



Município de Aracitaba/MG

50 ANOS DE EMANCIPAÇÃO 1963-2013
Governo 2009/2016 - "Ação e Desenvolvimento"

LEI MUNICIPAL Nº 779/2013

Dispõe sobre a aprovação do Plano Municipal de Saneamento e contém outras providências.

A Câmara Municipal de Aracitaba, aprovou e eu, Prefeito Municipal, sanciono e promulgo a seguinte Lei

Art. 1º. Fica aprovado, no âmbito do Município de Aracitaba, o Plano Municipal de Saneamento Básico, na forma dos anexos que passam a ser parte integrante da presente desta Lei.

Parágrafo único. O Plano Municipal de Saneamento tem como objetivo integrar as atividades e componentes dos serviços de saneamento básico, articular políticas de desenvolvimento urbano e regional e promover o desenvolvimento sustentável do município.

Art. 2º. Consideram-se serviços de saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

I - abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

II - esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

III - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; e,

IV - drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Art. 3º. Para a adequada execução dos serviços públicos de

Aracitaba



Município de Aracitaba/MG

50 ANOS DE EMANCIPAÇÃO 1963-2013
Governo 2009/2016 - "Ação e Desenvolvimento"

saneamento, deles se ocuparão profissionais qualificados e legalmente habilitados.

Art. 4º. O Município, como titular dos serviços públicos de saneamento, deverá prestá-los diretamente ou por meio de delegação ou concessão, autorizadas em lei, devendo, também, a lei definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação, conforme determina o art. 9º da Lei Federal no 11.445/07, e art. 23, III, do Decreto Federal no 7.217/2010.

§ 1º. A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

§ 2º. Os contratos de concessão para prestação de serviços públicos de saneamento estabelecerão as condições de seu controle e fiscalização pelo poder concedente, término, reversão dos bens e serviços, direitos dos concessionários ou permissionários, prorrogação, caducidade e remuneração, que permitam o atendimento das necessidades de saneamento da população e que disciplinem os aspectos econômico-financeiros dos contratos.

§ 3º. A delegação, organização, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços de saneamento básico pelo município poderá adotar a forma prescrita nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005.

Art. 5º. As atividades administrativas de regulação, inclusive organização, e de fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser executadas:

I - pelo titular, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou

II - mediante delegação, por meio de convênio de cooperação, a órgão ou entidade de outro ente da Federação ou a consórcio público do qual não participe, instituído para gestão associada de serviços públicos.

Art. 6º. O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

I - independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;

II - transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Art. 7º. São objetivos da regulação:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

Aracitaba



Município de Aracitaba/MG

50 ANOS DE EMANCIPAÇÃO 1963-2013

Governo 2009/2016 - "Ação e Desenvolvimento"

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Art. 8º. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.

Art. 9º. Deverá ser assegurada publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§ 1º. Excluem-se do disposto no *caput* deste artigo os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§ 2º. A publicidade a que se refere o *caput* deste artigo deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de sítio mantido na rede mundial de computadores - internet.

Art. 10º. Fica criado o Conselho Municipal de Saneamento Básico de caráter consultivo, sendo assegurada a representação de forma paritária das organizações nos termos da Lei Federal n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007, devendo ter a seguinte composição mínima:

I - 1 (um) representante do Poder Executivo Municipal;

II - 1 (um) representante da entidade prestadora de serviço de Saneamento Básico;

III - 1 (um) representante do Departamento Municipal de Saúde;

IV - 1 (um) representante do Departamento Municipal de Obras ou equivalente;

V - 1 (um) representante de Entidades não-governamentais, técnicas ou de defesa do consumidor relacionadas aos serviços de saneamento básico ou equivalente;

VI - 1 (um) representante dos usuários de saneamento básico;

§ 1º. Cada segmento, entidade ou órgão indicará um membro titular e um suplente para representá-lo no Conselho Municipal de Saneamento Básico.

§ 2º. O mandato do membro do Conselho será de dois anos, podendo haver recondução.

Aracitaba



Município de Aracitaba/MG

50 ANOS DE EMANCIPAÇÃO 1963-2013
Governo 2009/2016 - "Ação e Desenvolvimento"

Art. 11. O Conselho Municipal de Saneamento Básico terá como atribuição auxiliar o Poder Executivo na formulação da política municipal de saneamento básico.

Art. 12. O Conselho Municipal de Saneamento Básico será presidido pelo Diretor do Departamento Municipal de Saúde e secretariado por um(a) servidor(a) municipal efetivo(a) designado(a) para tal fim.

Art. 13. O Conselho deliberará, em reunião própria, sobre suas regras de funcionamento, as quais comporão seu regimento interno a ser homologado pelo Chefe do Poder Executivo Municipal, devendo constar, dentre outros assuntos, a periodicidade de suas reuniões.

Art. 14. As decisões do Conselho dar-se-ão, sempre, por maioria absoluta de seus membros.

Art. 15. A Conferência Municipal de Saneamento Básico é fórum de debate aberto a toda a sociedade civil, sendo obrigatória sua realização a cada dois anos, com a representação dos vários segmentos sociais, para avaliar a situação de saneamento no Município e propor ajustes na política municipal de saneamento, convocada pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico em reunião específica.

Parágrafo único. A Conferência Municipal de Saneamento Básico terá sua organização e normas de funcionamento definidas em regimento próprio apresentado e aprovado pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico na mesma reunião mencionada no *caput*, devendo ser publicado na imprensa oficial do município e afixado em local público para consulta pública, pelo menos 20 (vinte) dias antes da data marcada para sua realização.

Art. 16. Fica instituído o Sistema de Informações Municipais de Saneamento – SIMS, de forma compatível com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA, com os seguintes objetivos:

I – coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

II – disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;

III – permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico;

IV – assegurar à população o direito de acesso às informações municipais de saneamento básico;

V - dar publicidade às ações de saneamento básico e divulgar as informações de interesse público;

VI – dar transparência às ações em saneamento básico;

VII - servir como mecanismo de controle social da administração

Aracitaba



Município de Aracitaba/MG

50 ANOS DE EMANCIPAÇÃO 1963-2013
Governo 2009/2016 - "Ação e Desenvolvimento"

pública.

§ 1º. As informações do SIMS são públicas e acessíveis a todos, devendo ser disponibilizadas por meio da *internet*.

§ 2º. O Município poderá solicitar cooperação técnica à União para organização do SIMS.

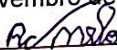
Art. 17. O Município poderá realizar programas conjuntos com a União, Estado, outros municípios e instituições públicas ou privadas, mediante convênios de mútua cooperação, assistência técnica e apoio institucional, com vistas a assegurar a operação e a administração eficiente dos serviços de saneamento ambiental.

Art. 18. O Plano Municipal de Saneamento será revisto periodicamente, a cada 04 (quatro) anos, por iniciativa do Chefe do Executivo, sempre anteriormente à elaboração do Plano Plurianual, podendo ocorrer em período inferior, desde que seja justificada tecnicamente a necessidade.

Art. 19. A revisão do Plano Municipal de Saneamento não poderá ocasionar inviabilidade técnica ou desequilíbrio econômico-financeiro na prestação dos serviços de saneamento.

Art. 20. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogam-se as disposições em contrário, em especial a Lei Municipal nº 730/11.

Aracitaba, 1º de novembro de 2013.


Antônio Carlos Neves de Melo
Prefeito de Aracitaba/MG

ANTÔNIO CARLOS NEVES DE MELO
Prefeito de Aracitaba

| |
|---|
| CERTIFICO QUE A Lei municipal nº 779/2013 |
| FOI AFIXADA NO QUADRO DE AVISOS DA PREFEITURA DE 19/11/2013 |
| A 11/11/2013 |
| Aracitaba, 11 de 11 de 2013 |
| J. B. N. G. C. S. Servidor Público |

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Construção da visão estratégica do setor de saneamento
conforme a Lei 11.445/07.

Planejamento com propostas de programas, ações,
projetos e obras com metas em curto, médio e longo prazo.

Identificação de possíveis fontes de financiamento,
arranjo institucional e plano de contingência e emergência.

ARACITABA - MG
2013



ARACITABA - MG



OBJETO

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SAQUEAMENTO BÁSICO DE 24 MUNICÍPIOS DA ZONA DA MATA MINERAIRA.

CONTRATO: Nº 008/11.

REALIZAÇÃO



Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEVAP
Rua Elza da Silva Duarte, 48/1A, Manejo, Resende, RJ
www.cevap.org.br

Presidente: Danilo Vieira Júnior
Vice-Presidente: Vera Lúcia Teixeira
Secretário: Tarcísio José de Souza e Silva



AGEVAP - Associação Pro-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CNPJ: 05.422.000/0001-01
Rua Elza da Silva Duarte, 48/1A, Manejo, Resende, RJ
www.agevap.org.br

Diretor Executivo e Coordenador Técnico: Flávio Antonio Simões.
Coordenadora de Gestão: Aline Raquel de Alvarenga.
Diretora Administrativa-Financeira: Giovana Cândido Chagas



Prefeitura Municipal de Aracitaba - MG
Praça Senhor do Bonfim, 60 - Centro,
www.aracitaba.mg.gov.br

ARACITABA-MG

EXECUÇÃO



Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda.
CNPJ: 06.334.786/0001-59
Praça Monsenhor Silva Barros, 205, Centro, Taubaté/SP
www.vallenge.com.br

EQUIPE

Equipe Técnica da AGEVAP

Coordenador Técnico
Flávio Antonio Simões

Gerente de Recursos Hídricos
Juliana Gonçalves Fernandes

Analista Administrativo
Náthalia dos Santos Costa Vieira

Analista Administrativo
Talana Oliveira Ferraz

Analista Administrativo
Roberta Corítho Machado

Estagiárias

Mayara Souto do Nascimento
Priscila Rodrigues Emílio Caldiana

Colaboração

Virgílio Furtado da Costa
Associação dos Municípios da Microrregião Vale Paraíba - AMPAR/MG

Paulo Alonso Valverde Junior
Companhia de Saneamento Municipal de Juiz de Fora - CESAMA/MG

Ricardo Stehchmid Pinto Silva
Companhia de Saneamento Municipal de Juiz de Fora - CESAMA/MG

Acompanhamento e Fiscalização

Aline Raquel de Alvarenga
Coordenadora de Gestão Interina

Luis Felipe Martins Tavares Cunha
Coordenador de Comunicação, Mobilização e Educação Ambiental

Camá e Projeto Gráfico
Mara Aparecida Ladeira da Cunha

Impressão

PimpPaper Editora Gráfica
Tiragem: 30 exemplares

Mensagem da Diretoria da AGEVAP

O saneamento básico, durante anos, não teve uma política específica ou um modelo definido, apesar de sua fundamental importância para a promoção da saúde e qualidade de vida da população. Diante disso, contratos de concessão ou convênios amplos eram firmados e que quem prestava o serviço acumulava funções de planejamento, execução de obras e definição de tarifas, e o poder concedente acabava tendo pouquíssima participação nas decisões sobre a forma de prestação de serviços na sua cidade.

Depois de muita discussão, propostas e projetos de lei, foi sancionada, em 5 de janeiro de 2007 a Lei Federal nº 11.445 que estabeleceu diretrizes nacionais e a política federal para o saneamento básico e criou o conceito de saneamento básico como um conjunto de serviços contemplando: infra-estruturas e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas.

Com a nova legislação, mudanças significativas foram feitas na prestação dos serviços de saneamento. As atividades de planejamento, regulação e prestação de serviços foram separadas e passaram a ser desempenhadas por atores diferentes. O planejamento ficou a cargo do município e a prestação de serviços coube a um ente público municipal, ou concessionária pública ou privada. A regulação e a fiscalização couberam à entidade independente com capacitação técnica e com autonomia administrativa, financeira e decisória.

No intuito de preparar os municípios integrantes da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para o cumprimento ao disposto na Lei 11.445/07, o Comitê Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP, através de sua Deliberação nº 139/2010 destinou recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia do Paraíba do Sul para elaboração de planos municipais de saneamento básico.

Em atendimento à demanda do CEIVAP, a Associação Pro-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP, como entidade delegatária das funções de Agência de Água e Secretaria Executiva desse Comitê, verificou as carências da Bacia e contratou empresa especializada para elaboração de 24 Planos Municipais de Saneamento.

APRESENTAÇÃO

O presente Plano é objeto do contrato nº. 008/2011/AGEVAP estabelecido entre a Associação Pro-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 etapas e produzidos, conforme descrito a seguir:

- ETAPA1: Plano de trabalho (Produto 1).
- ETAPA2: Leitura técnica (Produto 2).
- ETAPA3: Leitura comunitária (Produto 3 e 4).
- ETAPA4: Visão de futuro (Produto 5).
- ETAPA5: Elaboração de diretrizes de gestão (Produto 6).
- ETAPA6: Consolidação da proposta (PMSB).

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.

Antes da apresentação e aprovação de cada produto, foram realizadas reuniões com agentes indicados pela AGEVAP, objetivando a exposição da metodologia executada e resultados obtidos, tanto nos levantamentos de campo, quanto na obtenção de dados provenientes de diversas fontes.

O Plano Municipal de Saneamento Básico relativo ao município de Aracitaba é estruturado da seguinte forma:


1. INTRODUÇÃO.
2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.
3. PLANO DIRETOR MUNICIPAL.
4. CONSTRUÇÃO DA VISÃO ESTRATÉGICA DO SETOR DE SANEAMENTO.
5. ESTUDO DE DEMANDAS.
6. PROPOSIÇÕES CONSOLIDADAS.
7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA.
8. INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.
9. PLANOS DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA.
10. ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS
11. FONTES POSSÍVEIS DE FINANCIAMENTO
12. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL.


Os serviços foram 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.

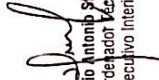
Os trabalhos foram desenvolvidos com o esforço conjunto da AGEVAP e dos municípios, envolvendo de maneira articulada os responsáveis pela formulação das políticas públicas municipais e pela prestação dos serviços de saneamento básico do município.

A elaboração dos planos contou com a participação efetiva de representantes das: prefeituras, concessionárias de serviços e sociedade civil, através de reuniões nas quais os mesmos, tiveram a oportunidade de expor qual eram suas reais necessidades, a fim de que os documentos quando consolidados conjugassem a vontade de todos os envolvidos.

Ao entregar esses planos aos municípios, esperamos ter contribuído com ações efetivas visando alcançar as metas preconizadas pela Lei de Saneamento Básico.


Alina Raquel de Albuquerque
Coordenadora de Gestão
Interina AGEVAP


Giovanna Cândido Magalhães
Diretora Administrativo-Financeira
Interina AGEVAP


Flávio Antônio Sábies
Coordenador Técnico e
Diretor-Executivo Interno AGEVAP

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| 1. INTRODUÇÃO | 15 |
| 2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO | 19 |
| 2.1. MEIO SOCIOECONÔMICO | 22 |
| 2.1.1. População e Índices de Crescimento | 22 |
| 2.1.2. Economia | 24 |
| 2.1.3. Urbanização | 24 |
| 2.1.4. Saneamento Básico | 25 |
| 2.2. MEIO FÍSICO | 25 |
| 2.2.1. Clima | 25 |
| 2.2.2. Solo | 25 |
| 2.2.3. Hidrologia | 30 |
| 2.2.4. Águas Superficiais | 34 |
| 2.3. MEIO BIÓTICO | 35 |
| 3. PLANO DIRETOR MUNICIPAL | 37 |
| 3.1. ANÁLISE DO PLANO DIRETOR DE ARACITABA | 39 |
| 3.2. DEMAIS LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS | 47 |
| 4. CONSTRUÇÃO DA VISÃO ESTRATÉGICA DO SETOR DE SANEAMENTO | 49 |
| 4.1. PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM SANEAMENTO BÁSICO | 50 |
| 4.2. PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA A PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS | 50 |
| 4.2.1. Abastecimento de Água | 52 |
| 4.2.2. Esgotamento Sanitário | 56 |
| 4.2.3. Resíduos Sólidos | 60 |
| 4.2.4. Drenagem Urbana | 63 |
| 4.3. QUADRO DE REFERÊNCIA DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DESANEAMENTO BÁSICO | 65 |
| 5. ESTUDO DE DEMANDAS | 67 |
| 5.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL | 67 |
| 5.1.1. Metodologia | 69 |
| 5.1.2. Cálculo da Projeção Populacional | 71 |
| 5.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 71 |
| 5.2.1. Diagnóstico | 79 |
| 5.2.2. Demanda por Água Potável | 82 |
| 5.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 83 |
| 5.3.1. Diagnóstico | 85 |
| 5.3.2. Demanda por Infraestrutura em Esgotos Sanitários | 85 |
| 5.4. RESÍDUOS SÓLIDOS | 87 |
| 5.4.1. Diagnóstico | 89 |
| 5.4.2. Demanda por Serviços de Limpeza Pública | 89 |
| 5.5. DRENAGEM URBANA | 90 |
| 5.5.1. Diagnóstico | 95 |
| 5.5.2. Demanda por Infraestrutura em Drenagem Urbana | 97 |
| 6. PROPOSIÇÕES CONSOLIDADAS | 100 |
| 6.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA | |
| 6.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO | |

| | |
|---|-----|
| 6.3. RESÍDUOS SÓLIDOS | 102 |
| 6.4. DRENAGEM URBANA | 107 |
| 7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA | 111 |
| 7.1. METODOLOGIA | 114 |
| 7.2. INVESTIMENTOS NOS SERVIÇOS | 115 |
| 7.2.1. Abastecimento de Água | 116 |
| 7.2.2. Esgotamento Sanitário | 116 |
| 7.2.3. Drenagem Urbana | 116 |
| 7.2.4. Limpeza Pública | 117 |
| 7.3. RESULTADOS | 118 |
| 7.3.1. Custos Unitários de Investimentos | 121 |
| 7.3.2. Custos Unitários Totais | 123 |
| 8. INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS | 124 |
| 8.1. METODOLOGIA | 124 |
| 8.2. SERVIÇOS | 132 |
| 8.2.1. Abastecimento de Água | 135 |
| 8.2.2. Esgotamento Sanitário | 135 |
| 8.2.3. Limpeza Pública | 141 |
| 8.2.4. Drenagem Urbana | 143 |
| 9. PLANOS DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA | 147 |
| 9.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 150 |
| 9.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 152 |
| 9.3. RESÍDUOS SÓLIDOS | 155 |
| 9.4. DRENAGEM URBANA | 158 |
| 10. ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS | 159 |
| 10.1. ADMINISTRAÇÃO DIRETA | 159 |
| 10.2. ADMINISTRAÇÃO INDIRETA | 159 |
| 10.2.1. Entidades Paraestatais | 160 |
| 10.2.2. Prestação por Empresas Públicas ou Societárias de Economia Mista Municipais | 161 |
| 10.3. CONSORCIOS MUNICIPAIS | 161 |
| 10.4. PARTICIPAÇÃO PRIVADA | 161 |
| 10.4.1. Contratos de Terceirização/Contratos de Serviço | 161 |
| 10.4.2. Contratos de Gestão | 161 |
| 10.4.3. Contratos de Operação e Manutenção (O&M) | 161 |
| 10.4.4. Contratos de Locação de Ativos (Affirmage ou Lease Build Operate – LBO) | 161 |
| 10.4.5. Contratos de Concessão Parcial Tipo: Build, Operate And Transfer (BOT), Build, Transfer And Operate (BTO), Build, Own And Operate (BOO) | 161 |
| 10.4.6. Contratos de Concessão Plena | 162 |
| 10.4.7. Contratos de Parceria Público-Privada – (PPP) | 162 |
| 10.4.8. Empresas de Economia Mista | 163 |
| 10.4.9. Considerações Finais | 166 |
| 10.5. ARRANJO INTERNO DO MUNICÍPIO | 166 |

LISTA DE FIGURAS

| | | | |
|-----|--|-----|---|
| 167 | 11. FONTES POSSÍVEIS DE FINANCIAMENTO | 21 | Figura 1 – Localização de Aracitaba em relação aos municípios limítrofes |
| 170 | 11.1.1. Fontes Próprias | 22 | Figura 2 – Acesso ao município |
| 170 | 11.1.1.1. Taxas, Taxas, Preços Públicos, Transferências e Subsídios | 23 | Figura 3 – Valoradionador setor (%) |
| 172 | 11.2. FONTES DO GOVERNO FEDERAL | 26 | Figura 4 – Mapa geológico do município de Aracitaba |
| 173 | 11.2.1. Recursos Federais | 27 | Figura 5 – Domínios Hidrogeológicos do Brasil - todos os domínios; Domínio 4 (Metassedimentos / |
| 180 | 11.3. FONTES DO GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS | 28 | Metavulcânicas), e Domínio 6 (Cristalino) |
| 180 | 11.3.1. Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do | 31 | Figura 6 – Mapa de domínios hidrogeológicos do município de Aracitaba |
| 181 | estado de Minas Gerais - FHIDRO | 33 | Figura 7 – Principais cursos d'água do município de Aracitaba |
| 181 | 11.3.2. Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG | 34 | Figura 8 – Cidades do Estado de Minas onde já ocorreu a presença de clancobactérias (oxicas até |
| 182 | 11.3.3. Recursos Próprios do Município | 34 | agosto de 1999) |
| 182 | 11.3.4. Recursos Criados da Operação | 36 | Figura 9 – Vegetação remanescente de Mata Atlântica |
| 182 | 11.4. OUTRAS FONTES | 57 | Figura 10 – Sentido do crescimento urbano esprado |
| 182 | 11.4.1. Financiamentos Internacionais | 69 | Figura 11 – Hierarquia do gerenciamento de resíduos |
| 183 | 11.4.2. Participação do Capital Privado | 71 | Figura 12 – Evolução da população no município de Aracitaba |
| 184 | 11.4.3. Proprietário de Imóvel Urbano - Contribuição de Melhoria e Plano Comunitário de Melhoria | 71 | Figura 13 – Evolução da população projetada |
| 185 | 11.4.4. Expansão Urbana | 73 | Figura 14 – Nascente Belino de Souza vista 1 |
| 185 | 11.5. RECURSOS ORIUNDOS DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA - GEVAP | 73 | Figura 15 – Nascente Belino de Souza vista 2 |
| 187 | 12. VISÃO REGIONAL | 73 | Figura 16 – Córrego Belino de Souza |
| 189 | 12.1. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL | 73 | Figura 17 – Córrego Belino de Souza – caixa de captação |
| 192 | 12.1.1. Meio Socioeconômico | 74 | Figura 18 – Córrego Belino de Souza – libulação de adução |
| 193 | 12.1.2. Meio físico | 74 | Figura 19 – Córrego Belino de Souza – libulação de adução |
| 197 | 12.1.3. Meio Biótico | 74 | Figura 20 – Captação do Córrego Belino de Souza |
| 199 | 12.2. VISÃO REGIONAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO | 74 | Figura 21 – Captação do Córrego Belino de Souza |
| 201 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 75 | Figura 22 – Nascente Campestre - vista 1 |
| 205 | GLOSSÁRIO | 75 | Figura 23 – Nascente Campestre - vista 2 |
| 213 | APÊNDICES | 75 | Figura 24 – Nascente José Guillarducci - vista 1 |
| | | 75 | Figura 25 – Nascente José Guillarducci - vista 2 |
| | | 76 | Figura 26 – Nasc. José Guillarducci 2 vista 1 |
| | | 76 | Figura 27 – Nasc. José Guillarducci 2 vista 2 |
| | | 76 | Figura 28 – Nasc. José Guillarducci 2 vista 1 |
| | | 76 | Figura 29 – Nasc. José Guillarducci 2 vista 2 |
| | | 77 | Figura 30 – ETA desativada - vista 1 |
| | | 77 | Figura 31 – ETA desativada - vista 2 |
| | | 77 | Figura 32 – ETA desativada - vista 3 |
| | | 77 | Figura 33 – ETA desativada - vista 4 |
| | | 77 | Figura 34 – ETA desativada - vista 5 |
| | | 77 | Figura 35 – ETA desativada - vista 6 |
| | | 87 | Figura 36 – Lxão desativado - vista 1 |
| | | 87 | Figura 37 – Lxão desativado - vista 2 |
| | | 87 | Figura 38 – Articulação das sub-bacias da área urbana do município de Aracitaba |
| | | 92 | Figura 39 – Custo de operação do Aterro |
| | | 103 | Figura 40 – Evolução do processo de contemplação |
| | | 190 | Figura 41 – Comitês de Bacias do Rio Paraíba do Sul |

| | |
|-----|--|
| 167 | 11. FONTES POSSÍVEIS DE FINANCIAMENTO |
| 170 | 11.1. Fontes Próprias |
| 170 | 11.1.1. Taxas, Taxas, Preços Públicos, Transferências e Subsídios |
| 172 | 11.2. FONTES DO GOVERNO FEDERAL |
| 173 | 11.2.1. Recursos Federais |
| 180 | 11.3. FONTES DO GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS |
| 180 | 11.3.1. Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do |
| 181 | estado de Minas Gerais - FHIDRO |
| 181 | 11.3.2. Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG |
| 182 | 11.3.3. Recursos Próprios do Município |
| 182 | 11.3.4. Recursos Criados da Operação |
| 182 | 11.4. OUTRAS FONTES |
| 182 | 11.4.1. Financiamentos Internacionais |
| 183 | 11.4.2. Participação do Capital Privado |
| 184 | 11.4.3. Proprietário de Imóvel Urbano - Contribuição de Melhoria e Plano Comunitário de Melhoria |
| 185 | 11.4.4. Expansão Urbana |
| 185 | 11.5. RECURSOS ORIUNDOS DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA - GEVAP |
| 187 | 12. VISÃO REGIONAL |
| 189 | 12.1. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL |
| 192 | 12.1.1. Meio Socioeconômico |
| 193 | 12.1.2. Meio físico |
| 197 | 12.1.3. Meio Biótico |
| 199 | 12.2. VISÃO REGIONAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO |

| | |
|-----|----------------------------------|
| 201 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS |
| 205 | GLOSSÁRIO |
| 213 | APÊNDICES |

| | |
|-----|--|
| 191 | Figura 42 - Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - P&2 |
| 193 | Figura 43 - Distribuição setorial e estadual do PIB na Bacia do Rio Paraíba do Sul |
| 194 | Figura 44 - Ilotas pluviométricas anuais |
| 195 | Figura 45 - Domínios e Unidades Geológicas presentes na bacia P&2 |
| 196 | Figura 46 - Domínios Hidrogeológicos presentes na bacia P&2 |
| 198 | Figura 47 - Vegetação na porção mineira da Bacia do Rio Paraíba do Sul ano 2007 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|-----|---|
| 23 | Quadro 1 - Evolução populacional |
| 23 | Quadro 2 - Valores adicionados por setor (RS) |
| 32 | Quadro 3 - Varções para os principais cursos d'água da área urbana do município |
| 34 | Quadro 4 - Classes fito-hidromórficas do município |
| 36 | Quadro 5 - Características típicas de solos no esgoto bruto |
| 59 | Quadro 6 - Responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos |
| 62 | Quadro 7 - Coeficiente de escoamento superficial em função do uso e ocupação do solo |
| 69 | Quadro 8 - População total, urbana e rural do município de Aracitaba |
| 70 | Quadro 9 - Taxa de crescimento aritmético e geométrico |
| 70 | Quadro 10 - Projeção populacional do município de Aracitaba |
| 72 | Quadro 11 - Número anual das captações |
| 78 | Quadro 12 - Produtividade das captações |
| 78 | Quadro 13 - Resultados de amostragem em pontos da rede de distribuição |
| 79 | Quadro 14 - Unidades de reservação |
| 81 | Quadro 15 - Projeção da demanda de água para o horizonte de planejamento - 2012 a 2042 |
| 84 | Quadro 16 - Variáveis consideradas para a estimativa da demanda por esgotamento sanitário |
| 84 | Quadro 17 - Projeção da demanda por esgoto para o horizonte de planejamento - 2012 a 2042 |
| 88 | Quadro 18 - Projeção da demanda por resíduos sólidos para o horizonte de planejamento - 2012 a 2042 |
| 92 | Quadro 19 - Informações gerais das sub-bacias do município de Aracitaba |
| 93 | Quadro 20 - Características da bacia A |
| 94 | Quadro 21 - Características da sub-bacia B |
| 98 | Quadro 22 - Proposições prazos quanto à produção de água |
| 98 | Quadro 23 - Proposições e prazos quanto à distribuição de água |
| 99 | Quadro 24 - Rede de água implantada e a implantar ao longo do horizonte de planejamento |
| 100 | Quadro 25 - Estimativa dos custos de implantação das proposições |
| 100 | Quadro 26 - Proposições e prazos quanto à coleta, afastamento e tratamento de esgotos sanitários em Aracitaba |
| 100 | Quadro 27 - Rede de esgoto implantada e a implantar ao longo do horizonte de planejamento |
| 102 | Quadro 28 - Estimativa dos custos de implantação das proposições |
| 104 | Quadro 29 - Resíduos sólidos em Aracitaba |
| 106 | Quadro 30 - Custo médio de aterro de pequeno porte no Brasil |
| 106 | Quadro 31 - Proposições e prazos quanto ao manejo dos resíduos sólidos urbanos em Aracitaba |
| 107 | Quadro 32 - Demanda de investimentos no município de Aracitaba |

| | |
|-----|--|
| 107 | Quadro 33 - Proposições e prazos quanto a drenagem urbana em Aracitaba |
| 108 | Quadro 34 - Sistema de drenagem implantada e a implantar ao longo do horizonte de planejamento |
| 109 | Quadro 35 - Estimativa dos custos de implantação das proposições |
| 115 | Quadro 36 - Investimentos ao longo do PMSB - abastecimento de água |
| 116 | Quadro 37 - Investimentos ao longo do PMSB - esgotamento sanitário |
| 116 | Quadro 38 - Investimentos ao longo do PMSB - drenagem urbana |
| 117 | Quadro 39 - Investimentos para limpeza urbana - hipótese I |
| 117 | Quadro 40 - Investimentos para limpeza urbana - hipótese II |
| 117 | Quadro 41 - Resultado do Valor Presente Líquido para o sistema de abastecimento de água |
| 118 | Quadro 42 - Resultado do Valor Presente Líquido para o sistema de esgotamento de sanitário |
| 118 | Quadro 43 - Resultado do Valor Presente Líquido para o sistema de drenagem urbana |
| 118 | Quadro 44 - Resultado do Valor Presente Líquido para o sistema de limpeza urbana - Hipótese I aterro sanitário próprio |
| 118 | Quadro 45 - Resultado do Valor Presente Líquido para o sistema de limpeza urbana - Hipótese II aterro sanitário compartilhado |
| 118 | Quadro 46 - Resultado do Valor Presente Líquido por componente para o horizonte de 30 anos - Hipótese I aterro sanitário próprio |
| 119 | Quadro 47 - Parâmetros comparativos e custo dos sistemas em função da renda bruta do município ao longo do horizonte de 30 anos - Hipótese I aterro sanitário próprio |
| 119 | Quadro 48 - Resultado do Valor Presente Líquido por componente para o horizonte de 30 anos - Hipótese II aterro sanitário compartilhado |
| 119 | Quadro 49 - Parâmetros comparativos e custo dos sistemas em função da renda bruta do município ao longo do horizonte de 30 anos - Hipótese II aterro sanitário compartilhado |
| 119 | Quadro 50 - Cálculo dos indicadores de prestação do serviço de drenagem |
| 139 | Quadro 51 - Riscos potenciais - abastecimento de água potável |
| 144 | Quadro 52 - Ações de controle operacional e manutenção - abastecimento de água potável |
| 146 | Quadro 53 - Riscos potenciais - esgotamento sanitário |
| 147 | Quadro 54 - Ações de controle operacional e manutenção - esgotamento sanitário |
| 149 | Quadro 55 - Riscos potenciais - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos |
| 150 | Quadro 56 - Ações de controle operacional e manutenção - resíduos sólidos |
| 151 | Quadro 57 - Riscos potenciais - drenagem e manejo de águas pluviais urbanas |
| 152 | Quadro 58 - Ações de controle operacional e manutenção - drenagem urbana |
| 153 | Quadro 59 - Aspectos dos contratos de PPP |
| 165 | Quadro 60 - Fontes de Financiamento |
| 170 | Quadro 61 - Condutividade - Orçamento Geral da União |
| 177 | Quadro 62 - Condições Financeiras - BNDES |
| 178 | Quadro 63 - Evolução da população urbana na bacia |
| 192 | Quadro 64 - Distribuição setorial e estadual do PIB na Bacia do Rio Paraíba do Sul |
| 193 | Quadro 65 - Variáveis específicas com permanência de 95%, no tempo e variáveis médias de longo período para os nos Pomba e Muratá |
| 196 | Quadro 66 - Evolução da flora nativa por bacia hidrográfica em Minas |
| 198 | Quadro 67 - Definições de termos na área de saneamento e afins |
| 205 | |

LISTA DE SIGLAS

- ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ACISFES: Agência de Capacitação Inter municipal em Saúde Pública da Serra.
AGEVAP: Associação Pró Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.
ANPAR: 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.
CEVAP: Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.
COMIG: Companhia Mineira 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.
IPTU/CEMPRE: 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: Polímero de Vinila.
RCC: Resíduos da Construção Civil.
RSSS: Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.
RSU: Resíduos Sólidos Urbanos.
SEIS: Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento.
UTC: Usina de Triagem e Compostagem.
PVC: Polímero de Vinila.
RCC: Resíduos da Construção Civil.
RSSS: Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.
RSU: Resíduos Sólidos Urbanos.
SEIS: Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento.
UTC: Usina de Triagem e Compostagem.

