

# **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

## **ETAPA 2 – LEITURA TÉCNICA**



**ARACITABA- MG**

**ARACITABA - MG**

**2012**

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## ETAPA 2 – LEITURA TÉCNICA

Descrição dos sistemas existentes e coletas de dados em órgãos de pesquisa e local;

Avaliação física e operacional dos sistemas de saneamento: abastecimento de água, esgotamento sanitário, sistema de drenagem urbana, coleta e disposição de resíduos sólidos;



**ARACITABA - MG**

**2012**

# **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DOS  
PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO DE 24 MUNICÍPIOS DA ZONA  
DA MATA MINEIRA**

**CONTRATO:** Nº 008/11

**CONTRATANTE:** AGEVAP - Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia  
Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

**CONTRATADA:** Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda

## **REALIZAÇÃO:**

**AGEVAP - Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio  
Paraíba do Sul**

Estrada Resende-Riachuelo, 2535 - 3º andar.

Morada da Colina CEP: 27523-000 Resende-RJ

**Diretor** - Edson Guaracy Fujita

**Coordenador de Gestão** - Hendrik L. Mansur

**Coordenador Técnico** - Flávio Simões

**Prefeitura Municipal de Aracitaba - MG**

Praça Senhor Bonfim, 60–Centro

## **EXECUÇÃO:**



**Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda.**

Todos os direitos reservados.

**ARACITABA - MG**

**2012**

# **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

## **EQUIPE TÉCNICA:**

Engenheiro Civil José Augusto Pinelli

Engenheiro Agrônomo Alexandre Gonçalves da Silva

Historiador/Ms.c. Ciências Ambientais Roberto Aparecido Garcia Rubio

Advogada Ms.c. Esp. em Recursos Hídricos Andrea FrancomanoBevilacqua

Engenheira Civil Bruna Santos de Oliveira

Engenheiro Ambiental e Sanitarista Nicolas Rubens da Silva Ferreira

Contadora MBA em Gestão Empresarial Ana Paula da Silva

Larissa de Souza Silva - Engenharia Civil

Ronald Pedro - Engenharia Civil

Thiago Fantus Ribeiro - Engenharia Agrônômica

Thiago Augusto Pinelli - Tecnologia da Informação

## **EQUIPE DE APOIO:**

Administrador Ms.c. Benedito Jorge dos Reis

Geógrafo Ms.c. Celso de Souza Catelani

Engenheiro Dr. Antonio Eduardo Giansante

Engenheiro Civil Luiz Arthur Bisaggio

**ARACITABA - MG**

**2012**

## **APRESENTAÇÃO**

O presente documento é objeto do contrato nº. 008/2011/AGEVAP, estabelecido entre a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP e a empresa Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda.

De acordo com o Termo de Referência apresentado, os serviços foram divididos em produtos, conforme descrito a seguir:

PRODUTO 1: Plano de trabalho;

PRODUTO 2: Leitura técnica

PRODUTO 3: Leitura comunitária

PRODUTO 4: Visão de futuro

PRODUTO 5: Elaboração de diretrizes de gestão

PRODUTO 6: Consolidação da proposta

Os trabalhos estão sendo desenvolvidos mediante o esforço conjunto da Agevap e dos municípios, envolvendo de maneira articulada os responsáveis pela formulação das políticas públicas municipais e pela prestação dos serviços de saneamento básico do município.

Esta etapa refere-se ao PRODUTO 2, relativo ao município de Aracitaba, cujo produto foi estruturado da seguinte forma:

- Caracterização regional e inserção do município;
- Caracterização do município;
- Diagnóstico e avaliação da prestação dos serviços de:
  - Abastecimento de água.
  - Esgotamento sanitário.
  - Drenagem urbana.
  - Resíduos sólidos urbanos.
- Arcabouço legal

Os serviços estão sendo conduzidos pela empresa Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda., sediada na cidade de Taubaté, SP, que atua no seguimento de elaboração de projetos e estudos de infraestrutura urbana; elaboração de planos e programas ambientais na área de saneamento e gestão de recursos hídricos, com experiência na execução de diversos trabalhos na Bacia do Rio Paraíba do Sul.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1. MEIO SOCIOECONÔMICO</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2. MEIO FÍSICO</b> .....	<b>17</b>
2.2.1. Clima .....	17
2.2.2. Geologia e Hidrogeologia .....	18
<b>2.3. MEIO BIÓTICO</b> .....	<b>21</b>
2.3.1. Vegetação .....	21
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO</b> .....	<b>22</b>
<b>3.1. MEIO SOCIOECONÔMICO</b> .....	<b>24</b>
3.1.1. População e índices de crescimento .....	24
3.1.2. Economia .....	27
3.1.3. Urbanização .....	28
3.1.4. Saúde pública .....	28
3.1.5. Saneamento Básico .....	31
<b>3.2. MEIO FÍSICO</b> .....	<b>32</b>
3.2.1 Clima .....	32
3.2.2 Geologia .....	32
<b>3.3. MEIO BIÓTICO</b> .....	<b>33</b>
3.3.1 Vegetação .....	33
<b>4. DIAGNÓSTICO</b> .....	<b>34</b>
<b>4.1. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL</b> .....	<b>35</b>
4.1.1. Situação institucional dos serviços de abastecimento de água .....	35
4.1.2. Infraestrutura existente .....	36
4.1.2.1. Manancial .....	38
4.1.2.2. Captação e adução da água bruta .....	43
4.1.2.3 Estação de Tratamento de Água – ETA .....	43
4.1.2.4 Adução de água tratada e reservação .....	45
4.1.2.5 Rede de distribuição .....	46
<b>4.2. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIA</b> .....	<b>47</b>
4.2.1. Situação institucional do serviço de esgotamento sanitário .....	47
4.2.2. Infraestrutura existente .....	48

4.2.2.1 Sub-bacias de esgotamento e rede coletora.....	48
4.2.2.2 Estações elevatórias e linha de recalque.....	49
4.2.2.3 Estações de tratamento de esgoto – ETE.....	50
4.2.2.4 Corpo receptor.....	50
<b>4.3. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>50</b>
4.3.1. Situação institucional do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....	51
4.3.2 Infraestrutura existente.....	52
4.3.2.1. Resíduos da limpeza urbana - varrição de vias públicas, praças e feiras livres .....	52
4.3.2.2. Resíduos domiciliares.....	53
4.3.2.3. Sistema de coleta seletiva .....	53
4.3.2.4. Resíduos sólidos dos serviços de saúde - RSS.....	54
4.3.2.5. Resíduos sólidos da construção civil – RCC.....	54
4.3.2.6. Resíduos especiais .....	54
4.3.2.7 Tratamento e destino final dos resíduos sólidos .....	54
4.3.2.8 Situação dos catadores .....	55
4.3.2.9 Educação ambiental .....	55
<b>4.4. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....</b>	<b>55</b>
4.4.1. Situação institucional do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais.....	56
4.4.2. Infraestrutura existente.....	56
4.4.2.1 Macrodrenagem .....	57
4.4.2.2 Microdrenagem.....	57
4.4.2.3 Situações críticas .....	58
<b>4.5 ARCABOUÇO LEGAL .....</b>	<b>58</b>
4.5.1 Legislação .....	58
<b>5. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>62</b>
<b>6. ANEXOS .....</b>	<b>64</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>65</b>
<b>GLOSSÁRIOS DE SIGLAS.....</b>	<b>76</b>

## FIGURAS, QUADROSEGRÁFICOS.

### Figuras

Figura 1 - Comitês de Bacias do Rio Paraíba do Sul.....	13
Figura 2 - Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos – PS2.....	14
Figura 3 - Isoietas pluviométricas anuais.....	18
Figura 4 - Domínios e Unidades Geológicas presentes na bacia PS2.....	19
Figura 5 - Domínios Hidrogeológicos presentes na bacia PS2.....	20
Figura 6 - Vegetação na porção mineira da Bacia do Rio Paraíba do Sul ano 2007.....	22
Figura 7 - Limite municipal.....	23
Figura 8 - Acessos.....	24
Figura 9- Geologia.....	32
Figura 10 - Vegetação.....	33
Figura 11- Croqui do sistema de abastecimento de água.....	37
Figura 12 - Caixa de Captação Det.1.....	38
Figura 13 - Caixa de Captação Det.2.....	38
Figura 14 - Vista do córrego acima da captação.....	39
Figura 15 - Caixa de captação.....	39
Figura 16 - Tubo extravasor.....	39
Figura 17 - Tubo enterrado em condições precárias.....	39
Figura 18 - Tubo que liga o córrego a Caixa.....	39
Figura 19 - Caixa de passagem abaixo da captação.....	39
Figura 20 - Caixa de captação.....	40
Figura 21 - Caixa de captação.....	40
Figura 22 - Caixa de captação.....	40
Figura 23 - Detalhe da captação.....	40
Figura 24 - Vista da Caixa.....	41
Figura 25 - Vista da Caixa.....	41
Figura 26 - Vista da Caixa.....	41
Figura 27 - Vista do fio d'água.....	41
Figura 28 - Vista do tubo de captação.....	42
Figura 29 - Domínios hidrogeológicos.....	42
Figura 30 - ETA desativada.....	44
Figura 31 - Filtro, reserva.....	44
Figura 32 - Reservatório.....	44
Figura 33 – Instalações inacabadas.....	44
Figura 34 - Reservatório enterrado.....	44
Figura 35 - Casa de Manobras.....	44
Figura 36 - Filtro.....	45
Figura 37 - Vista do aterro desativado.....	55
Figura 38 - Vista geral do aterro desativado.....	55

## **Quadros**

Quadro 1 - Estimativa da evolução da população urbana na bacia .....	16
Quadro 2 - Distribuição setorial e estadual do PIB na Bacia do Rio Paraíba do Sul .....	16
Quadro 3- Vazões específicas.....	20
Quadro 4 - Evolução da flora nativa por bacia hidrográfica em Minas .....	22
Quadro 5 - Evolução populacional.....	25
Quadro 6 - Taxa de crescimento aritmético .....	26
Quadro 7 - Taxa de crescimento geométrico .....	26
Quadro 8 - Valores adicionados .....	27
Quadro 9 - Taxa de locomoção e internações fora do município .....	30
Quadro 10 - Taxa de mortalidade .....	30
Quadro 11 - Saúde e meio ambiente.....	31
Quadro 12 -Classes fitofisionômicas do município .....	34
Quadro 13 - Números e indicadores de cobertura .....	36
Quadro 14 - Produção atual das captações.....	43
Quadro 15- Unidades de reservação.....	45
Quadro 16 - Verificação da demanda atual .....	47
Quadro 17 - Números e indicadores de cobertura .....	48
Quadro 18 - Coeficientes adotados para o cálculo da carga orgânica .....	49
Quadro 19 - Vazão de esgotos produzidos.....	49
Quadro 20-Previsão de geração de RSU .....	52

## **Gráficos**

Gráfico 1 - Distribuição setorial e estadual do PIB na Bacia do Rio Paraíba do Sul.....	17
Gráfico 2 - Distribuição populacional .....	25
Gráfico 3 - Valor adicionado .....	27

## **1.INTRODUÇÃO**

No final da década de 1960 as demandas urbanas por serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário atingiram uma magnitude que o Governo Federal decidiu implantar o PLANASA – Plano Nacional de Saneamento, destinado a fomentar esses serviços com recursos provenientes do BNH – Banco Nacional de Habitação, administrador do FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço. A maior parte dos Municípios, titulares da obrigação constitucional pela prestação dos serviços de água e esgotos foi compelida a se alinhar com o PLANASA numa tentativa de solução dos problemas sanitários prementes, afetos aos aspectos de riscos à saúde pública. Os Estados, então, criaram as companhias estaduais de saneamento e contratos de concessão foram assinados com os Municípios que assim optaram. Muitos municípios mantiveram os seus serviços próprios prestados através de companhias municipais, autarquias, administração direta e departamentos, mas ficaram com poucas possibilidades de investimentos com outras fontes que não fossem as próprias.

O modelo ficou saturado ao longo do tempo e um novo marco regulatório era necessário. A recente lei federal n.º11.445, promulgada em 5 de janeiro de 2007, estabelece as novas diretrizes nacionais para o saneamento básico, em busca de outra ordem disciplinadora da matéria. Por esse motivo, a lei é conhecida como o novo marco regulatório do setor.

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB é instrumento exigido no Capítulo II da Lei n.º 11.445/07. Define o exercício de titularidade pelo município, conforme Art. 8º, ao estabelecer que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico podem delegar: a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241º da Constituição Federal, bem como, do art. 9º da Lei nº 11.107/2005 (Lei dos Consórcios Públicos). O decreto 7.217 de 21 de junho de 2010 estabelece as normas para execução das diretrizes do saneamento básico e regulamentou a aplicação da lei 11.445/2007. Em suma, o titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo para tanto elaborar os planos municipais de saneamento nos termos da Lei nº 11.445/07, destacando que o planejamento é de competência do titular.

Em vista das dificuldades dos municípios em tomar para si a elaboração do seu PMSB, programas governamentais e mesmo agências de bacia têm assumido a incumbência de desenvolvê-los mediante convênio. É o presente caso, onde a AGEVAP está os elaborando, porém sempre com a participação do município, o maior interessado.

Nesse contexto, o presente relatório trata da Análise de Contexto e Diagnóstico do Município de Aracitaba localizado no Estado de Minas Gerais, concernente ao conjunto de atividades que compõem o Saneamento Básico de acordo com o que propõe a Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. A lei em questão estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e, em seu Capítulo IV, Art. 19, define a abrangência mínima para o PMSB. Dentre os temas que devem ser abordados no Plano, o Inciso I traz o diagnóstico da situação dos serviços e de seus impactos nas condições de vida, através da utilização de sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, de forma a apontar as causas das deficiências detectadas.

Este diagnóstico é realizado para os quatro componentes: água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana. Visa determinar a oferta atual dos serviços, apontando as causas das deficiências e suas consequências na condição de vida da população, bem como a verificação da situação legal da prestação de serviços, incluindo os contratos existentes conforme o caso.

O objetivo da etapa diagnóstico é mostrar a situação de atendimento de cada um dos quatro componentes do saneamento básico no município. Efetuou-se o levantamento detalhado de dados “in loco”, verificando-se a sua conformidade com a legislação em vigor e as normas de engenharia. Outras informações secundárias foram coletadas junto a órgãos de governo, sejam federais, estaduais e municipais. Eventualmente pesquisas elaboradas por organizações não governamentais e privadas foram consultadas, considerando e utilizando estudos precedentes sobre os temas de interesse para os serviços de saneamento em questão.

A ação, portanto, foi caracterizada pela coleta de dados, análises e estudos existentes em documentações, planos, bases cartográficas e bancos de dados disponíveis em fontes oficiais e locais, utilizando como método fichas de leitura.

De forma a padronizar a coleta de dados efetuou-se a capacitação interna das equipes de campo, anteriormente a realização das campanhas. Além disso, também

foi elaborado o caderno operacional por município, consolidando as informações existentes, bem como uma primeira cartografia.

Os cadernos seguidos de minuciosa pesquisa de campo elaborada com a metodologia proposta asseguram o efetivo conhecimento das estruturas implantadas e a situação das prestações de serviços de saneamento básico no município em relação a: (I) urbanismo; (II) sistema de abastecimento de água; (III) sistema de esgotamento sanitário; (IV) sistema de drenagem urbana; (V) limpeza urbana; (VI) inundações; (VII) erosão urbana; (VIII) poluição de meios receptores; (IX) saúde pública.

O trabalho de pesquisa em fontes primárias, onde o dado é gerado, p.ex., estação de tratamento de água – ETA, e secundárias gerou extenso volume de documentos que após análise e tabulação encontram-se devidamente arquivados para consultas.

O diagnóstico local tem seu foco na prestação dos serviços de saneamento, conforme a metodologia apresentada no primeiro produto do contrato. A partir desse, dos dados secundários e das visitas a campo, chega-se à análise do contexto, a qual envolve as dimensões ambiental, social, econômica, e político-institucional, desde que diretamente relacionados ao objeto do trabalho, ou seja, a elaboração dos PMSB.

A presente etapa é indispensável e obrigatoriamente feita por critérios bem definidos, porque desta dependem as alternativas a propor para cada um dos quatro componentes, sempre com o objetivo de alcançar a universalização da prestação do serviço. Sem um diagnóstico consistente, há risco na proposição de alternativas que visam alcançar esse objetivo.

## **2. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL**

A totalidade do território do município de Aracitaba, no contexto da gestão nacional dos recursos hídricos, está inserida na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, cujo comitê gestor nacional é o CEIVAP ou Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, criado pelo Decreto Federal nº. 1.842, de 22 de março de 1996.

Este comitê insere-se no Sistema Nacional de Recursos Hídricos, instituído pelas Leis nº. 9.433/97 e 9.984/00 que introduziu novos atores no cenário institucional brasileiro, no contexto da gestão dos recursos hídricos, sendo:

- Comitês de Bacia - fóruns democráticos para os debates e decisões sobre as questões relacionadas ao uso das águas da bacia.
- As Agências de Bacia - braço executivo do Comitê ou mais de um Comitê, que recebe e aplica os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água na bacia, e na jurisdição pública federal.
- Agência Nacional de Águas - ANA, autarquia especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente - MMA, que assume as funções de órgão gestor e regulador dos recursos hídricos de domínio da União, anteriormente exercida pela Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do MMA.

O CEIVAP teve sua área de abrangência e nomenclatura alteradas pelo Decreto Federal nº. 6.591, de 1º de outubro de 2008. A partir de então, o CEIVAP passou a ser denominado Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, que abrange atualmente em sua gestão 184 cidades, sendo 88 em Minas Gerais, 57 no Estado do Rio e 39 no estado de São Paulo.

A área da bacia corresponde a 0,7% da área do país e, aproximadamente, a 6% da região sudeste do Brasil. No Rio de Janeiro, a bacia abrange 63% da área total do estado; em São Paulo 5% e em Minas Gerais ,apenas 4%. (Figura 1).

