimaghi Schwamback

Quadro H-1 - Localização de pontos viciados no município de Pinheiros.

Nome do Bairro/Localidade	Coordenada UTM	Tipos de resíduos
Canário	371616/7964549	RCC/Verdes/Volumosos
Pinheirinho	370041/7864869	RCC/Verdes/Volumosos
Pinheirinho	369987/7964578	RCC/Domiciliar
Pinheirinho	370177/7964631	RCC
Pinheirinho (loteamento Floresta)	370271/7964599	RCC/Domiciliar
Planalto	370171/7963368	Domiciliar
Planalto	370469/7963311	Domiciliar/Volumosos
Planalto	3705579/7963503	Domiciliar/Verde
Planalto	370621/7963727	Domiciliar/Verde
Planalto	370496/7963656	RCC/Domiciliar
Planalto	370764/7963374	RCC
Galiléia	370884/7963232	Domiciliar
Galiléia	370935/7963207	Domiciliar/RCC
Galiléia	371000/7963198	Verde/Domiciliar/RCC
Galiléia	370995/7963520	Volumosos/Domiciliar
Galiléia	371092/7963369	Volumosos/Verdes
Santo Antonio	370828/7963907	RCC/Domiciliar
Santo Antonio	370894/7963569	Domiciliar
Residencial Pinheiro	370874/7963083	Volumosos/Verdes
Residencial Pinheiro	371311/7962988	Verdes
Nova Jerusalem	371696/7962802	Volumosos/domiciliar
Jundiá	371918/7962728	Volumosos
Jundiá	371737/7963098	Verdes/Domiciliar
Vila Nova	372643/7963479	Verdes/RCC
Colina	371508/7963580	Sucata/domiciliar
Colina	371501/7963478	RCC
Colina	371500/7963448	Domiciliar/RCC
Niterói	371379/7963308	RCC
Domiciano	371398/7963696	Volumosos/Domiciliar
Canário (jogando para dentro do córrego Palmeirinha)	372019/7963841	RCC/RSU/Verdes
Comunidade São Domingos	364698/7966313	RCC
Distrito São João de Sobrado	351884/7974098	Verdes
Distrito São João de Sobrado	351643/7974143	Domiciliar
Distrito São João de Sobrado	350872/7973834	RCC/Verdes/Volumosos/RSU (ponto mais significativo)
Comunidade Vila Fernandes	379429/7960508	RCC/Verdes/Domiciliar
Comunidade São José do Jundiá	393407/7965080	Domiciliar/Verdes
Comunidade Lagoa Seca	399969/7967643	Domicilar

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE I - LISTA DE ASSOCIAÇÕES, ENTIDADES, ORGANIZAÇÕES E MOVIMENTOS SOCIAIS QUE ATUAM NO MUNICÍPIO

Quadro I-1 - Lista de organizações.

Nº	NOME DA ORGANIZAÇÃO	SEDE
1	Assoc. Produtores Rurais de São Domingos e Região	Comunidades São domingos
2	Assoc. dos Produtores Rurais de São José do Jundiá	Comunidade São José do Jundiá
3	Assoc. dos Produtores Rurais de São João do sobrado	São João do Sobrado
4	Assoc. dos ProdutoresRurais dosAssentamentos de Pinheiros	Assentamentos Nova Vitória e 11 de Agosto
5	Assoc. dos Produtores Rurais do Assentamento Maria Olinda e Região	Assentamento Maria Olinda
6	Assoc. dos Produtores Rurais da Comunidade de Brunelli	Comunidade Brunelli
7	Assoc. dos Pequenos Produtores Rurais de XV de Maio	Comunidade XV Maio e Região Aparecidinha
8	Assoc. dos Produtores Rurais do Assentamento Nova Conquista	Nova Conquista
9	Assoc. dos Produtores Rurais da Comunidade Cacimba	Comunidade Cacimba
10	Assoc. dos produtores rurais da comunidade XV de Maio	Comunidade XV de Maio.

Fonte: Autoria própria.