PARTE 1

Introdução

Plano Municipal de Saneamento Básico
Histórico

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.

Com o advento da Constituição da República Federativa do Brasil, 1988, fica estabelecido à União instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos (art. 21, inciso XX).

As diretrizes estabelecidas anteriormente eram pouco efetivas, tornando esse modelo saturado ao longo do tempo, favorecendo, desse modo, a busca de outra ordem disciplinadora da matéria. Nesse sentido, foi promulgada em 5 de janeiro de 2007 a Lei Federal nº 11.445, que estabelece as novas diretrizes nacionais para o saneamento básico. Por esse motivo, a lei é conhecida como o novo marco regulatório do setor.

Nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007 é designado titularidade dos serviços públicos de saneamento básico aos municípios, incumbindo esses, a desenvolver e formular a política de saneamento, elaborar seu respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico, definir o ente responsável pela regulação e fiscalização, adotar parâmetros de controle dos serviços executados pelo operador, fixar direitos e deveres dos usuários, estabelecer mecanismos de controle social, promover a universalização ao acesso dos serviços de saneamento básico, definir metas, entre outras ações.

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB é instrumento exigido no Capítulo II da Lei nº 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. 241 da Constituição Federal, bem como, do art. 9º da Lei nº 11.107/2005 (Lei dos Consórcios Públicos).

O Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, fixou as normas para execução das diretrizes do saneamento básico e regulamentou a aplicação da Lei nº 11.445/2007. Em suma o citado Decreto estabeleceu que o titular dos serviços formula a respectiva política pública de saneamento básico, devendo para tanto elaborar os Planos Municipais de Saneamento, 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 parcerias, convênios, etc. E o presente caso, onde a AGEVAP está os elaborando, porém sempre com a participação do município, o maior interessado.

Nesse contexto, o presente Plano trata das propostas de programas, projetos e obras com metas em curto, médio e longo prazo, todas ações necessárias ao atendimento das diretrizes e metas voltadas à uni-

vernalização da prestação dos serviços. Além disso, propõe indicadores e planos de contingência e emergência, bem como identifica possíveis fontes de financiamento para o Setor de Saneamento no Município de Aracitaba, localizada na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais. Essas atividades são concernentes ao conjunto que compõe o Plano Municipal de Saneamento Básico de acordo com o que propõe a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

A construção da visão de futuro foi apoiada em levantamentos de campo e oficinas de participação social. Nos levantamentos de campo foram obtidos dados in loco, verificando a sua conformidade com a legislação em vigor. 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 no total, portanto, caracterizou-se pela coleta de dados, análises e estudos existentes em documentações, planos, bases cartográficas e bancos de dados disponíveis em fontes oficiais e locais, utilizando-se como método fichas de leitura. Todos esses dados permitiram efetuar o diagnóstico da situação atual da prestação dos serviços de saneamento básico, verificando os déficits atuais de cobertura. O diagnóstico foi levado à população, possibilitando a revisão e a consolidação das informações coletadas em campo.

Realizou-se em seguida o estudo de demandas, a partir do qual e conhecendo as características municipais, foram estabelecidas proposições e estimados os seus custos para alcançar a universalização de cada um dos componentes do saneamento no município de Aracitaba.

A população teve a oportunidade de se manifestar quanto às proposições para universalização dos serviços de saneamento, assim efetivando concretamente o Controle Social previsto na Lei nº 11.445/07.

Dessa forma, as proposições apresentadas no presente Plano tiveram como base a consolidação das informações do diagnóstico e das oficinas, o que tornou mais seguras as decisões, sempre tendo como foco a universalização da prestação de serviços de saneamento básico, nos quatro componentes: O Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira – EVEF foi feito a partir dessa consolidação de proposições já apresentadas aos municípios nas oficinas de mobilização social.

O presente Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme o Termo de Referência do trabalho, inicialmente retoma a caracterização do município e a lista de proposições, para em seguida apresentar o EVEF que mostra como se daria a sustentabilidade econômica e financeira da prestação dos serviços. Outros pontos também tratados são:

- INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.
- PLANOS DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA.
- FONTES POSSÍVEIS DE FINANCIAMENTO.

PARTE 2

Caracterização do município

Meio Socioeconômico
Meio Físico
Meio Biótico

2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O Município de Aracitaba possui área territorial de 105.885 km² 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 1.015 metros. O fuso horário é UTC-3.

Os municípios limítrofes são: Mercês ao norte, Tabuleiro a leste, Santos do Dumont a sul, Oliveira Fortes a oeste e Paiva a noroeste (Figura 1).

Figura 1 – Localização de Aracitaba em relação aos municípios limítrofes



Fonte: FEAM, 2010

Aracitaba tem seu principal acesso pela rodovia estadual MG-452 (Figura 2). 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 2 - Acesso ao município

Fonte: DEB-MG, 2009.

2.1. MEIO SOCIOECONÔMICO

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

2.1.1. 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 1 apresenta a evolução populacional do município, tomando-se como base os censos e contagem do IBGE entre os anos de 1970 e 2010.

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, sendo este um fenômeno comum a outros municípios brasileiros no mesmo período. Há tendência de estabilização da população rural em função da possibilidade de lá auferir 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.

2.1.2. Economia

A economia do município está baseada especialmente no setor de serviços (setor terciário) e agropecuária (setor primário), tendo a indústria (setor secundário) uma menor participação no valor adicionado total do município, conforme dados constantes no site do IBGE.

De acordo com dados publicados pelo IBGE (2009), o município tem 20% de seu valor adicionado proveniente da agropecuária, 12% proveniente da indústria, 57% proveniente do comércio e 2% proveniente de impostos (Figura 3). Os valores adicionados em reais para cada setor encontram-se apresentados no Quadro 2.

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% do seu valor adicionado proveniente da agropecuária, 6% proveniente da indústria, 60% proveniente de serviços e 2% proveniente de impostos (Figura 3). Os valores adicionados em reais para cada setor encontram-se apresentados no Quadro 2.

Quadro 1 – Evolução populacional.

| Ano | População Total (habitantes) | População Urbana (hab. lanteis) | População Rural (habitantes) |
|------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 1970 | 2.825 | 975 | 1.851 |
| 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 |

Fonte: IBGE, 2010.

Figura 3 – Valor adicionado por setor (%).



Fonte: IBGE, 2009.

Quadro 2 – Valores adicionados por setor (R\$).

| VA - Agropecuária | VA - Indústria | VA - Serviços | VA - Impostos | VA - Total |
|-------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| 5.060.000,00 | 880.000,00 | 9.364.000,00 | 295.000,00 | 15.599.000,00 |

Nota: VA - Valores adicionados.

Fonte: IBGE, 2009.

2.2. MEIO FÍSICO
São apresentados os meios abióticos onde o território do município se desenvolve.

2.2.1. Clima

O clima é 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.

2.2.2.Solo

A geologia do estado de Minas Gerais é descrita nas seguintes referências principais:

- Mapa Geológico de Minas Gerais (CODEMIG, 2003);
- Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais – Recorte da Geologia do estado gerado a partir da unidade das folhas em SIG (CPRM, 2005);
- Mapa de Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil (CPRM, 2008).

Tendo em vista a necessária padronização das unidades, optou-se por utilizar o mapa e respectivas unidades litostratigráficas e estruturas geológicas da CPRM – Serviço Geológico do Brasil.

- No município de Aracitaba, estão presentes as seguintes unidades litostratigráficas (CPRM 2005):
- PP2q – Complexo Quirino (granito, quartzo diorito, granodiorito).
 - APsb – Sítio Metamórfica São Bento dos Torres (enderbito gnáissico, charnockito, norito, kintziolito);
- Na Figura 4, é apresentado o mapa geológico do município de Aracitaba, com base em CPRM, 2005.

2.2.3. Hidrogeologia

As principais unidades hidrogeológicas brasileiras são descritas por CPRM (2008), que agrupa unidades geológicas diversas em domínios hidrogeológicos principais.

Na Figura 5, é apresentado o mapa de domínios hidrogeológicos do Brasil (CPRM, 2008), com destaque para as unidades 6 (Cristalino), presente no município de Aracitaba, e unidade 4 (Metasedimentos/ Metavulcânicas) presente nos arredores.

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 em 2010, A do RS é R\$9.354,82 obtidos a partir de publicação do Ministério da Fazenda e referências do INEPA, 2010. A do RS é R\$9.354,82.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) criou o IDH que tem por mandato promover o desenvolvimento, definiu que regiões com IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) de 0.500 a 0.799 são consideradas de desenvolvimento humano médio. O IDH do município de Aracitaba no ano de 2000 foi de 0,684, ou seja, de desenvolvimento humano médio.

O IDH de Aracitaba é inferior ao IDH do estado de Minas Gerais, que possui um IDH médio de0,766.

2.1.3. Urbanização

O povoado que deu origem ao município formou-se em 1825 e chamava-se Bonfim, tendo também sido chamado como Bonfim do Bomba e Senhor do Bonfim. Inicialmente, era dependente de Bomba, 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 Bomba), 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.

2.1.4. Saneamento Básico

A prestação dos serviços de abastecimento de água e efetuada pela própria Prefeitura Municipal, que dispõe de sistema de captação e distribuição, atendendo 100% da população urbana.

Assim como o serviço de abastecimento de água, a prestação dos serviços de esgotamento sanitário é realizada também pela prefeitura, que dispõe de coleta para 95% do esgoto doméstico gerado. Com relação ao tratamento, menos de 1% dos domicílios tem solução individual destinando o esgoto em fossa séptica.

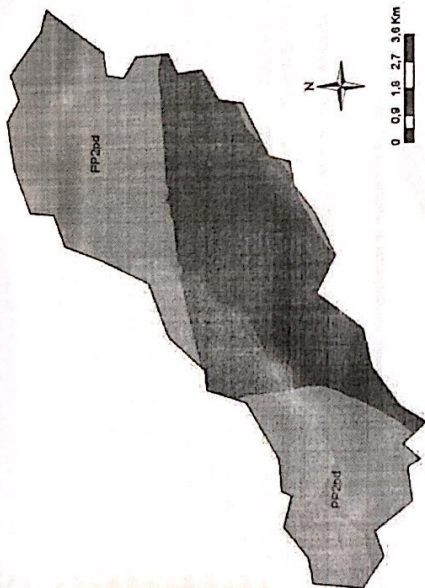
A coleta dos resíduos domiciliares é terceirizada pela Prefeitura Municipal de Aracitaba. A microempresa Roney Anastácio Rosa, que dispõe de caminhão para execução dessas atividades.

A disposição final dos RSU de Aracitaba é realizada por empresa especializada (União Recicláveis Rio Novo Ltda.), a qual dispõe os resíduos 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.

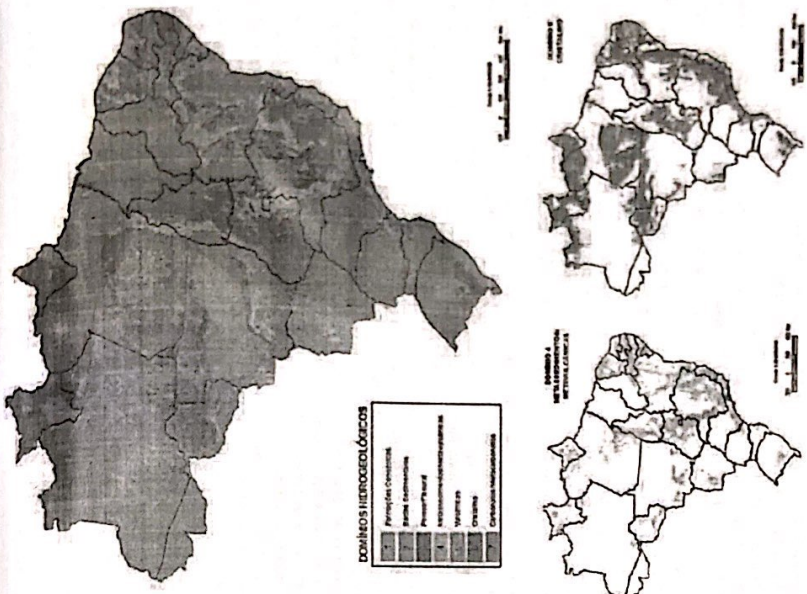
Não há órgão específico que cuida do sistema de drenagem que praticamente se confunde com a rede de esgotamento sanitário.A planta geral do município com os equipamentos urbanos de saneamento hoje existentes encontra-se no APÊNDICE II.

Figura 4 – Mapa geológico do município de Aracitaba



Fonte: Adaptado CPRM, 2005.

Figura 5 – Domínios Heterogeológicos do Brasil – Todos os domínios, Domínio A (Massas sedimentares, Metapelitos, Metaxistos), e Domínio B (Cristalino).



Fonte: CPRM, 2003.

No município de Araciaba, está presente o domínio Cristalino, de Baixa/Muito baixa favorabilidade hidrogeológica.

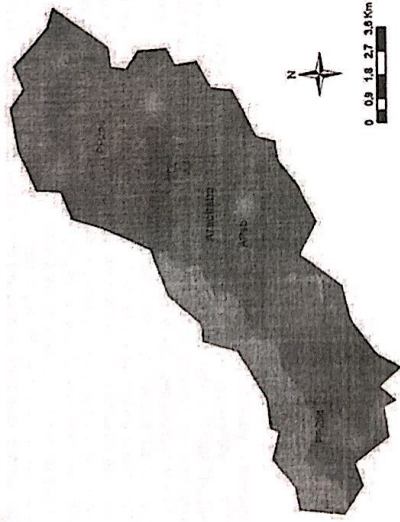
Neste domínio, CPRM (2008) reuniu, basicamente, granitoides, gnaisseis, migmatitos, básicas e ultrabásicas, que constituem o denominado tipicamente como aquífero fissural. Como quase não existe uma porosidade primária nestes tipos de rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas, e a água, em função da falta de circulação e do tipo de rocha (entre outras razões) é, na maior parte das vezes, salinizada. Como a maioria destes litotipos ocorre geralmente sob a forma de grandes e extensos corpos maciços, existe uma tendência de que este domínio seja o que apresente menor possibilidade ao acúmulo de água subterrânea dentre todos aqueles relacionados aos aquíferos fissurais.

Este domínio corresponde localmente, em Araciaba, às unidades PP2q (granito, quartzo diorito, gnádiorito – rochas ígneas) e APsb (enderbitito gnádissico, chamockito, norito, kninzgito – suite metamórfica) de CPRM (2005).

Na prática, para se conhecer variações litológico-estruturais e hidrogeológicas locais entre as unidades e domínios observados anteriormente, bem como eventuais zoneamentos hidrogeológico-hidrogeocímicos, seria necessário efetuar estudos de detalhamento.

Na Figura 6, é apresentado o mapa de domínios hidrogeológicos do município de Araciaba.

Figura 6 – Mapa de domínios hidrogeológicos do município de Araciaba.



Fonte: Adaptação de CPRM, 2008.

Um dos principais bancos de dados de poços do Brasil é do sistema SIAGAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas), disponível pelo endereço <http://siagasweb.cprm.gov.br>. Foi efetuada uma busca em junho de 2012, e não foram encontrados dados de poços no município de Araciaba.

Não foram obtidos dados em campo de poços utilizados para abastecimento público. Possivelmente, não há poços sendo utilizados para esta finalidade, pois não foram encontrados dados nem no sistema SIAGAS, nem informações locais, sendo que o sistema de água em Araciaba é local (não filiado à COPASA).

No município de Araciaba, há aquíferos do tipo fissural, a partir de unidades geológicas principais, uma de filiação ígnea (granito, quartzo diorito, gnádiorito) e outra metamórfica (enderbitito gnádissico, chamockito, norito, kninzgito), considerados, predominantemente, de baixa favorabilidade hidrogeológica. Para se conhecer variações litológico-estruturais e hidrogeológicas locais entre as unidades observadas anteriormente, bem como eventuais zoneamentos hidrogeológico-hidrogeocímicos, seria necessário efetuar estudos de detalhamento.

Do ponto de vista qualitativo, deve-se observar que baixa favorabilidade não significa que não haja água subterrânea disponível ou a mesma não possa ser explorada a contento, apenas indica que as vazões típicas são mais modestas em comparação aos melhores aquíferos existentes. Neste caso, respeitando-se a vazão ótima determinada em testes criteriosamente executados, perímetros de proteção e não incorrendo em superexploração (quer pelo uso de vazões individuais maiores que aquelas determinadas em testes, quer pela interferência entre poços muito próximos entre si), é possível ter a água subterrânea como um recurso hídrico disponível para o município.

Do ponto de vista qualitativo, recomenda-se o inventário, monitoramento e controle das fontes potenciais de poluição municipal (como: cemitérios, postos de armazenamento de combustível, indústrias; locais que eventualmente sofreram acidentes; minerações, aterros, lixões e demais locais com disposição de resíduos sólidos, alagais ou antigos; locais com existência de fossas sépticas e demais sistemas de saneamento in situ, etc.), com vistas a preservar os aquíferos locais, bem como o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas: com base em resoluções: CONAMA e nos padrões de potabilidade.

Para a instalação de poços, recomenda-se a observação das normas técnicas vigentes (como: NBR 12212 – “Projeto de poço tubular profundo para captação de água subterrânea”, NBR 12244 – “Construção de poço tubular profundo para captação de água subterrânea”, e NBR 13604/13605/13606/13607/13608 – “Dispo sobre tubos de PVC para poços tubulares profundos”), além de eventuais atualizações (ou novas normas que surjam), e que os serviços sejam efetuados por empresas e profissionais habilitados e devidamente registrados no sistema CONFEA/CREA, com registro de ART - Anotação de Responsabilidade Técnica.

Também se requer outorga pelo uso das águas, instrumento legal que assegura ao usuário o direito de utilizar os recursos hídricos. Cabe ressaltar que a outorga não dá a este usuário a propriedade da água, mas o direito de seu uso.

Em Minas Gerais, os usuários de recursos hídricos de qualquer setor devem solicitar ao ICAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas a outorga do direito da uso das águas do domínio do estado, como é o caso das águas subterrâneas, exceto os usos considerados insignificantes, definidos segundo Deliberação Normativa CERH nº 34, de 16 de agosto de 2010.

De forma geral, as águas subterrâneas, além de seu caráter interligado e indisociável das demais compartimentos do ciclo hidrológico (águas superficiais, intersticiais e atmosféricas, além da água presente na biota), constituem recurso hídrico que pode ser utilizado para abastecimento público do município, desde que observados certos procedimentos e premissas de preservação dos aquíferos e de instalação,

outorça, monitoramento e manutenção de poços. Ademais, para se conhecer melhor os aquíferos locais, há necessidade de detalhamento dos estudos geológicos e hidrogeológicos disponíveis.

Por fim, observa-se que mesmo que não haja poços tubulares sendo operados para usos diversos em Aracitaba (abastecimento público e privado, entre outras finalidades), requer-se cuidado com aquíferos locais, pela cidade indissociabilidade das águas subterrâneas com demais componentes do ciclo hidrológico. Neste caso, atenção específica às fontes de poluição constitui-se em maior prioridade imediata.

2.2.4. Águas Superficiais

A bacia do rio Paraíba do Sul possui área de drenagem com cerca de 55.500 km², compreendida entre os paralelos 20°26' e 23°00' e os meridianos 41°00' e 46°30' oeste de Greenwich. Estende-se pelos estados de São Paulo (13.900 km²), Rio de Janeiro (20.900 km²) e Minas Gerais (20.700 km²) (COPPETEC, 2007a).

É limitada ao Norte pelas bacias dos rios Grande e Doce e pelas serras da Mantiqueira, Caparaó e Santo Eduardo. A Nordeste, a bacia do Itabapoana estabelece o limite da bacia. Ao Sul, o limite é formado pela Serra dos D'Ágoas e pelos trechos paulista e fluminense da Serra do Mar. A Oeste, pela bacia do rio Tietê, da qual é separada por meio de diversas ramificações dos maciços da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira.

O rio Paraíba do Sul é formado pela união dos rios Paraíba e Paraitinga, e o seu comprimento, calculado a partir da nascente do Paraitinga, é de mais de 1.100 km. Entre os principais formadores da margem esquerda destacam-se os rios Paraíba mineiro, Pomba, Muriaé. Na margem direita os afluentes mais representativos são os rios Pirai, Piabanha e Dois Rios.

Dentre os principais formadores do rio Paraíba do Sul, neste trabalho destaca-se o rio Pomba, em cuja bacia encontra-se inserido o município de Aracitaba. O rio Pomba nasce na Serra Conceição, pertencente à cadeia da Mantiqueira a 1.100m de altitude e depois de percorrer 265 km atinge a toz no Paraíba do Sul. Apresenta uma área de drenagem de 8.616 km²(COPPETEC, 2007b), com o uso e ocupação do solo relativamente uniforme. Seus principais afluentes são os rios Novo, Piaú, Xopotó, Formoso e Pardo. No município de Aracitaba encontram-se as nascentes de alguns dos contribuintes do ribeirão Lontra, afluente pela margem direita do rio Pomba. Os principais cursos d'água do município são os córregos dos Congos, do Vaz, Chorão, Belmino de Souza, Guilaruduci e ribeirão Bonifim (Figura 7).

Para avaliar a disponibilidade hídrica dos corpos d'água superficiais, próximos a área urbana do município, foram consultados os dados disponíveis no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul (COPPETEC, 2007a). O Plano realizou estudo de disponibilidade hídrica, baseado na análise das séries históricas de vazões de 199 estações fluviométricas, disponibilizadas no banco de dados Hidroweb da Agência Nacional de Águas (ANA).

Figura 7 - Principais cursos d'água do município de Aracitaba.



As disponibilidades foram calculadas a partir das equações definidas nos estudos de regionalização hidrologica das vazões médias de longo período (MLT) e de vazões com 95% de permanência no tempo (Q95%), desenvolvidos pela CPRM, complementados pelo Laboratório Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente da COPPE/UFRJ apenas para o trecho do rio Paraitaba Sul entre a barragem de Santa Cecília e a confluência dos rios Piabanha e Paraíba².

Para a bacia do rio Pomba, onde se encontram inseridos os cursos d'água de interesse para o município de Aracitaba, são informados os seguintes valores (COPPETEC, 2007a):

- Área de drenagem: 8.616 km²
- Vazão com 95% de permanência no tempo (Q95%): 63,20 m³/s
- Vazão específica com 95% de permanência no tempo (q95%): 7,33 L/s.km²
- Vazão média de longo termo (QMLT): 163,43 m³/s
- Vazão específica média de longo termo (qMLT): 18,97 L/s.km²

1 CPRM, Relatório Síntese do trabalho de Regionalização das Vazões da Sub-bacia 58, Rio de Janeiro: CPRM, fev. 2003.

2 COPPETEC, Diagnóstico e Prognóstico do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, PGRH-009 R1, Rio de Janeiro: COPPETEC, nov. 2002.

Com base nos dados do Plano de Bacia (COPPETE, 2007a), foram calculadas as vazões para os cursos d'água de maior interesse para a área urbana do município de Aracitaba, conforme apresentado no quadro a seguir.

| Localb | Área de drenagem (km ²) | Q95% (L/s) | OMLT (L/s) |
|--------------------------|-------------------------------------|------------|------------|
| Ribeirão Bonfim | 20,21 | 147,33 | 381,30 |
| Córrego das Comgas | 6,11 | 44,79 | 115,91 |
| Córrego Belinho de Souza | 2,14 | 15,69 | 40,60 |

Nota:
Q95%, vazão com 95% de permanência no tempo.
OMLT, vazão média de longo tempo.

O curso d'água com maior disponibilidade hídrica é o ribeirão Bonfim, que apresenta vazão de referência igual a 147,33 L/s. Atualmente no município, os principais mananciais superficiais utilizados para abastecimento de água são afluentes do ribeirão Bonfim. Em sua maioria trata-se de captações em nascentes denominadas: Nascente Belinho de Souza, Nascente Zé Gulladuche e Nascente Campestre; além de uma captação no córrego Belinho de Souza.

A Prefeitura não dispõe de informação quanto as vazões captadas nesses mananciais, desta forma utilizou-se dados publicados pela ANA. Deve-se notar que os dados da ANA referem-se apenas a duas captações: na nascente e córrego Belinho de Souza, que juntas totalizam 15 L/s. Pode-se notar através do quadro anterior que a vazão captada nesse curso d'água refere-se a quase 100% da vazão mínima de referência, indicando a possibilidade de impacto ambiental no corpo hídrico e nos períodos secos de escassez de água para o abastecimento.

Além disso, a maior parte das captações é realizada em áreas de nascentes, locais esses muito vulneráveis a contaminações e variações de vazão, caso seja retirada a cobertura vegetal da área de recarga do aquífero frático, podendo trazer inseguranças ao sistema de abastecimento do município.

Em termos de qualidade da água deve-se notar que em estudos realizados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA e a Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (JARDIM et al., 2000), verificou-se a ocorrência de cianobactérias tóxicas e potencialmente tóxicas em vários mananciais do Estado de Minas Gerais operados pela COPASA (Figura 8).

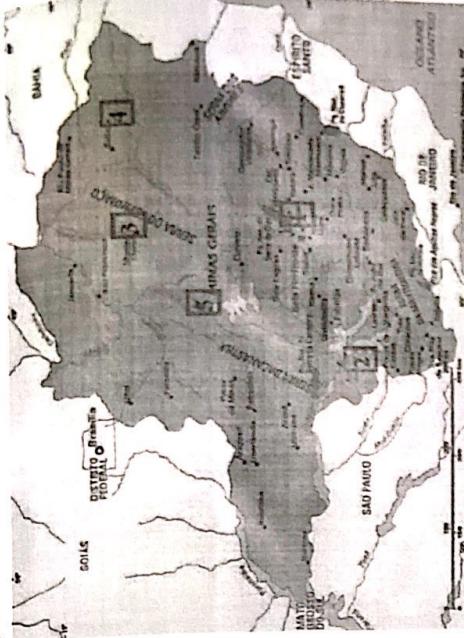
As cianobactérias são microorganismos aeróbios, fototróficos, unicelulares e procariotes, também conhecidos como algas azuis. Esses organismos existem há milhões de anos, mas recentemente sua incidência aumentou com a formação dos grandes centros e o crescimento industrial e urbano desordenado, com a consequente fertilização de rios, lagos e represas.

Segundo Jardim et al. (2001), os rejeitos orgânicos das atividades antrópicas geram efluentes ricos em sais defósforo e de nitrogênio que posteriormente são assimilados pelas algas. Somado a elevadas temperaturas ambiente e altas taxas de insolação, esses nutrientes favorecem as florações do fitoplâncton, inclusive das cianobactérias.

O problema das cianobactérias é que quando morrem liberam toxinas nocivas a saúde, denominadas cianotoxinas. No Brasil, o primeiro caso comprovado cientificamente sobre a toxicidade das cianobactérias, ocorreu em Cauaru - PE, em 1996, com a morte de aproximadamente 70 pacientes renais crônicos em uma clínica de hemodiálise.

O estudo desenvolvido em conjunto pela COPASA e UFRJ (JARDIM et al., 2000) evidenciou a necessidade de manter o programa de monitoramento para as cidades (sistemas) operadas pela Companhia. Além disso, os autores concluem o trabalho registrando a preocupação sobre a situação de outras cidades do Estado de Minas Gerais que apesar de possuírem sistemas de tratamento de água, não realizam o

Figura 8 – Cidades do Estado de Minas onde há ocorrência de cianobactérias tóxicas até agosto de 1999.