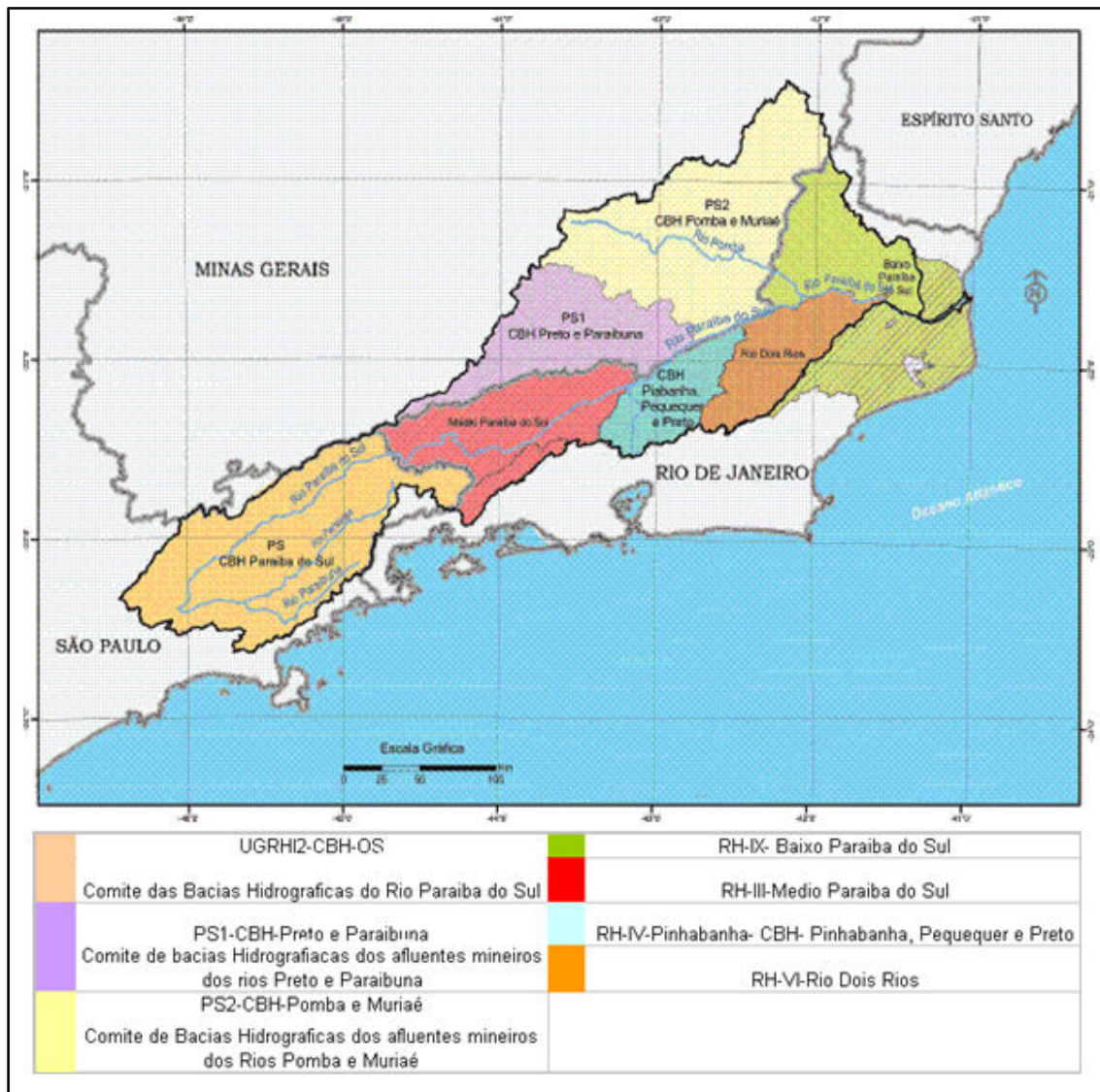


Figura 1 - Comitês de Bacias do Rio Paraíba do Sul  
 Fonte: CEIVAP/AGEVAP, 2010

Sob a ótica da gestão estadual de Minas Gerais, o município de Aracitaba insere-se na denominada Zona da Mata Mineira, situada na porção sudeste do Estado. A respectiva Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos, corresponde à Bacia PS2 (Figura 2), na qual destacam-se as sub-bacias dos rios Muriaé e Pomba, afluentes da margem esquerda do Rio Paraíba do Sul.



A principal característica da bacia em relação ao saneamento ambiental é a falta de tratamento de esgotos doméstico, resultando, quase sempre, no lançamento “in natura” dos efluentes domésticos diretamente nos cursos d’água.

Outra característica é a degradação da cobertura vegetal, implicando carreamento relevante de sedimentos para as calhas dos cursos d’água, provocando eventualmente assoreamento que intensificam as extravazões nos períodos chuvosos.

O caderno de ações do PS2 aponta ainda que, com relação às enchentes do rio Pomba, as cheias “normais” atingem em geral a população ribeirinha, invasora da calha do rio. Somente nos eventos de cheias “excepcionais”, as parcelas das áreas urbanas consolidadas em níveis mais altos são invadidas pelas águas. Vale ressaltar que as cheias que hoje ocorrem na bacia do rio Pomba são significativamente mais brandas do que às da bacia do Muriaé, possivelmente, devido à regularização proporcionada pelos reservatórios existentes ao longo da bacia.

Ainda no destaque do caderno de ações, ficou enfatizado o grau de elevadodesmatamento da bacia do rio Muriaé, principalmente na região de cabeceira, absolutamente desprovida de florestas e com inexpressiva extensão de vegetação secundária. Entre os impactos resultantes desse cenário, destaca-se a erosão do solo e a rapidez do escoamento superficial que agrava as inundações. Além disso, ressalta-se a acentuada diminuição de quantidade de água nos mananciais, nos períodos de estiagem. A disponibilidade hídrica reduzida no período de estiagem se tornou crítica em algumas áreas urbanas, bem como em várias áreas rurais onde a atividade agrícola sofre por escassez de água.

Os vários organismos de bacia, originários de processos organizativos distintos, que compõem o arranjo institucional interno - o Comitê de Integração - CEIVAP, os comitês em bacias afluentes, consórcios intermunicipais, consórcios e associações de usuários constituem interlocutores regionais e locais, de importância relevante no processo de gestão ambiental, incluída a dos recursos hídricos.

A dinâmica de Aracitaba está inserida e condicionada por essas unidades maiores. Assim, os fenômenos que lá ocorrem são comuns à região, de forma que a seguir são descritos os pontos de maior relevância regional para inseri-lo no capítulo seguinte.

## 2.1. MEIO SOCIOECONÔMICO

A bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul possui uma extensão territorial de 62.074 km<sup>2</sup> e uma população de cerca de 6.425.301 de habitantes (IBGE 2010) (Quadro 1). Soma-se à população residente na bacia, mais cerca de 10 milhões de habitantes da região metropolitana do Rio de Janeiro, que se abastecem das águas transpostas do rio Paraíba do Sul.

Estado	Anos		
	2000 (Censo)	2005	2010
<b>Minas Gerais</b>	1.147.712	1.245.300	1.627.828
<b>São Paulo</b>	1.632.670	1.748.698	1.994.369
<b>Rio de Janeiro</b>	2.142.397	2.264.737	2.803.104
<b>Total</b>	<b>4.924.779</b>	<b>5.260.740</b>	<b>6.425.301</b>

Quadro 1 - Estimativa da evolução da população urbana na bacia  
Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, e Censo 2010-IBGE.

Apesar de representar somente 0,7% do território brasileiro e 6% da Região Sudeste, a bacia compreende uma região das mais industrializadas do país, responsável por cerca de 5% do PIB brasileiro e 11% de cobertura de Mata Atlântica. Embora o histórico das atividades econômicas desta região esteja bastante relacionado à atividade agropecuária e mais recentemente à pecuária leiteira, os dados do censo de 2010 demonstram que é na atividade industrial e de serviços que se concentra hoje mais de 85% da economia da região, como se observa no Quadro 2 e Gráfico 1 a seguir:

Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	PIB Agropecuária (em mil R\$)	PIB Indústria (em mil R\$)	PIB Serviços(em mil R\$)	PIB Impostos(em mil R\$)
São Paulo	321.293	21.901.009	21.937.549	6.580.435
Minas Gerais	832.272	3.668.390	10.060.678	1.913.633
Rio de Janeiro	1.067.407	33.982.522	35.274.267	6.433.988
<b>Total</b>	<b>2.220.972</b>	<b>59.551.921</b>	<b>67.272.494</b>	<b>14.928.056</b>

Quadro 2 - Distribuição setorial e estadual do PIB na Bacia do Rio Paraíba do Sul  
Fonte: IBGE, 2010

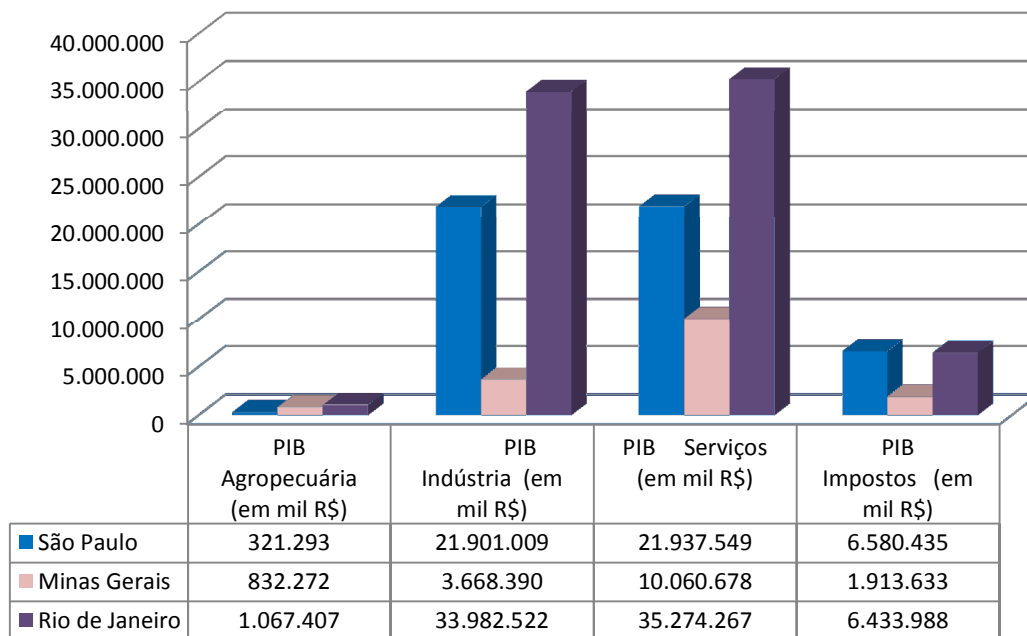


Gráfico 1 - Distribuição setorial e estadual do PIB na Bacia do Rio Paraíba do Sul  
Fonte: IBGE, 2010

## 2.2. MEIO FÍSICO

Neste tópico são descritas as características de abrangência regional e que se relacionam aos recursos hídricos e ao saneamento básico, aqui entendido conforme a lei 11.445/07, quatro componentes.

### 2.2.1. Clima

O clima de ocorrência na Zona da Mata Mineira é o Tropical de Altitude, tendo distintas duas estações, uma chuvosa e outra seca, predominando a Massa Tropical Marítima e a Frente Polar Atlântica.

A região onde o município se situa é caracterizada por uma altura pluviométrica em torno de 1.200 a 1800 mm/ano (Figura 3). A região da Zona da Mata Mineira está sujeita, no período chuvoso, à ocorrência do fenômeno climático denominado Zona de Convergência do Atlântico Sul - ZCAS, a qual, no verão 2011 – 2012 provocou chuvas históricas na região, afetando 265 municípios no estado, dos quais 232 decretaram situação de emergência (Boletim Estadual de Defesa Civil nº 46).

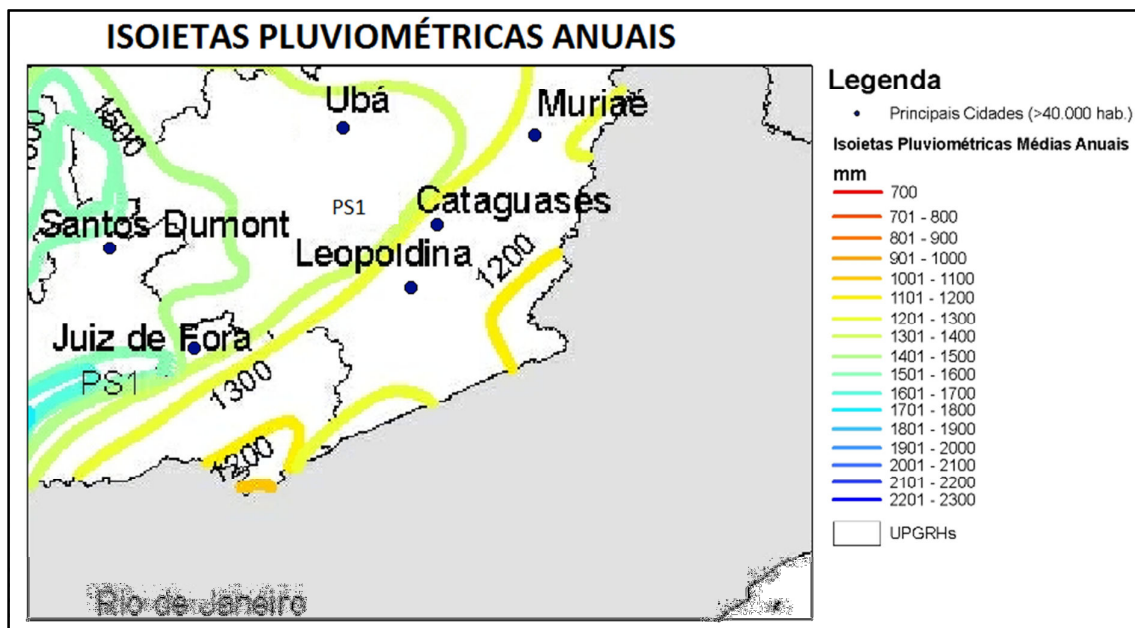


Figura 3 - Isoietas pluviométricas anuais

Fonte: Adaptado a partir do Plano Diretor de Agricultura Irrigada do Estado de Minas Gerais

### 2.2.2. Geologia e Hidrogeologia

Em relação aos aquíferos regionais, segundo o caderno de ações de atuação do PS2, constante no Plano de Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul, a partir do trabalho desenvolvido por SOUZA (1995) intitulado "*Disponibilidades Hídricas Subterrâneas no Estado de Minas Gerais*", foi feito um inventário que cadastrou 3.837 poços tubulares profundos no Estado de Minas Gerais. O autor relaciona as características locais, construtivas e geológicas desses poços, dividindo o Estado em dez sistemas aquíferos. Observa-se a predominância da formação geológica do tipo gnáissico-granítico em toda a área (85% da área), com existência de áreas constituídas pelas formações geológicas dos tipos xistoso, quartzítico e basáltico. Esta constatação pode ser mais bem observada ao analisar o mapeamento geológico contido no sistema SIAGAS WEB disponibilizado pelo CPRM - Serviço Geológico do Brasil (Figura 4).



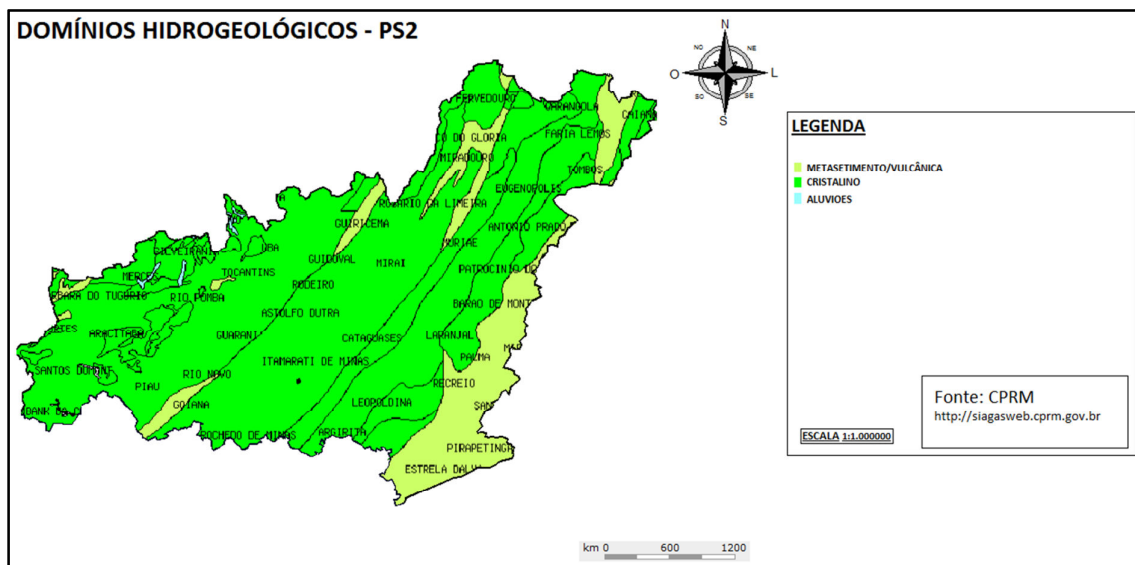


Figura 5 - Domínios Hidrogeológicos presentes na bacia PS2  
Fonte: Adaptado a partir do <http://siagasweb.cprm.gov.br>

A conclusão principal do diagnóstico de águas subterrâneas na Bacia do Rio Paraíba do Sul aponta para a necessidade de um conhecimento hidrogeológico mais detalhado, de estudos das ocorrências e quantificação desses recursos, do desenvolvimento de um banco de dados centralizado e consolidado e de um programa de monitoramento da quantidade e qualidade das águas extraídas desses aquíferos.