- ASSOCIAÇÃO DE MORADORES – BAIRRO CANÁRIO

Representante: Bruno Jesaro

Rua: Fernando Ferrari, S/N - FONE: (27) 99700-1445

Email:

- ASSOCIAÇÃO DE MORADORES – BAIRRO JUNDIÁ

Representante: Antonio Sergio Lopes Franco

Rua: Amélio Favaro, 15 - FONE: (27) 99693-2073

Email:

- ASSOCIAÇÃO DE MORADORES – BAIRRO VILA NOVA

Representante: Elzito Rocha

Rua: Rua Gil Veloso, S/N - FONE: 27 – 99511-2184

Email:

- LIONS CLUBE

Presidente: Valdir Alves Fernandes Filho

Rua:Dr Lobato, nº 723, Centro - FONE: (27) 99848 3411

Email:

- LOJA MAÇONICA FENELON BARBOSA

Presidente: Leandro Fávaro

Rua Vitorino Bissoli, Bairro Vila Nova

Email:

- SINDICATO RURAL DE PINHEIROS

Presidente: Francisco Martins dos Santos

Av. Agenor Luiz Heringer, 162 - Bairro Centro – FONE: (27) 3765-2114

Email: franciscobomgosto@yahoo.com.br

- SINDICATO DOS TRABALHADORES RURAIS

Presidente: Alcelany Barbosa

Rua Aloisio Simões, nº 21, Bairro Centro - FONE: (27) 3765-2111

Email: sindiruralpinheiros@yahoo.com.br

- ASSOCIAÇÃO DOS IRRIGANTES

Presidente: Saulo Favaro

Rua: Agenor Luiz Heringer, 162 - Bairro Centro – FONE: (27) 3765-1155

Email: assipes@yahoo.com.br

- COPBEM – Conselho Pinheirense do Bem Estar do Menor

Presidente: Sirlei Fávaro

Rua: Maria Ortiz, nº 12, Bairro Centro – FONE: (27) 3765-1265

Email:

- CAMARA MUNICIPAL DE VEREADORES

Presidente: Alberione Cordeiro de Carvalho

Rua: General Rondon - Bairro Centro - FONE: (27) 3765-1437,

Email. contato@camarapinheiros.es.gov.br

- COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ITAÚNAS

Presidente: Simone Alves Fernandes

Endereço: Av. Agenor Luiz Heringer, nº 162 – Centro – FONE: (27) 3765-1155

EMAIL: comitedoitaunas@gmail.com

- ESCOLA FAMÍLIA AGRÍCOLA

Coordenador: Eleandro Reis Konoski

Endereço: Rod. Pinheiros x Pedro Canário – (27) 99819-9526

EMAIL: eleandro2012@hotmail.com

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

Quadro J-1 - Lista de associações, organizações sociais e entidades atuantes no município.

LEGENDA PINHEIROS		
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: Bairro Canaã, na Sede do município.	Crescimento no sentido para Pedro Canário.	Com moradias.
Ponto 2: Bairro Canário, na Sede do município.	Crescimento no sentido norte.	Com moradias.
Ponto 3: Bairro Jundiá, na Sede do município.	Crescimento no sentido sul)	Com moradias.
Ponto 4: Bairro Vila Nova, na Sede do município e loteamento Fávaro.	Crescimento no sentido leste	Com moradias.
Ponto 5: Bairro Niterói, na Sede do município.	Crescimento para sul	Com moradias.
Ponto 6: Assentamento Nova Vitória, na zona rural.	Crescimento em sentido oeste	Com moradias.
Ponto 7: Bairro Pinheirinhos, na Sede do município	Crescimento para o norte	Com moradias.
Ponto 8: Bairro Santo Antônio, na Sede do município	Crescimento para oeste	Com moradias.
Ponto 9: Bairro Industrial Simonetti, na Sede do município[10]	Crescimento sentido Canaã.	Crescimento industrial.
Ponto 10: Pólo industrial das Placas Brasil,	Crescimento no sentido norte	Crescimento industrial.