Nota:
1 – Região Metropolitana de Belo Horizonte (Rio Manso, Rio das Velhas, Varigem das Flores, Lagoa de Itaipua, Lagoas de Ribeirão das Neves - ETE News e Lagoas de Confia).
2 – Alfenas, Carmo do Rio Claro e Fama (Represa de Furnas).
3 – Montes Claros.
4 – Medina e Pedra Azul.
5 – Três Maras.
Fonte: JARDIM et al., 2000.

Quando a Aracitaba, não existem registros de florações de algas nos mananciais utilizados para abastecimento, entretanto não existe monitoramento da qualidade da água bruta. Já o monitoramento da qualidade da água na rede de distribuição, apresentado com maiores detalhes no item 5.2.1, identificou a presença de E. coli, ou seja, contaminação por esgotos domésticos. Não se pode afirmar que exista contaminação no manancial, pois esta pode estar ocorrendo ao longo do sistema de abastecimento. Desta forma, tendo em vista a ocorrência de floração de cianobactérias em outras regiões do estado, evidencia-se a necessidade de haver controle periódico das variáveis de monitoramento previstas na Portaria n.º 2914/2011, como também de análises hidrobiológicas para verificar a presença de algas nos mananciais superficiais existentes no município.

A vegetação se acaba e se desmembra a partir do meio físico lá apresentado. Aqui é retratada nos seus principais aspectos e guardam alguma relação com o saneamento ambiental.

O município se insere no bioma Mata Atlântica, cujas condições físicas variam de um lugar para outro. O inventário florestal de Minas Gerais publica os valores de cobertura de floresta para os municípios do estado. Em Aracitaba constata-se uma classe florestal: Floresta Estacional Semidecidual Montana. No período de 2005 a 2007 não foi registrada diferença no percentual de ocorrência dessas classes, conforme demonstra o Quadro 4.

Quadro 4 – Classes florestais do município.

| Tipo de vegetação | 2005 | | 2007 | |
|--|-----------|-------|-----------|-------|
| | Área (ha) | % | Área (ha) | % |
| Floresta Estacional Semidecidual Montana | 1.121 | 10,48 | 1.121 | 10,48 |

Fonte: Inventário Florestal do Meio Rural - Monitoramento da Flora Nativa 2005 – 2007. Equipe da Universidade Federal de Lavras – UFLA.

As informações obtidas junto à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD possibilitam visualizar que a cobertura vegetal do município é constituída, em seus remanescentes florestais nativos, exclusivamente, por Floresta Estacional Semidecidual (Figura 9).

A sua área urbana demonstra pouca existência ou nenhuma área arborizada. Considerando a importância para a saúde ambiental e harmonia paisagística dos espaços urbanos, a arborização contribui, entre outras, para purificação do ar, melhorando o microclima da cidade através da umidade do solo e do ar e pela geração de sombra, redução na velocidade do vento, influência o balanço hídrico, favorece infiltração da água no solo, contribui com a evapotranspiração, tornando-a mais lenta; abriga fauna, assegurando maior variedade de espécies, como consequência auxilia o equilíbrio das cadeias alimentares, diminuindo pragas e agentes vetores de doenças além de amenizar a propagação de ruídos.

Figura 9 – Vegetação remanescente de Mata Atlântica.



Fonte: SEMAD/SIAM, 2011.

PARTE 3

Plano Diretor Municipal

Análise do Plano Diretor de Aracitaba
Demais Legislações Aplicáveis

3. PLANO DIRETOR MUNICIPAL

O Plano Diretor é definido no Estatuto das Cidades (Lei Federal n.º 10.257/2001) como instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana do município. Nesse sentido, orienta o Poder Público e a iniciativa privada na construção dos espaços urbanos e rurais e na oferta dos serviços públicos essenciais, como os de saneamento, visando assegurar melhores condições de vida para a população, adstrita àquele território.

Sob este enfoque, é indispensável que o Plano de Saneamento Básico observe e esteja integrado com o Plano Diretor do município. Conforme o Estatuto das Cidades, o direito à cidades sustentáveis, ou seja, o direito à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana e aos serviços públicos é direito fundamental da Política Urbana e é assegurada mediante o planejamento e a articulação das diversas ações no nível local.

Deve-se destacar o papel estruturante da infraestrutura de saneamento no desenvolvimento urbano do município. A capacidade de expansão e de adensamento das áreas urbanas se orientará com base na capacidade da infraestrutura instalada e dos recursos naturais. O saneamento é, portanto, elemento orientador e estruturador na leitura da cidade, na definição dos vetores de crescimento e na proposta de zoneamento.

O Município de Aracitaba não possui Plano Diretor, segundo informações obtidas junto à Prefeitura Municipal. Contudo, a inexistência desse importante instrumento de ordenação do município não impede a elaboração do Plano Municipal de Saneamento, devendo, contudo, haver observância das demais legislações municipais, estaduais e federais relevantes para o tema, sobre as quais discorreremos a seguir.

3.1. ANÁLISE DO PLANO DIRETOR DE ARACITABA

Como mencionado Aracitaba não possui Plano Diretor. Deve-se notar que por suas características o município não é obrigado a elaborar o PD, pois de acordo com o artigo 41 do Estatuto da Cidade:

Art. 41 – O plano diretor é obrigatório para cidades:

- I – com mais de vinte mil habitantes;
- II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
- III – onde o Poder Público Municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no §4º do art. 182 da Constituição Federal;
- IV – integrantes de área de especial interesse turístico;
- V – inseridas na área de influência de empreendimento ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.

Mesmo não se enquadrando como obrigatória, a elaboração do PD é importante para o planejamento adequado do desenvolvimento e expansão urbanos de Aracitaba.

O planejamento urbano de uma cidade é importante para melhor estruturação e apropriação do espaço urbano, com o objetivo de proporcionar aos habitantes a melhor qualidade de vida possível. Desta forma evita-se o parcelamento do solo de forma insustentável ambiental e urbanisticamente. Além disso, com

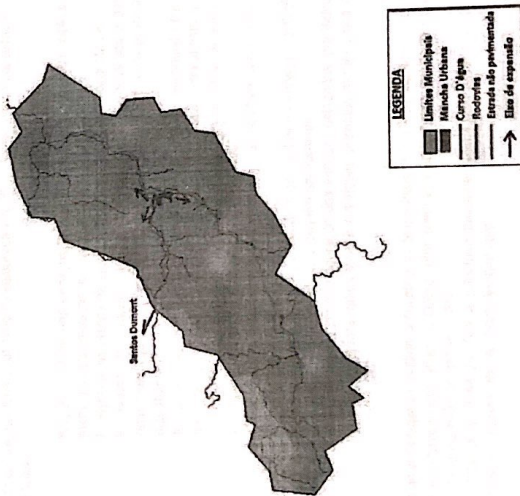
a previsão dos vetores de crescimento da cidade, a infraestrutura dos sistemas de saneamento pode ser adequadamente estruturada.

Conforme os levantamentos de campo pôde-se constatar que Aracitaba mantém características típicas das cidades interioranas mineiras das regiões montanhosas. O núcleo urbano é delimitado em área entre morros e montanhas, com arruamento e traçado desordenado e divisão das quadras com padrões desiguais, cuja contribuição se deve em muito, à própria configuração geográfica da região.

Tendo em vista as características do município, a tendência esperada de expansão urbana se dará nas regiões planas do município, principalmente nas proximidades das estradas municipais, em áreas situadas a noroeste, nordeste e sul da mancha urbana. A Figura 10 apresenta a localização da mancha urbana de Aracitaba e o sentido mais provável dos eixos de crescimento.

Em relação à infraestrutura de saneamento, a mesma será proposta para atender o crescimento urbano do município conforme os eixos esperados, lembrando que o PMSB deve ser revisito a cada quatro anos, conforme estabelece a Lei nº 11.445/07, de forma que se houver alteração nos eixos de expansão aqui admitidos, o próximo plano o contemplará.

Figura 10 – Sentido do crescimento urbano esperado.



3.2. DEMAS LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento de Aracitaba é uma imposição legal inserida na Lei Nacional do Saneamento Básico (art. 9º, inciso I - Lei nº. 11.445/07), que, dentre outras definições, prevê que o ente titular da prestação dos serviços de saneamento deve elaborar tal instrumento.

A Lei Federal nº 11.445/07 estabelece diretrizes para o Saneamento no país, sendo que a base constitucional para a União legislar sobre saneamento básico está no inciso XX do art. 21 da Constituição:

Art. 21. Compete à União:

[...]

XX - instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos;

A Constituição refere-se ao saneamento básico também no art. 23, inciso IX:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do distrito Federal e dos Municípios:

[...]

IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

A União, portanto, compete legislar sobre saneamento, mas somente para estabelecer diretrizes gerais e promover programas para o setor, significando que deve evitar esforços e, obviamente, investir recursos na melhoria das condições de saneamento, estabelecendo formas de financiamento e destinação de recursos aos estados ou municípios, mediante regras que estabeleçam, mas sem qualquer competência para ações executivas no setor de saneamento.

Mantendo uma sequência lógica e sistemática, a Constituição Federal, no artigo 23, caput, determina que é comum à União, Estados e Municípios a promoção dos programas de saneamento, podendo-se concluir que tais programas, no âmbito federal, devem limitar-se a diretrizes gerais.

Aos municípios, outrossim, sendo o saneamento um assunto de interesse local, compete promover a regulamentação, implantação e execução desse serviço, por força do que determina o artigo 30 da Constituição Federal de 1988, que prescreve:

Art. 30. Compete aos Municípios:

I - legislar sobre assuntos de interesse local,

[...]

V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

[...]

VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano;

No âmbito de sua competência para prover e regulamentar o serviço de saneamento básico, o município pode estabelecer o modo como se dá a prestação, podendo ser feita de forma direta, pela própria administração Pública Municipal, ou indireta, mediante concessão a particulares, na forma estabelecida pela Lei Federal 8.987/85 ou por Parcerias Público Privadas, adotando o formato previsto na Lei Federal 11.107/05.

O Plano Municipal de Saneamento consiste em um importante instrumento de planejamento que possibilita a execução de ações concretas para o setor de saneamento de maneira articulada com os planos estaduais e federal, na busca da universalização do serviço.

Assim, o Plano Municipal deverá dialogar com os sistemas de planejamento estadual e federal para uma articulação sistêmica, conforme prevê a Lei nº 11.445/2007. Os objetivos do Plano Municipal devem estar alinhados com os Planos de Saneamento dos demais entes da Federação e deve representar uma resposta da sociedade para o desafio da universalização.

Historicamente, no Brasil, até o final da década de 1960, predominou a prestação dos serviços de saneamento de forma direta pelos municípios, por meio de serviços municipais de água e esgotos (SAEE's ou DAEE's).

A partir do início da década de 1970, com a criação do PLANASA - Plano Nacional de Saneamento, passou-se a destinar recursos para os Estados criarem suas próprias companhias de saneamento, daí surgindo várias companhias estaduais que assumiram os serviços municipais, por meio de concessões ou convênios. Esse cenário, de prestação dos serviços de saneamento por empresas estatais, ainda é predominante nos dias de hoje, face à ausência de condições de prestação direta do serviço pela maioria dos municípios.

Com o advento da Lei nº 11.445/07, foram previstas novas formas de organização para prestação dos serviços de saneamento, estabelecendo, por exemplo, que sejam prestados através de Consórcios de municípios, regulamentado pela Lei de Consórcios Públicos - Lei nº 11.107/2005, mas, ao mesmo tempo, obriga a existência de planejamento, por meio da elaboração do Plano Municipal de Saneamento, conforme dispositivo legal abaixo:

Art. 9º. O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

- I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;
- II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;
- III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
- IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;
- V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;
- VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;
- VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Do ponto de vista legal ou jurídico, a construção de um Plano de Saneamento implica o respeito a um aparato legal que envolve muitas áreas do direito como meio ambiente, saúde, política urbana, habitação, política agrária, recursos hídricos dentre outras.

O artigo 2º da Lei nº 11.445/07 fixa os princípios fundamentais da política nacional de saneamento básico e determina expressamente, no inciso VI, que haja:

"[...] articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habi-

tação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante

isto porque sua estruturação deve buscar a solução dos problemas que têm estreita relação com o saneamento básico, que são: o abastecimento de água, a disposição do esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana das comunidades humanas.

Na mesma sintonia, o conceito legal adotado pelo sistema jurídico brasileiro, descrito no artigo 3º, da Lei 11.445/07, deixa explícita interface do saneamento com vários outros temas, tendo o seguinte teor:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável; constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário; constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

II - gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;

III - universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;

IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem a sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

V - (VETADO);

VI - prestação regionalizada: aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares;

VII - subsídios: instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;

VIII - localidade de pequeno porte: vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Deixa à critério da definição legal de saneamento depreendo-se transversalidade e interdisciplinaridade do assunto, o que implica necessariamente na aplicação e conjugação de variados diplomas legais.

O Plano Municipal de Saneamento deve ser um instrumento de planejamento dos serviços das quatro torres legais do saneamento básico, que não podem ser tratados de forma segmentada, estando assim definidos, na Lei de Saneamento.

O planejamento do serviço municipal de saneamento envolve responsabilidades em todas as esferas de governo, promovendo a integração com as demais políticas setoriais, como: desenvolvimento urbano, habitação, mobilidade urbana, dentre outras; isto é, deve considerar as diretrizes de outras legislações.

A articulação da Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei nº. 6.938/1981, com os planos de Saneamento Básico está explicada na Lei nº. 11.445/2007 que no inciso III do art. 2º, determina que os serviços públicos de Saneamento Básico sejam realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

A saúde da população está intimamente ligada ao acesso a serviços de Saneamento Básico de qualidade, pois, isso tem importância fundamental no quadro epidemiológico. A implantação do serviço adequado na área de saneamento básico tem efeito imediato na redução das enfermidades decorrentes da falta dos mesmos.

A Lei Federal de Saneamento, nº. 11.445/2007, embora contenha disposição expressa de que os recursos hídricos não integram o saneamento básico (art. 4º), determina que os planos de Saneamento Básico devam ser compatíveis com os planos de bacia hidrográfica, o que impõe a sua absoluta consonância com o setor de recursos hídricos, havendo necessidade de respeito a toda legislação pertinente à gestão das águas, conforme as diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº.: 9.433/1997).

A legislação referente aos recursos hídricos tem relação direta nas formas de controle sobre o uso da água para abastecimento, assim como na disposição final dos esgotos, sem esquecer a necessidade de observância da interligação do Município com as bacias hidrográficas.

Em respeito à política de recursos hídricos, o Plano Municipal de Saneamento deve atender as diretrizes dos Planos de Recursos Hídricos da esfera Federal, respeitando, no mínimo as seguintes diretrizes:

- Práticas adequadas de proteção de mananciais e bacias hidrográficas. Busca de integração e convergências das políticas setoriais de recursos hídricos e Saneamento Básico nos diversos níveis de governo.
- Identificação dos usuários das águas no setor, de forma a conhecer as demandas, a época das demandas, o perfil do usuário, tecnologias utilizadas, dentre outras características.

Verifica-se, de toda essa legislação citada, que houve uma preocupação em estabelecer a gestão associada do sistema por diferentes entes da federação, bem como garantir a ampla participação popular.

Em âmbito Federal, por força do artigo 52, da Lei 11.445/07, a construção do Plano Nacional de Saneamento está sob a coordenação do Ministério das Cidades, através da atuação direta da Secretaria Nacional de Saneamento Básico e tem a função de determinar objetivos e metas nacionais e regionalizadas, além de estabelecer o empenho e comprometimento de todos os entes federados pela universalização do Saneamento Básico nas áreas urbana e rural.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) é constituído pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), órgão superior deliberativo e normativo; a Agência Nacional de Águas (ANA), autarquia sob regime especial vinculada ao MMA (Ministério do Meio Ambiente), que tem autonomia administrativa e financeira para garantir a implementação da PNHRH; os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do distrito Federal; os Comitês de Bacia Hidrográfica, órgão colegiado formado por representantes da União, governo do Estado, prefeituras, associações de municípios, usuários de recursos hídricos, sociedade civil, onde são tomadas as decisões referentes à bacia hidrográfica onde atua; os ór-

gãos dos poderes públicos federal, estadual e municipal cujas competências se relacionam com a Gestão de Recursos Hídricos.

Bacia hidrográfica, por definição legal, é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e onde se dará a atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O município de Aracitaba está inserido no Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé, instituído pelo Decreto Estadual nº 44.290/06.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica, dentro do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, podem ter instituída abrangência de atuação sob as seguintes áreas: a) na totalidade de uma bacia hidrográfica; b) na sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia; c) de tributário desse tributário; e d) grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas confluíngas.

Esses Comitês são órgãos colegiados com atribuições normativas, deliberativas e consultivas a serem exercidas na bacia hidrográfica de sua jurisdição e, por serem entes regionais tem condições de adotar a gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais de sua área de abrangência, exatamente como determina o ordenamento jurídico.

Se o curso de água principal de uma bacia for de domínio da União, o Comitê por ela responsável será vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos e, nos casos em que o domínio seja do Estado, estará vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

No estado de Minas Gerais, onde se situa o município, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SEGRH-MG é composto pelos seguintes entes:

- I - a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, órgão central coordenador;
- II - o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG, órgão deliberativo e normativo central;
- III - o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, órgão gestor;
- IV - os Comitês de Bacia Hidrográfica de rios de domínio estadual; órgãos deliberativos e normativos na sua área territorial de atuação;
- V - as Agências de Bacias Hidrográficas e as entidades a elas equipadas - unidades executivas descentralizadas;
- VI - os órgãos e entidades dos poderes estadual e municipais, cujas competências se relacionam com a gestão dos recursos hídricos.

O saneamento, notadamente no que se refere ao abastecimento público de água e tratamento do esgoto, está inserido expressamente na Política Estadual de Recursos Hídricos.

Por outro lado, a atuação direta dos Comitês de Bacia no elaboração dos Planos de Saneamento atende a própria Lei nº 11.445/07, ao mesmo tempo em que possibilita a integração das infraestruturas e serviços de saneamento com a gestão eficiente dos recursos hídricos, atingindo o cumprimento dos princípios fundamentais e as diretrizes nacionais traçadas para o setor.

Muito embora o instrumento da cobrança pelo uso dos recursos hídricos não esteja mencionado de forma clara nas normas que tratam de saneamento, temos que a legislação federal obriga que o serviço de disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos deve obter direto de uso da água, nos termos da Lei nº 9.433/97, de seus regulamentos e das correspondentes legislações estaduais.

A Política Estadual de Recursos Hídricos em Minas Gerais está disciplinada na Lei nº 13.199/99, estabelece que o Sistema de Gestão (SEGRH/MG) deve "deliberar sobre o enquadramento dos corpos d'água em classes, em consonância com as diretrizes do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e de acordo com a classificação estabelecida na legislação ambiental". O sistema garante, ainda, que os Comi-

que contém o Caderno de Ações para a Área de Atuação COMPE, no qual está previsto o município de Aracitaba que contempla programas, ações planejadas para o planejamento e ao gerenciamento dos recursos hídricos, concebidos para serem implantados no horizonte de planejamento de até 20 anos, respeitando a seguinte ordem temática:

- Redução de cargas poluidoras.
- Aproveitamento e racionalização de uso dos recursos hídricos.
- Drenagem e Controle de cheias.
- Planejamento de recursos hídricos.
- Projetos para ampliação da base de dados e informações.
- Plano de proteção de mananciais e sustentabilidade no uso do solo.
- Ferramentas de construção da gestão participativa.

Das diretrizes citadas, merecem especial destaque as disposições sobre drenagem e quanto à implantação das Ferramentas de Participação Coletiva, atendendo à legislação existente, com ênfase no que concerne à Educação Ambiental, citada em vários diplomas enumerados neste trabalho.

As regras que orientam a implantação de drenagem restringem-se às normas técnicas de engenharia, uma vez que não existe legislação que discipline o tema. Portanto, a observância das disposições do Caderno de Ações mencionado é de suma importância, pois, trata-se de um instrumento normativo, editado pelo Comitê de Bacia - CEVAP.

No tocante à participação coletiva, segundo o Caderno de Ações, deve ser viabilizada por meio de elaboração do Plano Social de Comunicação e Tratamento da Informação Qualificada, bem como por Programas de Educação Ambiental, indicando expressamente dois programas aplicados pelo CEVAP:

- Programa Curso d'Água de Educação Ambiental, voltado para a gestão das águas, em geral, e para a gestão da bacia do rio Parabiá do Sul, em particular. Trata-se de proposta do reformado do Programa Curso d'Água-Escola, aplicado pelo CEVAP entre 1999 e 2000, e a expansão do seu público-alvo e conteúdo programático para a comunidade;
- Programas de educação ambiental de âmbito local/regional, propostos por diferentes atores locais ao CEVAP, para atuação em parceria, podendo ser específicos ou mais abrangentes no universo do tema "água e meio ambiente", em função dos objetivos e estratégias de ação dos proponentes (ONGs, universidades, escolas, indústrias, etc.). Deverão ter um controle de qualidade - Curso d'Água-CEVAP.

No que se refere à legislação municipal, além da Lei Orgânica, podemos citar uma lei de importância para o tema: Lei nº 730/11, que institui o Plano Municipal de Saneamento, destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para execução dos serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, merecendo especial destaque dispositivos que estabeleceram a sua revisão dentro de um período de 4 (quatro) anos, devendo respeitar os Planos Estaduais de Saneamento e Recursos Hídricos e sem prazos mínimos; cobrir a ocupação desordenada da bacia, evitando-se o lançamento de efluentes; considerar a disponibilidade ou facilidade de implantação dos serviços de saneamento ao serem elaborados os planos urbanísticos e cobrir construções clandestinas nas margens de mananciais.

O Plano Municipal de Saneamento hoje em vigência no município de Aracitaba, quanto ao seu conteúdo, atende o disposto na Lei Federal nº 11.445/07, pois, contém todos os elementos prescritos no artigo 19 do referido diploma legal: um diagnóstico resumido da situação atual do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, impactos sobre a saúde da população, objetivos e metas, programas prop-

ôs de Bacia tenham competência para deliberar sobre proposta para enquadramento, podendo impor, com ampla participação popular, o uso prioritário do abastecimento público.

Convém destacar, ainda, que existem outros relevantes instrumentos legais que merecem registro, a saber: Lei Federal nº 8.967/1995, das Concessões, e a Lei Federal nº 11.079/2004, das Parcerias Público-Privadas (PPPs), que podem imprimir mudanças na forma de prestação de serviços de saneamento e a Lei 10.257/2001, Estatuto da Cidade, que também está intimamente ligado ao setor de saneamento e com a gestão de recursos hídricos.

No Estatuto da Cidade, estão previstos como instrumentos da Política Urbana os seguintes: (i) planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; (ii) o planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões; e, (iii) planejamento municipal, onde se incluem os planos diretores e o zoneamento ambiental, dentre outros.

O Estatuto da Cidade garante o direito à cidade sustentável que deve ser entendida como direito à terra urbana, a moradia e ao Saneamento Básico, entre outros, políticas que devem ser expressas no Plano Diretor, o qual deve servir de diretriz para os demais planos municipais, incluindo o de saneamento básico.

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará o plano que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo: III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e os metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

As determinações do Plano Municipal de Saneamento devem estar em perfeita consonância com o que está estabelecido na Lei de Diretrizes Orçamentárias, no Plano Plurianual e na Lei Orçamentária Anual do Município.

Isso porque a Constituição do Estado de Minas Gerais, alinhada com a Constituição Federal, no artigo 161 proíbe o início de Projeto ou programa que não esteja contemplado em tais instrumentos, assim prescrevendo:

- Art. 161 - São vedados:
- I - o início de programa ou projeto não incluídos na Lei Orçamentária anual;
 - II - a realização de despesa ou assunção de obrigação direta que excedam os créditos orçamentários ou adicionais;
- [...]
- § 1º - Nenhum investimento cuja execução ultrapasse um exercício financeiro poderá, sob pena de crime de responsabilidade, ser iniciado sem prévia inclusão no plano plurianual ou sem lei que a autorize.

Com efeito, no município de Aracitaba, para elaboração do Plano Municipal de Saneamento, foram observadas as Leis que dispõem sobre o Plano Plurianual para o período 2010/2013, a lei de Diretrizes Orçamentárias e a Lei Orçamentária Anual.

Com essa ressumida explanação sobre as competências para a elaboração e gestão do saneamento básico, bem como sobre a transversalidade que marca a matéria, é trazida uma relação dos principais instrumentos legais que devem ser observados na elaboração do Plano de Saneamento do município de Aracitaba.

É importante asseverar a necessidade de escrita da observância de três instrumentos normativos que orientam todo o trabalho desenvolvido na elaboração do Plano Municipal de Saneamento que são: a) o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, o Plano de Recursos Hídricos do Rio Parabiá do Sul,

tos e ações; mecanismos de avaliação sistemática; e as necessárias interações com outros instrumentos. No caso do município Aracitaba, a elaboração do Plano de Saneamento deverá ter um enfoque de revisão do Plano vigente e, portanto, deverá assumir o formato de Lei Municipal.

Sobre esse assunto, é necessário esclarecer que a Lei Federal nº 11.445/07 estabelece, no § 1º do artigo 19, que os Planos de Saneamento devam ser editados pelos titulares, mas não estabelece a obrigatoriedade de que isso aconteça por meio de promulgação de lei específica. Ao contrário, se houve a previsão de que a edição do Plano esteja sob a responsabilidade dos titulares do serviço, fica claro que não é necessária a edição de lei municipal, podendo ser formalizada por Decreto Municipal ou outro instrumento normativo.

Não obstante, há municípios que optam por determinar que os Planos Municipais de Saneamento serão objeto de lei municipal através da inserção de tal ordem na Lei Orgânica Municipal ou, no caso específico de Aracitaba, que dão preferência à elaboração através de lei por decisão do Chefe do Poder Executivo, que encaminha o Plano Municipal concluído à apreciação da Câmara Municipal, mesmo sem estarem obrigados por Lei Orgânica.

A Lei Orgânica do Município de Aracitaba não enfrenta a questão de saneamento de forma específica. Aborda o tema apenas em artigos esparsos, sendo que podemos citar como mais diretamente relacionados os seguintes: artigo 10º, inciso XXII, estabelece que compete ao município prover a limpeza das vias e logradouros públicos; remoção e destino final do lixo e resíduos de qualquer natureza, e almeas "b" e "c" do § 1º, que determina que os loteamentos prevejam áreas destinadas à canalização de esgotos e águas pluviais, impondo limites e metragens mínimas; inciso IX, do artigo 11, que estabelece como competência comum de união, estado e do município promover melhorias de saneamento básico.

No restante da Lei Orgânica de Aracitaba podemos apontar como relevantes ao tema Saneamento Básico, por serem correlatos e interligados, os seguintes dispositivos: inciso VI do artigo 11, dispõe sobre a proteção do meio ambiente e combate à poluição; artigo 93, que trata da contribuição de melhoria; artigo 139, que trata da proteção do meio ambiente, obrigando aqueles que exploram o meio ambiente a recuperar eventuais degradações.

Por outro lado, não foi possível obter informações seguras sobre a existência ou não de outras leis ordinárias ou complementares referentes ao tema saneamento básico, sendo bastante provável que efetivamente não haja outros diplomas legais municipais sobre o tema.

Insta mencionar que como a maior parte da legislação aplicável ao saneamento básico é de natureza ambiental e, em razão disso, todas as normas integradas, quais sejam: Portarias, Resoluções, Deliberações, Instruções Normativas, etc., editadas pelos órgãos ambientais competentes, têm a mesma força de lei, isto é, a obediência aos seus preceitos é obrigatória.

Com efeito, face à escassa legislação acerca de questões ambientais e de saneamento básico encontrada no município de Aracitaba, há necessidade de observância das Leis e Normas Federais e Estaduais sobre o assunto, que estão direta ou indiretamente relacionadas com a questão do saneamento básico.

Por essa razão, ao selecionarmos o arcabouço legal aplicável ao Município de Aracitaba para a conclusão de seu Plano Municipal de Saneamento, incluímos todas as normas vigentes em todas as esferas de Governo, as quais devem ser observadas por questões de hierarquia ou em razão da ausência de lei municipal específica, impondo-se a aplicação subsidiária de leis de maior abrangência.

A legislação aplicável consta do APÊNDICE I e está organizada por temas no que diz respeito às normas federais e estaduais, à exceção das leis municipais que foram relacionadas em tópico exclusivo, para melhor visualização.

PARTE 4

Construção da Visão Estratégica do Setor de Saneamento

Prestação de Serviços em Saneamento Básico
Parâmetros e Critérios para a
Proposição de Alternativas
Quadro de Referência da Prestação de
Serviços de Saneamento Básico

4. CONSTRUÇÃO DA VISÃO ESTRATÉGICA DO SETOR DE SANEAMENTO

Como já mencionado, o saneamento básico engloba o conjunto dos serviços e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Quando esses serviços de saneamento são prestados de maneira adequada garantem a qualidade de vida da população e a conservação do meio ambiente. Segundo o Ministério das Cidades (2012), as ações de saneamento são consideradas preventivas para a saúde, quando garantem a qualidade da água de abastecimento, a coleta, o tratamento e a disposição adequada de dejetos humanos e resíduos sólidos. Estas também são necessárias para prevenir a poluição dos corpos de água e a ocorrência de enchentes e inundações.

4.1. PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM SANEAMENTO BÁSICO

A prestação do serviço, construída sob uma visão estratégica, destaca uma série de condições (normas e critérios técnicos) que garantam o acesso da totalidade da população de um determinado local a serviços de qualidade e com continuidade.

Como estabelecido pela Lei n.º 11.445/2007, a Política de Saneamento Básico é norteada pela universalização do acesso aos quatro componentes com integralidade e de forma adequada à saúde pública, à proteção do meio ambiente e às condições locais. Da mesma forma, promove a integração com as políticas de desenvolvimento social, habitação, transporte, recursos hídricos, educação, entre outras. Os principais atributos a serem observados na prestação de cada um dos componentes são:

- Abastecimento de água: quantidade, qualidade, regularidade e eficiência.
- Esgotamento sanitário: coleta, atastamento e tratamento com retorno ao meio ambiente ou mesmo reúso.
- Resíduos Sólidos: acondicionamento, coleta, transferência ou transbordo, tratamento e disposição final, sempre priorizando a redução da geração, reúso e reciclagem dos resíduos.
- Drenagem de águas pluviais: controle do uso e ocupação do solo, coleta e atastamento das águas pluviais.