O recurso hídrico superficial já foi apresentado na parte inicial deste capítulo para situar o município no seu contexto regional. Conforme os estudos constantes no Caderno de Ações Área de Atuação do COMPE (PS2), a disponibilidade hídrica baseia-se na vazão média de longo termo ( $Q_{MLT}$ ) e vazão com 95% de permanência no tempo ( $Q_{95\%}$ ). Os valores referentes às vazões mencionadas acima para a bacia hidrográfica em estudo são apresentados no Quadro 3:

<b>Vazões específicas com permanência de 95% no tempo e vazões médias de longo período para os rios Pomba e Muriaé</b>		
Locais	$Q_{95\%}$ (l/s.km <sup>2</sup> )	$Q_{MLT}$ (l/s.km <sup>2</sup> )
Foz do Rio Pomba	7,33	18,97
Foz do Rio Muriaé	3,53	14,50

Quadro 3- Vazões específicas

Fonte: Adaptado a partir do Caderno de Ações Área de Atuação do COMPE (PS2)

Embora limitada, é essencialmente com esse recurso hídrico superficial que se deve contar, dada a incerteza e a variabilidade de produção da água subterrâneas. Isso leva diretamente à necessidade de aprofundar a gestão dos recursos hídricos e de ofertar mais serviços eficientes de saneamento, reduzindo as perdas no abastecimento de água e aumentando a coleta e o tratamento de esgotos sanitários.

## **2.3. MEIO BIÓTICO**

A vegetação possui um papel fundamental no ciclo hidrológico ao garantir a infiltração das águas meteóricas que acabam por perenizar os cursos d'água. Por isso, é colocada a sua caracterização regional.

### **2.3.1. Vegetação**

A bacia do rio Paraíba do Sul situa-se na região de abrangência da Mata Atlântica. Trata-se do bioma florestal mais destruído do país, encontrando-se nos dias de hoje com menos de 7% da sua extensão original e em contínuo processo de desmatamento.

A destruição das florestas acentuou-se na segunda metade do século XVIII, a partir da expansão das lavouras de café no Vale do Paraíba. As lavouras de cana-de-açúcar se desenvolveram apoiadas na monocultura, latifúndio e trabalho escravo; enquanto a cafeicultura expandiu-se na Bacia à custa da destruição das florestas em extensas queimadas. Esses fatores resultaram em rápidas perdas de produtividade e início de intensos processos de erosão e degradação das terras, que se perpetuaram com a substituição do café pelas pastagens.

A floresta estacional semidecidual, (vegetação de porte arbóreo sujeita à dupla estacionalidade climática, tropical chuvosa no verão, seguida por estiagens acentuadas), que ocupava a maior parte da bacia foi a mais destruída. Na área de abrangência da floresta ombrófila (vegetação de porte arbóreo, com indivíduos apresentando entre 15 m e 30 m de altura) ocorrem lianas e epífitas em abundância (Figura 6).

O Inventário Florestal de Minas Gerais, em seu caderno Monitoramento da Flora Nativa 2005 – 2007, demonstra que a Zona da Mata mineira apresentou, em 2007 17% de sua área coberta por vegetação nativa, sendo que, em comparação com o ano de 2005 houve uma redução de 0,01% da área vegetada, ou

sejamantendo-se estável no período com uma ligeira tendência evolutiva de queda (Quadro 4).

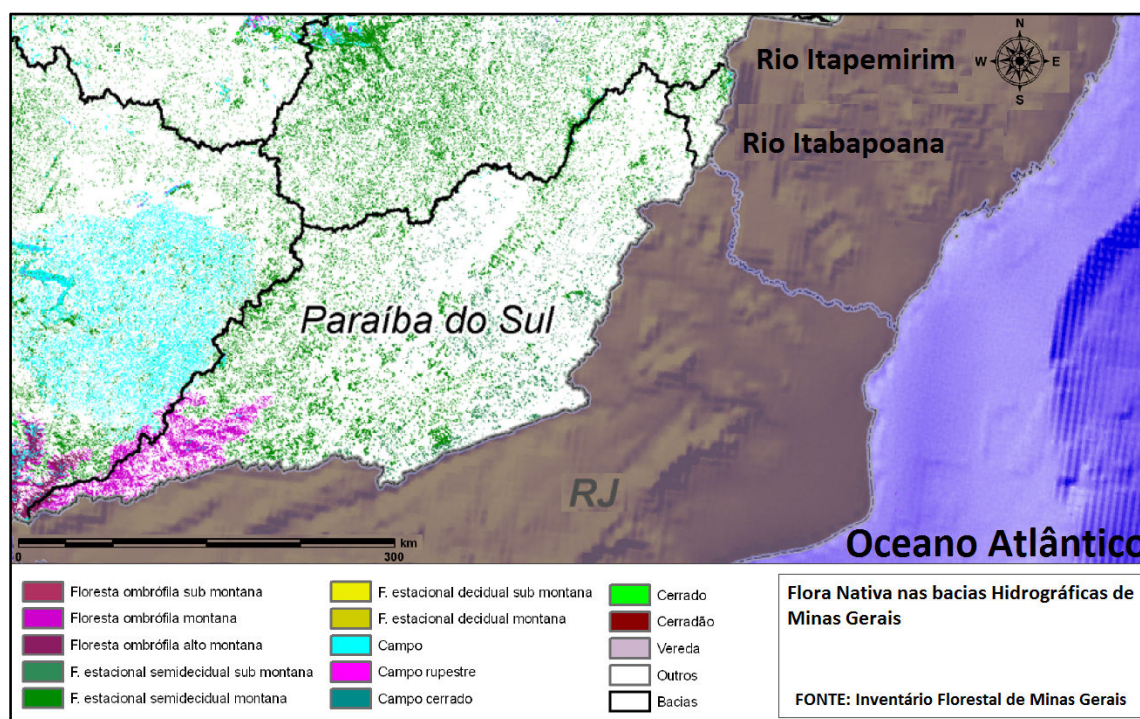


Figura 6 - Vegetação na porção mineira da Bacia do Rio Paraíba do Sul ano 2007.  
 Fonte: Inventário Florestal de Minas Gerais - Monitoramento da Flora Nativa 2005 – 2007. Equipe da Universidade Federal de Lavras – UFLA

Bacia Hidrográfica	Área (ha)	Total da Flora Nativa					
		2005		2007		Diferença no período	
		Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
1   Paraíba do Sul	2.071.838	355.542	17,16	355.272	17,15	-269	-0,01

Quadro 4 - Evolução da flora nativa por bacia hidrográfica em Minas  
 Fonte: Inventário Florestal de Minas Gerais - Monitoramento da Flora Nativa 2005 – 2007. Equipe da Universidade Federal de Lavras – UFLA

### 3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O Município de Aracitaba possui área territorial de 105,885 km<sup>2</sup> e insere-se na Região da Zona da Mata Mineira no sudeste do Estado de Minas Gerais. Localiza-se nas coordenadas: Latitude Sul - 21°19'38"S e Longitude Oeste - 43°22'37" W. Sua

altitude em relação ao nível do mar é de 570 metros no ponto central da cidade, sendo que seu ponto máximo ocorre na região sudoeste do município com 1015 metros. O fuso horário é UTC-3.

Os municípios limítrofes são: Mercê são norte, Tabuleiro a norte-nordeste, Santos do Dumont a sul-sudeste, Oliveira Fortes a oeste e Paiva a noroeste(Figura7).

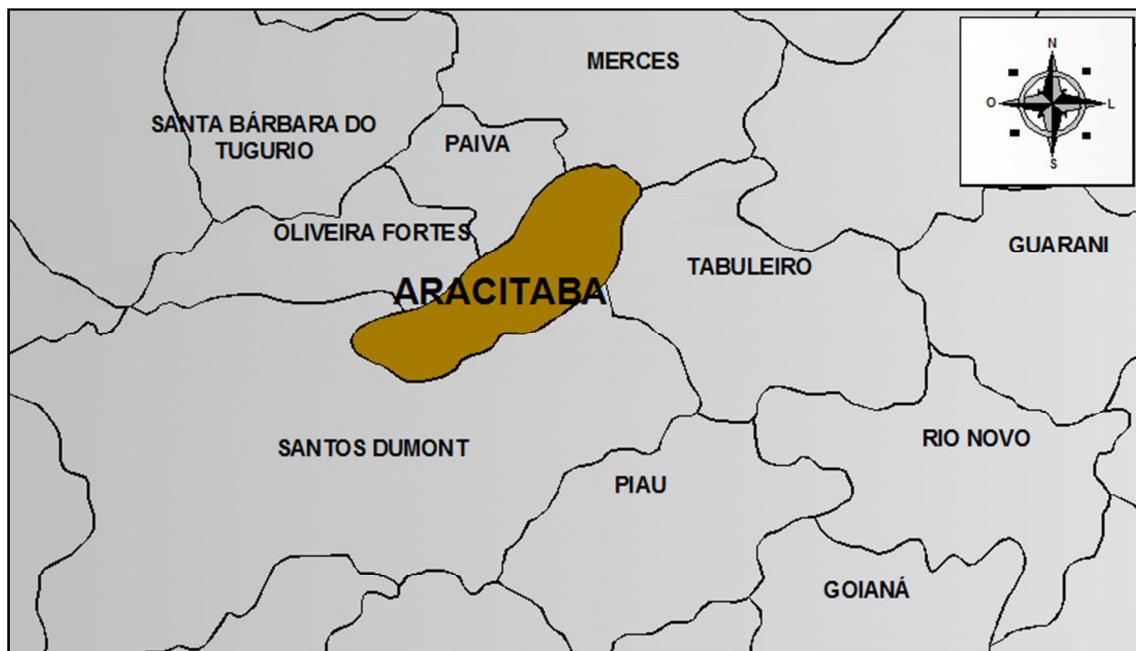


Figura 7 - Limite municipal  
Fonte: FEAM, 2010

Aracitaba tem seu principal acesso pela rodovia estadual MG-452 (Figura 8). Em relação à distância entre os grandes centros, encontra-se a 231 km de Belo Horizonte, 256 km do Rio de Janeiro, 535 km de São Paulo, 955 km de Brasília e 474 km de Vitória.

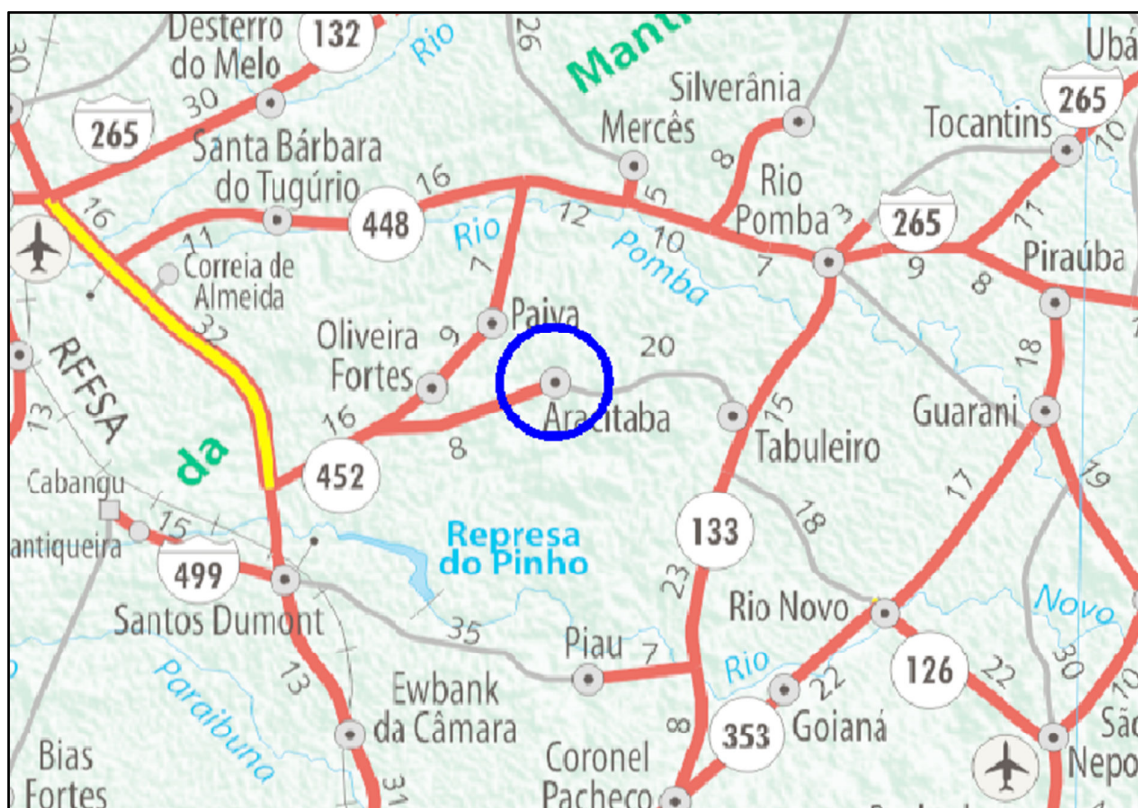


Figura 8 - Acessos  
 Fonte: DER-MG, 2009

### 3.1. MEIO SOCIOECONÔMICO

A partir das características regionais, aqui se apresentam as tipicidades locais.

#### 3.1.1. População e índices de crescimento

De acordo com dados do Censo de 2010 a população total de Aracitaba é de 2.058 habitantes, sendo 1.641 habitantes residentes na área urbana e 417 habitantes na área rural. O Quadro 5 e o Gráfico 2 apresentam a evolução populacional do município, tomando-se como base os censos e contagem do IBGE entre os anos de 1970 e 2010.

População (habitantes) - IBGE 2010			
Ano	Total	Urbana	Rural
1970	2.825	975	1.850
1980	2.671	1.240	1.431
1991	2.400	1.375	1.025
2000	2.086	1.454	632
2010	2.058	1.641	417
2012 - projeção	2.052	1.681	371

Quadro 5 - Evolução populacional  
 Fonte: IBGE, 2010. (\*) projeção Vallenge

### Censo da População

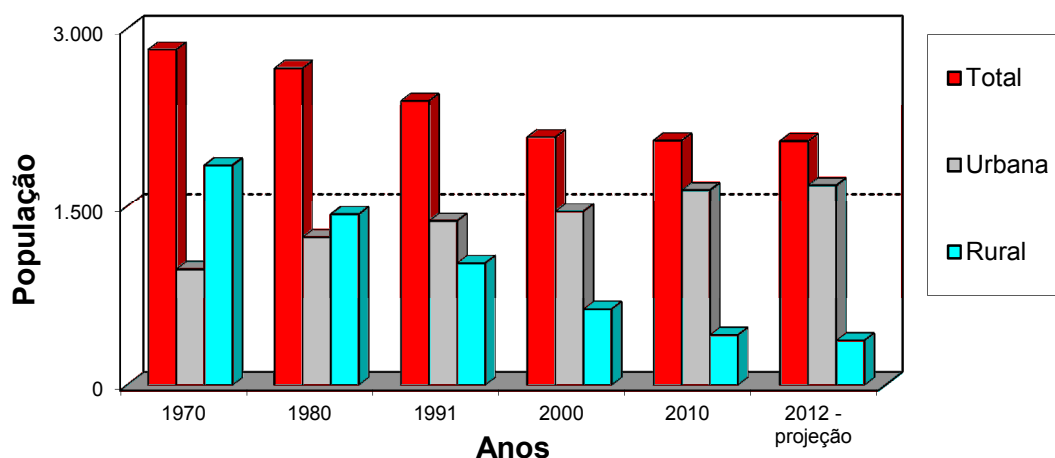


Gráfico 2 - Distribuição populacional  
 Fonte: IBGE, 2010 - projeção Vallenge

O município já passou pela fase mais aguda de imigração interna ocorrida nas décadas de 80 e 90, quando a população rural mudou para a área urbana em busca de emprego e renda, tal qual demonstrado no Quadro 5 e Gráfico 2, sendo este um fenômeno comum a outros municípios brasileiros no mesmo período. Em análise a evolução numérica da população, percebe-se a tendência de estabilização da população rural em função da possibilidade de lá auferir hoje rendimento ou oportunidade de empregos compatíveis às atividades rurais e a agricultura familiar. Quanto a população urbana, seu crescimento segue a tendência de crescimento vegetativo do total da população de Aracitaba. As taxas aritméticas e geométricas de crescimento evidenciam esse fenômeno, cujos valores são colocados a seguir:

- Fórmula matemática para o crescimento aritmético:

$$P = P_0 + r \cdot (t - t_0)$$

Onde: P = População final  
 P<sub>0</sub> = População inicial  
 r = Taxa de crescimento aritmético  
 t = Ano final  
 t<sub>0</sub> = Ano inicial

e, ainda:

$$r = \frac{P - P_0}{t - t_0}$$

Taxa de crescimento aritmético (r)				
Intervalo de tempo	ΔT1	ΔT2	ΔT3	ΔT4
População Total	-15,40	-24,64	-34,89	-2,80
População Urbana	26,50	12,27	8,78	18,70

Quadro 6 - Taxa de crescimento aritmético  
 Fonte: Progressão aritmética adaptada a partir do IBGE, 2010

- Fórmula matemática para o crescimento geométrico:

$$P = P_0 \cdot q^{(t - t_0)}$$

Onde: P = População final  
 P<sub>0</sub> = População inicial  
 q = Taxa de crescimento geométrico  
 t = Ano final  
 t<sub>0</sub> = Ano inicial

e, ainda:

$$q = \left(\frac{P}{P_0}\right)^{\frac{1}{t - t_0}}$$

Taxa de crescimento geométrico (q)					
Intervalo de tempo	ΔT1	ΔT2	ΔT3	ΔT4	ΔT5
População Total	0,9944	0,9903	0,9845	0,9986	0,9986
População Urbana	1,0243	1,0094	1,0062	1,0122	1,0122

Quadro 7 - Taxa de crescimento geométrico  
 Fonte: Progressão geométrica adaptada a partir do IBGE, 2010

### 3.1.2. Economia

A economia do município está baseada nos três setores de atividades: agropecuária (setor primário), indústria (setor secundário) e serviços (setor terciário), conforme dados constantes no site do IBGE.