[10] Os representantes do Comitê Técnico Executivo analisadores deste relatório questionaram se essas localidades enfrentam essa problemática, sendo assim, diante dos apontamentos realizados pela população, há a necessidade de averiguação in loco da problemática.

nas margens da BR 101, próximo à Pedro Canário		
Ponto 11: Loteamento de Branco, próximo ao Bairro Domiciano, na Sede do município.	Crescimento no sentido noroeste	Loteamento irregular de casas
Ponto 12 : Rua Ana Rosa Lima, Distrito de São João de Sobrado.	Crescimento no sentido norte.	Com moradias.
Ponto 13: Rua Antônio Andrade, Distrito de São João de Sobrado.	Crescimento sentido Boa Esperança	Com moradias.
Ponto 14: Rua Nova Venécia, Distrito de São João de Sobrado.	Crescimento sentido oeste.	Com moradias.
Ponto 15: Rua Coqueiral, Distrito de São João de Sobrado.	Crescimento sentido leste.	Com moradias.
Ponto 16: Rua Milton Cabral, Distrito de São João do Sobrado.	Crescimento sentido sul.	Com moradias.
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: Bairro Nova Canaã I, na Sede do município:	Não tem abastecimento de água, como alternativa de uso de poços artesianos.	Não
Ponto 2: Bairro Nova Canaã II, na Sede do município	Existe a rede de abastecimento, mas não há ligação das casas à rede. Sendo assim, não recebem a água.	Não
Ponto 3: Loteamento Fávaro, na Sede do município	Existe a rede de abastecimento, mas não há ligação das casas à rede. Sendo assim, não recebem a água.	Não
Ponto 4: Loteamento de Branco, na sede do município.	Não tem rede de abastecimento da CESAN, mas as pessoas fazem ligações clandestinas à rede da CESAM que não abastece a região.	Não
Ponto 5: Comunidade Lagoa Seca, na Sede do município.	Não tem rede de abastecimento da CESAN, como alternativa as pessoas utilizam poços artesianos.	Não
Ponto 6: Assentamento Olinda I, no distrito de São João do Sobrado.	Existe rede de abastecimento público do próprio assentamento, mas está danificada, como alternativa as pessoas utilizam poços artesianos.	Não.
Ponto 7: Localidade de Olinda II, distrito de	Existe rede de abastecimento público do	Não.

São João do Sobrado.	próprio assentamento, mas está danificada, como alternativa as pessoas utilizam poços artesianos.	
Ponto 8: Final da Rua Ana Rosa Lima, no distrito de São João de Sobrado.	Não tem rede, como alternativa utilizam poços artesianos.	Não.
Ponto 9: Assentamento Brunelly, zona rural da Sede do município. Os representantes do CTE informaram que essa localidade é uma comunidade. Destaca-se, porém, que os presentem em reunião conhecem como assentamento.	Não tem rede, como alternativa utilizam poços artesianos.	Não.
Ponto 10: Assentamento Nova Vitória, na Sede do município.	Não tem rede, como alternativa utilizam poços artesianos.	Não.
Ponto 11: Assentamento 11 Agosto.	Não tem rede, como alternativa utilizam poços artesianos.	Não.
Ponto 12: Comunidade de São José do Jundiá, zona rural da Sede do município.	Não há abastecimento de água, como alternativa utilizam poços artesianos	Não.
Ponto 13: Comunidade Vila Fernandes, zona rural da sede do município.	Não há abastecimento de água, como alternativa utilizam poços artesianos.	Não há cuidados sanitários no uso.
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: Bairro Jardim Planalto, na Sede do município.	Irregularidade no abastecimento de água	Alguns domicílios utilizam poços artesianos e cisternas como opção ao abastecimento da prefeitura.
Ponto 2: Distrito de São João do Sobrado. Assentamento Olinda I.	Irregularidade no abastecimento de água	Não apresentaram as alternativas
Ponto 3: Distrito de São João do Sobrado. Assentamento Olinda II.	Irregularidade no abastecimento de água	Não apresentaram as alternativas
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**	**OBSERVAÇÕES**
Ponto 1: Comunidade São José do Jundiá, zona rural da Sede do município	Diarreia	A zona rural como um todo que recebe água sem tratamento enfrenta casos de diarreias, sobretudo as crianças.
Ponto 2: Assentamento Olinda I, Distrito de São João do Sobrado.	Diarreia	Não tem comprovado que está associado à qualidade da água
Ponto 3: Assentamento Olinda II, Distrito de	Diarreia	Não tem comprovado que está associado