Conforme a Lei n.º 11.445/07, a forma de prestação dos serviços de saneamento é definida pelo município, optando pela prestação direta por meio de um departamento, pela concessão a empresas qualificadas por meio de convênios com os governos dos Estados, através do contrato de programa, licitações para empresas privadas ou a criação de companhias e serviços autônomos municipais.

Sob esse aspecto, o Plano de Saneamento para o município de Aracatuba é o instrumento de planejamento, onde estão definidas as prioridades de investimentos, os objetivos e metas de forma a orientar a atuação dos prestadores, tendo como estratégia a universalização dos serviços de saneamento. A partir do PMSB, o município, poder concedente, decide qual será a forma de prestação dos serviços de saneamento.

4.2. PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA A PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS

Os parâmetros e critérios de definição de empreendimentos a serem formulados como alternativas no sentido de universalizar os serviços de saneamento são muito comuns aos de elaboração de projetos de engenharia sanitária.

Aqui são apresentados para o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e a drenagem urbana. Sua função é servir como referência para o pré-dimensionamento das unidades que serão necessárias para reduzir os déficits ao longo do tempo. Propostos os empreendimentos conforme critérios técnicos, logo viáveis tecnicamente, o passo seguinte é verificar a viabilidade econômica e ambiental, bem como definir que ações seriam necessárias, sempre procurando aumentar o nível de atendimento da população urbana, até que se atinja a universalização dos serviços em saneamento básico, sempre considerando os quatro componentes, lembrando que não é possível legalmente atender a população situada em áreas de preservação permanente ou em locais de invasão, onde não há regularidade fundiária.

4.2.1. Abastecimento de Água

A prestação desse serviço é reconhecida quando os seguintes critérios são seguidos para a oferta de água para a população: quantidade, qualidade, regularidade e eficiência. Para tanto, existem normas brasileiras e mesmo específicas de operadores para o projeto das suas unidades. Para o acompanhamento do seu desempenho, há indicadores bem definidos como os de cobertura, eficiência etc., os quais são encontrados nas publicações do SNIS - Sistema Nacional de Informações em Saneamento.

O SNIS apoia-se em um banco de dados administrado na esfera federal, que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos.

O dimensionamento é efetuado com base em informações básicas, coeficientes adotados ou obtidos e critérios de dimensionamento aqui detalhados.

4.2.1.1. INFORMAÇÕES E COEFICIENTES ADOTADOS

Com a finalidade de abastecer com água potável a população beneficiada, seja atual ou futuro, o sistema deve ter sua área delimitada, bem como apontada sua localização.

A. Localização e área atendida

Correspondem ao limite da área urbana, considerando as zonas de expansão com previsão de implantação ou em implantação. Outras variáveis importantes seriam a variação altimétrica local, zonas piezométricas e dados dos reservatórios abastecedores, caso existam.

B. Evolução de População

E apresentada evolução de população para início, meio e fim de plano, para um período de 30 anos. Os critérios de projeção são obtidos pela população de saturação, ajuste de curvas ou adoção de taxas geométricas de crescimento.

As unidades do sistema serão projetadas conforme:

- Rede de distribuição primária e secundária: população de saturação ou máxima prevista por setor ou zona.

Captação, linhas adutoras, reservatórios e estações elevatórias, população prevista para 30 anos, e considerando uma taxa de ocupação inicial igual à totalidade dos lotes ou número de lotes já ocupados na data do projeto. Outras taxas e períodos poderão ser utilizados, quando houver necessidade.

C. Consumo "per capita"

O consumo "per capita" para cidades que apresentam um relevo como o em questão varia de 100 a 250 litros por habitante por dia. A variação se origina nas medidas de gestão como a existência de micromedida ou mesmo física, como válvula redutora de pressão, podendo atingir valores bem superiores, chegando a 350 L/hab.dia ou mais.

Na falta de outro critério será adotado um consumo "per capita" único para a cidade.

D. Coeficiente de variação do consumo

Os seguintes valores são os usuais conforme norma brasileira:

- K1: coeficiente de variação diária = 1,20;
- K2: coeficiente de variação horária = 1,50;
- O produto de ambos é igual a 1,80.

E. Perda de carga

Se necessária, a perda de carga distribuída seria calculada pela fórmula universal, considerando o efeito do envelhecimento do material das tubulações da rede. Para tubos em PVC, adota-se $k = 0,08 \text{ mm}$ e $k = 0,1 \text{ mm}$ para tubos em Fofó, sendo que k é o coeficiente de rugosidade absoluta do material do conduto. No caso de utilização da Fórmula de Hazen-Williams, adota-se $C = 110$.

F. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água proposto

Indicar esquematicamente todo o sistema, incluindo os reservatórios, no qual os elementos lineares, a rede de distribuição se insere. O mesmo será lançado na base cartográfica desenvolvida para o município.

4.2.1.2. ESTUDO DE DEMANDAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O estudo de demandas tem por objeto determinar as vazões de dimensionamento das unidades de um Sistema de Abastecimento de Água - SAA. As unidades são: captação de água bruta, estação elevatória (casa de bombas), adução, estação de tratamento de água - ETA, reservação (reservatórios) e distribuição de água potável (adutores e rede). Para obter essas vazões é necessário efetuar uma projeção populacional, pois as obras em saneamento são complexas e onerosas, necessitando em média de 20 anos para que sejam amortizadas. Utilizando os censos conhecidos do IBGE para o município em questão, é feito um estudo para determinar a população a atender no horizonte de planejamento, em geral 30 anos como vem sendo aqui colocado.

Com base na projeção populacional, são calculadas as vazões de dimensionamento das unidades do SAA, lembrando que esse sistema atende somente a população urbana.

Para dimensionar as unidades do SAA se faz necessário conhecer além das populações, as respectivas vazões de operação. A saber:

$$Q_{med} = P_{0.05} \cdot 86.400$$

Onde:

Q_{med} = quota per capita, varia de 100 a 250 l/hab.dia. É a quantidade de água produzida para atender as necessidades diárias de cada habitante. Depende dos hábitos da população, da disponibilidade hídrica etc.

P = população início, meio e fim de plano

• Vazão de captação (Qa):

$$Q_a = K_1 \cdot Q_{med} + \text{perdas na ETA}$$

Onde:

K₁ = 1,2, coeficiente do dia de maior consumo. É o dia mais quente do ano, quando o consumo d'água é maior.

Perdas na ETA = de 2 a 4%. Ressalta-se que essas perdas ocorrem se não houver tratamento do efluente gerado na ETA ou recirculação da água.

Calculam-se as perdas da seguinte maneira:

$$\text{Perdas} = 0,02 \cdot K_1 \cdot Q_{med} + 0,04 \cdot K_1 \cdot Q_{med}$$

• Vazão de adução (Qb):

$$Q_b = Q_a + Q_{ETA}$$

• Vazão de reservação (Qc):

$$Q_c = K_1 \cdot Q_{med}$$

• Vazão de distribuição (Qd):

$$Q_d = K_1 \cdot K_2 \cdot Q_{med}$$

Onde:

K₂ = coeficiente da hora de maior consumo = 1,5. Por meio deste, se calcula a maior demanda d'água num dia, em geral acontece ao final-da-tarde.

4.2.2. Espgotamento Sanitário

Os objetivos de um sistema de esgotos sanitários são reduzir os impactos negativos ao ambiente e diminuir os riscos à saúde pública da população beneficiada. Isso ocorre concretamente por meio de rede coletora, coletores-tronco, interceptores, estações elevatórias, emissórias e tratamento de esgotos. Essas unidades coletam, afastam e finalmente tratam o esgoto sanitário produzido por uma zona urbana, beneficiando sua população.

A prestação do serviço seria entendida da seguinte forma: coleta, afastamento e tratamento com retorno ao meio ou mesmo reúso. Existem normas brasileiras e mesmo específicas de operadoras, além do que, há indicadores bem definidos como os estabelecidos no SMS.

Enquanto a rede, coletores, emissários e interceptores coletam e afastam o esgoto, o tratamento visa reduzir os teores de matéria orgânica, avaliados pela carga orgânica bioquímica de Oxigênio - DBO, Os Termotolerantes - CF e de Sólidos Suspensos - SS. A matéria orgânica não é avaliada diretamente pela quantidade de matéria presente, isto é, a sua massa, mas sim pela redução que causa na concentração da oxigênio dissolvido - OD, presente nos corpos d'água. Justifica-se isso pela enorme variedade de substâncias orgânicas encontradas, de maneira que se fosse determinada a presença de cada uma destas, seria um trabalho árduo, porém de pouca utilidade prática. Sua remoção se faz por meio de processo biológico aeróbio ou anaeróbio.

A presença de coliformes termotolerantes (CF), por sua vez, avalia se há esgotos sanitários em corpos d'água. Os termotolerantes (CF) pertencem à família dos coliformes totais, a qual abrangem não só os que vivem no intestino dos animais de sangue quente, mas ainda os que fazem parte da biota do ecossistema do solo. Os termotolerantes (CF) têm como seu ambiente o intestino do homem e dos animais de sangue quente, que são escuros e quentes, de maneira que é lá que se alimentam, crescem e se reproduzem. Quando presentes em corpos d'água superficiais indicam uma contaminação recente destes por esgotos sanitários, pois esses corpos, iluminados e frios, logo de condições adversas, não reúnem as condições para a sua reprodução e crescimento. Portanto, a determinação do seu número mais provável por 100 ml - NMP/100 ml é usual para verificar o grau de contaminação dos corpos d'água. Embora não sejam patogênicos, somente oportunistas, indicam potencialmente a presença de outros organismos ou microrganismos patogênicos provenientes dos esgotos sanitários. Sua remoção na ETE se faz da mesma forma que o restante de matéria orgânica, mais, adicionalmente, poderá ser realizada a desinfecção do efluente tratado com a aplicação de cloro.

Os sólidos em suspensão - SS também são utilizados como variável para avaliar a eficiência de estações de tratamento de esgotos, porém seu uso é ainda pequeno, dada as condições ambientais aqui encontradas. Em países onde se encontram corpos d'água com teor total de sais elevado, próximo a ser sabão, é feito um controle também dessa variável, de maneira a evitar um aumento do seu valor nos corpos receptores. Sua remoção ocorre principalmente por sedimentação. Atualmente e dependendo do tipo de processo, tem sido colocado como objetivo a remoção dos SS para melhorar o aspecto do esgoto tratado dada a clarificação.

Nos estudos de concepção ou em projetos das unidades que compõem o SES, critérios e diretrizes são adotadas para que se obtenham suas dimensões. Esses critérios e parâmetros são especificados a seguir, onde se aborda os valores das variáveis utilizadas e também os critérios de projeto para que fossem determinadas as respectivas vazões.

4.2.2.1. VARIÁVEIS E PARÂMETROS DE PROJETO

São aqueles que influem diretamente nas vazões de projeto, como quota per capita, coeficientes do dia e da hora de maior consumo etc.

A. Quota per capita

É o valor adotado relativo ao volume produzido de água por habitante por dia. Varia entre 100 e 250 l/hab.dia em geral. A quota (qPC) usual fica em torno de 180 l/hab.dia, em função das características dos municípios da região.

B. Coeficientes Ligados à Determinação de Vazão

São os relativos ao dia de maior consumo (K₁), hora de maior consumo (K₂) e de vazão mínima (K₃). Adotaram-se os propostos pela norma de projeto do Sistema de Abastecimento de Água, logo: K₁ = 1,20; K₂ = 1,50 e de vazão mínima horária, K₃ = 0,5.

E. Coeficiente de Retorno Aquoz/Esgoto
 É o quanto de água se transforma em esgoto sanitário, após ser utilizada. O coeficiente de retorno água/esgoto (C) aqui adotado é igual a 0,80.

D. Coeficiente de Contribuição Industrial
 Para a área industrial seria adotado um coeficiente de contribuição industrial específica (Qai) igual a 0,70 L/s/ha.

E. Taxa de Infiltração
 É a taxa de água do solo (ti) que se infiltra na rede coletora. Foram adotados os seguintes valores:
 • Regiões altas: ti = 0,05 L/s/km.
 • Regiões baixas: ti = 0,10 L/s/km.

F. Contribuição per capita de DBO
 Foi adotada uma taxa (DBOPC) de 54 gDBO/hab.dia.

4.2.2.2. CRITÉRIOS DE PROJETO

Os critérios adotados são aqueles para que se obtenham as vazões de dimensionamento da estação de tratamento de esgotos.

• Vazão média:
 Esta vazão é utilizada para dimensionar unidades pertencentes à estação de tratamento de esgotos e ao sistema de coleta.

Qméd = $\frac{P.C.qPC}{86.400}$

Onde:
 Qméd = vazão média, L/s.
 P = população servida, hab.
 qPC = contribuição per capita".
 C = coeficiente de retorno.

• Vazão Inicial:
 Esta vazão é utilizada para dimensionar a coleta de esgotos.

Ql = K2 . Qmédia + Ti + Qci

Onde:
 Ql = vazão inicial, L/s.
 K2 = coeficiente da hora de maior consumo.
 Qmédia = contribuição média inicial de esgotos domésticos, L/s.
 Qci = contribuição concentrada inicial em um ponto da rede, L/s.
 Ti = vazão inicial de infiltração na rede (L/s) = Lrede . il .
 Lrede = comprimento de rede no início de plano.

Caso se calcule a vazão no início de plano sem considerar a contribuição concentrada inicial e a de infiltração, ter-se-á a vazão na hora de maior consumo (Qdh), a qual, ao menos uma vez ao dia, ultrapassa os sólidos sedimentados. Assim:

Odh = K2 . Qmédia
• Vazão final:
 Esta vazão é utilizada para dimensionar a coleta de esgotos.

Qf = K1 . K2 . Qmédif + Ti + Qcf
 Onde:
 Qf = vazão final em L/s.
 K1 = coeficiente do dia de maior consumo.
 K2 = coeficiente da hora de maior consumo.
 Qmédif = contribuição média final de esgotos domésticos, L/s.
 Qcf = contribuição concentrada final em um ponto da rede, L/s.
 Ti = vazão final de infiltração na rede (L/s) = Lrede . il .
 Lrede = comprimento de rede no fim de plano.

Caso se calcule a vazão no fim de plano sem considerar a contribuição concentrada inicial e a de infiltração, ter-se-á a vazão do dia e da hora de maior consumo (Qdhh), a qual, ao menos uma vez ao dia, arrastaria os sólidos sedimentados, bem como suportaria essa solicitação de ponta do coletor. Assim:

Qdhh = K1 . K2 . Qmédia
• Vazão mínima
 Esta vazão é utilizada para verificar o tratamento de esgotos.
 Qmin = K3 . Qmédia ou Qmin = K3 . Qmédif

Onde:
 Qmin = vazão mínima de esgotos, L/s.

• Volume médio diário de esgotos produzidos.
 É utilizado para dimensionar o tratamento de esgotos.

Ve = $\frac{86.400 \cdot Qméd}{1000}$

Onde:
 Ve = volume médio diário de esgotos produzidos, m³/dia.

• Carga orgânica
 Utilizada para o dimensionamento das estações depuradoras para o início, meio e fim de plano.
 DBOl = P . DBOPC

Onde:
DBOT = carga orgânica total diária, kgBOD/dia.
P = população atendida, hab.
DBOPC = carga orgânica "per capita", kgBOD/hab.dia.

4.2.2.3. CARACTERÍSTICAS DO ESGOTO SANITÁRIO

Na literatura se aceitam como valores típicos de DBO dos esgotos sanitários 300 mg/L, para aquele definido como médio, fraco, abaixo de 200 mg/L e forte, acima de 400 mg/L. Esses valores exemplificam as condições usuais, porém é possível que o esgoto aliante a uma estação apresente variação em função da hora em que é feita a amostragem. Para os sólidos suspensos os valores para esgoto sanitário concentrado (forte), médio e fraco (diluído) respectivamente são: 500, 300 e 150 mg/L. Já para o teor dos sólidos sedimentáveis, o valor mais comum situa-se na faixa de 3 a 5 mL/L.

O Quadro 5 mostra uma síntese de valores das características típicas de sólidos no esgoto bruto encontradas na literatura específica.

A variação das condições depende de muitos fatores: hábitos da população atendida pelo Sistema de Esgotos Sanitários – SES, presença de efluentes industriais, taxa de infiltração de água subterrânea e outras na rede coletora, ligações parasitárias de águas pluviais ou de outra origem na rede etc. Assim, como já visto para a DBO, variações significativas são esperadas principalmente em função dos hábitos da população e dos diversos contribuintes que são encontrados como indústrias, hospitais etc.

Quadro 5 – Características típicas de sólidos no esgoto bruto.

| Sólidos | Características dos esgotos bruto (mg/L) | | |
|-------------------------|--|------------|------------|
| | Forte | Médio | Fraco |
| Válvulif | 700 | 350 | 120 |
| Fixo | 300 | 150 | 80 |
| Total | 1.000 | 500 | 200 |
| Suspensão volátil | 400 | 250 | 70 |
| Suspensão fixo | 100 | 50 | 30 |
| Suspensão total | 500 | 300 | 100 |
| Dissolvido volátil | 100 | 300 | 50 |
| Dissolvido fixo | 200 | 100 | 50 |
| Dissolvido total | 500 | 200 | 100 |

Fonte: Pessoa e Junedo, Tratamento de Esgotos sanitários, 2005.

4.2.3. Resíduos Sólidos

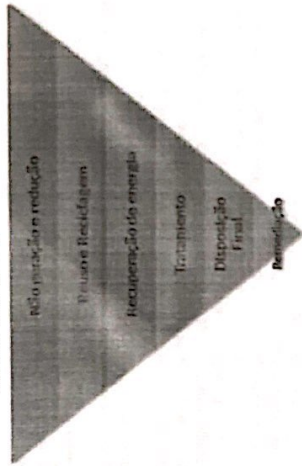
O gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos consiste num conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, que uma administração municipal desenvolve, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor os resíduos sólidos de uma cidade.

A prestação de serviço é considerada quando os resíduos passam pelas seguintes etapas: acondicionamento, coleta, transferência ou transbordo, tratamento e disposição final. Existem normas brasileiras, por exemplo, classificação dos resíduos, bem como indicadores definidos para verificar o grau de eficiência da gestão do serviço de limpeza pública.

Uma importante regulamentação na área dos resíduos, recentemente introduzida, foi a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010. A PNRS define gerenciamento de resíduos sólidos como um conjunto de ações executadas diretamente ou indiretamente nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos" (inciso X, art. 3º). Além de que, entre seus principais objetivos tem-se a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos.

O gerenciamento ideal dos resíduos sólidos urbanos, como preconizado pela PNRS, deve priorizar as ações de não geração e redução, passando pela reciclagem e tratamento, até chegar às opções de menor prioridade, a disposição final e a remediação, que muitas vezes envolvem altos custos e riscos (Figura 11).

Figura 11 – Hierarquia do gerenciamento de resíduos.



Fonte: Adaptado de Environment Canada, 2012.

A gestão dos resíduos sólidos, desde a sua produção até o seu destino final, pressupõe o conhecimento sistemático e aprofundado das suas características, quer quantitativas, quer qualitativas. A caracterização e quantificação dos resíduos gerados por uma localidade, não é tarefa fácil, mas de primordial importância para a verificação da eficiência das etapas de gerenciamento em operação e na proposição de projetos futuros. Diversos fatores podem influenciar nas características e formação dos resíduos, tais como (LIMA, 2004):

- número de habitantes do local;
- área relativa de produção;
- variações sazonais;
- condições climáticas;
- hábitos e costumes da população;
- nível educacional;
- poder aquisitivo;
- tipo de equipamento de coleta;
- segregação na origem;

Quadro 6 – Responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

| Origem da Lixo | Responsável |
|---|-------------|
| Domiciliar | Prefeitura |
| Comercial | Prefeitura* |
| Serviços de limpeza pública | Prefeitura |
| Serviços de saúde | Gerador |
| Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários | Gerador |
| Industrial | Gerador |
| Agrícola | Gerador |
| Construção e Demolição | Gerador |

Nota: * A Prefeitura é responsável por quantidades pequenas (geralmente inferiores a 50 kg) de acordo com a legislação municipal específica. Quantidades superiores são de responsabilidade do gerador.
Fonte: Adaptado de D'Almeida e Vilhena, 2000.

Quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública a ABNT com base na norma NBR 10.004 classificou os resíduos em três classes:

- **Resíduos Classe I – Perigosos:** são aqueles resíduos ou misturas dos mesmos, que apresentem periculosidade, ou qualquer característica de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade ou ainda que constem nos anexos A (resíduos perigosos de fontes não específicas) ou B (resíduos perigosos de fontes específicas) da Norma. Estes resíduos podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento da mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de maneira inadequada.
 - **Resíduos Classe II – Não Perigosos, divididos em:**
 - **Resíduos Classe II A – Não inertes:** aqueles que não se enquadraram nas classificações de resíduos Classe I ou Classe II B nos termos da Norma. Estes resíduos podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
 - **Resíduos Classe II B – Inertes:** quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.
- *Como exemplo destes materiais, pode-se citar: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são facilmente decompostos* (ROCCA, 1993).

De forma geral, os resíduos são classificados em função das suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas e com base na identificação de contaminantes presentes em sua massa (ROCCA, 1993).

Os fatores de geração consistem, basicamente, na taxa de geração por habitante e nível de atendimento dos serviços públicos do município. Para obterem-se as taxas per capita estimadas de geração de resíduos divide-se: a quantidade total de resíduos coletados no município no ano considerado, em kg, pelo número de dias em um ano e pela população lida atendida pelo serviço de coleta no município nesse mesmo ano.

• sistematizado da origem;
• identificação e controle dos pontos produtores;
• leis e regulamentações específicas.

Os resíduos são classificados quanto a sua origem e periculosidade. Quanto a origem os resíduos sólidos urbanos são classificados em (D'ALMEIDA e VILHENA, 2000):

- **Domiciliar:** originado nas residências, constituído por restos de alimentos, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, latas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens, podendo ainda incluir resíduos perigosos, como: pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, medicamentos vencidos, material para pintura (tintas, solventes, etc.), entre outros.
- **Comercial:** originado nos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc. Os resíduos desses locais tem grande quantidade de papel, plásticos, embalagens diversas e resíduos de asseio dos funcionários, tais como papel toalha, papel higiênico, etc.
- **Serviços de limpeza pública:** inclui os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, limpeza de galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais, etc. Inclui ainda a limpeza de áreas de feiras livres, constituído por restos vegetais diversos, embalagens, etc.
- **Serviços de saúde:** constituem os resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou podem conter germes patogênicos, onunhos de locais como: hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde, etc. Tratam-se de agulhas, seringas, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados em testes, sangue coagulado, luvax descartáveis, remédios com prazo de validade vencido, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios X, etc. Os resíduos assépticos destes locais, constituídos por papéis, restos da preparação de alimentos, resíduos de limpeza gerais e outros materiais, desde que coletados segregadamente e não entrem em contato direto com pacientes ou com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são semelhantes aos resíduos domiciliares.
- **Portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários:** constituem os resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou podem conter germes patogênicos, produzidos nos portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários. Basicamente, constituem-se de materiais de higiene, asseio pessoal e restos de alimentos, os quais podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados e países. Também nesse caso, os resíduos assépticos destes locais, desde que coletados segregadamente e não entrem em contato direto com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são semelhantes aos resíduos domiciliares.
- **Industrial:** originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como metalurgia, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, etc. O resíduo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, liras, borrachas, metais, escórias, vidros e cerâmicas, etc. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria do resíduo considerado tóxico (Classe I).
- **Agrícola:** resíduos das atividades agrícolas e da pecuária. Incluem embalagens de fertilizantes e de defensivos agrícolas, rações, restos de colheita, etc.
- **Construção e Demolição:** resíduo da construção civil, composto por materiais de demolições, restos de obras, solos de escavações diversas, etc. Trata-se geralmente de material inerte passível de reaproveitamento, porém pode conter resíduos com característica tóxica, com destaque para restos de tintas e solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente.

Com a taxa per capita e os estudos de projeção populacional é possível calcular ao longo do horizonte de projeto (30 anos) a projeção da geração de resíduos. A partir da demanda estimada são previstos os programas e ações a elaborar, visando atender a população dentro dos princípios de sustentabilidade, bem como verificada a capacidade das unidades que compõem a limpeza pública.

4.2.4. Drenagem Urbana

A prestação de serviço de manejo das águas pluviais urbanas, quando em comparação com os outros serviços que compõem o saneamento, é menos definida em termos de planejamento. Não há normas brasileiras, somente operação direta de prefeituras ou de companhias habitacionais, além disso, possui indicadores de avaliação da prestação dos serviços pouco definidos.

A finalidade da drenagem urbana é combater as inundações que trazem prejuízos à vida urbana, bem como evitar empombamento d'água que é fonte de doenças como a dengue. O sistema tradicional é composto por dois outros sistemas que são planejados e projetados sob critérios diferenciados: o sistema inicial de drenagem (microdrenagem) e o sistema de macrodrenagem.

O sistema de microdrenagem ou coletor de águas pluviais é aquele composto pelos pavimentos das ruas, quizes e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e, também, canais de pequenas dimensões. O sistema é dimensionado para o escoamento de vazões de 2 a 10 anos de período de retorno. Quando bem projetado e com manutenção adequada, praticamente elimina as inconveniências ou as interferências das atividades urbanas que advêm das inundações e das interferências de encurruadas. Esse serviço é tipicamente municipal e é o primeiro a receber as águas pluviais e encaminhá-las aos corpos receptores.

Já o sistema de macrodrenagem é constituído, em geral, por canais (abertos ou de contorno fechado) de maiores dimensões, projetados para vazões de 25 a 100 anos de período de retorno. Do seu funcionamento adequado depende a prevenção ou minimização dos danos às propriedades, dos danos à saúde e perdas de vida das populações atingidas, seja em consequência direta das águas, seja por doenças de veiculação hídrica.

Esses sistemas encaixam-se no contexto do controle do escoamento superficial direto, tendo tradicionalmente como base o enfoque orientado para o aumento da condutividade hidráulica do sistema de drenagem. O emprego inadequado desses sistemas ameaça apenas transferir o problema do escoamento para jusante, resultando em inundações em áreas que anteriormente não sofriam com tal situação.

As tendências modernas dessa infraestrutura e que já vêm sendo amplamente aplicadas ou preconizadas internacionalmente, é dar ênfase ao enfoque orientado para o armazenamento das águas por estruturas de retenção ou retenção. Esse enfoque é mais indicado a áreas urbanas ainda em desenvolvimento, sendo utilizado também em áreas de urbanização mais consolidadas, desde que existam locais (superficiais ou subterrâneos) adequados para a implantação dos citados armazenamentos. Este conceito não dispensa, contudo, a suplementação por sistemas de micro e macrodrenagem.

Segundo Canhotti (2005), para a conveniente seleção entre as muitas alternativas possíveis dentro do planejamento de drenagem urbana, é necessário escolher uma política de atuação que determine as decisões presentes e futuras. Visando à consolidação dessas políticas, é preciso dispor de critérios gerais de projetos, operação e manutenção. Também são importantes os dados físicos da bacia, hidráulicos, hidroclimáticos, de uso e ocupação da área em estudo, os dados de qualidade da água (pontuais e difusos), a regulamentação para a aprovação de projetos no âmbito da bacia (escopo mínimo, eficiências, custos e aspectos ambientais), os planos de financiamento (agências internacionais, recursos locais), e as políticas fiscais (taxas de melhoria, descontos para incentivar práticas de conservação, etc.).

As dimensões e a tipologia tanto da rede quanto das microdrenagens dependem diretamente da vazão máxima, aquela que ocorre em um determinado curso hídrico, definida em função do um tempo de recorrência. O dimensionamento e os custos das estruturas hidráulicas por onde passam essas águas dependem do cálculo amparado dessa vazão, que pode ser obtida a partir de dois métodos:

1. Dados de postos pluviométricos: os grandes rios possuem registros que possibilitam o cálculo das vazões de cheia, como também a consulta a outros trabalhos conduzidos na região de estudo podem servir de fonte para os valores dessas vazões máximas ou da cota de inundação observada em eventos excepcionais.
2. Determinação sintética da vazão máxima por meio de métodos como o Racional e o I-PAI-WU. O primeiro é mais utilizado para a microdrenagem enquanto que o segundo para a macro, desde que a bacia hidrográfica tenha até 200 km² de área.

Os métodos sintéticos mais recomendados do cálculo de vazões máximas e desenvolvidos para bacias com áreas de drenagem de diversas ordens de grandeza, bem como os seus limites mais usuais de aplicação são os seguintes:

• **Método Racional.** área da bacia menor ou igual a 2 km² e período de retorno menor ou igual a 50 anos. Este método foi introduzido em 1889 e é largamente utilizado nos Estados Unidos e em outros países. Embora frequentemente esteja sujeito a críticas acadêmicas por sua simplicidade, continua sendo bastante aceito, notadamente para as obras de microdrenagem em bacias pouco complexas. O Método Racional adequadamente aplicado conduz a resultados satisfatórios em projetos de drenagem urbana que tenham estruturas hidráulicas como sarjetas, sarjetões, bocas-de-lobo e galerias, ou ainda para estruturas hidráulicas projetadas em pequenas áreas rurais. O método pode ser apresentado sob a seguinte fórmula;

$$Q = 166.67 \cdot C \cdot A \cdot I$$

Onde:

- Q = Vazão máxima do projeto
- C = Coeficiente de escoamento superficial, função do uso e ocupação do solo
- I = Intensidade de chuva
- A = Área da bacia de contribuição

$$[Q] = l/s$$

$$[C] = \text{coeficiente de escoamento superficial ou de delúvio (C). Este último coeficiente varia mais e que a razão entre o volume que escorre superficialmente e o de precipitação.}$$

$$[I] = mm/min$$

$$[A] = \text{ha}$$

A equação anterior sintetiza o método, isto é, a partir da chuva intensa, chega-se a uma vazão máxima, considerando características físicas da bacia em questão como área e coeficiente de escoamento superficial ou de delúvio (C). Este último coeficiente varia mais e que a razão entre o volume que escorre superficialmente e o de precipitação.

O coeficiente de escoamento superficial necessário para os cálculos é determinado em função do uso e ocupação do solo. Em função do tipo de ocupação podem ser utilizados os seguintes valores para determinar o coeficiente de escoamento superficial.