De acordo com dados publicados pelo IBGE (2009) o município tem 32,46% de seu valor adicionado proveniente da agropecuária; 5,65% proveniente da indústria, 60,06% proveniente de serviços e 1,83% proveniente de impostos, de acordo com o Quadro 8e Gráfico 3 abaixo:

Valor adicionado em R\$					
Município	VA - Agropecuária	VA - Indústria	VA - Serviços	VA - Impostos	VA - Total
Aracitaba	5.060.000,00	880.000,00	9.364.000,00	285.000,00	15.588.000,00

Quadro 8 - Valores adicionados  
Fonte: IBGE, 2009

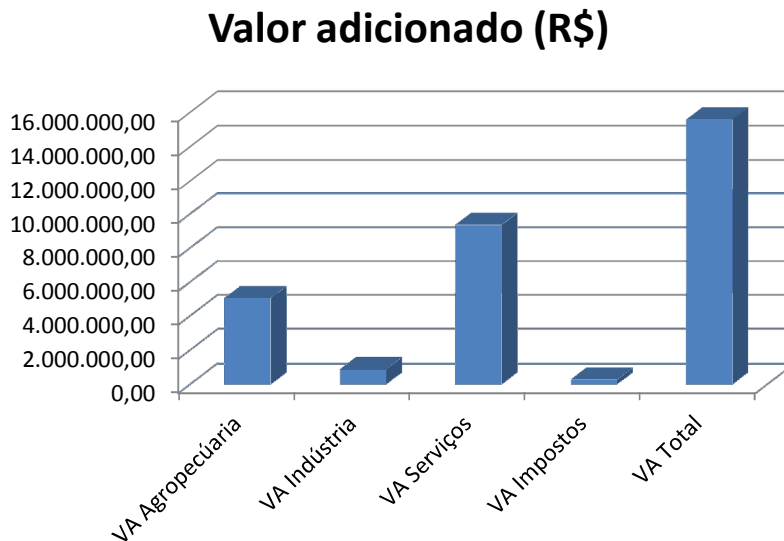


Gráfico 3 - Valor adicionado  
Fonte: IBGE, 2009

Atualmente o município conta com 39 empresas, além do setor terciário, empregando 262 pessoas, com rendimento médio igual a 1,6 salários mínimos. O orçamento do município de Aracitaba, dados estes obtidos a partir de publicação do Ministério da Fazenda e referentes ao ano de 2010, é de R\$ 5.889.354,82.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, órgão da ONU que tem por mandato promover o desenvolvimento, estabelece que regiões com IDH de 0,500 a 0,799 são consideradas de desenvolvimentos humano médio. O IDH do município de Aracitaba no ano de 2000 é 0,684, portanto inferior ao IDH 0,766 do estado de Minas Gerais.

### **3.1.3. Urbanização**

O povoado que deu origem ao município formou-se em 1825 e chamava-se Bonfim, tendo também sido chamado como Bonfim do Pomba e Senhor do Bonfim. Inicialmente, era dependente de Pomba, tornando-se posteriormente um distrito de Santos Dumont e passou a ser conhecido como Bonfim de Santos Dumont. Chegou a chamar-se Belmonte, mas em 1943 recebeu o nome Aracitaba que permaneceu após sua emancipação em 1962.

Aracitaba é uma típica cidade do interior de Minas Gerais, que ocupa uma área total de 106 quilômetros quadrados. Localiza-se na Zona da Mata, a 244 quilômetros de Belo Horizonte e 83 quilômetros de Juiz de Fora.

A área urbana do município ocupa uma área de aproximadamente um quilometro quadrado, com topografia variando entre meia encosta e planície do Ribeirão Bonfim (afluente do Rio Pomba), predominantemente no eixo sentido sul a norte.

Nota-se que a distribuição de sua urbanização ocorre com formação de quadras parcialmente simétricas na porção de planície e quadras que acompanham o sentido aproximado das curvas de nível na porção de meia encosta. Nota-se que grande parte da pavimentação das ruas do município foi feita utilizando-se sextavados de concreto.

### **3.1.4. Saúde pública**

Winslow define o conceito de saúde pública em 1920, tornando-se uma das mais citadas definições: "A arte e a ciência de prevenir a doença, prolongar a vida, promover a saúde e a eficiência física e mental mediante o esforço organizado da comunidade. Abrangendo o saneamento do meio, o controle das infecções, a educação dos indivíduos nos princípios de higiene pessoal, a organização de serviços médicos e de [enfermagem] para o diagnóstico precoce e pronto tratamento

das doenças e o desenvolvimento de uma estrutura social que assegure a cada indivíduo na sociedade um padrão de vida adequado à manutenção da saúde". Winslow, Charles-Edward Amory – 1920.

Considerando-se que Aracitaba foi elevado a categoria de município em 1962, portando, com apenas meio século de independência encontra-se em fase de expansão, apresentando problemas típicos desta situação, conforme destacado anteriormente analisado em seu processo de urbanização.

O município depende muito de ações e recursos do Estado e da União para equacionar problemas na área da saúde, portanto, em desacordo com conceito dado de saúde pública, não dispondo de hospitais e corpo clínico para atendimento da população.

Segundo dados do IBGE, 2010, o município conta com um estabelecimento de saúde com capacidade para atendimento emergencial e ambulatorial, sendo que não há leitos para internação total. A maioria dos exames é feito em municípios próximos e com maior recurso e, em relação às internações, 100% são encaminhadas para outros municípios, sendo que a maioria dos casos é encaminhada para o município de Juiz de Fora, distante 80,9km. A distância média percorrida é de 48 km para internações de média complexidade e de 36 km para internações para o parto, demonstrando a situação de dependência de outros municípios para atendimento da população.

Dados colhidos junto à Fundação João Pinheiro sobre o Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) indicam essas situações descritas no Quadro 9, para índices e taxas de internação fora do município, e a distância média percorrida, tanto em internações de média complexidade, como encaminhamento para o parto, evidenciando a inexistência de equipamentos hospitalares capazes de atender as necessidades da população.

<b>Taxa de locomoção e internações fora do município</b>		
Ano	Internações SUS encaminhados para outros municípios (%)	Distância média percorrida por internações SUS (km)
2000	100	49
2005	100	28
2010	100	48

Quadro 9 - Taxa de locomoção e internações fora do município  
 Fonte: Fundação João Pinheiro – IMRS, 2010

O Quadro 10 indica os Índices de mortalidade bruta e proporção de nascidos vivos com baixo peso. Quanto às taxas de morbidade hospitalar, bem como, dados quanto à fecundidade ou taxa de mortalidade infantil, não foram localizadas informações, contudo, evidencia-se o efetivo controle em relação a saúde infantil, apresentando significativa redução na proporção de nascidos vivos com baixo peso.

<b>Taxa de mortalidade</b>		
Ano	Taxa bruta de mortalidade (por mil habitantes)	Proporção de nascidos vivos com baixo peso (%)
2000	4,79	9,52
2005	6,75	6,67
2010	7,77	0

Quadro 10 – Taxa de mortalidade  
 Fonte: Fundação João Pinheiro – IMRS,2010

Em relação às moléstias diretamente relacionadas às questões do meio ambiente, pode-se observar que ocorre variação na propagação de doenças de veiculação hídrica, assim como variação de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (diarréia, febres entéricas), Quadro 11, o que reforça a tese de que problemas conceituais de atendimento da saúde pública, passa necessariamente por atenção especial relacionada ao tratamento de água, esgotamento sanitário, drenagem e resíduos sólidos.

Saúde e meio ambiente		
Ano	Internações por doenças de veiculação hídrica (%)	Internações por doenças por saneamento ambiental inadequado (%)
2000	0	0,72
2005	1,14	1,14
2010	0	0

Quadro 11 - Saúde e meio ambiente  
 Fonte: Fundação João Pinheiro – IMRS,2010

### 3.1.5. Saneamento Básico

A prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é efetuada pela própria prefeitura. Não foi informado se há algum tipo de contrato ou qual é o organograma onde o saneamento está localizado na estrutura do município.

O município dispõe de sistema de captação e distribuição de água potável, atendendo 100% da população urbana. Em relação ao sistema de esgotamento sanitário, segundo dados fornecidos pela prefeitura, o município coleta 95% do esgoto doméstico gerado. Com relação ao tratamento, menos de 1% dos domicílios tem solução individual destinando o esgoto em fossa séptica.

O sistema de coleta dos resíduos domiciliares é feito através de contratação de empresa específica (microempresa Roney Anastácio Rosa) e acondicionados em caçamba para posterior destinação final.

A disposição final dos RSU de Aracitaba é realizada por empresa especializada (Trashcont Empreendimentos Ambientais Ltda.), para essa ação os resíduos sólidos são dispostos em aterro sanitário devidamente regularizado no município de Juiz de Fora.

A coleta de resíduos hospitalares é feita pela Agência de Cooperação Intermunicipal em Saúde Pé da Serra – ACISPES. O município não apresenta coleta diferenciada de resíduos sólidos provenientes da construção civil. Não há órgão específico que cuida do sistema de drenagem que praticamente se confunde com a rede de esgotamento sanitário.

O próximo capítulo detalha as informações obtidas em campo.

### 3.2. MEIO FÍSICO

Este tópico define o meio suporte onde o território do município se desenvolve, detalhando os itens de maior relevância aos serviços de saneamento.

#### 3.2.1 Clima

O clima é o Tropical de Altitude, tendo distintas duas estações, uma chuvosa e outra seca, predominando a Massa Tropical Marítima e a Frente Polar Atlântica.

. A variação de temperatura apresenta média anual de 18°C, média máxima anual de 24,4°C e média mínima anual de 13,8°C, com índice pluviométrico anual de 1.436,1 mm.

#### 3.2.2 Geologia

Observa-se a presença de duas unidades geológicas no município, sendo a mais abrangente, com 55% do território do município, Gnaiss Parativado, caracterizada pelos complexos crosta inferior. Esta constatação pode ser mais bem observada ao analisarmos o mapeamento geológico contido no sistema SIAGAS WEB disponibilizado pelo CPRM - Serviço Geológico do Brasil (Figura 9).

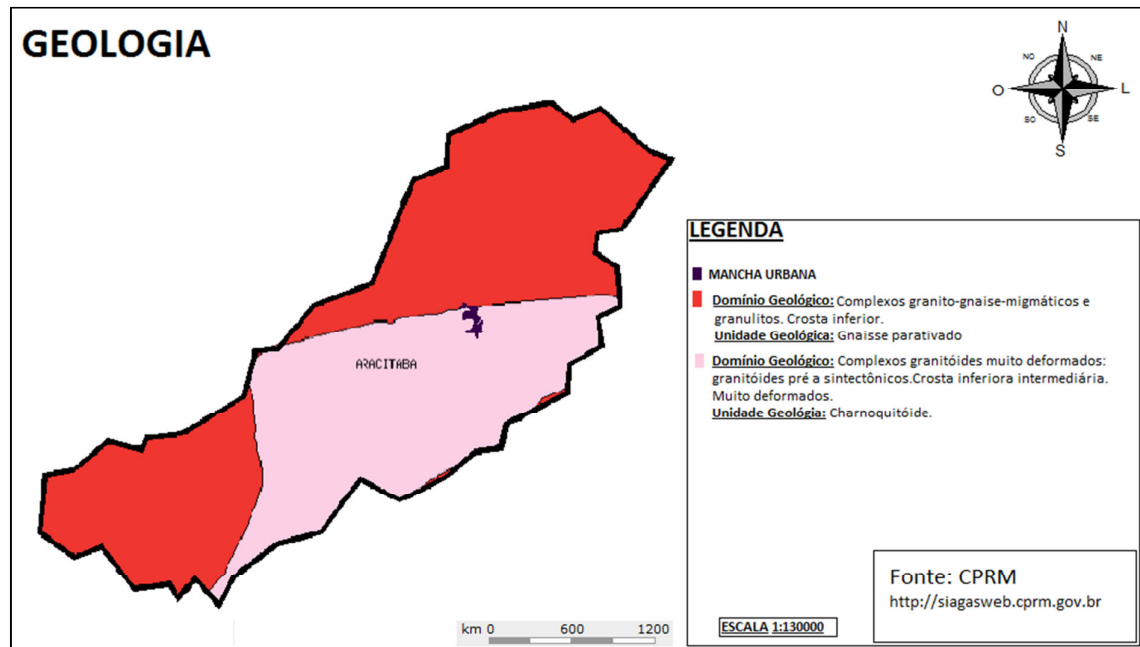


Figura 9- Geologia

Fonte: Adaptado a partir do <http://siagasweb.cprm.gov.br>

### 3.3. MEIO BIÓTICO

A vegetação se apoia e se desenvolve a partir do meio físico já apresentado.

#### 3.3.1 Vegetação

As informações obtidas junto à SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, possibilitam visualizar que a cobertura vegetal do município é constituída, em seus remanescentes florestais nativos, exclusivamente por Floresta Estacional Semidecidual (Figura 10).

O conceito ecológico deste tipo de vegetação está condicionado pela dupla estacionalidade climática, sendo: uma tropical, com época de intensas chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas; e outra subtropical, sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo frio de inverno.

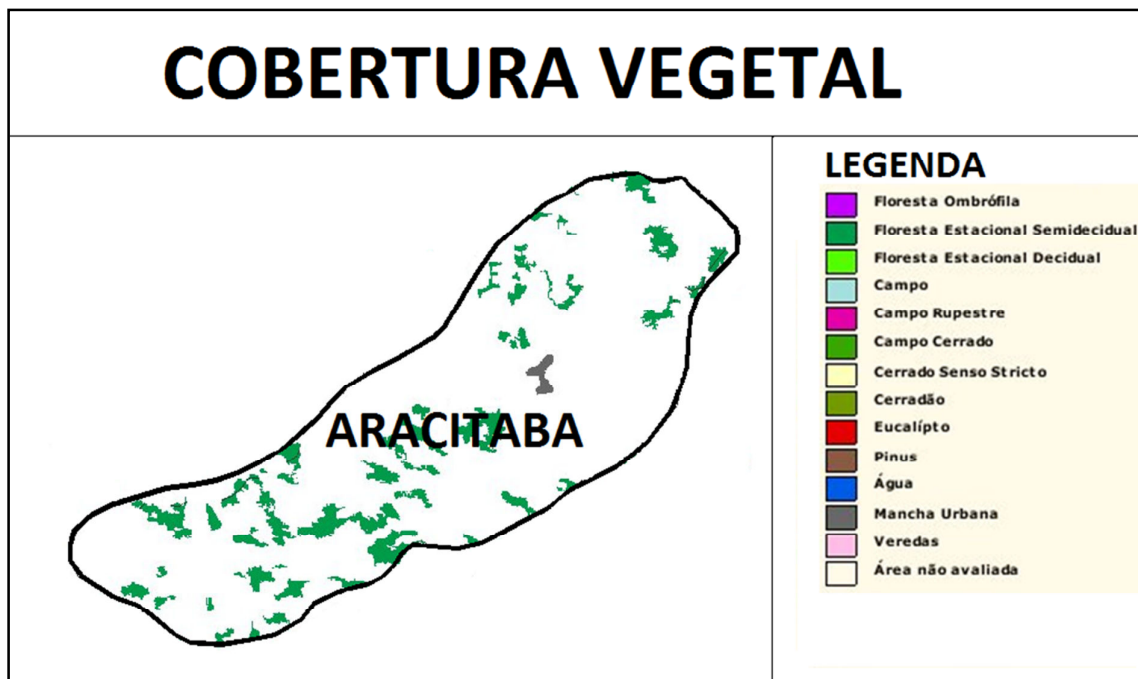


Figura 10 - Vegetação

FONTE: Adaptado a partir do <http://www2.siam.mg.gov.br/webgis/zee/viewer.htm> SIAM - Sistema Integrado de Informações Ambientais / SEMAD

O inventário florestal de Minas Gerais publica os valores de cobertura de flora nativa para os municípios do estado. No município de Aracitaba é constatado uma classe fitofisionômica, sendo Floresta Estacional Semidecidual Montana, onde não

foi registrada diferença no percentual de ocorrência das mesmas para o período que vai de 2005 a 2007, conforme demonstra o Quadro 12 a seguir:

Classes fitofisionômicas do município									
Município	Núcleo do IEF	Bacia Hidrográfica	Tipo de vegetação	2005		2007		Diferença no período	
				área (ha)	%	área (ha)	%	área (ha)	%
Aracitaba	Juiz de Fora	Pomba/Muriaé - PS2	Floresta Estacional Semidecidual Montana	1.121	10,48	1.121	10,48	0	0,00

Quadro 12-Classes fitofisionômicas do município

Fonte: Inventário Florestal de Minas Gerais - Monitoramento da Flora Nativa 2005 – 2007.

Equipe da Universidade Federal de Lavras – UFLA

#### 4. DIAGNÓSTICO

Conhecidas as características regionais e a inserção do município nestas condições, procedeu-se o levantamento de campo, complementados também por intensa busca de dados secundários de diversas fontes. Buscou-se informações em órgãos federais, estaduais e municipais de forma que as equipes de campo já contavam, em sua ação para aquisição de dados locais específicos, com uma base preliminar, inclusive cartográfica, para desenvolver seus trabalhos.

As pesquisas de campo abrangeram os quatro grandes componentes do saneamento básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com informações complementares obtidas junto aos órgãos oficiais.

Para as aglomerações rurais, ou seja, vilarejos de baixa densidade demográfica, não foram intensificadas as vistorias de campo, como na zona urbana. Para esses núcleos serão propostos, em momentos oportunos, soluções passíveis de implantar, levando em consideração a viabilidade técnica e a econômica, buscando sempre a universalização dos serviços e sua sustentabilidade.

A metodologia empregada foi apresentada no primeiro produto deste trabalho.

#### **4.1. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL**

A existência de água de qualidade disponível para atender as necessidades mínimas de consumo da população, é condição indispensável para a sustentabilidade das cidades, pois assim atende as necessidades básicas do ser humano, controla e previne doenças, garante conforto e contribui com desenvolvimento socioeconômico. Para que possa desempenhar com segurança esse papel, a água necessita ser captada, aduzida até estações de tratamento, produzida obedecendo aos padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria nº 2.914/2011 e distribuída à população com garantia de regularidade e pressões adequadas.