São João do Sobrado.		à qualidade da água
Ponto 4: Lagoa Seca, na Sede do município.	Diarreia	Não tem comprovado que está associado à qualidade da água
1.2 Existem ligações e uso clandestino de fornecimento de água em alguma região? Como são feitas? É um comportamento usual nas empresas, agricultura e comunidade?		
LOCALIDADE	**OCORRÊNCIA**	**OBSERVAÇÕES**
Ponto 1: Loteamento de Branco, bairro da Sede do município	Ligação clandestina na rede da CESAN.	
Ponto 2: Final da Rua Ana Rosa Lima, Distrito de São João do Sobrado.	Ligação clandestina na rede da CESAN.	
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: Bairro Nova Canaã II, na Sede do município.	Não há rede de esgoto	Como alternativa utilizam fossa séptica, sem manutenção.
Ponto 2: Loteamento Fávaro, na Sede do município.	Segundo moradores, não há rede de esgoto, mas segundo a Prefeitura, a rede existe.	Como alternativa utilizam fossa séptica sem manutenção.
Ponto 3: Loteamento Branco, na Sede do município.	Não há rede de esgoto	Como alternativa utilizam fossa séptica sem manutenção.
Ponto 4: Distrito de São João de Sobrado.	Segundo moradores, não há rede de esgoto, mas segundo a Prefeitura, a rede existe.	Como alternativa utilizam fossa séptica sem manutenção.
2.6. Onde existem áreas e domicílios com esgoto a céu aberto e em vias públicas?		
LOCALIDADE	**OCORRÊNCIA**	**CONSEQUÊNCIAS PARA A POPULAÇÃO**
Ponto 1: Bairro de Cantinho do Céu, próximo ao bairro Canaã. Os representantes do Comitê Técnico Executivo analisadores deste relatório questionaram se essas localidades enfrentam essa problemática, sendo assim, diante dos apontamentos realizados pela população, há a necessidade de averiguação in loco da problemática.	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: Residencial Pinheiros. Os representantes do Comitê Técnico Executivo	Há esgoto à céu aberto em vias públicas	Avaliam que isso causa contaminação dificultando as ligações para as lavouras

analisadores deste relatório questionaram se essas localidades enfrentam essa problemática, sendo assim, diante dos apontamentos realizados pela população, há a necessidade de averiguação in loco da problemática.		e animais.
Ponto 3: Bairro Santo Antônio “Galiléia”, na Sede do município. Os representantes do Comitê Técnico Executivo analisadores deste relatório questionaram se essas localidades enfrentam essa problemática, sendo assim, diante dos apontamentos realizados pela população, há a necessidade de averiguação in loco da problemática.	Há esgoto à céu aberto em vias públicas	Avaliam que isso causa contaminação dificultando as ligações para as lavouras e animais.
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? Existem, mas não sabem informar o local.		
LOCALIDADE	**OCORRÊNCIA**	**CONSEQUÊNCIAS PARA A POPULAÇÃO**
Ponto 1: Comunidade de Santo Antônio “Galiléia”, na Sede do município.	Casas sem banheiro	-
Ponto 2: Rua Louzival Carvalho. Distrito de São João do Sobrado.	Casas sem banheiro	-
2.9. Há lançamento de esgoto industrial na rede coletora de esgoto ou diretamente nos rios e córregos? Onde? Que tipo de indústria?		
LOCALIDADE	**OCORRÊNCIA**	**CONSEQUÊNCIAS PARA A POPULAÇÃO**
Ponto 1: Saindo da Sede pela ES 130.	Esgoto industrial (PAC KING HOUSE) lançado diretamente na rede coletora.	-
Ponto 2: Próximo ao loteamento Pinheirinho, próximo à rua das Margaridas.	Esgoto industrial lançado diretamente na rede coletora.	-
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**	**CONSEQUENCIAS**
Ponto 1: Na Sede do município, nas proximidades do Córrego Jundiá.	Verminoses, diarreias, doenças de pele.	Contaminação da população
Ponto 2: Comunidade de Vila Fernandes, zona rural da sede do município.	Verminoses e doenças de pele.	Contaminação da população
Ponto 3: Comunidade de São José do Jundiá,	Verminoses e doenças de pele.	Contaminação da população