Quadro 7 - Coeficiente de escoamento superficial em função do uso e ocupação do solo.

| Tipo de solo | Valor do Coeficiente |
|-------------------------------------|----------------------|
| Superfícies impermeáveis | 0,80 |
| Zona urbana - vias pavimentadas | 0,85 |
| Terreno estável consolidado | 0,70 |
| Terreno estável plano | 0,60 |
| Parque | 0,50 |
| Zona urbana - vias não pavimentadas | 0,40 |
| Matias | 0,35 |
| Pomares | 0,30 |
| Áreas cultivadas | 0,25 |
| Várzea | 0,20 |

* Método I-PAI-WU: Este método constitui um aprimoramento, um desenvolvimento do Método Racional. Sua aplicação tem sido aceita para bacias com áreas de drenagem de até 200 Km², sem limitações quanto ao período de retorno. O Racional, apesar de ser mais utilizado e aceitar em bacias pequenas e pouco complexas, permite aperfeiçoamentos efetuados por meio de análise e consideração de diversos fatores intervenientes, como os efetuados pelo I-PAI-WU. Os fatores adicionais referem-se ao armazenamento na bacia, à distribuição da chuva e à forma da bacia. A aplicação deste método, levando em conta esses parâmetros adicionais, torna-se mais adequado na medida em que estes exercem um papel importante no desenvolvimento de uma cheia para as bacias de maior área de drenagem e mais complexas. A equação base para aplicação do método advém do método racional, isto é:

$$Q_p = 0,278 C_i A^k E^k$$

- Onde:
- Op = vazão de pico de cheia
 - C = coeficiente de escoamento superficial
 - i = intensidade da chuva
 - A = área da bacia de contribuição
 - k = coeficiente de distribuição espacial da chuva

Sendo:

- Q = Ob + Op

Mas:

- Ob = 0,10 . Op

Logo:

- Q = 1,1 . Op

$$V = (0,278 C_i k \cdot 3600 \cdot A^k) \cdot 1,5$$

- Onde:
- V = volume total de escoamento superficial (m³/s)
 - Op = vazão de pico de cheia (m³/s)
 - Ob = vazão de base (m³/s)
 - Q = vazão de projeto (m³/s)

A vazão de base (Ob) de um curso d'água é a correspondente à contribuição exclusiva do solo, sem que haja escoamento superficial direto. Após o início da precipitação, o escoamento superficial direto é o maior responsável pelo acréscimo do vazão, efeito que vai cessando após o término da chuva. O método de I-PAI-WU considera os efeitos mencionados e descritos na atenuação da vazão de pico da cheia, que é a vazão máxima procurada.

A determinação sintética de vazão máxima nos cursos d'água depende diretamente do cálculo das características físicas das bacias hidrográficas como: área, perímetro, comprimento e declividade do rio principal, bem como do uso e ocupação do solo urbano. Essas características podem ser calculadas através do Método Racional de Informação Geográfica - SIG.

O Método Racional é adequado nos cálculos hidrológicos para o dimensionamento de estruturas hidráulicas que compõem a microdrenagem, enquanto que o I-PAI-WU, para os mesmos cálculos, porém voltados à macrodrenagem e respectivas obras como canalizações, vertedouros, etc. Cabe ainda ressaltar que o serviço de microdrenagem, devido ao seu alcance, é tipicamente municipal, enquanto que a macrodrenagem, relativa às bacias maiores, pode ser de domínio estadual ou federal em virtude do curso d'água principal.

4.3. QUADRO DE REFERÊNCIA DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DESANEAMENTO BÁSICO

A Lei Federal nº 11.445/07 veio estabelecer um novo marco Regulatório para o setor de saneamento básico, tendo em vista que a prestação dos serviços ainda estava referenciada à época do BNH/PL ANASA. Como visto, as atribuições são bem definidas, constituindo o município o Poder Concedente, sendo o responsável pelo planejamento dos serviços e gestão das informações. Para a operação em si, várias opções são selecionáveis, como a efetuada pelo próprio município, contrato de programa com as Companhias Estaduais e mesmo outras formas como a Parceria Pública Privada. Nesse novo cenário, o que seria denominado de prestação de serviço, independentemente do componente, água, esgotos, lixo e drenagem urbana?

A resposta passa pelo estabelecimento de metas, a alcançar paulatinamente no sentido da universalização da prestação dos mesmos e segundo critérios de sustentabilidade econômica. Universalizar significa atender as demandas da população, buscando qualificar os investimentos em unidades físicas em si, bem como avançar na gestão dos serviços.

Na medida em que se avança na oferta física dos serviços por meio de novas unidades ou mesmo reforma das existentes de cada um dos componentes, também é necessária a gestão mais objetiva e consistente dos serviços. No caso do abastecimento de água, a universalização será alcançada quando toda a população potencialmente abastecível o seria, exceto aquela situada em áreas com problemas fundiários, como em cascos ou morador da Área de Proteção Permanente - APP que pela força da lei não são atendidas. Nesse caso, cabe a prefeitura regularizar a ocupação para que haja o abastecimento.

Da mesma forma, não cabe se entender como serviço universalizado aquele em que as perdas são elevadas ou não há cobrança individualizada pelo consumo. Logo, universalizar significa também aumentar a eficiência do uso d'água, combatendo o desperdício desse recurso natural cada vez mais objeto de competição pelo uso.

De maneira semelhante, a universalização para qualquer outro dos componentes pressupõe gestão mais acurada dos serviços.

PARTE 5

Estudo de Demandas

Projeção Populacional
Abastecimento de Água
Esgotamento Sanitário
Resíduos Sólidos
Drenagem Urbana

5. ESTUDO DE DEMANDAS

A demanda por serviços de saneamento é calculada em função do crescimento populacional. Sendo assim, o estudo apresenta primeiramente a projeção populacional para o município de Aracatuba, considerando o horizonte de planejamento de 30 anos.

Num segundo momento, são calculadas as demandas para as quatro componentes do saneamento em função da projeção populacional e das informações levantadas na fase de diagnóstico. De forma a facilitar a compreensão e leitura do texto, são resgatadas as principais informações da fase de diagnóstico que caracterizam a situação atual dos sistemas.

5.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL

A projeção populacional tem por objetivo determinar as populações urbanas a atender para o início, o meio e o fim do plano. O crescimento de uma população é influenciado por diversos fatores, tais como: políticos, econômicos, sociais, recursos naturais disponíveis, etc.

Há incerteza quanto ao acontecimento desses fenômenos no horizonte de projeto, de modo que se costuma adotar hipóteses às quais, por sua vez, dependem das condições ambientais, meio físico, biológico e socioeconômico, da região onde se insere o município objeto do estudo.

5.1.1. Metodologia

Os métodos mais utilizados de projeção populacional são apresentados a seguir.

• Método Aritmético

Pressupõe que o crescimento de uma população se faz aritmeticamente, isto é, é muito semelhante a uma linha reta. Em geral acontece nos menores municípios onde o crescimento é meramente vegetativo.

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

Onde:

P_0 = população inicial (último censo conhecido),

t_0 = ano do último censo,

P_t = população final ou a do ano necessário,

t = ano necessário (início, meio e fim de plano),

r = taxa de crescimento linear (calculada pelos censos).

As taxas futuras de crescimento aritmético são adotadas a partir daquelas passadas, assumidas e determinadas.

$$r = \frac{P_{1991} - P_{1980}}{1991 - 1980}$$

$$r_2 = \frac{P_{2000} - P_{1991}}{2000 - 1991}$$

$$r_3 = \frac{P_{2010} - P_{2000}}{2010 - 2000}$$

• **Método Geométrico**

É o que ocorre principalmente numa fase de uma população aonde seu crescimento é muito acelerado, acompanhando praticamente a curva exponencial.

$$P_t = P_0 \cdot q \cdot t^r - t_0$$

Onde:

q = taxa de crescimento geométrico;

P₀ = população inicial (último censo conhecido);

t₀ = ano do último censo;

t = ano necessário (início, meio e fim de plano).

As taxas futuras de crescimento geométrico são adotadas a partir daquelas passadas, assim determinadas:

$$q_1 = \frac{\left(\frac{P_{1991}}{P_{1980}}\right)^{\frac{1}{t}}}{(1991 - 1980)}$$

$$q_2 = \frac{\left(\frac{P_{2000}}{P_{1991}}\right)^{\frac{1}{t}}}{(2000 - 1991)}$$

$$q_3 = \frac{\left(\frac{P_{2010}}{P_{2000}}\right)^{\frac{1}{t}}}{(2010 - 2000)}$$

Com os censos de 1980, 1991, 2000 e 2010, são calculadas as taxas geométricas e aritméticas de crescimento populacional para a população urbana e a total do município. A partir das taxas de crescimento que ocorreram no passado, das condições atuais e de outros fatores que podem ser assumidos quanto ao futuro, são adotadas taxas de crescimento.

Para os municípios onde acontece o crescimento vegetativo sem efeito de migração, normalmente mostram um crescimento linear. Para obter a população futura no horizonte de projeto, basta adotar a taxa aritmética que vem ocorrendo. Já outros beneficiados por facilidade de acesso, muitas atividades econô-

micas e outros fatores que impulsionem a economia, o crescimento populacional mostra-se exponencial. Nesse caso, é necessário verificar em que período se situam quando os dados são coletados, para se assegurar, o que não é muito comum hoje em dia, ou ainda crescimento urbano com taxas cada vez maiores, ano a ano e a projeção populacional é feita adotando taxas geométricas de crescimento dentro do período do horizonte de projeto.

Embora não seja fácil mensurar o futuro, elaborar a projeção populacional de forma consistente a partir de hipóteses embasadas é fundamental para que não se incorra em custos adicionais. Portanto, é uma etapa que merece atenção, porque as dimensões das unidades dos sistemas de saneamento e respectivos equipamentos dependem diretamente da população a atender.

5.1.2. Cálculo da Projeção Populacional

Para o município de Aracitaba a projeção populacional foi realizada a partir dos dados do Censo Demográfico do IBGE apresentados no Quadro 8. Verifica-se que até 1980 a população do município residia predominantemente na área rural, fato que se altera a partir da década de 90, quando a população urbana supera a rural.

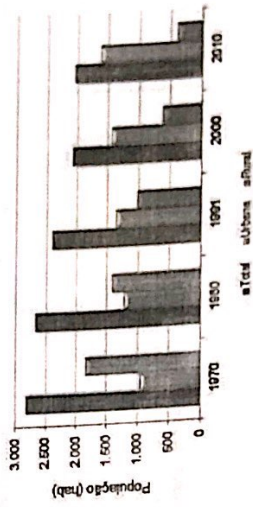
Atualmente, 79,7% da população encontram-se na área urbana e 20,3% na área rural. De maneira geral a população do município vem decrescendo desde 1970, indicando uma tendência à estabilização da população rural e aumento da população urbana, acompanhada do crescimento vegetativo da população total de Aracitaba.

Quadro 8 – População total, urbana e rural do município de Aracitaba.

| Ano | População total | População urbana | População 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 |

Fonte: Censo IBGE.

Figura 12 – Evolução da população no município de Aracitaba.



Fonte: Censo IBGE.

Utilizando os métodos de projeção populacional, foram calculadas as taxas de crescimento aritmético e de crescimento geométrico (Quadro 9), tendo como dados de entrada as populações total e urbana do Censo Demográfico. Adotou-se para a projeção da população, no período de 2011 a 2042, a taxa de crescimento geométrico, com taxa de crescimento maior na população urbana do que na rural, seguindo a tendência observada nos anos de 1960 a 2010. O resultado da projeção é apresentado no Quadro 10, sendo ilustrado na Figura 12 a evolução da população.

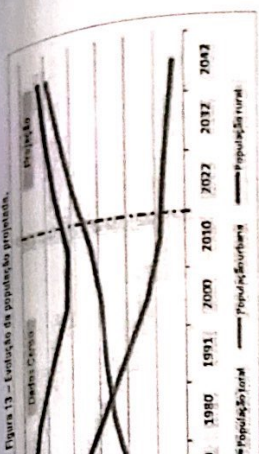


Figura 13 – Evolução da população projetada.

Quadro 9 – Taxas de crescimento aritmético e geométrico.

| Intervalo de tempo | $\Delta T1$ | $\Delta T2$ | $\Delta T3$ | $\Delta T4$ |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Taxa de Crescimento aritmético | -15,4 | -24,6364 | -34,8889 | -2,8 |
| População total | 26,5 | 12,2727 | 8,7777 | 18,7 |
| População urbana | 0,9844 | 0,9903 | 0,8845 | 0,8986 |
| População rural | 1,0243 | 1,0094 | 1,0062 | 1,0121 |

Nota: ΔTn : taxa calculada para os intervalos dos dados censitários

Fonte: Censo IBGE.

Quadro 10 – Projeção populacional do município de Aracitaba

| Ano | População total | População urbana | População rural |
|------|-----------------|------------------|-----------------|
| 2011 | 2.079 | 1.666 | 412,97 |
| 2012 | 2.099 | 1.691 | 408,77 |
| 2013 | 2.120 | 1.716 | 404,4 |
| 2014 | 2.142 | 1.742 | 399,87 |
| 2015 | 2.163 | 1.768 | 395,16 |
| 2016 | 2.185 | 1.794 | 390,27 |
| 2017 | 2.206 | 1.821 | 385,2 |
| 2018 | 2.229 | 1.849 | 379,94 |
| 2019 | 2.251 | 1.876 | 374,5 |
| 2020 | 2.273 | 1.904 | 368,86 |
| 2021 | 2.296 | 1.933 | 363,03 |
| 2022 | 2.319 | 1.962 | 357 |
| 2023 | 2.335 | 1.986 | 349,69 |
| 2024 | 2.352 | 2.009 | 342,21 |
| 2025 | 2.368 | 2.033 | 334,55 |
| 2026 | 2.385 | 2.058 | 326,73 |
| 2027 | 2.401 | 2.083 | 318,73 |
| 2028 | 2.418 | 2.108 | 310,54 |
| 2029 | 2.435 | 2.133 | 302,18 |
| 2030 | 2.452 | 2.158 | 293,63 |
| 2031 | 2.469 | 2.184 | 284,89 |
| 2032 | 2.487 | 2.211 | 275,97 |
| 2033 | 2.499 | 2.233 | 266,29 |
| 2034 | 2.511 | 2.255 | 256,46 |
| 2035 | 2.524 | 2.278 | 246,47 |
| 2036 | 2.537 | 2.300 | 236,31 |
| 2037 | 2.549 | 2.323 | 225,99 |
| 2038 | 2.562 | 2.347 | 215,51 |
| 2039 | 2.575 | 2.370 | 204,85 |
| 2040 | 2.588 | 2.394 | 194,03 |
| 2041 | 2.601 | 2.418 | 183,03 |
| 2042 | 2.614 | 2.442 | 171,85 |

5.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As demandas do serviço de abastecimento de água potável são calculadas, tendo como norteador a finalidade principal do sistema, de fornecer água em quantidade, qualidade e regularidade para a população urbana do município.

O conhecimento das estruturas de saneamento existentes no município é imprescindível para avaliar adequadamente a demanda atual e futura, com vistas a proposição das alternativas e metas.

Sendo assim, antes do cálculo das demandas faz-se uma breve apresentação das informações coletadas durante o diagnóstico, resultantes de levantamentos de campo e intensa busca de dados secundários em diversas fontes.

5.2.1. Diagnóstico

Sendo assim, antes do cálculo das demandas faz-se uma breve apresentação das informações coletadas durante o diagnóstico, resultantes de levantamentos de campo e intensa busca de dados secundários em diversas fontes. São ilustradas no APÊNDICE III as principais unidades do sistema.

A. Gestão dos Serviços

No período em que foi realizado o levantamento de campo, de 25 a 30 de novembro, a operação dos serviços de abastecimento de água potável era executada pela Prefeitura Municipal. Entretanto, naquela época a equipe de campo já havia sido notificada pela Prefeitura que a Companhia de Saneamento de Minas Gerais, COPASA, assumiria a operação dos serviços por meio de Convênio de Cooperação firmada entre a Prefeitura Municipal de Aracitaba e o Governo do Estado de Minas Gerais.

O Quadro 11 apresenta dados obtidos junto a Prefeitura Municipal, referentes a cobertura do sistema de abastecimento de água.

| Indicadores | Atualização atual |
|--|-------------------|
| População Total ¹ | 2.058 habitantes |
| População Urbana ¹ | 1.641 habitantes |
| População urbana atendida ² | 100% |
| Economias totais ² | 700 |
| Economias residenciais ² | 634 |
| Economias comerciais ² | 50 |
| Economias públicas ² | 15 |
| Economias industriais ² | 1 |
| Ligações totais ² | 686 |
| Ligações residenciais ² | 620 |
| Ligações comerciais ² | 50 |
| Ligações públicas ² | 15 |
| Ligações industriais ² | 1 |

Fonte: 1 - Censo IBGE, 2010. / 2 - Prefeitura Municipal de Aracitaba, 2011.

Cabe salientar que o município de Aracitaba já possui Plano de Saneamento Básico instituído por meio da Lei Municipal nº 730/2011. Porém, esse plano abrange apenas o setor de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, não sendo considerados limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, conforme determina a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento.

De forma geral, o Plano Municipal de Saneamento Básico proporcionará ao município de Aracitaba, condições de ampliar e sistematizar o serviço prestado de abastecimento de água, inclusive desenvolver a gestão como um todo.

B. Manancial

No município de Aracitaba, o abastecimento de água é suprido por mananciais superficiais. Os mananciais superficiais destinados ao abastecimento público tratam-se de afluentes do ribeirão Bonfim. Esse ribeirão possui aproximadamente 26 km de extensão, nasce no município de Aracitaba e atinge a toz no município de Mercês, onde deságua na margem direita do rio Pomba.

C. Captação e adução da água bruta

A captação de água superficial é realizada em quatro nascentes e um córrego. Em virtude da ausência de dispositivos para medir os volumes captados, serão considerados nesse trabalho os valores disponibilizados pela Agência Nacional de Águas - ANA, sendo esses valores fornecidos exclusivamente para a nascente e córrego Belino de Souza (Quadro 12).

Quadro 12 – Produção atual das captações.

| Captação | Vazão (L/s) |
|--------------------------|-------------|
| Nascente Belino de Souza | 5,00 |
| Córrego Belino de Souza | 10,00 |
| Total | 15,00 |

Fonte: 1 - ANA, 2010.

Figura 14 – Nascente Belino de Souza vista 1.



Fonte: Valença (27/09/2012).

Figura 15 – Nascente Belino de Souza vista 2.



Fonte: Valença (27/09/2012).

O Córrego Belino de Souza localiza-se na Fazenda São Domingos, nas coordenadas Latitude 21°20'47,4" S e Longitude 43°24'12,4" W, a uma altitude de 705 metros acima do nível do mar (Figuras 16 a 21). Trata-se de captação com condições também rudimentares, porém com melhor qualidade e quantidade de água, quando comparada com a captação anterior. A caixa de captação possui dimensões de 1,50x2,50x1,70metros, ou seja, 6,38 m³.

Figura 16 – Córrego Belino de Souza



Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 17 – Córrego Belino de Souza - caixa de captação.



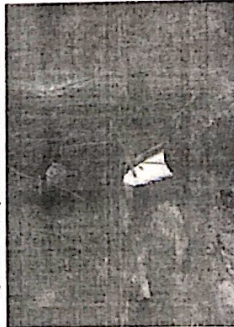
Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 18 – Córrego Bellino de Souza – tubulação de adução.



Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 20 – Captação do Córrego Bellino de Souza.



Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 21 – Captação do Córrego Bellino de Souza



Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 22 – Nascente Campestra - Vista 1



Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 23 – Nascente Campestra - vista 2



Fonte: Valença (25/11/2012).

Outra captação, realizada na nascente José Guillarducci localiza-se em propriedade particular, nas coordenadas Latitude 21°20'37,7" S e Longitude 43°22'53,9" W, a uma altitude de 616 metros acima do nível do mar. Da mesma forma que a nascente anterior, não encontra-se em condições de funcionamento pleno, nesse contexto apresenta condições estruturais deficientes. A captação é realizada por meio de caixa constituída em concreto com dimensões 1,00 x 1,00 x 1,00 m (Figura 24 e 25).

Figura 24 – Nascente José Guillarducci - vista 1



Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 25 – Nascente José Guillarducci - vista 2

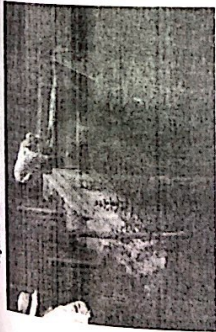


Fonte: Valença (25/11/2012).

Outra captação destinada ao abastecimento público é realizada na nascente Campestra, localizada na Mata do Campestra, nas coordenadas Latitude 21°20'35,0" S e Longitude 43°23'08,5" W, a uma altitude de 641 metros acima do nível do mar. Assim como as demais captações descritas anteriormente, captação é realizada de forma precária, sendo utilizada caixa de captação constituída em concreto, com dimensões de 2,00 x 2,00 x 1,50 metros. A água acumulada na caixa de captação é direcionada a um reservatório de 15 m³ (Figura 22 e 23).

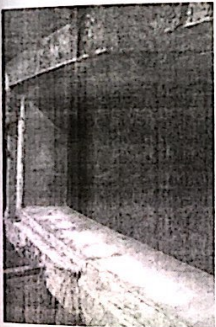
Na mesma propriedade onde se localiza a nascente José Guillarducci, existe outra nascente destinada ao abastecimento público do município, denominada nascente José Guillarducci 2. A nascente localiza-se nas coordenadas Latitude 21°21'04,6" S e Longitude 43°23'04,3" W, a uma altitude de 635 metros em relação ao nível do mar. Diferentemente das captações descritas anteriormente, essa nascente possui cerca de proteção (Figuras 26 e 27).

Figura 28 – Nasc. José Guillarducci 2 vista 1



Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 27 – Nasc. José Guillarducci 2 vista 2



Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 28 – Nasc. José Guillarducci 2 vista 1



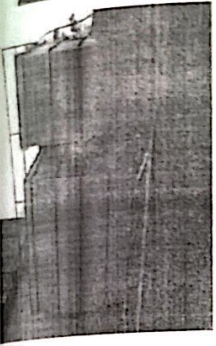
Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 29 – Nasc. José Guillarducci 2 vista 2



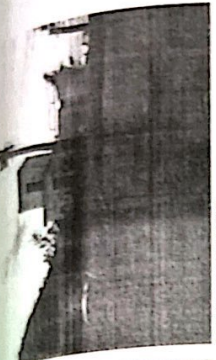
Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 30 – ETA desativada - vista 1



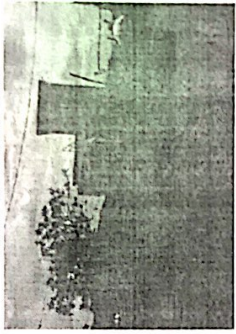
Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 31 – ETA desativada - vista 2



Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 32 – ETA desativada - vista 3



Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 33 – ETA desativada - vista 4



Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 34 – ETA desativada - vista 5



Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 35 – ETA desativada - vista 6



Fonte: Valença (25/11/2012).

De uma maneira geral, a água captada junto aos mananciais superficiais é caracterizada por sistemas de captação, desprovidos de sinalização e proteção sanitária, realizadas por meio de fio d'água sem barragem de nível. O acesso aos locais, onde são realizadas as captações de água, é realizado por estrada vicinal que necessita de manutenção.

Foi informado pelo representante municipal que os locais de captação são desprovidos de manutenção periódica, o que aumenta 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.

D. Estação de Tratamento de Água - ETA

O município não possui estação de tratamento de água, sendo apenas verificado, in loco, estruturas de salvagens e instalações inacabadas de um sistema de tratamento localizadas no alto do bairro Nossa Senhora de Lourdes (Figuras 30 a 35).

A água fornecida a população é desprovida de tratamento específico e de controle de potabilidade. Foi informada pelo representante municipal a existência de projeto de estação de tratamento de água que prevê, inclusive, a implantação de rede de distribuição complementar no município.

Esse pareceriza resultados de análises de qualidade da água destinada ao consumo humano realizados no dia 08 de julho de 2011, os quais indicam a presença de Escherichia coli em três nove amostras analisadas. A comparação dos resultados dos boletins de análise, fornecidos pela Prefeitura Municipal de Aracitaba, encontra-se a seguir no Quadro 13.

Quadro 13 – Resultados de amostragem em pontos da rede de distribuição.

| Pontos de amostragem | Data da análise (2011) | Coliforms totais | Escherichia coli |
|----------------------|------------------------|------------------|------------------|
| 1 | 08/7 | presente | presente |
| 2 | 08/7 | presente | presente |
| 3 | 08/7 | presente | presente |
| 4 | 08/7 | presente | presente |
| 5 | 08/7 | presente | presente |
| 6 | 08/7 | presente | presente |
| 7 | 08/7 | presente | presente |
| 8 | 08/7 | presente | presente |
| 9 | 08/7 | ausente | ausente |

- Nota:
 1 - Escola Estadual Francisco Homem
 2 - Rua São Vicente
 3 - Escola Municipal Jorge Moreira Guillarducci
 4 - Rua Santo Antônio
 5 - Rua Miguel Sidi
 6 - Rua 228 Esquilino
 7 - Rua Versador, João Batista Oliveira
 8 - Rua Versador, João Batista Oliveira
 9 - Localidade de Fortuna
 Fonte: Prefeitura Municipal, 2011.

A seguir são abordadas as principais propriedades do sistema de esgotamento sanitário do município de Aracitaba e atenção a presença de Escherichia coli em praticamente todas as amostras, o que é indicativo de contaminação por esgoto doméstico. A Escherichia coli, também chamada de E.coli, é uma bactéria que vive habitualmente dentro dos intestinos dos mamíferos.

Como a amostragem foi realizada na rede de distribuição não é possível afirmar que os mananciais estejam contaminados, pois esta pode estar ocorrendo em outros pontos do sistema de abastecimento, como reservatórios e rede de distribuição. A falta de tratamento prévio e cloração da água antes da sua distribuição agravam ainda mais o quadro.

A Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, prevê em seu capítulo IV, art. 24º, que toda água para consumo humano, fornecida coletivamente, deverá passar por processo de desinfecção ou cloração. Além disso, segundo padrão microbiológico definido na Portaria, a bactéria Escherichia coli deve estar ausente quando se tratar de água para consumo humano.

Pode-se concluir que o município não vem atendendo aos padrões de potabilidade previstos na legislação e que a necessidade da implantação de uma estação de tratamento de água é imediata.

E. Adução de água tratada e reservação

O sistema de adução é basicamente constituído por tubulação em PVC, com diâmetros nominais que variam entre 50 e 75 mm. Não existe macromedição e nem campanha de pilometria, considerada ferramenta essencial para se diagnosticar as condições de um sistema de abastecimento de água, além

disco. Prefeitura Municipal informa que são comuns problemas de vazamentos e rompimentos nos trechos de adução que compõem o sistema.

No levantamento de campo constatou-se que o município possui quatro unidades de reservação na concepção do sistema de abastecimento de água (Quadro 14).

Quadro 14 – Unidades de reservação.

| Reservatório | Capacidade (m³) | Material | Tipo |
|--------------|-----------------|----------------|---------|
| R-01 | 15 | PVC | Livado |
| R-02 | 30 | PVC | Livado |
| R-03 | 55 | PVC e concreto | Apelado |
| R-04 | 363 | concreto | Apelado |

Fonte: Prefeitura Municipal, 2011.

E. Rede de distribuição

Segundo informações da Prefeitura Municipal, toda a população urbana é atendida com abastecimento de água. 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 a 75 mm. O município não dispõe de informações detalhadas sobre a idade, o material, diâmetro ou plantas que mostrem o caminharmento da rede.

Apesar do abastecimento de água atender a totalidade da população urbana, atualmente não existe sistema ou aparelhos instalados de macro ou micromedição (hidromedtação) 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.

Não existe rodízio e não há informação quanto ao número de interrupções do fornecimento ou porcentagem da área abastecida, bem como não há dados referentes ao tempo médio despendido com manutenção da rede.

5.2.2. Demanda por Água Potável

A demanda de água potável no município de Aracitaba foi calculada a partir dos dados levantados durante os trabalhos de campo. Pela falta de informações detalhadas do sistema de abastecimento de água de Aracitaba, como cadastro das unidades e vazões macro e micromedidas, a demanda foi calculada com base nas informações fornecidas quanto a vazão de água atualmente produzida e da população residente na área urbana, obtida junto ao Censo IBGE 2010.

O município não possui estação de tratamento de água. Esse fato é agravado quando se leva em consideração as análises de qualidade da água distribuída para o abastecimento público, as quais indicam a presença de Escherichia coli em praticamente todos os nove pontos de amostragem.

Em vista da inexistência de informações da Prefeitura Municipal com relação ao volume captado, foram utilizados os dados publicados pela ANA, equivalente a 15 l/s. Com base nesse valor, foi estimado o volume diário consumido e a quota per capita, respectivamente igual a 532 m³/dia e 324 l/hab.dia.

Deve-se notar que valores típicos de quota per capita para cidades como Aracitaba situam-se entre 150 a 180 l/hab.dia, evidenciando portanto a necessidade de investimentos no desenvolvimento institucional para racionalizar o consumo de água potável.

Neste item as demandas do serviço de esgotamento sanitário são calculadas, tendo como norteador a finalidade principal do sistema, de coletar, afastar e tratar os dejetos gerados nos domicílios urbanos do município.

O conhecimento das estruturas de saneamento existentes no município é imprescindível para avaliar adequadamente a demanda atual e futura, com vistas a proposição das alternativas e metas.

Sendo assim, antes do cálculo das demandas faz-se uma breve apresentação das informações coletadas durante o diagnóstico, resultantes de levantamentos de campo e intensa busca de dados secundários em diversas fontes.

5.3.1. Diagnóstico

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 depuração natural. A correta disposição dos resíduos dos processos de tratamento (fófos) também se enquadra nessa perspectiva.

A seguir são abordadas as principais propriedades do sistema de esgotamento sanitário do município de Aracitaba, incluindo as unidades que o compõe, que se encontram ilustradas no APÊNDICE IV.

A. Gestão do serviço

A Prefeitura Municipal é a responsável pelo sistema de esgotamento sanitário no município. Segundo dados do Censo Demográfico do IBGE (2010) dos 700 domicílios de Aracitaba, 459 domicílios encontram-se conectados a rede geral de esgotamento e 6 destinam seus esgotos a fossa séptica.