O diagnóstico aqui apresentado visa mostrar como esse serviço é prestado no município analisando suas características.

##### **4.1.1. Situação institucional dos serviços de abastecimento de água**

Refere-se à forma pela qual o serviço de água é arranjado institucionalmente para dar conta das suas mais diversas funções como a operação, a manutenção, o planejamento e também sua regulação. Não foi informado se há contrato ou algum instrumento que regule e institucionalize a relação entre a operação e o titular dos serviços. Os serviços são executados pela Prefeitura Municipal.

A atividade de planejar os serviços de saneamento básico, nos termos da Lei Federal 11.445/07, ainda não existe no contexto local da prestação dos serviços por parte da prefeitura. O município vem tomando conhecimento dessa função ao longo do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) ora em curso. Quanto à regulação e fiscalização dos serviços também não foi identificada nenhuma atividade hoje exercida por parte do município.

A cobertura do serviço de água, através dos últimos dados disponíveis está apresentada no Quadro 13 a seguir.

População Total	2.058 habitantes
População Urbana	1.641 habitantes
População urbana atendida	100%
Economias totais	700
Economias residenciais	633
Economias comerciais	50
Economias públicas	15
Economias industriais	1
Ligações totais	686
Ligações residenciais	619
Ligações comerciais	50
Ligações públicas	15
Ligações industriais	1

Quadro 13 - Números e indicadores de cobertura

Fonte: Dados estimados no levantamento de campo - A prefeitura não possui esse tipo de controle

De forma geral o município de Aracitaba espera a conclusão da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico para que tenha condições de ampliar e sistematizar o serviço prestado de abastecimento de água.

#### **4.1.2. Infraestrutura existente**

São abordadas as principais propriedades do sistema de abastecimento, incluindo as unidades que o compõe. A Figura11apresenta o croqui com o arranjo dessas unidades no município de Aracitaba, conforme publicado pela Agência Nacional das Águas - ANA no ano de 2010 e adaptado para a elaboração deste trabalho.

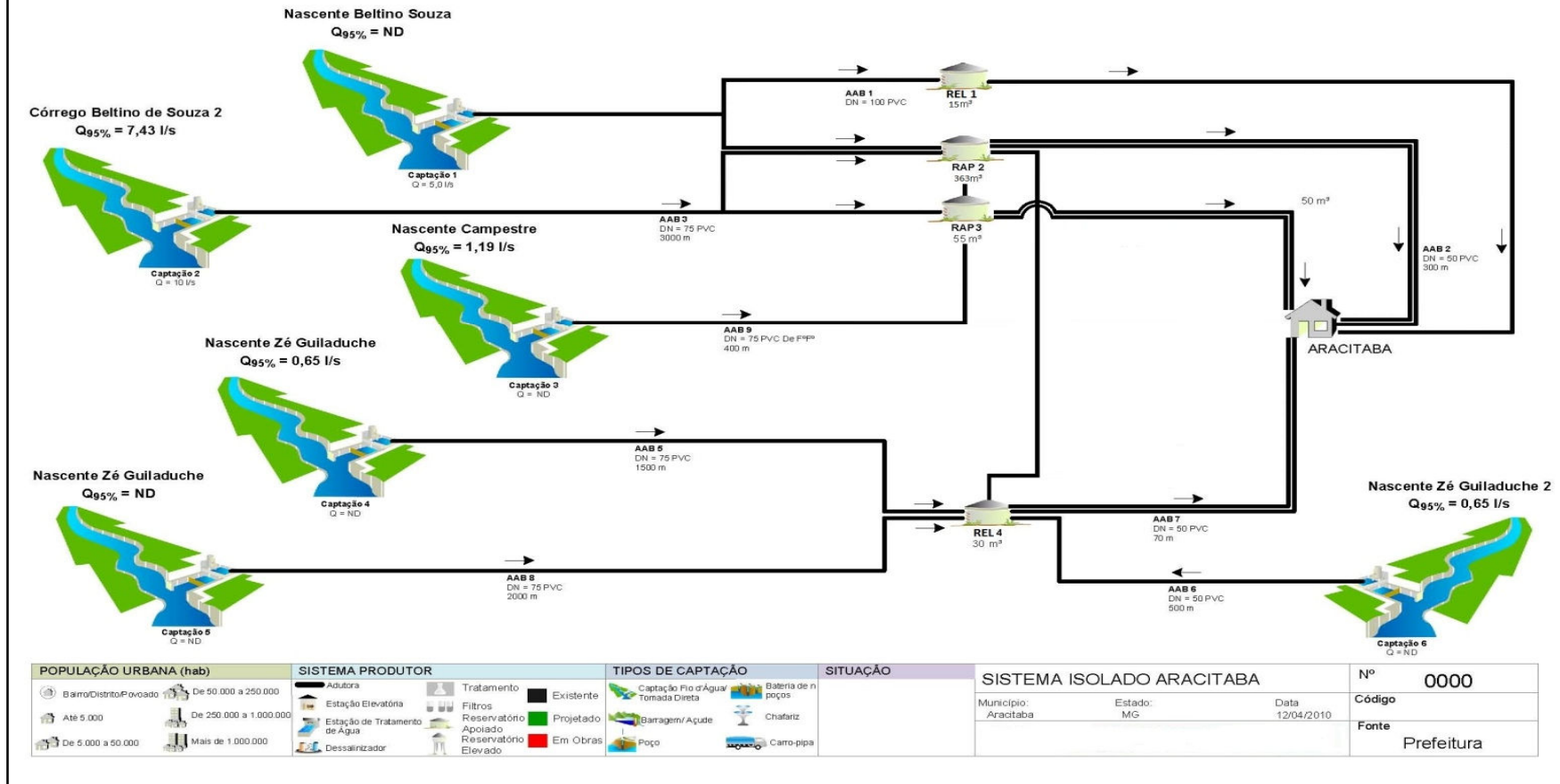


Figura 11- Croqui do sistema de abastecimento de água  
 Fonte: ANA-Agência Nacional de Água, 2010

#### 4.1.2.1. Manancial

No município de Aracitaba, o abastecimento de água é suprido por mananciais superficiais, sendo as captações feitas em um córrego e cinco nascentes.

Em vistoria de campo verificou-se a inexistência de sinalização e proteção sanitárias específicas no entorno das captações, tal qualos de serviços complementares trabalhos de inspeção sanitária nas cercanias. Esta sinalização e verificação de entorno são recomendações que visam evitar a ação de potenciais fontes poluidoras. Cabe ressaltar que os mananciais visitados no levantamento de campo não apresentam sinais de eutrofização, porém não é feito o monitoramento de cianobactérias.

A nascente Beltino de Souza localiza-se nas coordenadas: Latitude - 21°20'42,7" S e Longitude - 43°23'46,8" W, com altitude de 707 metros acima do nível do mar. A captação é realizada de forma rudimentar, pois possui uma pequena caixa de captação em concreto, com dimensão 2x1m (Figura 12), responsável por receber a água proveniente da nascente e, posteriormente direcioná-la a um reservatório de capacidade de 15.000 l (Figura 13).



Figura 12- Caixa de Captação Det.1.



Figura 13 - Caixa de Captação Det.2.

O Córrego Beltino de Souza situa-se na Fazenda São Domingos, localizado nas coordenadas: Latitude - 21°20'47,4" S e Longitude - 43°24'12,4" W e altitude de 705 metros acima do nível do mar. Apesar de as condições continuarem rudimentares no que se refere a condição de captação, com pequena caixa 2x1m desprovida de manutenção periódica, trata-se de manancial com a maior qualidade e quantidade de água se comparado com a nascente anteriormente descrita (Figura 14 e Figura 15). A caixa de passagem, com dimensões 1,50x2,50x1,70m localiza-se

nas coordenadas Latitude - 21°20'41,7" S e Longitude - 43°24'09,8" W, estando situada a 682m de altitude em relação ao nível do mar (Figura 19).



Figura 14– Vista do córrego acima da captação



Figura 15– Caixa de captação



Figura 16– Tubo extravasor



Figura 17– Tubo enterrado em condições precárias



Figura 18– Tubo que liga o córrego a Caixa



Figura 19– Caixa de passagem abaixo da captação

A nascente Campestre localiza-se na Mata do campestre, nas coordenadas: Latitude - 21°20'35,0" S e Longitude - 43°23'05,5" W e altitude de 641 de altitude. A

captação é realizada de forma rudimentar, com a utilização de uma pequena caixa de captação em concreto com dimensão 2x1,50 m, localizada nas coordenadas Latitude - 21°20'32,1" S e Longitude - 43°23'02,1" W e situada a 618 m de altitude, responsável por receber a água proveniente da nascente e, posteriormente direcioná-la a um reservatório de 15.000 L.



Figura 20– Caixa de captação



Figura 21– Caixa de captação

A Nascente Zé Guiladuche localiza-se em propriedade particular nas coordenadas: Latitude - 21°20'37,7" S e Longitude - 43°22'53,9" W e apresenta altitude de 616 metros acima do nível do mar. A instalação executada junto a nascente não encontra-se plenamente adequada as condições técnicas recomendadas para captação. Trata-se de uma caixa em concreto com dimensões 1 x 1 m com alguns sinais de precariedade (Figura 22 e Figura 23).



Figura 22– Caixa de captação



Figura 23– Detalhe da captação

Outra nascente situada na mesma propriedade particular descrita anteriormente é denominada Nascente Zé Guiladuche<sup>2</sup>, localiza-se nas coordenadas Latitude - 21°21'04,6" S e Longitude - 43°23'04,3" W, com altitude de 635 metros. A captação é realizada de forma rudimentar, com caixa de captação com dimensões 2x5x1,5m. A Figura 24 mostra que a caixa de captação responsável por armazenar a água proveniente da nascente possui cerca de proteção contra a ação de animais.



Figura 24– Vista da Caixa



Figura 25– Vista da Caixa



Figura 26– Vista da Caixa



Figura 27– Vista do fio d'água



Figura 28 – Vista do tubo de captação

Quanto ao potencial de utilização de águas subterrâneas, de acordo com os dados do CPRM, órgão responsável pelo Programa Geologia do Brasil do Governo Federal, o município de Aracitaba se encontra, em sua totalidade, sob o domínio hidrogeológico cristalino, cujo potencial de disponibilidade hídrica é pouco estudado e conseqüentemente incerto. Essa constatação pode ser mais bem observada na Figura 29.

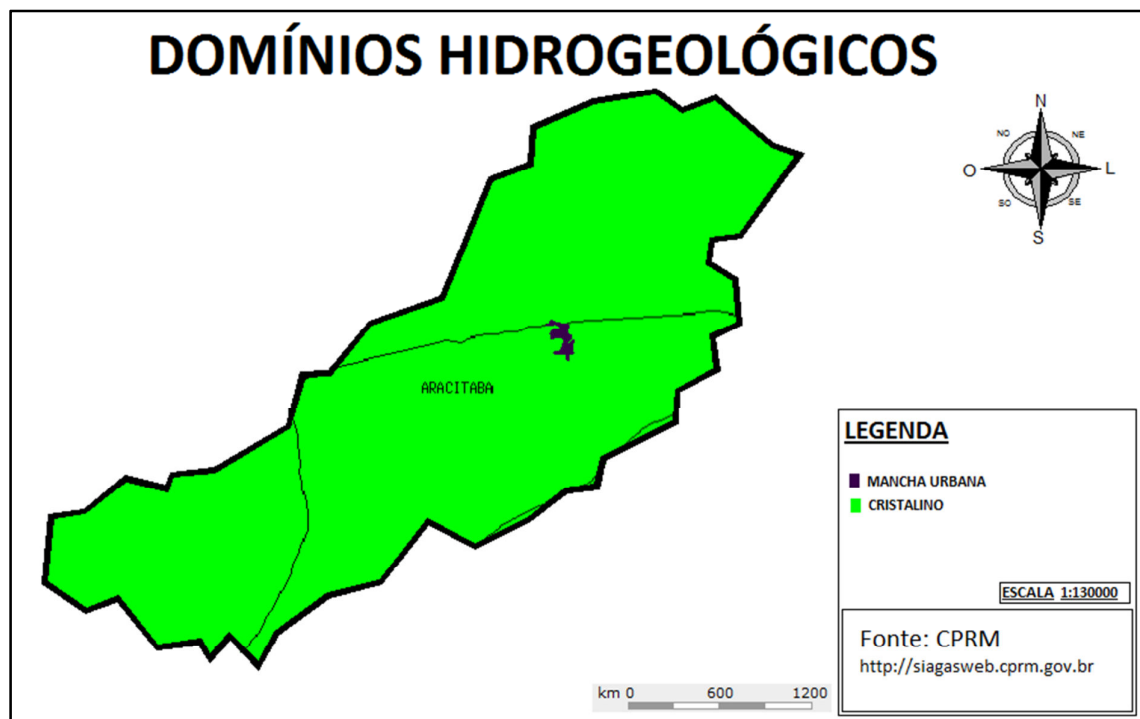


Figura 29- Domínios hidrogeológicos  
Fonte: Adaptado a partir do <http://siagasweb.cprm.gov.br>

#### 4.1.2.2. Captação e adução da água bruta

De uma maneira geral, a água captada junto aos mananciais superficiais é caracterizada por sistemas de captação que são feitos por meio de fio d'água sem barragem de nível. O acesso aos locais onde são realizadas as captações de água, responsáveis pelo abastecimento público, é realizado por estrada de terra que necessita de manutenção.

Foi informado pelo representante municipal que os locais de captação são desprovidos de manutenção periódica, o que amplia a necessidade de aprimoramento nas medidas de proteção sanitária para a captação e entorno, bem como da qualidade das instalações de captação.

Verificou-se a existência de vazamentos aparentes nas adutoras responsáveis pela condução da água bruta.

A vazão captada junto aos mananciais superficiais não foi informada pelo representante municipal, porém informações obtidas na ANA indicam a vazão captada em dois pontos no município (Quadro 14).

Captação	Vazão (L/s)
Nascente Beltino de Souza	5,00
Córrego Beltino de Souza	10,00
<b>Total</b>	<b>15,00</b>

Quadro 14 - Produção atual das captações  
Fonte: ANA - Agência Nacional de Águas, 2010

#### 4.1.2.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Não há estação de tratamento de água e, foi verificado in loco, apenas estruturas desativadas e instalações inacabadas de um sistema de tratamento localizadas no alto do bairro Nossa Senhora de Lourdes (Figura 30 e Figura 31). A água fornecida a população é desprovida de tratamento específico e de controle de potabilidade.

Cabe ressaltar nesse momento que a Portaria MS/GM nº 2.914/2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, estabelece que toda água fornecida coletivamente para consumo humano deverá passar por processo de desinfecção.



Figura 30- ETA desativada



Figura 31- Filtro, reserva



Figura 32- Reservatório\*



Figura 33- Instalações inacabadas



Figura 34- Reservatório enterrado



Figura 35- Casa de Manobras



Figura 36 - Filtro

#### 4.1.2.4 Adução de água tratada e reservação

O sistema de adução é basicamente constituído por tubulação em PVC. Não existe macromedição e nem campanha de pitometria, considerada ferramenta essencial para se diagnosticar as condições de um sistema de abastecimento de água.

Segundo informações obtidas no levantamento de campo, relatou-se que são comuns problemas de vazamentos e rompimentos nas redes de adução que compõem o sistema.

As interrupções no abastecimento ocorrem esporadicamente por problemas causados nas adutoras de água bruta, mais comuns no córrego Beltino de Souza. Entretanto, não há informações a respeito do número médio de interrupções, manutenção e porcentagem de área afetada.

O município possui quatro unidades de reservação na concepção do sistema de abastecimento de água (Quadro 15), os mesmos recebem água dos diferentes mananciais conforme croqui de abastecimento da ANA demonstrado anteriormente.

Unidade de reservação		
Capacidade (m <sup>3</sup> )	Material	Tipo
15	PVC	Elevado
30	PVC	Elevado
55	PVC e concreto	Apoiado
363	concreto	Apoiado

Quadro 15- Unidades de reservação

#### **4.1.2.5 Rede de distribuição**

Toda a população urbana é atendida com abastecimento de água de responsabilidade da prefeitura. De uma maneira geral a água é desprovida de tratamento e armazenada nas unidades de reservação descritas, a partir de onde passa a ser distribuída à população em tubulação constituída em PVC com diâmetros que variam de 50 e 75 mm.

O município não dispõe de cadastro de informações sobre a idade, o material, variação de diâmetro ou plantas que mostrem o caminhamento da rede.

Apesar do abastecimento de água atender a totalidade da população urbana, atualmente não existe sistema ou aparelhos instalados de macro ou micromedição (hidrometração) para a quantificação e controle dos volumes produzidos, consumidos e eventualmente faturados. Além disso, a rede de distribuição não conta com o cadastro das suas unidades e usuários, o que dificulta a avaliação precisa do seu funcionamento.

Destaca-se que a hidrometração, ausente no município de Aracitaba, é um instrumento fundamental na gestão dos recursos hídricos.

A rede de distribuição é setorizada, porém sem a existência de controle de perdas, tampouco relatórios de acompanhamento e monitoramento de perdas.

Para o atendimento de água é feito o sistema conhecido como rodízio sem que haja, porém, o controle quanto ao número de interrupções do fornecimento ou porcentagem da área abastecida, bem como não há dados referentes ao tempo médio desprendido com manutenção da rede. Mesmo não havendo o cadastro foi possível identificar pontos críticos.

Com a finalidade de estimar o volume diário, vazão média, dia de maior consumo e dia e hora de maior consumo, foram feitos cálculos colocados no Quadro 16. Os cálculos pressupuseram a população urbana de 2010 dada pelo censo e coeficientes do dia e da hora de maior consumo respectivamente iguais a 1,2 e 1,5.