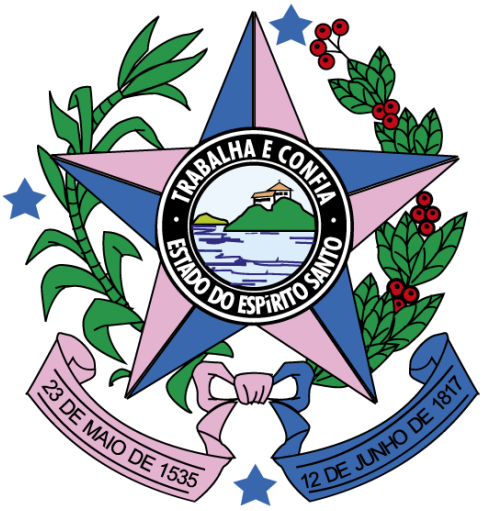
zona rural da sede.		
Ponto 4: São João de Sobrado.	Verminose	Contaminação da população
DRENAGEM		
3.2 **Onde aparecem alagamentos que formam poças quando chove? Com qual intensidade de chuva? E quanto tempo leva para escoar?**		
LOCALIDADE	**OCORRÊNCIA**	**IMPACTO NO ACESSO A APARELHOS PÚBLICOS**
Ponto 1: Centro, próximo à Rodoviária e ao mercado municipal e à igreja presbiteriana, na Sede do município. Os representantes do Comitê Técnico Executivo analisadores deste relatório questionaram se essas localidades enfrentam essa problemática, sendo assim, diante dos apontamentos realizados pela população, há a necessidade de averiguação in loco da problemática.	Com 25 mm de chuva ou 30 minutos de chuva	Impede o acesso aos aparelhos públicos
Ponto 2: Bairro Nova Canaã, na Sede do município.	Há alagamentos por muita chuva	Sim
Ponto 3: Bairro Colina, na Sede do município.	Há alagamentos por pouca chuva	Sim
Ponto 4: Bairro Jundiá, na Sede do município.	Há alagamentos por pouca chuva	Sim
Ponto 5: Rua Louzival de Carvalho, centro do Distrito São João de Sobrado.	Há alagamentos por muita chuva	Sim
3.3 **Onde existem obstruções da rede de drenagem?**		
LOCALIDADE	**OCORRÊNCIA**	**OBSERVAÇÃO**
Ponto 1: Bairro Jundiá, na Sede do município.	Obstrução da rede de drenagem.	Os presentes não apresentaram os motivos das obstruções.
Ponto 2: Próximo à rodoviária e mercado municipal, na Sede do município.	Obstrução da rede de drenagem.	Os presentes não apresentaram os motivos das obstruções.
RESÍDUOS SÓLIDOS		
4.1 **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**:** Entrada da Vaquejada, Bairro Pinheirinho, na Sede do município	Ponto Viciado	Resíduos Doméstico, Móveis e restos de animais.
Ponto 2: Rua João Manoel Gagno, na saída do esgoto, bairro Colina.	Ponto Viciado	Resíduos Variados (domésticos)
Ponto 3: Praça da Colina, Sede do município;	Ponto Viciado	Resíduos Variados
Ponto 4: Em frente ao antigo ecoponto, bairro	Ponto Viciado	Resíduos Variados

Pinheirinho.		
Ponto 5: Comunidade Cantinho do Céu, próximo ao antigo laticínio.	Ponto Viciado	Resíduos Variados
Ponte 6: Rua Washington Luiz, Bairro Jundiá.	Ponto Viciado	Resíduos Variados
Ponto 7: Rua detrás da Rua Milton Cabral, Distrito de São João de Sobrado	Ponto Viciado	Resíduos Variados
Ponto 8: Rua Nova Venécia, Distrito de São João de Sobrado	Ponto Viciado	Resíduos Variados

Fonte: Lista disponibilizada pelo CTE (2016).

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