Para o serviço de esgotamento sanitário não existe tarifa regulamentada, mas verificou-se, a partir de demonstrativo de cobrança de IPTU 2011, fornecido pela Prefeitura Municipal de Aracitaba, a existência de taxa de esgoto no valor de R\$ 3,25 (três reais e vinte e cinco centavos).

De forma geral, o Plano Municipal de Saneamento Básico proporcionará ao município de Aracitaba, condições de ampliar e sistematizar o serviço prestado de esgotamento sanitário, inclusive desenvolver a gestão como um todo.

B. Sub-bacias de esgotamento e rede coletora

Quanto a coleta de esgotos a sede municipal conta com índice de atendimento igual a 80%. As redes coletoras são, em sua maioria, constituídas em PVC e manilhas cerâmicas, com diâmetros variando entre 100 e 150 mm, numa extensão total de 6 km. As ligações não são padronizadas e os esgotos são lançados in natura nos córregos do Congo e Água Santa.

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 nas redes. Além disso, a Prefeitura Municipal informou a existência de vazamentos.

C. Estações elevatórias e linha de recalque

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

D. Estações de Tratamento de Esgoto - ETE

O município não possui sistema coletivo de tratamento dos esgotos coletados. Segundo dados publi-

E. Corpo receptor

Tendo em vista a inexistência de tratamento, todo o esgoto do município é lançado in natura em dois cursos d'água próximos aos locais gerados. A sudeste da mancha urbana, os efluentes líquidos são lançados no córrego Água Santa e a noroeste, os despejos são lançados no córrego dos Campos. Ambos desajugam no variáveis apresentadas no Quadro 16.

5.3.2. Demanda por Infraestrutura em Esgotos Sanitários

A demanda por infraestrutura de esgoto no município de Aracitaba, seguiu a mesma metodologia adotada para o cálculo da demanda de água, ou seja, foi elaborada a partir dos dados levantados durante os trabalhos de campo. Pela falta de informações detalhadas do sistema de saneamento de Aracitaba, a demanda foi estimada com base nos consumos de água, considerando-se o coeficiente de retorno de 0,8, além das variáveis apresentadas no Quadro 16.

Quadro 16 – Variáveis consideradas para a estimativa da demanda por esgotamento sanitário.

| Variável | Valor | Unidade |
|-----------------------------|-------|--------------|
| Consumo per capita de Água | 100 | L/hab.dia |
| Vazão Máxima Diária (K1) | 1,2 | adimensional |
| Vazão Máxima Horária (K2) | 1,5 | adimensional |
| Vazão Mínima (K3) | 0,5 | adimensional |
| Coefficiente de Retorno (C) | 0,8 | esgoto/água |
| Carga de EBO | 54 | g/hab.dia |
| Carga DBO | 100 | g/hab.dia |
| Extensão da Rede | 1,5 | m/hab |
| Taxa de Infiltração | 0,1 | L/s.km |

Fonte: Prefeitura Municipal, 2011.

A projeção das demandas para o serviço de esgotamento sanitário é apresentada no Quadro 17. Deve-se notar que atualmente todo o esgoto gerado no município é lançado sem tratamento nos cursos d'água causando poluição ambiental, desta forma, deve-se prever já para início de plano a implantação de sistema para tratamento dos esgotos.

A finalidade da limpeza pública é dar uma solução adequada aos resíduos domiciliares, gerados nos municípios. Neste item as demandas do serviço de manejo dos resíduos sólidos e limpeza pública são calculadas, tendo-se como norteador a finalidade principal do sistema de gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos urbanos no município.

Visando a implantação de uma política estadual de resíduos sólidos e o fomento de arranjos regionais que viabilizem a destinação final adequada dos resíduos sólidos, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, através da Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM, contratou, no ano de 2009, um estudo denominado Plano Preliminar de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos para o Estado de Minas Gerais o qual, após ampla análise da situação dos resíduos nos municípios mineiros, apresenta parâmetros e premissas adotados no embasamento deste plano.

Além das políticas estaduais, das normas técnicas e legais pertinentes o conhecimento da estrutura de saneamento existentes no município é imprescindível para avaliar adequadamente a demanda atual e futura, com vistas a proposição das alternativas e metas.

Sendo assim, antes do cálculo das demandas faz-se uma breve apresentação das informações coletadas durante o diagnóstico, resultantes de levantamentos de campo e intensa busca de dados secundários em diversas fontes.

5.4.1. Diagnóstico

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 n.º 11.445/07) e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n.º 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.

A seguir são abordadas as principais propriedades do sistema de limpeza e manejo dos resíduos sólidos urbanos do município de Araciaba, incluindo as unidades que o compõe.

A. Gestão do Serviço

A Prefeitura Municipal é a responsável pela gestão dos resíduos sólidos urbanos com exceção dos resíduos de serviço de saúde que são geridos pela Agência de Cooperação Inter municipal em Saúde Pq da Serra – ACISPES.

A prestação do serviço pela ACISPES visa o gerenciamento de um sistema de transporte sanitário intermunicipal, onde está previsto o armazenamento, coleta, transporte e destinação final dos RSSS.

Para o serviço de coleta regular de lixo não existe tarifa regulamentada, mas verificou-se, a partir de demonstrativo de cobrança de IPTU 2011, fornecido pela Prefeitura Municipal de Araciaba, a existência de taxa de limpeza pública no valor de R\$ 3,90 (três reais e noventa centavos).

De forma geral, o Plano Municipal de Saneamento Básico proporcionará ao município de Araciaba, condições de ampliar e sistematizar o serviço prestado de manejo de resíduos sólidos urbanos, inclusive desenvolver a gestão como um todo.

| Empresa | Ano | Exp. Urbana (hab.) | Qtd. Urbana (hab./dia) | Vol. Diário Sólido (m³/dia) | Vol. Diário líquido (m³/dia) | Vol. Diário orgânico (m³/dia) | DDO (kg/dia) | DDO (L/dia) | Qtd. Org. (L/dia) | Qtd. (L/dia) | Dias (L/dia) |
|-----------------|-------|--------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------|-------------------|--------------|--------------|
| Início de Plano | 2012 | 1.691 | 324 | 548,1 | 438,5 | 91 | 169 | 5,1 | 6,1 | 6,1 | 7,6 |
| | 2013 | 1.716 | 324 | 556,3 | 445,1 | 93 | 172 | 5,2 | 6,2 | 6,2 | 7,7 |
| | 2014 | 1.742 | 250 | 445,4 | 348,3 | 94 | 174 | 4,0 | 4,8 | 4,8 | 6,0 |
| | 2015 | 1.768 | 250 | 445,0 | 353,6 | 95 | 177 | 4,1 | 4,9 | 4,9 | 6,1 |
| | 2016 | 1.794 | 250 | 448,6 | 358,9 | 97 | 179 | 4,2 | 5,0 | 5,0 | 6,2 |
| | 2017 | 1.821 | 250 | 455,3 | 364,3 | 98 | 182 | 4,2 | 5,1 | 5,1 | 6,3 |
| | 2018 | 1.849 | 200 | 369,7 | 295,8 | 100 | 185 | 3,4 | 4,1 | 4,1 | 5,1 |
| | 2019 | 1.876 | 200 | 375,3 | 300,2 | 101 | 188 | 3,5 | 4,2 | 4,2 | 5,2 |
| | 2020 | 1.904 | 200 | 380,9 | 304,7 | 103 | 190 | 3,5 | 4,2 | 4,2 | 5,3 |
| | 2021 | 1.933 | 200 | 386,5 | 309,3 | 104 | 193 | 3,6 | 4,3 | 4,3 | 5,4 |
| | 2022 | 1.962 | 200 | 392,4 | 313,9 | 106 | 196 | 3,6 | 4,4 | 4,4 | 5,5 |
| | 2023 | 1.986 | 180 | 357,4 | 285,9 | 107 | 199 | 3,3 | 4,0 | 4,0 | 5,0 |
| 2024 | 2.009 | 180 | 361,7 | 289,4 | 109 | 201 | 3,3 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | |
| 2025 | 2.033 | 180 | 366,0 | 292,8 | 110 | 203 | 3,4 | 4,1 | 4,1 | 5,1 | |
| Meio do Plano | 2026 | 2.058 | 160 | 370,4 | 295,3 | 111 | 205 | 3,4 | 4,1 | 4,1 | 5,1 |
| | 2027 | 2.083 | 160 | 374,9 | 299,9 | 112 | 208 | 3,5 | 4,2 | 4,2 | 5,2 |
| | 2028 | 2.108 | 160 | 379,2 | 305,6 | 114 | 211 | 3,1 | 3,7 | 3,7 | 4,7 |
| | 2029 | 2.133 | 160 | 341,3 | 275,0 | 115 | 213 | 3,2 | 3,8 | 3,8 | 4,7 |
| | 2030 | 2.158 | 160 | 345,4 | 276,3 | 117 | 216 | 3,2 | 3,8 | 3,8 | 4,8 |
| | 2031 | 2.184 | 160 | 349,5 | 279,6 | 118 | 218 | 3,2 | 3,9 | 3,9 | 4,9 |
| | 2032 | 2.211 | 140 | 353,7 | 283,0 | 119 | 221 | 3,3 | 3,9 | 3,9 | 4,9 |
| | 2033 | 2.233 | 140 | 312,6 | 250,1 | 121 | 223 | 2,9 | 3,5 | 3,5 | 4,3 |
| | 2034 | 2.255 | 140 | 315,7 | 252,6 | 122 | 226 | 2,9 | 3,5 | 3,5 | 4,4 |
| | 2035 | 2.278 | 140 | 316,9 | 255,1 | 123 | 228 | 3,0 | 3,5 | 3,5 | 4,4 |
| | 2036 | 2.300 | 140 | 322,0 | 257,6 | 124 | 230 | 3,0 | 3,6 | 3,6 | 4,5 |
| | 2037 | 2.323 | 140 | 326,3 | 260,2 | 125 | 232 | 3,0 | 3,6 | 3,6 | 4,5 |
| Fim de Plano | 2038 | 2.347 | 120 | 281,6 | 225,3 | 127 | 235 | 2,6 | 3,1 | 3,1 | 3,9 |
| | 2039 | 2.370 | 120 | 284,4 | 227,5 | 128 | 237 | 2,6 | 3,2 | 3,2 | 4,0 |
| | 2040 | 2.394 | 120 | 287,2 | 229,8 | 129 | 239 | 2,7 | 3,2 | 3,2 | 4,0 |
| | 2041 | 2.418 | 120 | 290,1 | 232,1 | 131 | 242 | 2,7 | 3,2 | 3,2 | 4,0 |
| | 2042 | 2.442 | 120 | 293,0 | 234,4 | 132 | 244 | 2,7 | 3,3 | 3,3 | 4,1 |

Nota: DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio/ DDO – Demanda Química de Oxigênio/ Qmed – vazão média/ Qmd – vazão do dia de maior consumo/ Qmh – vazão da hora de maior consumo.

Essa atividade abrange toda a área urbana e está sob a responsabilidade da Secretaria de Obras Públicas, de oito funcionários para esta área.

Os serviços de capina e poda de árvores são realizados também pela Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal de Aracitaba, que dispõe dos mesmos oito funcionários para a execução das atividades. No contexto geral, os resíduos citados anteriormente são coletados e destinados ao aterro sanitário de Juiz de Fora.

C. Resíduos sólidos domiciliares - RSD

Em Aracitaba a coleta de resíduos domiciliares ocorre diariamente e atende 100% dos domicílios da área urbana. Não há serviço de coleta noturna. O volume de resíduos coletados na área urbana é equivalente a 1,0 t/dia para uma área atendida igual a 1,0 km².

Segundo informações obtidas no levantamento de campo, o município gera aproximadamente de 5 a 6 toneladas de resíduos por semana. A Prefeitura Municipal de Aracitaba terceiriza um caminhão da microempresa Roney Anastácio Rosa e dispõe de dois funcionários, para que seja efetuada a coleta de resíduos domiciliares. O caminho percorre uma distância média diária de 15 km.

No levantamento de campo, verificou-se que os resíduos coletados são dispostos em uma caçamba (contêiner) localizada na região periférica da cidade e, uma vez por semana, a empresa União Recicláveis Rio Novo Ltda. faz o transporte dos mesmos para a região de Juiz de Fora, onde são dispostos no aterro sanitário do município, devidamente regularizado.

O município informa que a média mensal de geração de resíduos sólidos domiciliares é de 22,22 toneladas por mês e, informa ainda que, o valor pago à empresa União Recicláveis Ltda. é de R\$ 59,30 por tonelada.

D. Sistema de coleta seletiva

Não há programa de coleta seletiva e atuação de catadores, assim como não existem interessados na compra de materiais recicláveis no município. 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.

E. Resíduos sólidos dos serviços de saúde - RSSS

Os resíduos provenientes dos serviços de saúde são coletados pela Agência de Cooperação Intermunicipal em Saúde Pé da Serra - ACISPEs, através de Convênio de Cooperação. A Agência é responsável pela coleta, transporte e destino final desses resíduos.

Foi constatado que o município exige da contratada a apresentação da licença ambiental para o tratamento e destino final dos RSSS.

F. Resíduos de construção e demolição - RCD

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 dos RCD. Geralmente esses resíduos sólidos são direcionados à manutenção de estradas vicinais do município.

Convém ressaltar que a Resolução CONAMA Nº 307, de 5 de julho de 2002 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, o parágrafo 1º do Art. 4º define que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora" ou em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

H. Tratamento e destino final dos resíduos sólidos. No período de 1993 a 2011, Aracitaba dispunha de vazadouro a céu aberto para a disposição dos resíduos sólidos urbanos gerados no município. Entretanto, após receber notificações e multas, essa área foi desativada (Figura 36 e 37)

Figura 36 - Lítão desativado - vista 1



Fonte: Valença (25/11/2012).

Figura 37 - Lítão desativado - vista 2



Fonte: Valença (25/11/2012).

Segundo o mapa de situação do tratamento ou disposição final dos resíduos sólidos urbanos de Minas Gerais, publicado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM, no ano de 2011, o município de Aracitaba é classificado como "Autorização Ambiental de Funcionamento em Verificação", isso por conta da UTC a ser implantada no município.

Atualmente, a destinação final dos resíduos sólidos ocorre fora do município, sendo realizada no aterro sanitário de Juiz de Fora, situado na Fazenda Barbero, km 770, BR-040. A recepção dos resíduos sólidos urbanos enviados por Aracitaba é de responsabilidade da empresa devidamente regularizada com Licença Ambiental, denominada Vital Engenharia Ambiental S.A.

I. Situação dos catadores

O levantamento de campo não identificou a presença de catadores atuando no município.

J. 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, foi constatada inexistência de qualquer ação ou política pública específica.

5.4.2. Demanda por Serviços de Limpeza Pública

A demanda de resíduos sólidos no município de Aracitaba foi calculada a partir dos dados levantados durante os trabalhos de campo. Pela falta de informações detalhadas, como controle da quantidade e qualidade dos

Neste item as demandas do serviço de drenagem urbana são calculadas, tendo como referência duas finalidades: melhorias nas ruas e fundos de vale municipais e evitar o empicamento da água que causa doenças como a dengue.

O crescimento das estruturas de saneamento existentes no município é imprescindível para avaliar adequadamente a demanda atual e futura, com vistas a proposição das alternativas e metas.

Sendo, assim, antes do cálculo das demandas faz-se uma breve apresentação das informações coletadas durante o diagnóstico, resultantes de levantamentos de campo e intensa busca de dados secundários em diversas fontes.

5.5.1. Diagnóstico

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 tem por objetivo evitar empicamento de água, pois a água "parada" torna-se foco de várias doenças, como a dengue. A região é endêmica, logo todos as formas possíveis de combater o mosquito que a transmitem são importantes, incluindo o manejo adequado das águas pluviais no município de Aracatuba.

São abordadas a seguir as principais estruturas que compõem o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais no município de Aracatuba.

A. Gestão do serviço
Diferentes de outros serviços que compõem o saneamento básico, isto é, água, esgotos e resíduos sólidos, o manejo das águas pluviais, também conhecida por drenagem urbana, é corrigido e gerido pela administração direta do município, logo a Prefeitura Municipal, não ocorrendo a concessão do mesmo. Em geral, a Secretaria de Obras e Serviços responde por todas as atividades previstas na Lei 11.445/07, isto é, planejamento, regulação, fiscalização e operação.

Em Aracatuba essa condição se confirma. A estrutura administrativa da Prefeitura é formada por secretarias, onde o serviço de drenagem urbana é executado pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos. O município não dispõe de cadastro de macrodrenagem nem de microdrenagem. Não foi informado sobre ações preventivas, assistenciais ou reconstitutivas, destinadas a evitar ou minimizar os desastres naturais, assim como Defesa Civil.

De forma geral, o Plano Municipal de Saneamento Básico proporcionará ao município de Aracatuba, condições de ampliar e sistematizar o serviço prestado de drenagem e manejo de águas pluviais, inclusive desenvolver a gestão como um todo

B. Macrodrenagem

No que se refere a macrodrenagem, o município de Aracatuba possui duas bacias que influenciam diretamente a zona urbana do município. A bacia de maior contribuição, do ribeirão Bonfim, possui área equivalente a 18,87 km². A outra bacia é formada pelo córrego dos Congois. O mapa apresentado no ANEXO DICE V ilustra os principais cursos d'água e a ocupação do solo para a área urbana do município.

C. Microdrenagem

No levantamento de campo, foi constatado que o município é provido de rede de drenagem de águas

resíduos gerados no município, também foram consultados estudos da ABRELPE - Associação de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.

Atualmente, 100% da população de Aracatuba é atendida com coleta, sendo o coeficiente de geração per capita de RSU da ordem de 0,60 kg/hab/dia para a população urbana do município e de 0,30 kg/hab/dia para o total da população. Os resíduos gerados são destinados a aterro sanitário localizado no município de Juruá, fora do município.

Com base nos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n.º 12.305/2010), que prevê o uso sustentável dos recursos naturais e a adoção de práticas de redução, reutilização e reciclagem, adoo-se como meta a redução progressiva da geração per capita de resíduos a partir de 2015, a taxas de 2% ao ano, ou seja, quantidades menores de resíduos serão destinadas ao aterro, pois estarão sendo reintegradas a cadeia produtiva.

Além disso, a PNRS ainda prevê que os resíduos sólidos devem ser destinados de maneira adequada, considerando o critério sanitário e ambiental, até o ano de 2014, devendo ser eliminados dessa forma os aterros comuns e aterros controlados. A projeção da demanda dos resíduos sólidos encontra-se no Quadro 18.

Quadro 18 - Projeção da demanda por resíduos sólidos para o horizonte de planejamento - 2012 a 2042.

| Etapa | Ano | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Total (hab.) | Densidade (hab./ha) | Área (ha) | Atual (Anual) (t/ano) |
|-----------------|-------|------------------|-------------------|---------------------|-----------|-----------------------|
| Início de plano | 2012 | 2.099 | 0.600 | 1,26 | | 459,76 |
| | 2013 | 2.120 | 0.600 | 1,27 | | 464,36 |
| | 2014 | 2.142 | 0.600 | 1,28 | | 469,00 |
| | 2015 | 2.163 | 0.598 | 1,27 | | 464,22 |
| | 2016 | 2.185 | 0.576 | 1,26 | | 459,48 |
| | 2017 | 2.206 | 0.565 | 1,25 | | 454,80 |
| | 2018 | 2.229 | 0.553 | 1,23 | | 450,16 |
| | 2019 | 2.251 | 0.542 | 1,22 | | 445,57 |
| | 2020 | 2.273 | 0.532 | 1,21 | | 441,02 |
| | 2021 | 2.296 | 0.521 | 1,20 | | 436,52 |
| Meio de plano | 2022 | 2.319 | 0.510 | 1,18 | | 432,07 |
| | 2023 | 2.335 | 0.500 | 1,17 | | 428,39 |
| | 2024 | 2.352 | 0.490 | 1,15 | | 420,79 |
| | 2025 | 2.369 | 0.480 | 1,14 | | 415,26 |
| | 2026 | 2.385 | 0.480 | 1,15 | | 418,17 |
| | 2027 | 2.401 | 0.480 | 1,15 | | 421,10 |
| | 2028 | 2.418 | 0.480 | 1,16 | | 424,04 |
| | 2029 | 2.435 | 0.480 | 1,17 | | 427,01 |
| | 2030 | 2.452 | 0.480 | 1,18 | | 430,00 |
| | 2031 | 2.469 | 0.480 | 1,19 | | 433,01 |
| Fim de plano | 2032 | 2.487 | 0.480 | 1,19 | | 436,04 |
| | 2033 | 2.499 | 0.480 | 1,20 | | 438,22 |
| | 2034 | 2.511 | 0.480 | 1,21 | | 440,41 |
| | 2035 | 2.524 | 0.480 | 1,21 | | 442,61 |
| | 2036 | 2.537 | 0.480 | 1,22 | | 444,83 |
| | 2037 | 2.549 | 0.480 | 1,22 | | 447,05 |
| | 2038 | 2.562 | 0.480 | 1,23 | | 449,29 |
| | 2039 | 2.575 | 0.480 | 1,24 | | 451,53 |
| | 2040 | 2.588 | 0.480 | 1,24 | | 453,79 |
| | 2041 | 2.601 | 0.480 | 1,25 | | 456,06 |
| 2042 | 2.614 | 0.480 | 1,26 | | 458,34 | |

pluviais urbanas, entretanto, eventual despesa de esgotos sanitários são conduzidos pela mesma rede de coleta e tratamento. Este tipo de instalação em concreto que destina as águas coletadas para os corpos hídricos são chamadas de galerias. Existem dois tipos de galerias, a condução das águas pluviais é feita superficialmente, sendo direcionadas até o talvegue da bacia.

Verificou-se a inexistência de sarjetas em grande parte das ruas do município, fato que contribui com o carregamento de areia e outros sedimentos, o que pode ocasionar obstrução da rede. Nessa situação, a água tende a escorrer exclusivamente sobre o leito carroçável, contribuindo com a sua deterioração, além de comprometer a qualidade de vida da população local.

D. Situações críticas

O município não apresenta situações críticas ou áreas de encostas em seu perímetro urbano, o que exige 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, não existindo encostas no perímetro urbano.

5.5.2. Demanda por Infraestrutura em Drenagem Urbana

As demandas de drenagem urbana são determinadas de forma diferente dos outros serviços de saneamento, pois não dependem diretamente da população, mas sim da forma como esta ocupa o espaço urbano, das condições climáticas e características físicas das bacias hidrográficas, onde se situa a área ocupada do município. Assim, o escoamento superficial das águas pluviais depende de vários fatores naturais e antrópicos que interagem entre si. A demanda ou o estudo de vazões devem procurar considerá-los todos para que seja adequada.

Na área urbana os escoamentos superficiais classificam-se basicamente em dois tipos: águas dispersas, quando o fluxo encontra-se difuso sobre o terreno, e águas confinadas, quando há um leito definido para o escoamento. Também são classificados quanto à presença de água: perene, quando há escoamento em todas as estações climáticas, e temporários, como as linhas de drenagem, que apresentam água somente durante os eventos climáticos. A infraestrutura urbana de drenagem varia com de todos esses casos.

De uma maneira geral, para o escoamento difuso e temporário, projeta-se a microdrenagem urbana, responsável por coletar, afastar e descarregar as águas pluviais em corpos receptores adequados. Esta estrutura é composta por sarjeta, sarjetão, bocas-de-lobo, poços de visita e galerias, de uma maneira geral, uma atribuição típica do município.

Já os escoamentos perenes em leitos definidos nos fundos de vale possuem as estruturas hidráulicas que compõem a macrodrenagem urbana para dar conta dessas águas. Normalmente, essas estruturas são do tipo canalização, mas outras formas também seriam possivelmente utilizadas como as bacias de retenção. Embora intervenções sejam propostas no âmbito do município com o objetivo de reurbanizar áreas e combater inundações, a ação e a correção geralmente extrapolam seus limites.

Na literatura específica encontram-se modelos matemáticos para o cálculo da vazão máxima (cheia) numa bacia de drenagem. Estes métodos dividem-se em duas categorias: sintéticos e estatísticos. Neste estudo adotou-se exclusivamente os métodos sintéticos, pois a ausência de série histórica estatística, como representativa de dados hidrológicos é particularmente sentida em pequenas bacias hidrográficas, como é o caso em questão. Os métodos sintéticos mais recomendados de cálculo de vazões máximas e desenvolvidos para bacias com áreas de drenagem de diversas ordens de grandeza, bem como os seus limites mais usuais de aplicação são os seguintes:

Método Racional. Para bacias que não são complexas e tenham até 2,5 mil m² de área, de acordo com o período de retorno considerado para a precipitação em concreto que destina as águas coletadas para os corpos hídricos são chamadas de galerias. Existem dois tipos de galerias, a condução das águas pluviais é feita superficialmente, sendo direcionadas até o talvegue da bacia.

- **Método Racional.** Para bacias que não são complexas e tenham até 2,5 mil m² de área, de acordo com o período de retorno considerado para a precipitação em concreto que destina as águas coletadas para os corpos hídricos são chamadas de galerias. Existem dois tipos de galerias, a condução das águas pluviais é feita superficialmente, sendo direcionadas até o talvegue da bacia.
- **Método de microdrenagem em bacias pouco complexas.** Para bacias que não são complexas e tenham até 2,5 mil m² de área, de acordo com o período de retorno considerado para a precipitação em concreto que destina as águas coletadas para os corpos hídricos são chamadas de galerias. Existem dois tipos de galerias, a condução das águas pluviais é feita superficialmente, sendo direcionadas até o talvegue da bacia.

A determinação sintética de vazão máxima nos cursos d'água depende diretamente do cálculo das características físicas das bacias hidrográficas como: área, perímetro, comprimento e declividade do rio principal, bem como do uso e ocupação do solo urbano. Neste trabalho, essas características foram calculadas por meio do uso do Sistema de Informação Geográfica – SIG.

Para a determinação das chuvas intensas utilizou-se a equação geral de I-D-F (intensidade, duração e frequência), apresentada a seguir. Os coeficientes (K, a, b, c) foram adotados com base em consulta ao software Pluvio 2.1 desenvolvido pelo Grupo de Pesquisas em Recursos Hídricos (GPRH), vinculado ao Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa (DEA – UFV). Este software permite a estimativa dos coeficientes da equação de chuvas intensas para qualquer localidade de Minas Gerais além dos Estados da Bahia, Espírito Santo, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo e Tocantins.

$$I = K \cdot T^a \cdot (t + b)^c$$

- Onde:
- I = intensidade máxima média (mm/hora)
- T = período de retorno (anos)
- t = duração da precipitação (minutos)
- K, a, b, c = coeficientes.

A seguir, são apresentados os cálculos de vazão máxima a partir da situação atual de uso e ocupação do solo. Deve-se notar que para a drenagem urbana, o aumento da vazão de inundação de pontos estratégicos ou da frequência de ocorrência relaciona-se diretamente com o aumento da área impermeabilizada e a ocupação não criteriosa de vazões. Assim, em função da crescente impermeabilização, há a evolução das Vazões de Drenagem Urbana.

A. Vazões para microdrenagem

Foi estimado que o coeficiente de escoamento superficial para Aracitaba seja da ordem de 50%. Para precipitações com período de retorno de 10 anos e duração de 10 minutos, valores usuais para o dimensionamento de microdrenagem urbana, a intensidade prevista é igual a 180,55 mm/hora.

Assim, cada hectare contribui para uma vazão de escoamento superficial igual a 250 l/s, de modo que com a declividade dos terrenos de Aracitaba, é possível que seja necessário implantar os meios

nas bocas-de-tubo e respectiva galeria a cada quadra ou adotar técnicas compensatórias que reduzam a necessidade de estruturas hidráulicas convencionais. A microdrenagem vem funcionando bem, porque há alta capacidade de infiltração na área urbana, o que diminui o escoamento superficial.

B. Valores para macrodrenagem

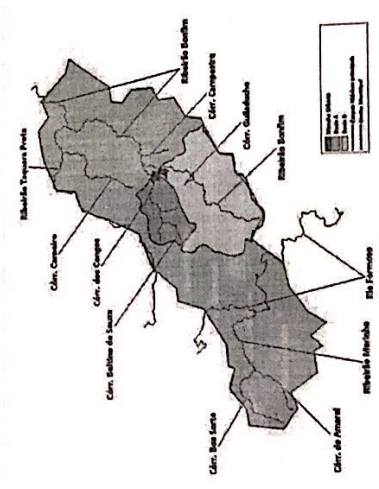
O Quadro 19 summarizes as características gerais das bacias com incidência na área urbana do município de Aracitaba, o tempo de concentração, a intensidade de chuva, o uso e ocupação do solo e a vazão máxima, conforme o caso.

Quadro 19 – Informações gerais das sub-bacias do município de Aracitaba.

| Codificação sub-bacia | Sub-bacia | Tempo de concentração (min) | Intensidade de chuva (mm/hora) | Uso e ocupação do solo | | Vazão máxima (m³/s) |
|-----------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------|----------------|---------------------|
| | | | | Área Urbana (%) | Área Rural (%) | |
| A | Córrego dos Congos | 47,9 | 140,26 | 5,5 | 94,5 | 41,07 |
| B | Ribeirão Bonfim | 98,83 | 79,23 | 4,5 | 95,5 | 62,81 |

As informações detalhadas por bacia são colocadas a seguir, mostrando na Figura 38 sua articulação. A planta com as bacias de influência na área urbana de Aracitaba encontra-se no APÊNDICE VI.

Figura 38 – Articulação das sub-bacias da área urbana do município de Aracitaba.



A principal bacia, em termos de extensão, é a do Ribeirão Bonfim, com área de extensão total de 19,21 km². As sub-bacias menores em extensão são as do córrego de água que pedram sem tributação, significativamente pela área urbana do município. Da mesma forma, relembra-se que queiram a infiltração das águas da chuva são importantes na área urbana para evitar aumento da vazão da cheia.

***Bacia A – Córrego dos Congos**

A seguir são apresentadas as características e informações referentes à bacia A do município de Aracitaba.