Quota (L/hab.dia)	Volume Diário (m³/dia)	Vazão média (L/s)	Dia de maior consumo (L/s)	Dia e Hora de maior consumo (L/s)
100	164,10	1,90	2,28	3,42
150	246,15	2,85	3,42	5,13
200	328,20	3,80	4,56	6,84
250	410,25	4,75	5,70	8,55
300	492,30	5,70	6,84	10,26
400	656,40	7,60	9,12	13,68
500	820,50	9,50	11,40	17,09

Quadro 16 - Verificação da demanda atual

## **4.2. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

O uso da água como agente de limpeza a serviço dos habitantes da cidade leva a uma relação direta com a geração de esgotos. Cerca de 80% transforma-se em esgoto necessitando de tratamento para que sua carga poluidora seja diminuída, facilitando a purificação natural. A correta disposição dos resíduos dos processos de tratamento (lodos) também se enquadra nessa perspectiva.

O diagnóstico aqui apresentado visa mostrar como o serviço de esgotamento sanitário é prestado no município de Aracitaba, colocando suas características.

### **4.2.1. Situação institucional do serviço de esgotamento sanitário**

Refere-se à forma pela qual o serviço de esgoto é arranjado institucionalmente para dar conta das suas mais diversas funções como a operação, a manutenção, o planejamento e também sua regulação. Os serviços são executados pela própria Prefeitura Municipal, sem que haja, porém, a criação de um departamento ou órgão específico.

Como ocorre com o serviço de abastecimento de água, também não foi identificada nenhuma atividade administrativa específica hoje exercida por parte do município para a regularização e fiscalização do serviço de esgotamento sanitário. Esta condição reflete a inexistência de cadastro das ligações atendidas pela rede existente (Quadro 17).

Através de um contrato Prefeitura Municipal de Aracitaba, Caixa Econômica Federal e Agevap, encontra-se em fase de execução um projeto de esgotamento sanitário para a cidade.

De forma geral o município de Aracitaba demandará a conclusão da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico para que tenha condições de ampliar e sistematizar o serviço de esgoto prestado.

População Total	2.058 habitantes
População Urbana <sup>1</sup>	1.641 habitantes
População urbana atendida	100%
Economias totais	700
Economias residenciais	633
Economias comerciais	50
Economias públicas	15
Economias industriais	1
Ligações totais	560
Ligações residenciais	493
Ligações comerciais	50
Ligações públicas	15
Ligações industriais	1

Quadro 17 - Números e indicadores de cobertura  
Fonte: Números estimados, não existe controle.

#### **4.2.2. Infraestrutura existente**

São abordadas as principais propriedades do sistema de esgotamento, incluindo as unidades que o compõe.

##### **4.2.2.1 Sub-bacias de esgotamento e rede coletora**

O sistema de esgotamento de Aracitaba é do tipo unitário, ou seja, as águas pluviais, os esgotos sanitários e outros eventuais despejos são conduzidos em um único tubo coletor nas ruas que assim o possuem. Não existe rede interceptora, como também foi relatada a falta de singularidades na rede como TL's e PV's.

O traçado da rede é convencional e segundo a prefeitura, sua extensão é de 6.000 m, sendo constituída de tubos PVC e manilhas de cerâmica, com diâmetros que variam de 100mm a 1500mm. Não há informações que permitam diferenciar e quantificar esgotos domésticos, comerciais e industriais, entretanto foi informado que o número de ligações de água é de 686 e de ligações de esgoto é de 560.

Quanto às inspeções de ligações prediais, foi verificado que todo o esgoto doméstico a é lançado céu aberto em áreas de cobertura do sistema.

Em relação à limpeza e inspeção da rede coletora, verificou-se que as principais causas de obstruções de coletores são papéis e materiais de higiene

pessoal, que se acumulam ao redor das redes. Foi relatada a existência de problemas na rede, referente a vazamentos.

Baseado nas informações constantes no censo 2010 foi estimado as vazões e as cargas orgânicas prováveis produzidas (Quadro 18e Quadro 19).

<b>Carga orgânica</b>	DBO per capita	54	gDBO/hab.dia
	Carga orgânica total	88,61	kgDBO/dia
<b>Sólidos em suspensão</b>	SST per capita	62	g.SST/hab.dia
	SST total	101,74	kgSST/dia
<b>Coliformes fecais</b>	NMP per capita	1,50E+10	NMP/hab.dia
	NMP total	2,46E+13	NMP/dia

Quadro 18 - Coeficientes adotados para o cálculo da carga orgânica  
Fonte: IBGE, 2010

Para o cálculo da vazão foram adotados os seguintes coeficientes: coeficiente de retorno=0,8; K1=1,2 e K2=1,5.

<b>Quota (L/hab.dia)</b>	<b>Volume Diário (m³/dia)</b>	<b>Vazões média (L/s)</b>	<b>Dia de maior consumo (L/s)</b>	<b>Dia e Hora de maior consumo (L/s)</b>
100	131,28	1,52	1,82	2,74
150	196,92	2,28	2,74	4,10
200	262,56	3,04	3,65	5,47
250	328,20	3,80	4,56	6,84
300	393,84	4,56	5,47	8,21
400	525,12	6,08	7,29	10,94
500	656,40	7,60	9,12	13,68

Quadro 19 - Vazão de esgotos produzidos  
Fonte: IBGE 2010

#### **4.2.2.2 Estações elevatórias e linha de recalque**

O município não conta com estações elevatórias de esgoto ou linhas de recalque na concepção do sistema de esgotamento sanitário.

#### **4.2.2.3 Estações de tratamento de esgoto - ETE**

O município não possui sistema coletivo de tratamento dos esgotos coletados. Segundo dados publicados pelo IBGE do ano de 2010, menos de 1% dos domicílios tem solução individual destinando o esgoto em fossa séptica.

Cabe salientar nesse instante que a Deliberação Normativa nº 96, de 12 de abril de 2006, posteriormente alterada pela Deliberação Normativa nº 128, de 27 de novembro de 2008, proferida pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), convoca os municípios para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos, considerando que grande parte dos municípios do Estado de Minas Gerais é desprovida de sistema de tratamento de efluentes. O lançamento de esgotos sanitários “in natura” em corpos d’água provoca a degradação da qualidade das águas prejudicando usos à jusante, além de possibilitar a proliferação de doenças de veiculação hídrica e provocar a geração de maus odores.

O município de Aracitaba se enquadra no Grupo 7 estabelecido na DN COPAM nº 128. Para esta ocasião, municípios com população inferior a 20 mil habitantes deverão apresentar Autorização Ambiental de Funcionamento até 31 de março de 2017, com atendimento mínimo de 80% da população urbana e eficiência de tratamento de 60%.

#### **4.2.2.4 Corpo receptor**

Tendo em vista a inexistência de tratamento, todo o esgoto do município é lançado in natura em dois córregos próximos aos locais gerados: A sudeste ao longo do córrego Água Santa e a noroeste ao longo do córrego dos Congos. Ambos deságuam no Ribeirão Bonfim e este, ao norte, no Rio Pomba.

### **4.3. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

A solução dos resíduos sólidos no meio urbano abrange aspectos relacionados à sua origem e produção, assim como o conceito de inesgotabilidade e os reflexos de comprometimento do meio ambiente, principalmente poluição do solo, do ar e dos recursos hídricos. Quanto aos aspectos epidemiológicos, dependendo da sua forma de disposição final, haveria riscos a saúde e vida do homem.

Para evitar possíveis comprometimentos ao meio ambiente e ao próprio homem, os resíduos urbanos precisam contar com um gerenciamento integrado. Esse gerenciamento consiste num conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, que uma administração municipal desenvolve, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor os resíduos sólidos de uma cidade.

Com a promulgação da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07) e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10) os municípios passaram a contar com um conjunto de diretrizes para auxiliar na construção deste gerenciamento integrado na elaboração dos seus Planos de Saneamento.

O diagnóstico aqui apresentado visa mostrar como o serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é prestado no município de Aracitaba, analisando suas características.

#### **4.3.1. Situação institucional do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

A Prefeitura Municipal de Aracitaba é a responsável pela operação, manutenção e planejamento do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Não existe legislação municipal específica sobre resíduos sólidos, tampouco regulamentação, no município, para legislação em relação à limpeza urbana, não existindo Política Municipal de Resíduos Sólidos. O município já sofreu multas devido a disposição dos RSU em lixão. Hoje encontra-se desativado e os resíduos sólidos gerados pelo município são destinados ao Aterro Sanitário de Juiz de Fora.

O orçamento municipal contempla e disponibiliza valor destinado à limpeza urbana do município, porém o município não possui um Plano Diretor Ambiental e/ou de Resíduos Sólidos. O município não cobra pela prestação de serviços especiais de manejo do RSU, mas cobra pelo serviço de limpeza urbana e/ou coleta de lixo através do IPTU que discrimina a coleta de lixo.

Para critério de projeção dos resíduos urbanos gerados no município, no ano de 2012, foi adotado uma população urbana equivalente a 1.681 habitantes, conforme taxa de crescimento populacional mencionado anteriormente e 0,60

kg/hab./dia como coeficiente de geração per capita de RSU diariamente, conforme estudos realizados pela ABRELPE - Associação de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Partindo desse valor, puderam-se estimar os valores referentes a resíduos sólidos urbanos orgânicos, resíduos sólidos urbanos recicláveis, resíduos provenientes da construção civil e resíduos provenientes dos serviços de saúde (Quadro 20).

Previsão de geração de RSU (Ton./ano)							
Etapa	Ano	População Urbana	RSU total	RSU Orgânico	RSU recicláveis	RCC	RSS
Início de plano	2012	1.681	368,2	191,5	73,6	423,4	3,6

Quadro 20-Previsão de geração de RSU  
Fonte: IBGE 2010

Tratando-se de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, é importante destacar o teor da Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Dentre os principais objetivos da Política podemos citar a articulação entre o Poder Público para cooperação técnico-financeira, a gestão integrada dos resíduos sólidos, o incentivo à indústria de reciclagem, entre outros, além de prever que os resíduos sólidos devem ser destinados de maneira adequada, considerando o critério sanitário ambiental, até o ano de 2014, eliminando dessa forma os aterros comuns e aterros controlados.

#### **4.3.2 Infraestrutura existente**

São abordadas as principais propriedades do sistema de limpeza e manejo dos resíduos sólidos urbanos, incluindo as unidades que o compõe.

##### **4.3.2.1. Resíduos da limpeza urbana - varrição de vias públicas, praças e feiras livres**

A Prefeitura realiza a varrição das vias públicas no município, atendendo todas as áreas urbanas, não sendo informado com precisão o número de pessoas que compõem essa atividade, a frequência com que são realizadas e a média anual de resíduos gerados nesse seguimento.

Os serviços de capina e poda de árvores também são realizados pela prefeitura. Não há capina mecanizada e nem empresas contratadas para o serviço de poda de árvores.

No contexto geral, os resíduos citados anteriormente são destinados ao aterro sanitário de Juiz de Fora.

#### **4.3.2.2. Resíduos domiciliares**

Em Aracitaba a coleta de resíduos domiciliares ocorre diariamente e atende 100% dos domicílios das áreas urbanas. Não há serviço de coleta noturna. A quantidade de coleta diária é equivalente a 1,0 ton./dia, atendendo uma área igual a 1,0 km<sup>2</sup> na zona urbana.

O município gera aproximadamente de 6 a 7 toneladas de resíduos por semana. Conforme verificado, existe contratação de empresa específica (microempresa Roney Anastácio Rosa) para realizar a coleta de resíduos domiciliares. O caminhão basculante percorre uma distância média diária de 15 km.

Foi verificado no levantamento de campo que os resíduos são dispostos em uma caçamba (tipo container) localizada na região periférica da cidade e, uma vez por semana a empresa Trashcont Empreendimentos Ambientais Ltda., faz o transporte para a região de Juiz de Fora, onde são depositados esses resíduos sólidos urbanos no aterro sanitário devidamente regularizado.

#### **4.3.2.3. Sistema de coleta seletiva**

Não há programa de coleta seletiva, nem participação de catadores, tampouco empresas interessadas na compra de materiais recicláveis no município. Essa condição é compatível com a baixa quantidade de resíduos recicláveis gerados, cujo quantitativo é pouco atrativo para permitir a viabilidade econômica de um programa de coleta seletiva.

Vale ressaltar que a prefeitura através de um convênio (Prefeitura Municipal de Aracitaba/FUNASA) já dispõe de projeto, local e licença ambiental para construção de uma UTC (Usina de Triagem e compostagem de lixo) e agora busca recursos financeiros para construção.

#### **4.3.2.4. Resíduos sólidos dos serviços de saúde - RSS**

Os resíduos provenientes de serviços de saúde são coletados pela Agência de Cooperação Intermunicipal em Saúde Pé da Serra – ACISPES, através de contrato celebrado com a Prefeitura. Desse modo o município possui um controle que permite verificar a coleta que a empresa executa, sendo que a cobrança deste serviço é realizada pelo município, e cobrada separadamente. Foi constatado que o município exige da contratada a apresentação da licença ambiental para o tratamento e destino final da RSS.

Os RSS são coletados em veículos adequados, em viagens exclusivas.

#### **4.3.2.5. Resíduos sólidos da construção civil – RCC**

Foi confirmado que o município não apresenta coleta diferenciada de resíduos sólidos provenientes da construção civil.

Não há processamento e nem aterros específicos para o destino final do RCC, assim fazendo com que o município não consiga quantificar os mesmos.

Geralmente esses resíduos sólidos da construção civil são direcionados à manutenção de estradas vicinais do município.

#### **4.3.2.6. Resíduos especiais**

Não foram encontradas informações sobre coleta e/ou destino dos resíduos especiais, tais como: pneus, pilhas, agrotóxicos, etc.

#### **4.3.2.7 Tratamento e destino final dos resíduos sólidos**

Em Aracitaba não existe aterro sanitário e o lixo era destinado em aterro não regularizado no município, no período de 1993 a agosto de 2011. Recebeu várias multas e hoje esse aterro encontra-se desativado (Figura 37 e Figura 38).



Figura 37- Vista do aterro desativado



Figura 38- Vista geral do aterro desativado

A destinação final dos resíduos sólidos ocorre fora do Município. É realizada no aterro sanitário de Juiz de Fora, localizado na Fazenda Barbeiro - km 770 da BR-040, distrito de Paula Lima, CTR - Zona da Mata, a cerca de 20 km do centro da cidade. É controlado pela firma Vital Engenharia Ambiental S.A., com licenciamento ambiental e devidamente regularizado.

#### **4.3.2.8 Situação dos catadores**

O levantamento de campo não identificou vestígios de catadores na área do vazadouro a céu aberto.

#### **4.3.2.9 Educação ambiental**

O município não realiza nenhum tipo de trabalho de educação ambiental específica para a área de resíduos sólidos, além dos programas convencionais de educação ambiental contidos nos parâmetros curriculares nacionais, integrantes da programação escolar.

Quanto ao incentivo municipal à participação da comunidade no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, não foi constatado a existência de alguma ação ou política pública específica.

### **4.4. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

A drenagem urbana é composta por um conjunto de obras que visam coletar, transportar e dar destino final às águas de chuva, que em excesso, sejam

indesejáveis. Seu objetivo é essencialmente a prevenção a inundações, principalmente em áreas mais baixas, sujeitas a alagamentos, como também nas áreas marginais a cursos de água naturais. Também ter por objetivo evitar empoçamento de água, pois a água “parada” torna-se foco de várias doenças, como a dengue.

O diagnóstico apresenta a situação institucional, onde visa informar como o serviço é gerido, e infraestrutura existente no município de Aracitaba.

#### **4.4.1. Situação institucional do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais**

Diferentemente de outros serviços que compõe o denominado saneamento básico, isto é, água, esgotos e resíduos sólidos, o manejo das águas pluviais, também conhecida por drenagem urbana é corriqueiramente gerida pela administração direta do município, logo a Prefeitura Municipal, não ocorrendo a concessão do mesmo. Em geral, a Secretaria de Obras e Serviços Públicos respondem por todas as atividades previstas na Lei 11.445/07, isto é, planejamento, regulação, fiscalização e operação.

Em Aracitaba essa condição não se confirma, pois na estrutura administrativa da Prefeitura não existe um setor específico responsável pela gestão dos serviços, assim como também não existe percentual do orçamento municipal destinado à drenagem urbana.

Não apresenta instrumento normativo para Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas. Não há planejamento de manutenção do sistema de drenagem e nem monitoramento hidrológico, em caso de alagamentos e inundações. O município não apresenta indicadores do sistema de drenagem pluvial.

Foi relatado que na rua Coronel José Homem, na região dos correios ocorre alagamento em época de chuva forte.

#### **4.4.2. Infraestrutura existente**

São abordadas as principais estruturas que compõe o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais.

#### **4.4.2.1 Macrodrenagem**

Foi identificada a sub-bacia do Ribeirão do Bonfim responsável por captar a água que esco superficialmente e direcioná-la ao Rio Pomba.

O município não dispõe de cadastro da macrodrenagem. Não foi informado sobre Defesa Civil, ações preventivas, assistenciais ou reconstrutivas, destinadas a evitar ou minimizar os desastres naturais, esta condição também pode ser atribuída pela inexistência de histórico de ocorrências significativas ou de grande vulto no município.

Existem alagamentos e inundações pontuais causados por insuficiência do sistema de macrodrenagem.

O município apresenta sistema deficitário de drenagem urbana com problemas de assoreamento de rede de drenagem, ocorrem também problemas de erosão que afetam o sistema e existem alagamentos e inundações causados por insuficiência do sistema de macrodrenagem. Foi relatado que ocorrem inundações na rua Coronel José Homem, localizada próximo aos correios em época de chuvas mais fortes.

Foi verificado que a área urbana ocupada ainda é pequena. A urbanização encontra-se ainda na sua maioria, na parte baixa do relevo. Não existem encostas ocupadas no perímetro urbano e não há áreas de risco que demandem drenagem especial.

#### **4.4.2.2 Microdrenagem**

Foi constatado que a rede de águas pluviais urbanas no município de Aracitaba ocorre de forma unitária, ou seja, as águas pluviais, os esgotos sanitários e outros eventuais despejos são conduzidos indevidamente em um único tubo coletor nas ruas que assim os possuem. Os pontos de lançamento de águas pluviais são coincidentes com o lançamento de esgoto sanitário, já que estes são conduzidos pela mesma rede.