Quadro 20 – Características da bacia A.

| Características técnicas | Unidade | Valor |
|-------------------------------------|---------|--------|
| Área | Km² | 0,10 |
| Perímetro | Km | 11,17 |
| Comprimento do Rio Principal | Km | 4,16 |
| Comprimento Axial | Km | 3,60 |
| Drevidade Equivalente | m/Km | 24,74 |
| Desnivel de Talvegue | m | 145,00 |
| Análise de forma | | |
| Índice de Compacidade | - | 1,266 |
| Índice de Conformação | - | 0,171 |
| Tendência de Cheia | - | Média |
| Uso e ocupação do Solo | | |
| Área urbana | % | 5,5 |
| Área rural | % | 94,5 |
| Determinação da vazão máxima | | |
| Tempo de concentração médio | min | 47,9 |
| Tempo de recorrência | anos | 100 |
| Intensidade de chuva | mm/hora | 140,26 |
| Coefficiente escoamento superficial | - | 0,26 |
| Vazão máxima | m³/s | 41,07 |

***Sub-bacia B – Ribeirão Bonfim**

A seguir são apresentadas as características e informações referentes à sub-bacia B do município de Aracitaba.

| Características físicas | Unidade | Valor |
|-------------------------------------|-------------------|--------|
| Área | Km ² | 18,87 |
| Perímetro | Km | 20,68 |
| Comprimento do Rio Principal | Km | 8,37 |
| Comprimento Atrial | Km | 6,19 |
| Declividade Equivalente | m/Km | 12,47 |
| Desnivel de Talvegue | m | 160,00 |
| Análise da forma | | |
| Índice de Compacidade | - | 1,33 |
| Índice de Conformação | - | 0,492 |
| Tendência de Cheia | - | Média |
| Uso e ocupação do Solo | | |
| Área urbana | % | 4,5 |
| Área rural | % | 95,5 |
| Determinação de vazão máxima | | |
| Tempo de concentração médio | min | 98,83 |
| Tempo de recorrida | anos | 50 |
| Intensidade de chuva | mm/hora | 79,23 |
| Coefficiente escoamento superficial | - | 0,26 |
| Vazão máxima | m ³ /s | 62,81 |

PARTE 6

Proposições Consolidadas

Abastecimento de Água
Esgotamento Sanitário
Resíduos Sólidos
Drenagem Urbana

6. PROPOSIÇÕES CONSOLIDADAS

As proposições para cada componente que compõe o saneamento básico do município de Aracitaba foram feitas a partir do levantamento das condições operacionais atuais e os resultados das oficinas de participação social.

As condições operacionais atuais das unidades que compõem o saneamento básico do município foram obtidas a partir do diagnóstico técnico. Desse modo, foram feitas várias visitas a campo com a finalidade de identificar a situação atual do sistema, apontando eventuais falhas ou deficiências operacionais. Quanto aos resultados das oficinas de participação social, esses foram determinados a partir de duas reuniões comunitárias realizadas no município.

A primeira oficina comunitária, componente da Etapa 3, Leitura Comunitária, consistiu na interação da equipe técnica com a comunidade, objetivando a apresentação das responsabilidades delegadas ao município na Lei Federal nº 11.445/2007, além disso, contribuiu com a complementação do diagnóstico técnico. Nessa etapa, foi despertado na população caráter responsável e participativo, com ênfase na responsabilização pelo planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico, de maneira clara e objetiva, com garantias de que esse não seja responsabilidade exclusiva de especialistas, mas também passe pela participação dos cidadãos, enriquecendo-o com suas diferentes interpretações dos diversos segmentos sociais do município.

Na Etapa 4, Visão de Futuro, foi realizada a segunda oficina comunitária, denominada Oficina de Visão de Futuro. Nela, os municípios delinearam suas ambições, descrevendo o quadro futuro que desejam atingir, identificando suas aspirações e criando um clima de envolvimento e comprometimento com o futuro do município. Na oportunidade, a população definiu a base que expressa seus anseios em relação às expectativas futuras: "Aracitaba, modernismo em saneamento básico", consolidando a importância que o processo participativo deverá ocorrer durante todas as fases, inclusive na elaboração futura das revisões.

Com base nessa interação técnico-social, as proposições iniciais apresentadas no Produto 5, passam a ser denominadas no presente produto de proposições consolidadas, sendo apresentadas a seguir para os quatro elementos que compõem o saneamento básico, ou seja, abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

6.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As proposições referentes à produção e distribuição de água estão resumidas nos Quadros a seguir, divididas em prazo imediato, curto, médio e longo.

Quadro 22 – Propostas e prazos quanto à produção de água.

| Utilidade | Investimento | Curto | Médio | Longo |
|-------------------------------------|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Manancial superficial | Sinalização e cercamento. | Manutenção | Manutenção | Manutenção |
| Captação de água bruta | Estudo e projeto de adequação das captações. Elaboração cotação. | Implantação das melhorias e diretrizes do projeto. Manutenção | Manutenção | Manutenção. Renovação de cotação. |
| Adução de água bruta | Estudo para levantamento dos vazamentos e realização dos reparos. | Manutenção | Manutenção | Manutenção |
| Tratamento | Projeto e implantação de ETA. | Manutenção | Manutenção | Reforma e atualização. |
| Tratamento - Padrão de Potabilidade | Atendimento ao padrão de potabilidade | Atendimento ao padrão de potabilidade | Atendimento ao padrão de potabilidade | Atendimento ao padrão de potabilidade |
| Gestão | Implantação de programa de manutenção preventiva | Manutenção | Manutenção e aprimoramento | Manutenção |

Quadro 23 – Propostas e prazos quanto à distribuição de água.

| Unidades | Investido | Curto | Médio | Longo |
|----------------------|---|--|------------|------------------------|
| | Adução de água tratada | Estudo para levantamento dos vazamentos e realização dos reparos | Manutenção | Manutenção |
| Macroedificação | Estudo de implantação | Implantação | Manutenção | Manutenção |
| Reservação pós ETA | Manutenção | Reforma e atualização. | Manutenção | Reforma e atualização. |
| Rede de distribuição | Cadastro e Estudo de zoneamento piezométrico | Implantação das diretrizes do estudo | Manutenção | Manutenção |
| | Estudo de implantação da micromedicação | Implantação das diretrizes do estudo | Manutenção | Manutenção |
| | Estudo de padronização de ligação predial | Implantação das diretrizes do estudo | Manutenção | Manutenção |
| | Estudo para implantação de programa de controle de perdas | Implantação das diretrizes do estudo | Manutenção | Manutenção |

Além dessas medidas mais físicas de implantação de unidades ou reforma, é também muito importante avançar nos procedimentos de gestão do serviço de água. Os programas federais que disponibilizam recursos colocam como condicionante a melhoria da gestão dos serviços e particularmente a implantação da micromedicação.

Em Aracitaba, embora o serviço venha atendendo a população, não há um centro de custos sobre a operação do serviço de abastecimento de água, bem como há reduzida receita. A paulatina colocação de hidrômetros por ligação ou economia e implantação da cobrança por volume consumido são imprescindíveis para que se tenham receitas para melhor orientar o serviço, bem como criar condições necessárias para ter acesso aos recursos públicos federais.

Quadro 24 – Rede de água implantada e a implantar ao longo do horizonte de planejamento.

| Ano | População (hab.) | Área urbana (ha) | Área sob o projeto (ha) | Rede de água a implantar (km) |
|------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 2012 | 1.691 | 28,36 | 1,90 | 0,0000 |
| 2013 | 1.716 | 29,78 | 4,90 | 0,0000 |
| 2014 | 1.742 | 29,21 | 4,90 | 0,0000 |
| 2015 | 1.768 | 29,65 | 4,90 | 0,0000 |
| 2016 | 1.794 | 30,09 | 4,90 | 0,0000 |
| 2017 | 1.821 | 30,54 | 4,90 | 0,3600 |
| 2018 | 1.849 | 31,01 | 5,26 | 0,3600 |
| 2019 | 1.876 | 31,46 | 5,62 | 0,3600 |
| 2020 | 1.904 | 31,93 | 5,99 | 0,3600 |
| 2021 | 1.933 | 32,42 | 6,34 | 0,1000 |
| 2022 | 1.962 | 32,90 | 6,52 | 0,1000 |
| 2023 | 1.986 | 33,31 | 6,70 | 0,1000 |
| 2024 | 2.009 | 33,69 | 6,88 | 0,1000 |
| 2025 | 2.033 | 34,09 | 7,06 | 0,1600 |
| 2026 | 2.058 | 34,51 | 7,24 | 0,1600 |
| 2027 | 2.083 | 34,93 | 7,42 | 0,1600 |
| 2028 | 2.108 | 35,35 | 7,60 | 0,1600 |
| 2029 | 2.133 | 35,77 | 7,78 | 0,1029 |
| 2030 | 2.158 | 36,19 | 7,88 | 0,1029 |
| 2031 | 2.184 | 36,63 | 7,99 | 0,1029 |
| 2032 | 2.211 | 37,08 | 8,09 | 0,1029 |
| 2033 | 2.233 | 37,45 | 8,19 | 0,1029 |
| 2034 | 2.255 | 37,82 | 8,29 | 0,1029 |
| 2035 | 2.278 | 38,20 | 8,40 | 0,1029 |
| 2036 | 2.300 | 38,57 | 8,50 | 0,1029 |
| 2037 | 2.323 | 38,96 | 8,60 | 0,1029 |
| 2038 | 2.347 | 39,36 | 8,71 | 0,1029 |
| 2039 | 2.370 | 39,75 | 8,81 | 0,1029 |
| 2040 | 2.394 | 40,15 | 8,91 | 0,1029 |
| 2041 | 2.418 | 40,55 | 9,01 | 0,1029 |
| 2042 | 2.442 | 40,95 | 9,12 | 0,1029 |

Com base nas informações disponíveis, é apresentado neste Quadro a seguinte a quantidade de rede de água a implantar para alcançar o crescimento esperado ao longo do horizonte de planejamento e posteriormente estimado os custos para as respectivas implantações. Quanto às unidades a serem implantadas, destaca-se o projeto e implantação de ETA, já para curto prazo, tendo em vista a consolidação do tratamento e os resultados da análise da água destinada para o consumo humano.

Quadro 25 - Estimativa dos custos de implantação das propostas.

| Municipal Superficial Coleta superficial | PROPOSTAS - TEMA DE FINANCIAMENTO DE ÁGUA | | | | Longo |
|---|---|---------------------|-------------------|-------|-------------------|
| | Imediato | Curto | Médio | Longo | |
| Manutenção e Cercamento | 10.000,00 | | | | |
| Estudo, projeto e implantação de adequação das captações | 4.500,00 | 90.200,00 | | | 5.000,00 |
| Outorga e renovação | 5.000,00 | | | | |
| AAB | 79.100,00 | 1.580.400,00 | | | |
| Treatmento - água superficial | 19.100,00 | 381.500,00 | 200.000,00 | | 200.000,00 |
| | 40.000,00 | 160.000,00 | | | 76.300,00 |
| Reforma e atualização das unidades | | | | | |
| AAT | 22.400,00 | 447.300,00 | | | |
| | 151.100,00 | | | | |
| Cadastro, estudo e planejamento piezométrico e implantação de diâmetros | 2.000,00 | 40.000,00 | | | |
| Estudo e implantação da micromedidação | 5.000,00 | 100.000,00 | | | |
| Estudo de padronização de ligação predial e implantação das diâmetros | 1.000,00 | 20.000,00 | | | |
| Projeto e implantação da rede de distribuição e recuperação ou substituição da anilha | | 128.900,00 | 128.900,00 | | 128.900,00 |
| SUBTOTAL | 339.200,00 | 2.948.300,00 | 328.900,00 | | 410.200,00 |
| TOTAL GERAL | 4.026.600,00 | | | | |

6.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A proposição para essa sistema é única em termos de coleta e afastamento; implantação de nova rede coletora com destinação da atal, desde que adequada, para a drenagem de águas pluviais, pois o sistema vem operando como unitário na prática, em desacordo com as normas brasileiras.

As proposições para o sistema de esgotos sanitários estão colocadas no Quadro 26.

Quadro 26 - Proposições e prazos quanto à coleta, afastamento e tratamento de esgotos sanitários em Aracitaba.

| Unidade | Ciclo | | | Longo |
|----------------|---|------------------------|------------|------------|
| | Imediato | Médio | Longo | |
| Rede Coletora | Cadastro Projeto da rede coletora para atendimento do crescimento vegetativo. | Implantação e operação | Manutenção | Manutenção |
| Coletor-tienco | Projeto | Implantação e operação | Manutenção | Manutenção |
| Tratamento | Projeto da estação de tratamento de esgoto | Implantação | Manutenção | Manutenção |

Quadro 27 - Rede de esgoto implantada e a implantar ao longo do horizonte de planejamento.

| Ano | População Urbana (hab.) | Área urbana respectiva (ha) | Taxa de água implantada (litro/hab.) | Rede de água implantada (km) |
|------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 2012 | 1.691 | 28,36 | 4,61 | - |
| 2013 | 1.716 | 28,78 | 4,61 | 0,0000 |
| 2014 | 1.742 | 29,21 | 4,61 | 0,0000 |
| 2015 | 1.768 | 29,65 | 4,61 | 0,0000 |
| 2016 | 1.794 | 30,09 | 4,61 | 0,0000 |
| 2017 | 1.821 | 30,54 | 4,61 | 0,0483 |
| 2018 | 1.849 | 31,01 | 4,66 | 0,0483 |
| 2019 | 1.876 | 31,46 | 4,71 | 0,0483 |
| 2020 | 1.904 | 31,93 | 4,75 | 0,0483 |
| 2021 | 1.933 | 32,42 | 4,80 | 0,0242 |
| 2022 | 1.962 | 32,90 | 4,83 | 0,0242 |
| 2023 | 1.996 | 33,31 | 4,85 | 0,0242 |
| 2024 | 2.009 | 33,69 | 4,88 | 0,0242 |
| 2025 | 2.033 | 34,09 | 4,90 | 0,0242 |
| 2026 | 2.058 | 34,51 | 4,92 | 0,0242 |
| 2027 | 2.083 | 34,93 | 4,96 | 0,0242 |
| 2028 | 2.108 | 35,35 | 4,97 | 0,0242 |
| 2029 | 2.133 | 35,77 | 5,00 | 0,0138 |
| 2030 | 2.158 | 36,19 | 5,01 | 0,0138 |
| 2031 | 2.184 | 36,63 | 5,02 | 0,0138 |
| 2032 | 2.211 | 37,09 | 5,04 | 0,0138 |
| 2033 | 2.233 | 37,45 | 5,05 | 0,0138 |
| 2034 | 2.255 | 37,82 | 5,07 | 0,0138 |
| 2035 | 2.278 | 38,20 | 5,08 | 0,0138 |
| 2036 | 2.300 | 38,57 | 5,09 | 0,0138 |
| 2037 | 2.323 | 38,96 | 5,11 | 0,0138 |
| 2038 | 2.347 | 39,39 | 5,12 | 0,0138 |
| 2039 | 2.370 | 39,75 | 5,13 | 0,0138 |
| 2040 | 2.394 | 40,15 | 5,15 | 0,0138 |
| 2041 | 2.418 | 40,55 | 5,16 | 0,0138 |
| 2042 | 2.442 | 40,95 | 5,18 | 0,0138 |

Em Aracitaba, embora existam redes coletoras, estas operam de maneira deficiente, uma vez foram relatados problemas relativos à limpeza e operação da rede, principalmente no que diz respeito à existência de entupimentos. A ausência de uma Estação de Tratamento de Esgoto compromete ainda mais os recursos hídricos da região pelo lançamento em natura do esgoto. Não há um centro de custos sobre a operação do serviço de esgotamento sanitário, bem como há reduzida receita.

Com base nas informações disponíveis e apresentada nos Quadros, a seguir a quantidade de rede de esgoto a implantar para universalizar o atendimento e acompanhar o crescimento esperado ao longo do horizonte de planejamento, sendo posteriormente estimados os custos para tais implantações.

Quadro 28 – Estimativa dos custos de implantação das proposições.

| PROPOSIÇÕES PARA O SANEAMENTO DE ESCARAÇÃO SANITÁRIO | Preço Unitário R\$ | | | Tempo |
|--|--|---------------------|------------------|------------------|
| | Investido | Curto | Médio | |
| Cadastro | 151.100,00 | 58.300,00 | 58.300,00 | 58.300,00 |
| Rede Coletora | Projeto e implantação da rede coletora | 2.100.500,00 | | |
| Tratamento | Projeto e implantação da Estação de Tratamento de Esgoto | 2.200.000,00 | | |
| | SUBTOTAL | 4.358.300,00 | 58.300,00 | 58.300,00 |
| | TOTAL GERAL | 4.837.500,00 | | |

6.3. RESÍDUOS SÓLIDOS

Com base nas informações disponíveis para o município de Aracitaba e o resultado das oficinas de mobilização social, este plano busca integrar as demandas observadas no município com as exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/10, bem como com as políticas estaduais que vem sendo implantadas neste setor.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS regulamenta com maior nível de detalhamento as obrigações dos envolvidos na gestão dos resíduos sólidos, trazendo aos municípios, inclusive, a obrigação de constituir seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, já contratados e em execução por alguns municípios mineiros.

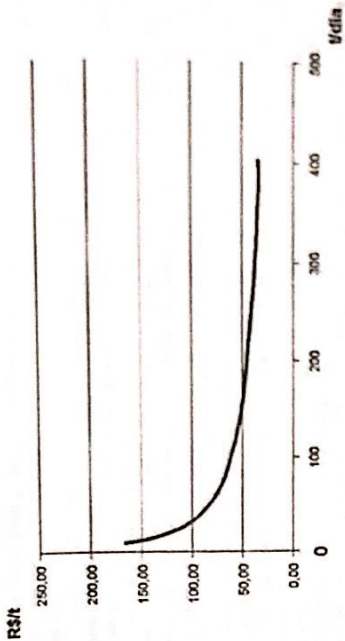
Além dos preceitos da PNRS, para fins de mensuração e planejamento futuro, este estudo considerou os parâmetros adotados pelo Estado de Minas Gerais em seu Plano Preliminar para Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos, onde adaptando seu período e população aos preceitos adotados neste estudo, temos:

Quadro 29 – Resíduos sólidos em Aracitaba.

| Destino final | Área sanitária de Luz de Foz, em função para a autorização ambiental em ventilação da UTC no próprio município. |
|--|---|
| População 2012 | 2.039 |
| População 2042 | 2.814 |
| Geração de Resíduos 2012 (t) | 383,07 |
| Geração de resíduos 2042 (t) | 477,06 |
| Geração de Resíduos da Construção Civil 2012 (t) | 383,07 |
| Geração de Resíduos da Construção Civil 2042 (t) | 477,06 |
| Geração de Resíduos Compostáveis 2012 (t) | 210,69 |
| Geração de Resíduos Compostáveis 2042 (t) | 262,38 |
| Geração de Resíduos Recicláveis 2012 (t) | 61,29 |
| Geração de Resíduos Recicláveis 2042 (t) | 76,33 |
| Geração de Resíduos Rejeitos 2012 (t) | 111,09 |
| Geração de Resíduos Rejeitos 2042 (t) | 138,35 |

Fonte: Adaptado de IWR 2009.

Figura 39 – Custo de operação do Aterro



Fonte: Abater/FGV/2009 – Adaptação de INEA 2012

A esta análise do custo de operação do aterro, bastante representativo, especialmente na consideramos que um aterro sanitário deve ser projetado para uma vida útil mínima de 20 anos, há que se considerar os custos de implantação e encerramento do aterro que, embora menores que o custo de operação, não são desprezíveis no contexto desta decisão.

Em estudo desenvolvido pela Fundação Getúlio Vargas para a Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos (FGV 2007) foi estimado o custo médio de gerenciamento (pré-implantação, implantação, operação, encerramento e pós-encerramento) de aterros sanitários padrões de grande, médio e pequeno porte para o depósito de resíduos sólidos municipais e industriais não perigosos (Classe IIA). Os custos de gerenciamento para um aterro de pequeno porte, representados por aqueles com capacidade de recebimento de 100 toneladas por dia, encontram-se no Quadro 30.

Quadro 28 – Estimativa dos custos de implantação das propostas.

| PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | Valor (em R\$) | | | |
|--|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| | Imediato | Curto | Longo | |
| Rede Coletora | | | | |
| Projeto e implantação da rede coletora | 151.100,00 | 58.300,00 | 58.300,00 | 58.300,00 |
| Projeto e implantação do coletor tronco | 104.500,00 | 2.100.500,00 | | |
| Tratamento | | | | |
| Projeto e implantação da Estação de Tratamento de Esgoto | 107.000,00 | 2.200.000,00 | | |
| | SUBTOTAL | 4.358.300,00 | 58.300,00 | 58.300,00 |
| | TOTAL GERAL | | | 4.837.500,00 |

6.3. RESÍDUOS SÓLIDOS

Com base nas informações disponíveis para o município de Aracatiaba e o resultado das oficinas de mobilização social, este plano busca integrar as demandas observadas no município com as exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/10, bem como com as políticas estaduais que vem sendo implantadas neste setor.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS regulamentada com maior nível de detalhamento as obrigações dos envolvidos na gestão dos resíduos sólidos, trazendo aos municípios, inclusive, a obrigação de constituir em seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, já contratados e em execução por alguns municípios mineiros.

Além dos preceitos da PNRS, para fins de mensuração e planejamento futuro, este estudo considera os parâmetros adotados pelo Estado de Minas Gerais em seu Plano Preliminar para Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos, onde adaptando seu período e população aos preceitos adotados neste estudo, temos:

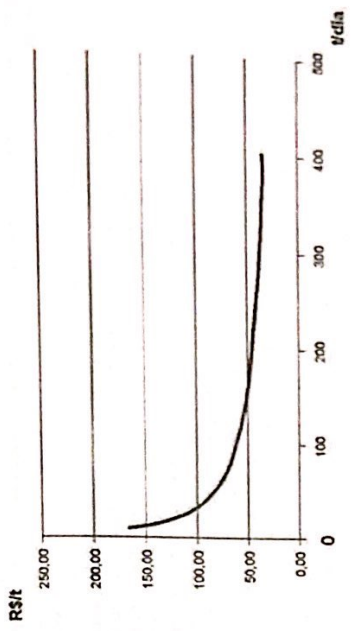
Quadro 29 – Resíduos sólidos em Aracatiaba.

| Quantidade | Área sanitária do Juiz da Fora/MG, em razão da possível adequação ambiental em verificação de LUD no próprio município. |
|--|---|
| População 2012 | 2.039 |
| População 2042 | 2.614 |
| Geração de Resíduos 2012 (t) | 383,07 |
| Geração de Resíduos 2042 (t) | 477,06 |
| Geração de Resíduos da Construção Civil 2012 (t) | 383,07 |
| Geração de Resíduos da Construção Civil 2042 (t) | 477,06 |
| Geração de Resíduos Compostáveis 2012 (t) | 210,69 |
| Geração de Resíduos Compostáveis 2012 (t) | 262,38 |
| Geração de Resíduos Recicláveis 2012 (t) | 61,29 |
| Geração de Resíduos Recicláveis 2042 (t) | 76,33 |
| Geração de Resíduos Recicláveis 2012 (t) | 111,09 |
| Geração de Resíduos 2042 (t) | 138,35 |

Fonte: Adaptado de MTR 2009.

Cabe destacar que a maioria dos municípios do Minas Gerais, incluindo o próprio município de Aracatiaba, não possui um aterro adequado sobre o terra. Em sua maioria os municípios possuem antigos lixões ou aterros em locais simples, hoje chamados de aterros controlados, cujo conceito foi adotado como uma solução intermediária a solução definitiva, legal e tecnicamente adequada às exigências atuais que certamente dependem de arranjos regionais. Essa necessidade fica ainda mais evidenciada ao verificarmos os estudos existentes sobre o tema que demonstram que a operação de um aterro sanitário somente passa a ser economicamente viável a partir de quantitativos diários superiores a 100 toneladas (Figura 39).

Figura 39 – Custo de operação do Aterro



Fonte: Abreite FGV 2009 – Adaptação de INEA 2012

A esta análise do custo de operação do aterro, bastante representativo, especialmente ao considerarmos que um aterro sanitário deve ser projetado para uma vida útil mínima de 20 anos, há que se considerar os custos de implantação e encerramento do aterro que, embora menores que o custo de operação, não são desprezíveis no compute desta decisão.

Em estudo desenvolvido pela Fundação Getúlio Vargas para a Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos (FGV 2007) foi estimado o custo médio de gerenciamento (pré-implantação, implantação, operação, encerramento e pós-encerramento) de aterros sanitários padrões de grande, médio e pequeno porte para o depósito de resíduos sólidos municipais e industriais não perigosos (Classe IIA). Os custos de gerenciamento para um aterro de pequeno porte, representados por aqueles com capacidade de recebimento de 100 toneladas por dia, encontram-se no Quadro 30.

Os veículos de coleta e transporte do material devem ser adequados ao modelo de coleta seletiva adotada pelo município. Em alguns casos um veículo convencional vem acrescido aos caminhões individuais adotados pelos catadores, porém sendo bastante necessário para a remoção de grandes volumes ou no transporte do material já processado até os aterros. Desta maneira, este plano prevê o custo de aquisição de um veículo específico para esta atividade.

O formato dos PEVs igualmente poderá variar de acordo com a metodologia e logística de coleta adotada pelo município. Estes equipamentos servem para estimular as pessoas que separam individualmente seus resíduos recicláveis, a terem um local adequado para entrega-los para a coleta específica, etc. Estes equipamentos podem ser constituídos de lixeiras separadoras, de bags, gaiolas, contêineres ou outros adequados a necessidade do sistema adotado e ao material reciclável desejado de ser estimulado para coleta.

Quanto a UTC, Unidade de Triagem e Compostagem, a Fundação Estadual do Ambiente de Minas Gerais lançou em 2006 um manual orientativo para implantação e operação deste tipo de equipamento e já estimulado os municípios, especialmente os de pequeno porte, na implantação deste sistema no processo de destinação de resíduos. Vale destacar aqui a necessidade de atenção à Norma Técnica ABNT NBR 15849 de 14/07/2010 que dispõe sobre as diretrizes para localização, projeto, implantação e encerramento de aterros sanitários de pequeno porte, já que a legislação vigente não mais permite a adoção de aterro controlado em valas como vinha sendo preconizado para implantação conjunta com estas unidades. Outro fator de suma importância que deve ser observado na operação das UTCs é que não deve haver separação manual de resíduos domésticos, que não os resíduos de coleta seletiva, especialmente em função do resguardo sanitário dos funcionários envolvidos.

Outros resíduos relevantes são os provenientes da construção civil (RCC). A produção deste tipo de resíduo relaciona-se diretamente com a idade do município e seu grau de desenvolvimento e sua gestão está definida pela Resolução CONAMA 307/2002, onde os municípios devem estabelecer o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil. É necessária na gestão deste resíduo, a orientação educativa aos geradores a fim de que sejam segmentados na geração (obra) os resíduos inertes dos contaminantes que deverão ter sua destinação adequada.

Em municípios pequenos, em função dos volumes diminutos produzidos nos bairros, é comum que o material produzido seja absorvido diretamente na obra, em ruas de terra próximas a obra ou no terreno dos terrenos vizinhos. Em Aracitaba recomenda-se a aquisição de caçambas coletores para facilitar a entrega voluntária pelos geradores, bem como a implantação junto a UTC de um triturador de entulhos de pequeno porte, capaz de transformar este resíduo em lamação de brita, facilitando sua destinação para manutenção de ruas de terra.

Em municípios com mais de 20.000 habitantes é recomendado a implantação de um aterro sanitário de inertes, que igualmente deve seguir as normas e exigências legais em sua implantação e operação. Outro resíduo relevante é o proveniente de podas. Para este resíduo este plano prevê a aquisição de um triturador móvel que traz consigo a além da vantagem de reduzir o volume em até 50%, de preparar este rico material para compostagem ou para o uso direto na cobertura de caminhos de jardinagem ou agricultura.

As principais proposições para o sistema de manejo de resíduos sólidos estão colocadas no Quadro a seguir.

Quadro 30 – Custo médio de aterro de pequeno porte no Brasil.

| Etapa do Aterro | Distribuição (%) | Custo da Etapa (R\$) | Custo Implantação (R\$) |
|------------------|------------------|----------------------|-------------------------|
| Pre-implantação | 1,16 | 608.987,00 | 608.987,00 |
| Implantação | 5,09 | 2.669.178,00 | 2.669.178,00 |
| Operação | 86,7 | 45.469.163,00 | 0 |
| Encerramento | 0,93 | 486.667,00 | 486.667,00 |
| Pos-encerramento | 3,212 | 3.212.354,00 | 3.212.354,00 |
| Total | 100 | 52.444.449,00 | 6.976.266,00 |

Fonte: AbnerGV 2009

A PNRS traz ainda a indicação de uma sequencia prioritária a ser adotada na gestão de Resíduos Sólidos:

Art. 9º - Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Essa exigência legal soma-se a necessidade de um processo de gestão sustentável de resíduos e traz implicitamente consigo a necessidade de ações como educação ambiental, arranjos setoriais, fomento a reciclagem, cuidados ambientais adequados e análise de processos.

Especialmente a coleta seletiva, tão desejada ao processo, já vem sendo implantada nos diversos municípios brasileiros, seja pela ação direta de catadores, cooperativas e empresas de reciclagem que visam nesse setor uma oportunidade de negócio, seja pelo fomento e ações públicas que visam reduzir seus resíduos gerados. Trata-se de uma atitude ambientalmente adequada que permite adequar-se a legislação, reduzir custos no processo de destinação de resíduos e, em grande parte dos municípios, criar uma solução de inserção social aos catadores autônomos.