O primário sistema de drenagem é constituído basicamente por tubos de concreto com 40 mm de diâmetro. Sendo que, na rua Sebastião José de Carvalho apresenta diâmetro igual a 100 mm e na travessa Santa Cecília diâmetro igual a 60 mm.

Não existe cadastro da microdrenagem no município. Há problemas de rompimento de tubulações, assim como alagamentos e inundações, causados por obstrução e insuficiência do sistema de microdrenagem.

#### **4.4.2.3 Situações críticas**

O município não apresenta situações críticas ou áreas de encostas em seu perímetro urbano, o que exigiria um olhar mais apurado para concepção de sistemas de drenagem. A urbanização encontra-se ainda na sua maioria, na parte baixa do relevo, pois a área urbana ocupada ainda é pequena e não existem encostas no perímetro urbano. Não existem áreas de risco que demandem drenagem especial.

### **4.5 ARCABOUÇO LEGAL**

#### **4.5.1 Legislação**

Sob o ponto de vista jurídico e legal, há inexistência de legislações específicas municipais relacionadas ao tema em comento. Não foi possível identificar legislação municipal específica relacionada a tarifas e taxas de serviços referentes aos serviços municipais de tratamento de água, esgoto sanitário, coleta de lixo, limpeza urbana e drenagem de águas pluviais. Não se identificou também legislações específicas em relação às questões ambientais.

Visto a inexistência de legislação municipal específica, foram analisadas as leis federais, estaduais e do município direta ou indiretamente relacionadas com a questão do saneamento básico, conforme discriminadas abaixo:

#### CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

#### DECRETO Nº 49.947-A, DE 21 DE JANEIRO DE 1961.

Código Nacional de Saúde.

#### LEI Nº 5.318, DE 26 DE SETEMBRO DE 1967

Dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento.

#### DECRETO Nº 88.351, DE 01 DE JUNHO DE 1983.

Dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.

LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997

Política Nacional de Recursos Hídricos.

LEI Nº 11.455, DE 5 DE JANEIRO DE 2007

A Lei referida estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico bem como as diretrizes para a política federal de saneamento. Define a titularidade dos serviços de água e esgoto, o ente responsável pela regulação e fiscalização, fixa direitos e deveres dos usuários, incentiva a eficiência dos prestadores, possibilita e é clara quanto à obrigatoriedade de conexão às redes de abastecimento de água e de esgoto, de acordo com o artigo 45.

DECRETO Nº 7.217, DE JUNHO DE 2010

Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

O inciso IX do artigo 11, o artigo 158, o inciso II do §1º do artigo 183, o inciso I do parágrafo único do artigo 186 e o artigo 192 da Constituição do Estado de Minas Gerais.

LEI ESTADUAL Nº 11.720, DE 29 DE DEZEMBRO DE 1994

Dispõe Sobre a Política Estadual de Saneamento Básico.

DECRETO ESTADUAL Nº 36.892, DE 23 DE MAIO DE 1995

Regulamentou totalmente a Lei 11.720/94.

LEI ESTADUAL Nº 11.504, DE 20 DE JUNHO DE 1994

Cria a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.

LEI ESTADUAL Nº 13.317, DE 24 DE SETEMBRO DE 1999

Trata-se do Código de Saúde do Estado de Minas Gerais.

LEI Nº 13.766, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2000.

Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.

LEI Nº 14.128, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2001.

Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA Nº 96, DE 12 DE ABRIL DE 2006

Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA Nº 128, DE 27 DE NOVEMBRO DE 2008

Altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM 96/2006 que convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos

LEI Nº 13.199 DE 29 DE JANEIRO DE 1999

Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos

LEI Nº 18.085 DE 15 DE ABRIL DE 2009

Dispõe sobre a Política Estadual de Apoio e Incentivo aos Serviços Municipais de Gestão Ambiental.

DECRETO Nº 45.137, DE 16 DE JULHO DE 2009

Cria o Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento - SEIS, e dá outras providências.

DECRETO Nº 45.226, DE 1º DE DEZEMBRO DE 2009

Contém o Regulamento da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG, e dá outras providências.

## 5. BIBLIOGRAFIA

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Nota sobre o uso de agrotóxicos em área urbana.** 2010. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/4e11490047457fa48b44df3fbc4c6735/nota+t%C3%A9cnica+agro.pdf?MOD=AJPERES>> Acesso em: 24 fev. 2012.

Galvão Junior, Alceu de Castro, **A Informação no Contexto dos Planos de Saneamento Básico.**/ Alceu de Castro Galvão Junior, Geraldo Basilio Sobrinho, Camila Cassundé Sampaio. - Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2010.

GIANSANTE, A.E. **Determinação de Vazões Máximas por Métodos Sintéticos,** São Paulo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2008.

Machado Jr., Armando Marcondes, **Direito Municipal - Vol. 1 Lei Orgânica dos Municípios.**/ Armando Marcondes Machado Jr. - São Paulo: Tipografia Fonseca Ltda., 1984.

SOUZA, **Disponibilidades Hídricas Subterrâneas no Estado de Minas Gerais,** 1995.

Tsutiya, Milton Tomoyuki, **Coleta e transporte de esgoto sanitário.** / Milton Tomoyuki Tsutiya, Pedro Alem Sobrinho - 1ª ed. – São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.

Vários autores, **Esgoto sanitário: coleta transporte, tratamento e reuso agrícola.** / coordenação Ariovaldo Nuvolari. - 1ª edição – São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

Brasil. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento.** 4. ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

Brasil, Constituição da República Federativa do Brasil.

\_\_\_\_ Decreto nº 49.947-A, de 21 de janeiro de 1961

\_\_\_\_ Lei nº 5.318, de 26 dezembro de 1967

\_\_\_\_ Decreto nº 88.351, DE 01 DE JUNHO DE 1983

\_\_\_\_ Lei nº 9.433, de 8 janeiro de 1997

\_\_\_\_ Lei nº 11.445, de 5 janeiro de 2007

### CONSULTAS ELETRÔNICAS

ANA – disponível em:

<http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/AtlanticoSudeste.aspx>

\_\_\_\_ <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>

\_\_\_\_ <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=8&mapa=sist>

AGEVAP – disponível em:

[www.ceivap.org.br/](http://www.ceivap.org.br/)

BRASIL, Lei 11.445/07 5 de janeiro de 2007: disponível em:  
[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)

COMIG - Companhia Mineradora de Minas Gerais

DER-MG – disponível em:  
[http://www.der.mg.gov.br/images/stories/mapa\\_internet2/mapa-rodoviario.htm](http://www.der.mg.gov.br/images/stories/mapa_internet2/mapa-rodoviario.htm)  
FEAM  
<http://www.feam.br/minas-sem-lixoes>  
<http://www.feam.br/minas-trata-esgoto>

IBGE – disponível em:  
<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>

IGAM – disponível em:  
<http://comites.igam.mg.gov.br/new/>

IEF – disponível em:  
<http://www.ief.mg.gov.br/florestas>

Renato Saboya, Kevin Lynch e a imagem da cidade – disponível em:  
<http://urbanidades.arq.br/2008/03/kevin-lynch-e-a-imagem-da-cidade/>

## **6. ANEXOS**

**Anexo I:** Estudo hidrológico e bacias de contribuição

**Anexo II:** Locação de equipamentos urbanos sobre imagem Google

**Anexo III:** Planta de abastecimento de água potável

**Anexo IV:** Planta de esgotamento sanitário e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

**Anexo V:** Planta de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

## GLOSSÁRIO

Foram utilizados neste trabalho os seguintes conceitos:

**Abastecimento de água:** Abastecimento através de rede geral ou outra forma (água proveniente de chafariz, bica ou mina, poço particular, caminhão-pipa, cursos d'água etc.).

**Adensamento populacional:** Ocorrência de altas concentrações de população em uma determinada área, ocasionando modificações de infraestrutura não previstas no sistema de drenagem urbana.

**Adutora de água bruta:** Canal, galeria ou encanamento destinado a conduzir a água da captação, antes de receber qualquer tipo de tratamento, até a estação de tratamento.

**Adutora de água tratada** Canal, galeria ou encanamento destinado a conduzir a água da estação de tratamento aos reservatórios de distribuição, depois de receber tratamento.

**Ampliações ou melhorias no sistema de abastecimento de água:** Conjunto de medidas para ampliações ou melhorias dos serviços, incluindo distribuição, captação (equipamentos e instalações utilizadas para tomada de água do manancial), adução (transporte de água do manancial ou da água tratada), tratamento e reservação (armazenamento) da água. Considera-se ampliação a obra que está em andamento e não apresenta, na data de referência da pesquisa, qualquer empecilho de ordem financeira, técnica ou jurídica para a sua conclusão.

**Ampliações ou melhorias no sistema de esgotamento sanitário:** Conjunto de medidas para ampliações ou melhorias dos serviços, incluindo rede coletora, interceptores, estações elevatórias, estações de tratamento, emissários, entre outros. Considera-se ampliação a obra que está em andamento e não apresenta, na data de referência da pesquisa, qualquer empecilho de ordem financeira, técnica ou jurídica para a sua conclusão.

**Análise da água bruta:** Classificação dos tipos de análise da água bruta em: bacteriológica (coliformes fecais e totais e estreptococos fecais); físico-química (temperatura, turbidez, cor, ph, dureza e alcalinidade); substâncias químicas orgânicas (aldrin e dieldrin, benzeno, clordano, DDT, lindano, óleos, graxas e outros); substâncias químicas inorgânicas (arsênio, cádmio, chumbo, cianetos, mercúrio, nitratos, prata e outros); indicadores de poluição (Indicador DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio e Indicador DQO - Demanda Química de Oxigênio); teor de flúor natural. A frequência da análise da água bruta pode ser diária, semanal, quinzenal, mensal, semestral ou anual.

**Análise da água na rede de distribuição:** Classificação dos tipos de análise da água na rede de distribuição em: cloro residual – produto que assegura a qualidade bacteriológica da

água; bacteriológica (coliformes fecais e totais e estreptococos fecais). A frequência da análise da água pode ser diária, semanal, quinzenal, mensal, semestral ou anual.

**Análise da água tratada:** Classificação dos tipos de análise da água tratada em: bacteriológica (coliformes fecais e totais e estreptococos fecais); físico-organoléptica (temperatura, dureza, turbidez, cor, sabor e odor); substâncias químicas orgânicas (aldrin e dieldrin, benzeno, clordano, DDT, lindano, óleos, graxas e outros), substâncias químicas inorgânicas (arsênio, cádmio, chumbo, cianetos, mercúrio, nitratos, prata e outros); substâncias radioativas (urânio, céσιο e outros); coagulação química (desestabilização das partículas sólidas minúsculas presentes na água). A frequência da análise da água tratada pode ser diária, semanal, quinzenal, mensal, semestral ou anual.

**Áreas de risco:** Áreas especiais que denotam a existência de risco à vida humana e que necessitam de sistema de drenagem especial, como encostas sujeitas a deslizamentos, áreas inundáveis com proliferação de vetores, áreas sem infra-estrutura de saneamento etc.

**Assoreamento da rede de drenagem:** Depósito de sedimentos carregados pelas águas das chuvas.

**Aterro controlado:** Local utilizado para despejo do lixo coletado, em bruto, com cuidado de, diariamente, após a jornada de trabalho, cobrir os resíduos com uma camada de terra, de modo a não causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, bem como minimizar os impactos ambientais.

**Aterro de resíduos especiais:** Local utilizado para despejo de resíduos especiais, onde são aplicados métodos de engenharia para confinar esses resíduos em uma área mínima, reduzindo-os a um volume mínimo, com o cuidado de, após a jornada de trabalho, cobri-los com uma camada de terra diariamente, ou em períodos mais frequentes.

**Aterro sanitário:** Local utilizado para disposição final do lixo, onde são aplicados critérios de engenharia e normas operacionais específicas para confinar os resíduos com segurança, do ponto de vista do controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública.

**Bacia de retenção ou amortecimento:** Bacia destinada ao armazenamento de água e amortecimento das vazões nos picos de cheias.

**Boca de lobo:** Dispositivo localizado em pontos convenientes, geralmente nas faixas de vias públicas paralelas e vizinhas ao meio-fio, para captação de águas pluviais.

**Bueiro:** Conduto fechado para a livre passagem da água superficial de drenagem sob estrada de rodagem, estrada de ferro, canal ou outra estrutura.

**Captação da água:** Tomada de água do manancial, compreendendo a primeira unidade do sistema de abastecimento, que se classifica em: superficial, poço raso e poço profundo.

**Captação de poço profundo:** Captação de água de lençóis situados entre as camadas impermeáveis.

**Captação de poço raso:** Captação de água de lençol freático, ou seja, de água que se encontra acima da primeira camada impermeável do solo.

**Captação superficial:** Captação de água de diferentes cursos d'água, como rio, córrego, ribeirão, lago, lagoa, açude, represa etc., que têm o espelho d'água na superfície do terreno.

**Coleta de drenagem urbana:** Classificação dos tipos de coletores para drenagem urbana em: rede unitária – quando os coletores de águas de chuva ou galerias pluviais são utilizados também para o transporte do esgoto sanitário; rede separadora – quando os coletores para transporte de esgoto sanitário são separados das galerias pluviais.

**Coleta de esgoto sanitário** Classificação dos tipos de coletores para transporte de esgoto sanitário em: rede unitária ou mista – rede pública para coleta de águas de chuva ou galerias pluviais; rede separadora – rede pública para coleta e transporte, separadamente, de águas de chuva e esgoto sanitário; rede condominial – rede interna que traz todas as contribuições do prédio até o andar térreo e liga-se à rede da rua em um único ponto.

**Coleta de lixo:** Retirada de material sólido resultante de atividades domiciliares, comerciais, públicas, industriais, de unidades de saúde etc., acondicionado em sacos plásticos e/ou recipientes, ou colocados nas calçadas ou logradouros e destinados a vazadouro, aterro etc.

**Coleta de lixo especial:** Coleta de lixo industrial, de unidades de saúde, radioativo e lodos provenientes de estação de tratamento de água e esgoto, além de lixo de portos, aeroportos, rodoviárias etc.

**Coleta seletiva:** Separação e acondicionamento de materiais recicláveis em sacos ou recipientes nos locais onde o lixo é produzido, objetivando, inicialmente, separar os resíduos orgânicos (restos de alimentos, cascas de frutas, legumes etc.) dos resíduos inorgânicos (papéis, vidros, plásticos, metais etc.). Esta prática facilita a reciclagem porque os materiais, estando mais limpos, têm maior potencial de reaproveitamento e comercialização.

**Condições geológicas e morfológicas características de processos erosivos:** Condições relativas à origem e formação do solo no qual ocorre a desagregação e remoção de materiais devido a processo erosivo.

**Controle de perdas de água:** Conjunto de medidas para reduzir perdas de água, através da fiscalização de ligações clandestinas, substituição de redes velhas, manutenção de hidrômetros, caça-vazamento na rede e pitometria (uso do pitô para medir a velocidade da água dentro da tubulação)

**Corpo receptor do esgoto:** Corpo d'água onde é lançado o esgoto sanitário. Considera-se principal corpo receptor aquele que recebe o maior volume de esgoto sanitário, como rio, mar, lago ou lagoa, baía etc.

**Cursos d'água intermitentes:** Cursos d'água que circulam em certas ocasiões, sendo alimentados por água de nascentes, por águas subsuperficiais ou até pelo descongelamento da neve, como grotões, fundos de vales, depressões naturais etc.

**Cursos d'água permanentes:** Cursos d'água que circulam sem interrupções, como lagos, rios, córregos, riachos, igarapés etc.

**Desmatamento:** Retirada da cobertura vegetal de determinada área ou região. Ocorre basicamente por fatores econômicos, acarretando desequilíbrios do ecossistema, empobrecimento do solo, assoreamento dos rios etc.

**Destino do lodo gerado:** Destino do lodo gerado pelo processo de coagulação química pelo qual passa a água tratada: rio, mar, terreno baldio, aterro sanitário, incineração e reaproveitamento (fabricação de tijolos, telhas e gesso ou na agricultura, como fertilizante e recompositor da camada superficial do solo).

**Drenagem especial:** Sistema de drenagem urbana que utiliza um dispositivo projetado especificamente para a proteção de áreas sujeitas a deslizamentos, inundações, proliferação de vetores, processos erosivos crônicos etc.

**Drenagem subterrânea** Sistema de drenagem urbana que utiliza dispositivos de captação, como bocas de lobo, ralos, caixas com grelha etc. para encaminhar as águas aos poços de visita e daí para as galerias e tubulações, e que tem como deságue corpos receptores, como rios, córregos etc.

**Drenagem superficial:** Sistema de drenagem urbana que utiliza guias, sarjetas, calhas etc. para interceptar as águas provenientes das chuvas, e que tem como deságue corpos receptores, como rios, córregos etc. Pode estar ligado, também, às galerias e tubulações de um sistema de drenagem subterrâneo.

**Drenagem urbana ou pluvial:** Controle do escoamento das águas das chuvas para evitar que seus efeitos adversos - empoçamentos, inundações, erosões e assoreamentos - causem prejuízos à saúde, segurança e bem-estar da sociedade.

**Economia abastecida:** Unidade tributável, conforme registro no serviço de abastecimento de água.

**Economia esgotada:** Unidade tributável, conforme registro no serviço de esgotamento sanitário.

**Encosta:** Declive nos flancos de um morro, colina ou serra. A situação das encostas é classifi cada em: sujeita a deslizamento – quando corre o risco de sofrer processos erosivos; dotada de estrutura de contenção associada a elementos de drenagem especial - quando está protegida contra possíveis deslizamentos.

**Entidade prestadora de serviços de saneamento básico:** Órgão público ou empresa privada que presta serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza

urbana e coleta de lixo e drenagem urbana para a população. Classifica-se quanto à constituição jurídica em: administração direta do poder público – conjunto dos serviços integrados na estrutura administrativa da Presidência da República, Ministérios, Governos e Secretarias Estaduais e Municipais; empresa com participação majoritária do poder público – entidade organizada e estruturada nos moldes das empresas privadas, na qual o Município, o Estado ou a União têm participação não inferior a 51% do total do capital da empresa; empresa privada – entidade organizada por particular, que produz e/ou oferece bens ou serviços, com vistas à obtenção de lucros; autarquia – entidade autônoma, auxiliar e descentralizada da administração pública, sujeita à fiscalização e tutela do Estado, nos níveis federal, estadual ou municipal, com patrimônio constituído de recursos próprios e cujo fim é executar serviços típicos da administração pública.

**Erosão:** Desagregação, transporte e deposição do solo e rocha em decomposição pelas águas, ventos ou geleiras.

**Erosão de taludes:** Desgaste provocado pela água da chuva em terrenos de superfície inclinada, na base de um morro ou de uma encosta de vale onde se encontra um depósito de detritos.

**Erosão do leito natural:** Desagregação do leito natural de rios, córregos etc.;

**Erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal:** Desgaste laminar causado pelas enxurradas que deslizam como um lençol, desgastando uniformemente, em toda sua extensão, a superfície do solo sem cobertura vegetal.

**Esgotamento sanitário:** Conjunto de obras e instalações destinadas à coleta, transporte, afastamento, tratamento e disposição final das águas residuárias da comunidade, de uma forma adequada do ponto de vista sanitário.

**Estação de transferência:** Edificação apropriada para receber grande quantidade de lixo trazido por caminhões coletores. O lixo recebido, geralmente, é prensado, formando-se blocos que facilitam seu transporte por meio de carretas até o destino final.

**Estação de tratamento de água:** Conjunto de instalações e equipamentos, como casa química, grades, floculadores, decantadores, filtros etc. destinados à correção de pH, desinfecção (cloração) e fluoretação da água bruta.

**Estação de tratamento de esgoto:** Conjunto de instalações e equipamentos destinados ao tratamento do esgoto sanitário, compondo-se, basicamente, de grade, caixa de areia, decantador primário, lodo ativado e/ou filtro biológico, decantador secundário e secagem de lodo proveniente de decantadores.

**Filtro biológico:** Sistema no qual o esgoto sanitário passa por um leito de material de enchimento recoberto com microorganismos e ar, acelerando o processo de digestão da matéria orgânica.

**Fossa seca:** Poço seco escavado em terra, destinado a receber e acumular todo o esgoto sanitário.

**Fossa séptica e sumidouro:** Dispositivo tipo câmara, enterrado, destinado a receber o esgoto sanitário para separação e sedimentação do material orgânico e mineral, transformando-o em material inerte.

**Galeria pluvial:** Canal fechado construído para o escoamento das águas das chuvas.

**Hidrômetro:** Aparelho para medir e indicar a quantidade de água fornecida pela rede distribuidora a uma edificação (domiciliar, comercial, industrial, órgão público etc.).

**Incineração:** Processo de queima do lixo, através de incinerador – instalação especializada onde se processa a combustão controlada do lixo, entre 800 e 1 200° C, com a finalidade de transformá-lo em matéria estável e inofensivo à saúde pública, reduzindo seu peso e volume; e queima a céu aberto – combustão do lixo sem nenhum tipo de equipamento.

**Informações meteorológicas:** Informações sobre as variações climáticas.

**Informações pluviométricas:** Informações sobre a intensidade das águas das chuvas.

**Instrumentos reguladores do serviço de drenagem urbana:** Classificação dos tipos de instrumentos reguladores do serviço de drenagem urbana em: plano diretor de drenagem urbana – orientação racional do desenvolvimento físico do município, relativamente à drenagem urbana, visando estimular o crescimento ordenado das atividades ligadas à rede de captação pluvial; plano urbanístico global para a área urbana – definição de diretrizes para a intervenção urbanística da área urbana, levando em consideração o uso e a ocupação do solo, seu objetivo e dimensão; lei de uso e ocupação do solo – regula o uso da terra, a densidade populacional, bem como a dimensão, a finalidade e o volume das construções, tendo como objetivo atender a função social da propriedade e da cidade; legislação municipal ou da região metropolitana – determina e define as políticas setoriais, os financiamentos e os mecanismos para o planejamento de ações no setor.

**Interceptor:** Rede de tubulação localizada, geralmente, em fundos de vale ou nas margens de curso d'água, que recebe esgotos coletados nas redes coletoras e os conduz até a estação de tratamento ou ao local de lançamento.

**Lagoa aeróbia:** Sistema de tratamento biológico em que a estabilização da matéria orgânica ocorre quando existe equilíbrio entre a oxidação e a fotossíntese, para garantir condições aeróbias em todo o meio.

**Lagoa anaeróbia:** Sistema de tratamento biológico em que a estabilização da matéria orgânica é realizada predominantemente por processos de fermentação anaeróbia, imediatamente abaixo da superfície, não existindo oxigênio dissolvido.

**Lançamento em cursos d'água:** Lançamento do esgoto sanitário diretamente em rios, lagos, mar etc.

**Lançamento por emissário:** Classificação dos tipos de lançamento por emissário em: emissário oceânico – tubulação destinada ao lançamento do esgoto em alto mar; emissário fluvial – tubulação destinada ao lançamento do esgoto em rios de grande vazão.

**Lençol freático alto:** Água retida no subsolo entre dois terrenos impermeáveis, cujo nível está próximo à superfície do terreno.

**Ligações de água:** Conjunto de dispositivos que interliga a canalização distribuidora da rua e a instalação predial, podendo ter ou não hidrômetro.

**Limpeza e desobstrução de dispositivos de captação:** Limpeza e retirada de detritos que impedem o bom funcionamento dos dispositivos de captação de águas pluviais localizados geralmente nas faixas de vias públicas, como bocas de lobo, caixas com grelhas, ralos etc.

**Limpeza e desobstrução de galerias:** Limpeza e retirada de detritos que impedem o bom funcionamento das galerias pluviais.

**Limpeza urbana:** Limpeza de vias e logradouros públicos pavimentados (varredura manual ou mecânica) e não-pavimentados (capinação, raspagem da terra e roçagem), além de limpeza de monumentos, de bocas de lobo, também conhecidas como bueiros em algumas regiões, e retiradas de faixas e cartazes.

**Lixão** *Ver vazadouro a céu aberto.*

**Lixo de unidades de saúde:** Lixo constituído de resíduos provenientes de hospitais, postos de saúde, casas de saúde, bancos de sangue e assemelhados. É a parcela do lixo que compreende resíduos contagiosos ou suspeitos de contaminação e materiais biológicos, como sangue, animais usados em experimentação, excreções, secreções, meios de cultura, órgãos, agulhas e seringas, resíduos de unidades de atendimento ambulatorial, de laboratórios de análises clínicas e de sanitários de unidades de internação, de enfermaria etc

**Lodo ativado:** Sistema no qual os flocos de lodo recirculam com alta concentração de bactérias, acelerando o processo de digestão da matéria orgânica.

**Macromedidor:** Equipamento para medição de grandes vazões, nível e pressão da água.

**Macro/mesodrenagem:** Sistema de drenagem que compreende basicamente os principais canais de veiculação das vazões, recebendo ao longo de seu percurso as contribuições laterais e a rede primária urbana provenientes da microdrenagem. Considera-se como macro e mesodrenagem os cursos d'água, galerias tubulares com dimensões iguais ou superiores a 1,20m de diâmetro e galerias celulares cuja área da seção transversal é igual ou superior a 1m<sup>2</sup>.

**Microdrenagem:** Sistema de drenagem de condutos pluviais a nível de loteamento ou de rede primária urbana, que constitui o elo entre os dispositivos de drenagem superficial e os dispositivos de macro e mesodrenagem, coletando e conduzindo as contribuições

provenientes das bocasde-lobo ou caixas coletoras. Considera-se como microdrenagem galerias tubulares com dimensões iguais ou superiores a 0,30m e inferiores a 1,20m de diâmetro e galerias celulares cuja área da seção transversal é inferior a 1m<sup>2</sup>.

**Ocupação intensa e desordenada do solo:** Construção de imóveis de forma acelerada e que não leva em consideração padrões técnicos responsáveis por prevenir o desgaste do solo urbano.

**Ocupações em áreas sem infra-estrutura de saneamento:** Construções em áreas onde não existem redes coletoras de esgoto e de águas pluviais.

**Poluição ou contaminação na captação de água:** Classificação dos tipos de poluição ou contaminação na captação de água em: recebimento de esgoto sanitário – quando a área de captação é utilizada também como corpo receptor de esgoto sanitário; recebimento de despejo industrial – quando a área de captação é utilizada também como corpo receptor de águas despejadas por indústrias; destinação inadequada de lixo – quando nas proximidades da área de captação é depositado lixo proveniente de diferentes atividades humanas, como lixo residencial, industrial e hospitalar; atividade mineradora – quando se constata poluição causada pelo lançamento de produtos químicos utilizados na atividade mineradora, que contaminam o lençol freático ou o espelho d'água na superfície; resíduos agrotóxicos – quando existe a presença de resíduos de atividades agrícolas provenientes da lavagem de equipamentos em rios, córregos, lagos etc., bem como de produtos químicos lançados na lavoura e que são carregados aos cursos d'água pela ação das chuvas.

**Pontos de lançamento da rede:** Classificação dos pontos de lançamento da rede de drenagem urbana em: curso d'água permanente - curso d'água que circula sem interrupções, como lago, rio, córrego, riacho, igarapé etc.; curso d'água intermitente – curso d'água que circula em certas ocasiões, alimentado por água de nascentes, águas superficiais ou até pelo descongelamento da neve, como grotões, fundos de vale, depressões naturais etc.; áreas livres públicas ou particulares – áreas constituídas por logradouros e terrenos livres de natureza pública ou privada; reservatórios de acumulação ou detenção – reservatórios que permitem o armazenamento da água da chuva, reduzindo as vazões nos períodos de cheias.

**Proteção na captação de água:** Classificação das formas de proteção na captação de água em: vigilância; área cercada; preservação da área por vegetação; proibição de despejos.

**Ravinas:** Sulcos ou incisões produzidos no terreno pelo trabalho erosivo das águas de escoamento.

**Reator anaeróbio:** Sistema fechado onde se processa a digestão do esgoto sanitário, sem a presença de oxigênio.

**Reciclagem:** Separação e recuperação de materiais usados e descartados e que podem ser transformados ou reutilizados.

**Rede coletora de esgoto:** Conjunto de tubulações ligadas às unidades ou prédios, que conduz o esgoto sanitário até o ponto de tratamento ou de lançamento final.

**Rede geral de distribuição de água:** Conjunto de tubulações interligadas e instaladas ao longo das vias públicas ou nos passeios, junto às unidades ou prédios, e que conduz a água aos pontos de consumo, como moradias, escolas, hospitais etc.

**Rede unitária:** Conjunto de coletores de águas de chuva ou galerias pluviais que também são utilizados para transportar o esgoto sanitário.

**Remoção de entulhos:** Remoção de restos de reformas, construções civis etc., normalmente abandonados em locais impróprios, que causam degradação e assoreamento de corpos d'água.**reservatório** Recipiente que acumula água para distribuí-la à rede.

**Reservatório de acumulação ou detenção:** Recipiente que armazena a água da chuva, reduzindo as vazões nos períodos de cheias.

**Setor censitário:** Unidade de controle cadastral formada por área contínua, situada em um único quadro urbano ou rural, com dimensão e número de domicílios ou de estabelecimentos que permitam o levantamento das informações por um único agente credenciado, segundo cronograma estabelecido. Seus limites devem respeitar os limites territoriais legalmente definidos e os estabelecidos pelo IBGE para fins estatísticos, sendo definidos, preferencialmente, por pontos de referência estáveis e de fácil identificação no campo, de modo a evitar que um agente credenciado invada a unidade territorial de coleta de responsabilidade de outro agente credenciado, ou omita a coleta na área sob sua responsabilidade.

**Tarifa mínima** Valor mínimo que o consumidor deve pagar referente à sua cota básica de consumo de água.

**Tratamento da água:** Classificação dos tipos de tratamento da água em: convencional – tratamento da água bruta pelos processos de floculação, decantação, filtração, correção de ph, desinfecção (cloração) e fluoretação, antes de ser distribuída à população; não-convencional – tratamento da água bruta por clarificador de contato, estações de tratamento de água compactas, pressurizadas ou não, filtragem rápida etc.; simples desinfecção (cloração) – tratamento da água bruta que recebe apenas o composto cloro antes de sua distribuição à população.

**Tratamento complementar do esgoto sanitário:** Classificação dos tipos de tratamento complementar do esgoto sanitário em: desinfecção – processo destinado a destruir vírus e bactérias que podem provocar contaminação, como cloração e aplicação de raios

ultravioleta ou ozônio; remoção de nutrientes – processo destinado a retirar os nutrientes, fósforo, nitrogênio e potássio da parcela líquida do esgoto sanitário tratado.

**Tratamento do esgoto sanitário:** Combinação de processos físicos, químicos e biológicos com o objetivo de reduzir a carga orgânica existente no esgoto sanitário antes de seu lançamento em corpos d'água, como: filtro biológico; lodo ativado; reator anaeróbio; valo de oxidação; lagoa anaeróbia; lagoa aeróbia; lagoa aerada; lagoa facultativa; lagoa mista; lagoa de maturação; fossa séptica de sistema condominial. Ver também tratamento complementar do esgoto sanitário.

**Tratamento do lixo séptico** Classificação do tratamento dado ao lixo coletado nas unidades de saúde em: incinerador – quando o lixo das unidades de saúde é queimado em equipamentos próprios, geralmente indicado para tratamento de grande quantidade de resíduos perigosos, atingindo temperaturas acima de 800° C; queima a céu aberto – quando o lixo das unidades de saúde é queimado sem nenhum tipo de equipamento; microondas – quando o lixo das unidades de saúde é queimado em forno, através da energia das microondas; forno – quando o lixo das unidades de saúde é queimado em equipamentos próprios para tratamento de até 150t/dia de resíduos, com temperatura inferior a 800°C; autoclave – quando o material contaminante das unidades de saúde passa por processo de esterilização através do vapor da água sob pressão, onde todos os microorganismos (vírus, bactérias, esporos) são eliminados.

**Tratamento do lodo:** Classificação do tratamento do lodo em: biodigestor – instalação destinada a acelerar a decomposição da matéria orgânica; desidratação mecânica – processo de separação da parte sólida do lodo, através de sistema mecânico como prensa, filtro, centrífuga etc.; leito de secagem – processo de secagem do lodo em tanques de armazenamento ou de camada drenante, através da evaporação ou filtração da parte líquida.

**Tratamento e/ou disposição final do lixo:** Tratamento e/ou disposição final dos resíduos sólidos em: vazadouro a céu aberto (lixão) e em áreas alagadas; aterro sanitário, controlado e de resíduos especiais; usina de reciclagem, compostagem e incineração.

**Usina de compostagem:** Instalação especializada onde se processa a transformação de resíduos orgânicos presentes no lixo em compostos para uso agrícola.

**Usina de reciclagem:** Instalação apropriada para separação e recuperação de materiais usados e descartados presentes no lixo e que podem ser transformados e reutilizados.

**Uso a jusante do principal corpo receptor:** Utilização do corpo receptor em pontos mais baixos, em relação ao ponto de lançamento do esgoto sanitário para onde vai o efluente. Os tipos de uso dos corpos receptores são classificados em: abastecimento público de água – quando o corpo receptor do esgoto sanitário é utilizado como manancial para abastecimento

público de água, como rio, açude etc.; recreação – quando o corpo receptor do esgoto sanitário é utilizado para atividades recreativas ou outras práticas esportivas; irrigação – quando o corpo receptor do esgoto sanitário é utilizado para irrigação.

**Vala aberta:** Vala ou valeta por onde escorre o esgoto sanitário a céu aberto em direção a cursos d'água ou ao sistema de drenagem, atravessando os terrenos das casas ou as vias públicas.

**Varrição e limpeza de vias:** Varrição e limpeza de logradouros públicos na área urbana, como ruas, avenidas, becos, praças etc., exceto estradas municipais e vicinais.

**Vazadouro a céu aberto:** Local utilizado para disposição do lixo, em bruto, sobre o terreno sem qualquer cuidado ou técnica especial. Caracteriza-se pela falta de medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública.

## **GLOSSÁRIOS DE SIGLAS**

Foram utilizadas neste trabalho as seguintes siglas:

**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

**ACISPES:** Agência de Cooperação Intermunicipal em Saúde Pé da Serra.

**AGEVAP:** Associação Pró Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

**AMPAR:** Associação dos Municípios da Microrregião do Vale do Paraíba.

**ANA:** Agência Nacional das Águas.

**ANVISA:** Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

**APAPE:** Associação de Pais e Amigos de Pessoas Especiais.

**ARSAE-MG:** Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgoto Sanitário do Estado de Minas Gerais.

**BNH:** Banco Nacional de Habitação.

**CEIVAP:** Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

**COMIG:** Companhia Mineradora de Minas Gerais.

**EEAB:** Estação Elevatória de Água Bruta

**EEAT:** Estação Elevatória de Água Tratada

**EEE:** Estação Elevatória de Esgoto

**ETA:** Estação de Tratamento de Água

**ETE:** Estação de Tratamento de Esgoto

**FEAM:** Fundação Estadual do Meio Ambiente

**FGTS:** Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

**IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**ICMS:** Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

**IDH:** Índice de Desenvolvimento Humano.

**INCRA:** Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.

**IPT/CEMPRE:** Instituto de Pesquisas Tecnológicas e Compromisso Empresarial para Reciclagem.

**IPTU:** Imposto Predial e Territorial Urbano.

**ONU:** Organização das Nações Unidas.

**PIB:** Produto Interno Bruto

**PLANASA:** Plano Nacional de Saneamento.

**PNUD:** Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

**PMSB:** Plano Municipal de Saneamento Básico.

**PVC:** Policloreto de Vinila

**RCC:** Resíduos da Construção Civil

**RSS:** Resíduos de Serviços de Saúde

**RSU:** Resíduos Sólidos Urbanos

**SEIS:** Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento.

**UTC:** Usina de Triagem e Compostagem