O custo médio da coleta seletiva, por sua vez, é cinco vezes maior que o da coleta convencional segundo dados do Ministério das Cidades (MCI/MMA, 2008), entretanto esta relação pode-se alterar em função do modelo operacional adotado por cada município. Pode-se dizer que as principais dificuldades encontradas pela grande maioria dos municípios para implantação da coleta seletiva são:

- informalidade do processo – não há institucionalização;
 - carência de soluções de engenharia com visão social;
 - alto custo do processo na fase de coleta;
 - dificuldade do município em manter de forma continuada a gestão das diversas etapas do processo de reciclagem;
 - escala insuficiente a sustentabilidade econômica, especialmente em municípios de pequeno porte.
- O modelo de coleta seletiva de baixo custo tem como um dos elementos centrais a incorporação de forma eficiente e perene de catadores, caso já atuem no município, numa política pública planejada. Quando não há catadores, é possível envolver a população menos favorecida, gerando trabalho e renda. Nesse modelo os catadores se responsabilizam pela cobertura sistemática, de setores previamente estabelecidos na área urbana do município, utilizando equipamentos de coleta e transporte simplificados. A acumulação dos materiais se realiza em instalações ou pontos no centro da região setorializada. Cabe ao município criar condições, regulamentações, incentivos e principalmente dotar o sistema de coleta seletiva de infraestrutura adequada para permitir a reciclagem, pois esta demanda, sendo em geral a mais onerosa, na maioria dos casos torna-se o fator limitador a efetivação do sistema. Esta infraestrutura deverá minimamente prever:

| Unidade | Projeto | Valor (R\$) |
|--|---|--------------|
| Execução de obras públicas / limpeza pública | Execução do serviço de atualização da área de cobertura | 10.000,00 |
| Coleta de RSD | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | 100,00 |
| Coleta Seletiva | Estudo para implantação de posto de entrega voluntária - PEVs | 1.300.000,00 |
| Usina de Insumo/Reciclagem | Elaboração de projeto para captação de recursos para implantação da UTC | 1.700.000,00 |
| Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | 20.000,00 |
| Resíduos de Construção e Demolição | Adequação da área de disposição final | 5.000,00 |
| Destinação final | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | 6.976.286,00 |
| | Projeto de remediação do solo desativado | 1.714.071,50 |
| | | 0 |

6.4. DRENAGEM URBANA

As proposições para o sistema de drenagem urbana, tratadas em termos de microdrenagem nas unidades enterradas, estão colocadas no Quadro 33.

Quadro 33 - Proposições e prazos quanto a drenagem urbana em Aracatuba.

| Unidade | Finalidade | Curso | Manutenção | Limpeza |
|---|----------------------------------|--|------------|------------|
| Sarjeta e sarjetão | Limpeza e desobstrução | Projeto executivo e implantação | Manutenção | Manutenção |
| Bocas de lobo, galerias e poços de visita | Cadastro, limpeza e desobstrução | Diagnóstico, projeto executivo e implantação | Manutenção | Manutenção |

Em Aracatuba apesar de não haverem relatos de problemas de áreas críticas quanto à impermeabilização ou inundações, foi observada uma falta de infraestrutura de microdrenagem urbana, principalmente das unidades enterradas como boca-de-lobo e galeria.

Os problemas enfrentados no município referem-se à inexistência de manutenção e operação das redes de água pluvial.

Com base nas informações disponíveis foram estimados os custos para implantação de microdrenagem na área urbana do município de Aracatuba. Os custos foram determinados por unidade de área construída, pois a falta de cadastro da rede atual impede que a mesma seja verificada quanto a sua capacidade de modo que se propôs a implantação em toda a mancha urbana.

Assim, se obtém o custo máximo, o qual seria reduzido na medida em que o cadastro de bocas-de-lobo, poços-de-visita e galerias fosse efetivado, possibilitando a verificação das suas condições operacionais e a necessidade de sua alteração, ampliando sua capacidade de atendimento.

Na composição de custos de unidades como bocas-de-lobo, poços-de-visita e galerias estão incluídos materiais como tubos de concreto, equipamentos, movimento de terra, métodos construtivos e

| Unidade | Finalidade | Curso | Execução do serviço | Execução do serviço | Execução do serviço |
|--|---|--|--|--|--|
| Verifica de áreas públicas / limpeza pública | Execução do serviço de atualização da área de cobertura | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço |
| Coleta de RSD | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço |
| Coleta Seletiva | Estudo para implantação de posto de entrega voluntária - PEVs | Implantação | Implantação | Manutenção | Manutenção |
| Usina de Insumo/Reciclagem | Elaboração de projeto para captação de recursos para implantação da UTC | Implantação | Implantação | Manutenção | Manutenção |
| Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço |
| Resíduos de Construção e Demolição | Adequação da área de disposição final | Estudo para verificar a viabilidade de reaproveitamento/reciclagem dos RCD | Manutenção da área de disposição | Manutenção da área de disposição | Manutenção da área de disposição |
| Destinação final | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço | Fiscalizar a contratada e acompanhar a execução do serviço |

Diante do cenário apresentado e das projeções adotadas, a demanda de investimentos no município pode ser observada no Quadro 32, o qual considera ainda as possibilidades de implantação de aterro sanitário próprio ou regional compartilhado, cuja definição de implantação por uma ou por outra recomendamos ser feita após a análise de viabilidade econômica financeira integrante deste plano.

rio-de-obra, entre outros itens. Procurou-se apropiar todos os itens que compõem a construção das unidades da microdrenagem. As estimativas de custos são mencionadas neste momento no sentido de contribuir para a formulação de alternativas futuras a serem detalhadas nas oficinas.

A área urbana do município de Aracitaba de acordo com seu tipo de relevo foi classificada como sendo de serra, de forma que se estima a necessidade por hectare de 1 boca-de-rebo, 35 m de galeria e 1 pouco-de-visita a cada 100 metros de galeria. Os Quadros a seguir apresentam os quantitativos do sistema de drenagem necessários na área urbana e seus custos estimados.

Quadro 34 – Sistema de drenagem implantada e a implantar ao longo do horizonte de planejamento.

| Ano | População (hab.) | Área urbana planejada (ha) | Boca de Lobo (unid) | | Galeria (km) | | Pouco de Visita (unid) | |
|------|------------------|----------------------------|---------------------|-------------|--------------|-------------|------------------------|-------------|
| | | | Implantada | A implantar | Implantada | A implantar | Implantada | A implantar |
| 2012 | 1.691 | 28,36 | - | 28 | 1,15 | 0,0000 | 12 | 0 |
| 2013 | 1.716 | 28,76 | 28 | 1 | 1,15 | 0,0000 | 12 | 0 |
| 2014 | 1.742 | 29,21 | 29 | 0 | 1,15 | 0,0000 | 12 | 0 |
| 2015 | 1.768 | 29,65 | 29 | 1 | 1,15 | 0,0000 | 12 | 0 |
| 2016 | 1.794 | 30,09 | 30 | 0 | 1,15 | 0,0000 | 12 | 0 |
| 2017 | 1.821 | 30,54 | 30 | 1 | 1,15 | 0,2400 | 12 | 1 |
| 2018 | 1.849 | 31,01 | 31 | 0 | 1,39 | 0,2400 | 13 | 3 |
| 2019 | 1.876 | 31,46 | 31 | 0 | 1,63 | 0,2400 | 16 | 2 |
| 2020 | 1.904 | 31,93 | 31 | 1 | 1,87 | 0,2400 | 18 | 3 |
| 2021 | 1.933 | 32,42 | 32 | 0 | 2,11 | 0,1200 | 21 | 1 |
| 2022 | 1.962 | 32,90 | 32 | 1 | 2,23 | 0,1200 | 22 | 1 |
| 2023 | 1.996 | 33,31 | 33 | 0 | 2,35 | 0,1200 | 23 | 1 |
| 2024 | 2.009 | 33,69 | 33 | 1 | 2,47 | 0,1200 | 24 | 1 |
| 2025 | 2.033 | 34,09 | 34 | 0 | 2,59 | 0,1200 | 25 | 2 |
| 2026 | 2.058 | 34,51 | 34 | 0 | 2,71 | 0,1200 | 27 | 1 |
| 2027 | 2.083 | 34,93 | 34 | 1 | 2,83 | 0,1200 | 28 | 1 |
| 2028 | 2.109 | 35,35 | 35 | 0 | 2,95 | 0,1200 | 29 | 1 |
| 2029 | 2.133 | 35,77 | 35 | 1 | 3,07 | 0,0686 | 30 | 1 |
| 2030 | 2.158 | 36,19 | 36 | 0 | 3,14 | 0,0686 | 31 | 1 |
| 2031 | 2.184 | 36,63 | 36 | 1 | 3,21 | 0,0686 | 32 | 0 |
| 2032 | 2.211 | 37,09 | 37 | 0 | 3,28 | 0,0686 | 32 | 1 |
| 2033 | 2.233 | 37,45 | 37 | 0 | 3,34 | 0,0686 | 33 | 1 |
| 2034 | 2.255 | 37,82 | 37 | 1 | 3,41 | 0,0686 | 34 | 0 |
| 2035 | 2.278 | 38,20 | 38 | 0 | 3,48 | 0,0686 | 34 | 1 |
| 2036 | 2.300 | 38,57 | 38 | 0 | 3,55 | 0,0686 | 35 | 1 |
| 2037 | 2.323 | 38,95 | 38 | 1 | 3,62 | 0,0686 | 35 | 0 |
| 2038 | 2.347 | 39,36 | 39 | 0 | 3,69 | 0,0686 | 36 | 1 |
| 2039 | 2.370 | 39,75 | 39 | 1 | 3,76 | 0,0686 | 37 | 1 |
| 2040 | 2.394 | 40,15 | 40 | 0 | 3,82 | 0,0686 | 38 | 0 |
| 2041 | 2.418 | 40,55 | 40 | 0 | 3,89 | 0,0686 | 38 | 1 |
| 2042 | 2.442 | 40,95 | 40 | 1 | 3,96 | 0,0686 | 39 | 1 |

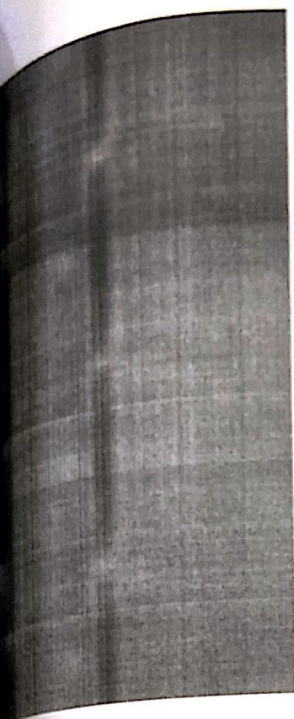
Quadro 35 – Estimativas dos custos de implantação das alternativas de implantação da rede urbana.

| Objeto | Quantidade | Preço Unitário (R\$) | Total (R\$) |
|--|-------------------|----------------------|----------------------|
| Projeto e implantação | 101.600,00 | 101.600,00 | 10.313.600,00 |
| Limpeza e desobstrução | 91.300,00 | 91.300,00 | 8.317.700,00 |
| Bocas de Lobo, Galerias e Póços de Visitas | 61.700,00 | 61.700,00 | 3.804.500,00 |
| Diagnóstico, projeto e implantação das galerias | 836.500,00 | 836.500,00 | 700.000,00 |
| Diagnóstico, projeto e implantação dos póços de visita | 29.400,00 | 29.400,00 | 29.400,00 |
| SUBTOTAL | 101.600,00 | 1.016.000,00 | 3.094.900,00 |
| TOTAL GERAL | | | 17.436.000,00 |

PARTE 7

Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira

Metodologia
Investimentos nos Serviços
Resultados



7. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA

A Lei 11.445/07 determina que seja elaborado no Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, o estudo de sustentabilidade econômico-financeira para cada um dos componentes – água, esgoto, drenagem e resíduos. A finalidade é dar suporte à decisão de qual alternativa técnica e institucional (operadora) o município deve escolher a partir de todo o conjunto de investimentos e de custos.

O município tem como referência para o cálculo da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento, nos casos de concessão e prestação de serviços, o que diz a Lei 11.445/07 em seu art. 29, § 1º, inciso VI – “remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços”. Assim, quando o serviço é prestado por terceiros e não diretamente pelo município, mesmo sendo esse o poder concedente, a lei prevê remuneração pelo serviço prestado.

Considera-se, nesses casos, que o prestador de serviços de saneamento os cobra diretamente da população através de tarifa. O modelo aqui utilizado calcula o valor médio da tarifa a cobrar por serviço para dar equilíbrio econômico-financeiro à prestação do mesmo, considerando os investimentos e os custos de manutenção e operação. O cálculo foi efetuado por componente de saneamento básico, mas já incluindo a expectativa de ganho mínimo da operadora. Foram feitos cálculos também para mostrar a porcentagem correspondente da prestação dos serviços perante a receita média municipal no horizonte adotado.

Nos Planos de Saneamento, como visto, o objetivo é calcular qual seria a condição de equilíbrio ou sustentabilidade econômico-financeira de cada componente, utilizando como base a mesma estrutura de geração de custo e receita, para obter a tarifa média por componente. Essa seria a tarifa a cobrar para pagar os investimentos e os custos de operação e manutenção para cada componente.

O objetivo das simulações de sustentabilidade econômica apresentadas é oferecer uma análise inicial de sensibilidade aos tomadores de decisão. Maior detalhamento e aprofundamento seriam obtidos nos Planos Diretores de Empreendimentos e Obras, e Projetos Básicos de cada sistema, fases seguintes a este Plano Municipal de Saneamento Básico. Nesses instrumentos posteriores que o gestor público obterá com maior precisão e detalhamento os ajustes, o dimensionamento e o custo exato das alternativas propostas nas diretrizes deste Plano de Saneamento, de forma que uma nova simulação da sustentabilidade seria efetuada.

Para garantir a remuneração adequada dos serviços, não há ainda uma regra definida, mas se considera que a taxa de desconto atrelada à SELIC refletiria a expectativa média de remuneração do capital de uma operadora, acrescida da taxa de risco e a liquidez de cada tipo de serviço. Dessa forma, foi montado um fluxo descontado de valores monetários, mas adotando uma taxa de 7,25% ao ano.

Há duas situações consideradas na análise de equilíbrio dos sistemas:

- municípios que não decidiram a assinatura de Contrato de Programa com a COPASA;
- municípios que tenham Lei Autorizativa aprovada ou que já estejam com Contrato de Programa assinado com a COPASA. Quando o município já tem a Lei Autorizativa com qualquer concessionária ou Contrato de Programa assinado com a COPASA, a concessão já estaria alocada na aprovação pelas partes envolvidas como a Câmara Municipal, a Prefeitura e a própria concessionária. Este estudo poderia apoiar uma eventual revisão do contrato.

Os investimentos considerados ao longo da elaboração deste PMSB, modalidades abastecimento de água, estão no Quadro 36.

Quadro 36 – Investimentos ao longo do PMSB – abastecimento de água.

| PROPOSTIVIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | Prato-Cruzeiro/RS | | | Longo |
|---|---------------------|---------------------|-------|-------------------|
| | Imediato | Curto | Médio | |
| Manancial Superficial | 10.000,00 | | | |
| Captação Superficial | 4.500,00 | 90.200,00 | | 5.000,00 |
| AMB | 79.100,00 | 1.580.400,00 | | |
| Tratamento superficial | 19.100,00 | 381.500,00 | | 200.000,00 |
| AAI | 22.400,00 | 417.300,00 | | 76.300,00 |
| | 151.100,00 | | | |
| | 2.000,00 | | | |
| | 5.000,00 | | | |
| | 1.000,00 | | | |
| | | 128.900,00 | | 128.900,00 |
| SUBTOTAL | 339.200,00 | 2.948.300,00 | | 410.200,00 |
| TOTAL GERAL | 4.826.600,00 | | | |

7.2.2. Espolamento sanitário

Os investimentos considerados ao longo da elaboração deste PMSB, modalidade espolamento sanitário, estão no Quadro 37.

Quadro 37 – Investimentos ao longo do PMSB – espolamento sanitário.

| PROPOSTIVIDADES PARA O SISTEMA DE ESPOLAMENTO SANITÁRIO | Prato-Cruzeiro/RS | | | Longo |
|---|-------------------|---------------------|-----------|------------------|
| | Imediato | Curto | Médio | |
| Cadastro | 151.100,00 | | | |
| Rede Coletora | 104.500,00 | 58.300,00 | 58.300,00 | 58.300,00 |
| Tratamento | 107.000,00 | 2.100.000,00 | | |
| | | 2.200.000,00 | | |
| SUBTOTAL | 362.600,00 | 4.358.300,00 | | 58.300,00 |
| TOTAL GERAL | | 4.837.500,00 | | |

7.1. METODOLOGIA

Para calcular a viabilidade econômica, foram feitos os seguintes passos:

- Estudo de demandas por componente, considerando a projeção populacional adotada, horizonte de trinta anos, bem como as quotas "per capita", seja de produção de água, seja de geração de esgotos e de resíduos sólidos. Para essa última, foram seguidas as diretrizes da política nacional que prevê uma redução per capita do lixoteúdo no horizonte do projeto.
- Proposição de investimentos para os quatro componentes: abastecimento de água, espolamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana, no sentido de universalizar a oferta de serviços de saneamento básico. Os investimentos foram distribuídos em quatro prazos: imediato, curto, médio e longo. O horizonte de planejamento foi igual a trinta (30) anos, de 2012 a 2042.
- Elaboração do fluxo de caixa descontado, obtendo o Valor Presente Líquido – VPL para uma taxa SELIC igual a 7,25% ao ano. Assim, os valores de investimentos em moeda corrente foram trazidos ao Valor Presente Líquido, levando em consideração a taxa de desconto de 7,25%.
- Consideração dos custos de manutenção e operação por ano e por componente de saneamento básico.
- Determinação da receita média por município, considerando as informações constantes da Secretaria de Receita Federal – SRF. Projeção ano a ano da receita para o horizonte de planejamento, 2042. Assim, obtém-se a porcentagem da receita municipal que corresponderia aos investimentos e dos custos dos serviços.
- Cálculo dos investimentos médios "per capita", por ligação e por economia no sentido de mostrar quanto deve ser pago por usuário ou ligação ou economia ao longo do período de planejamento. O montante de investimento foi dividido pelo valor médio encontrado na projeção de 30 anos de população, economia ou número de ligações.
- Cálculo dos custos de operação e manutenção "per capita", por ligação e por economia no sentido de mostrar quanto deve ser pago por usuário ou ligação ou economia ao longo do período de planejamento.
- Cálculo dos custos totais "per capita", por ligação e por economia no sentido de mostrar quanto deve ser pago por usuário ou ligação ou economia ao longo do período de planejamento. Entenda-se por custos totais, os de investimentos adicionados aos de manutenção e operação.

7.2. INVESTIMENTO NOS SERVIÇOS

Os investimentos aqui colocados são os mesmos já postos no capítulo anterior, lembrando que o estudo de viabilidade econômica e financeira – EVF foi feito para cada um dos componentes dos sistemas que compõem o saneamento básico no município.

Os investimentos considerados ao longo da elaboração deste PMSB, modalidade drenagem urbana, estão no Quadro 38.

Quadro 38 – Investimentos ao longo do PMSB – drenagem urbana.

| PROPOSTIVIDADES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA | Prazo/Quota R\$ | | | |
|--|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| | Imediato | Curto | Médio | Longo |
| Sarjeta e Sarjeta | | 91.300,00 | | |
| Projeto e implantação | | 65.900,00 | 74.200,00 | 82.000,00 |
| Limpeza e desconstrução | 101.600,00 | | | |
| Cadastro | | 61.700,00 | 10.000,00 | 7.400,00 |
| Bocas de Lobo, Galerias e Poços de Visitas | | 836.500,00 | 836.500,00 | 836.500,00 |
| Diagnóstico, projeto e implantação das bocas de lobo | | | | |
| Diagnóstico, projeto e implantação das galerias | | | | |
| Diagnóstico, projeto e implantação dos poços de visita | | 29.400,00 | 29.400,00 | 32.500,00 |
| SUBTOTAL | 101.600,00 | 1.084.800,00 | 950.100,00 | 958.400,00 |
| TOTAL GERAL | | 3.094.900,00 | | |

7.2.4. Limpeza Pública

Particularmente para o destino dos resíduos sólidos foram consideradas duas hipóteses:

- Hipótese I: aterro no próprio município.
 - Hipótese II: aterro compartilhado
- Os investimentos considerados ao longo da elaboração deste PMSB, modalidade limpeza pública, estão nos Quadros 39 e 40.

Quadro 39 – Investimentos para limpeza urbana – hipótese I

| PROPOSTIVIDADES PARA LIMPEZA PÚBLICA | Preço/Quota R\$ | | | |
|---|-------------------|---------------------|-------------|-------------|
| | Imediato | Curto | Médio | Longo |
| Triturador móvel para veredas | 70.000,00 | | | |
| Disponibilização de PEVs para recebíveis | 800,00 | | | |
| Implantação de UTC | | 0,00 | | |
| Operação de UTC (ano) | 130.000,00 | | | |
| Veículo para Coleta Seletiva | 170.000,00 | | | |
| Ecopontos ou sacamba para entulhos | 10.000,00 | | | |
| Britador de entulhos | 20.000,00 | | | |
| Contêineres para feiras | 5.000,00 | | | |
| Elaboração do PMSIRS | | 6.976.286,00 | | |
| Implantação de Aterro de Pequeno Porte local | | 31.284,81 | | |
| Operação do aterro de pequeno porte local (por ano) | | 7.007.570,81 | 0,00 | 0,00 |
| SUBTOTAL | 405.800,00 | 7.007.570,81 | 0,00 | 0,00 |
| TOTAL GERAL | | 7.413.370,81 | | |

| PROPOSTIVIDADES PARA LIMPEZA PÚBLICA | Imediato | Curto | Médio | Longo |
|---|-------------------|---------------------|-------------|-------------|
| Triturador móvel para veredas | 70.000,00 | | | |
| Disponibilização de PEVs para recebíveis | 800,00 | | | |
| Implantação de UTC | | 0,00 | | |
| Operação de UTC (ano) | 130.000,00 | | | |
| Veículo para Coleta Seletiva | 170.000,00 | | | |
| Ecopontos ou sacamba para entulhos | 10.000,00 | | | |
| Britador de entulhos | 20.000,00 | | | |
| Contêineres para feiras | 5.000,00 | | | |
| Elaboração do PMSIRS | | 1.744.071,50 | | |
| Implantação Aterro Regional Consorciado | | 11.731,80 | | |
| Operação de Aterro Regional Consorciado (por ano) | | 1.755.803,30 | | 0,00 |
| SUBTOTAL | 405.800,00 | 2.161.803,30 | 0,00 | 0,00 |
| TOTAL GERAL | | 2.161.803,30 | | |

7.3. RESULTADOS

Os resultados apresentados correspondem aos custos unitários de investimentos e os custos totais, nesse caso considerando as duas hipóteses mencionadas: aterro sanitário próprio e aterro regional conjunto.

7.3.1. Custos Unitários de Investimentos

São apresentados os custos por habitante, economia e por ligação, lembrando que dependendo da característica urbana de cada município, o número de economias é em geral maior que aquele de ligações. Foi adotada, como mencionada, uma taxa SELIC Anual igual a 7,25%, visto que hoje no mercado é uma taxa de consenso.

Quadro 41 – Resultado do Valor Presente Líquido para o sistema de abastecimento de água

| Custo do Sistema de Água | R\$ 2.300.007,37 |
|--------------------------|------------------|
| População Urbana | |
| Custo X População | R\$ 1.205,24 |
| Economias | |
| Custo X Economias | R\$ 3.869,07 |
| Ligações | |
| Custo X Ligações | R\$ 4.139,99 |

Quadro 42 – Resultado do Valor Presente Líquido para o sistema de esgotamento de sanitário

| Custo do Sistema de Água | R\$ 3.119.241,34 |
|--------------------------|------------------|
| População Urbana | |
| Custo X População | R\$ 1.108,20 |
| Economias | |
| Custo X Economias | R\$ 5.122,20 |
| Ligações | |
| Custo X Ligações | R\$ 5.480,75 |

| | | |
|--------------------------|-------------|-----------------|
| Custo do Sistema de Água | | RS 1.300.000,00 |
| População Urbana | | |
| Custo X População | RS 711,86 | |
| Economias | | |
| Custo X Economias | RS 2.092,44 | |
| Ligações | | |
| Custo X Ligações | RS 2.238,92 | |

Quadro 44 - Resultado do Valor Presente Líquido para o sistema de limpeza urbana - Hipótese I aterro sanitário próprio.

| | | |
|--------------------------|--------------|-----------------|
| Custo do Sistema de Água | | RS 6.537.295,30 |
| População Urbana | | |
| Custo X População | RS 5.520,53 | |
| Economias | | |
| Custo X Economias | RS 10.478,43 | |
| Ligações | | |
| Custo X Ligações | RS 11.211,92 | |

Quadro 45 - Resultado do Valor Presente Líquido para o sistema de limpeza urbana - Hipótese II aterro sanitário compartilhado

| | | |
|--------------------------|-------------|-----------------|
| Custo do Sistema de Água | | RS 3.477.197,61 |
| População Urbana | | |
| Custo X População | RS 3.421,44 | |
| Economias | | |
| Custo X Economias | RS 4.927,90 | |
| Ligações | | |
| Custo X Ligações | RS 5.272,85 | |

7.3.2. Custos Unitários Totais

Aqui são apresentados os totais dos investimentos adicionados aos custos de operação e manutenção. A taxa SELIC Anual considerada é igual a 7,25%.

Quadro 46 - Resultado do Valor Presente Líquido por componente para o horizonte de 30 anos - Hipótese I aterro sanitário próprio

| | |
|------------------------------------|------------------|
| Custo do Sistema de Água | RS 2.380.887,67 |
| Custo do Sistema de Esgoto | RS 3.115.041,64 |
| Custo do Sistema de Drenagem | RS 1.364.089,89 |
| Custo de Destinação Final Resíduos | RS 6.537.293,50 |
| Sub Total | RS 13.397.312,71 |
| Manutenção e Operação | RS 4.833.260,61 |
| Custo Total dos Sistemas | RS 18.230.573,32 |

| | | |
|--------------------------|--------------|-----------------|
| Custo do Sistema de Água | | RS 2.300.887,67 |
| População Urbana | | |
| Custo X População | RS 8.718,45 | |
| Economias | | |
| Custo X Economias | RS 24.761,15 | |
| Ligações | | |
| Custo X Ligações | RS 26.163,43 | |

Quadro 48 - Resultado do Valor Presente Líquido por componente para o horizonte de 30 anos - Hipótese II aterro sanitário compartilhado

| | | |
|------------------------------------|------------------|-----------------|
| Custo do Sistema de Água | | RS 2.300.887,67 |
| Custo do Sistema de Esgoto | RS 3.115.041,64 | |
| Custo do Sistema de Drenagem | RS 1.364.089,89 | |
| Custo de Destinação Final Resíduos | RS 3.147.107,01 | |
| Sub Total | RS 10.007.216,01 | |
| Manutenção e Operação | RS 4.833.260,61 | |
| Custo Total dos Sistemas | RS 14.840.477,62 | |

Quadro 49 - Parâmetros comparativos a custo dos sistemas em função da renda bruta do município ao longo do horizonte de 30 anos - Hipótese II aterro sanitário compartilhado

| | | |
|--|--------------|-------|
| Custo do Sistema X Renda Bruta por Município | | 7,25% |
| População Urbana | | 2,077 |
| Custo X População | RS 7.146,04 | |
| Economias | | 730 |
| Custo X Economias | RS 20.156,05 | |
| Ligações | | 680 |
| Custo X Ligações | RS 21.567,62 | |

As simulações mostram que é mais barato para o município dispor seus resíduos sólidos em aterro regional que em aterro próprio. Em relação à receita bruta municipal ao longo do período considerado, os investimentos correspondem a 8,95% para o caso de aterro próprio e a 7,25% no caso de aterro regional compartilhado.

PARTE 8

Indicadores de Prestação dos Serviços

Metodologia
Serviços

8. INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Apresentadas as proposições e a sustentabilidade econômico-financeira, voltadas para alcançar a universalização da prestação dos serviços nos quatro componentes, água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem urbana, faz-se necessário apresentar a forma pelo qual será possível acompanhar a evolução desses serviços. Uma maneira simples e de fácil compreensão de acompanhamento é constituída pelos indicadores que serão apresentados neste capítulo.

Indicadores são, portanto, uma forma simples e eficaz para que a população e mesmo a administração pública municipal possa acompanhar a evolução da prestação dos serviços rumo à universalização. Também o trabalho da agência fiscalizadora e reguladora torna-se mais objetivo.

O desafio está em encontrar ou definir um grupo de indicadores por componente que seja objetivo e simples. Uma referência de indicadores é o grupo definido pelo "Sistema Nacional de Informação de Saneamento" – SNIS, porém selecionando aqueles mais voltados à oferta do serviço em si e menos para avaliar as condições econômicas do prestador.

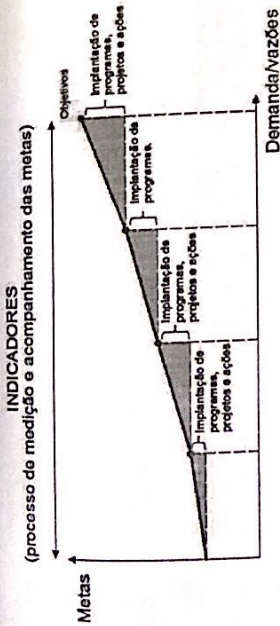
A partir dessas premissas que foram selecionados os indicadores por componente, apresentamos a seguir, juntamente com a variação proposta de seus valores ao longo do horizonte de planejamento.

8.1. METODOLOGIA

Após o levantamento da situação atual da prestação dos serviços e da projeção das demandas, foi possível estabelecer o diagnóstico de cada um dos sistemas. Da confrontação dos objetivos com as conclusões do diagnóstico, surge o plano de metas e a descrição das ações necessárias ao cumprimento dos objetivos.

Finalmente, a quantificação dos investimentos necessários para contemplação das metas de cada sistema constituirá o insumo para a busca dos financiamentos correspondentes.

Os indicadores aqui propostos visam o acompanhamento e medição da aderência aos programas, projetos e ações propostas no PNISB. A Figura 40 representa o caminho para se atingir os objetivos.



8.2. SERVIÇOS

São apresentados os indicadores e em seguida os valores propostos para o acompanhamento de cada um dos quatro componentes de saneamento básico.

8.2.1. Abastecimento de Água

Os indicadores e respectivos objetivos para o componente abastecimento de água são os seguintes:

8.2.1.1. UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA

São apresentados a seguir, objetivos, metas e prazos propostos para universalização da cobertura do sistema de abastecimento de água potável.

A. Objetivo

Altingir e manter o índice de cobertura de abastecimento de água no município em 100% das economias.

B. Equação para o cálculo do indicador

$$C_{u} = \frac{E_{u} + E_{m,k}}{E_{m}} \cdot 100$$

Onde:

C_{u} : cobertura de abastecimento de água municipal (%);

E_{u} : número de economias* cobertas por rede geral (und);

E_{m} : número de economias* cobertas por rede geral (und);

E_{u} : número de economias que utilizam soluções alternativas** para abastecimento de água, com canalização em pelo menos 1 ponto de uso.

E_{m} : número de economias totais no município (und).

* o conceito de economia para os sistemas de água e de esgoto equivale ao conceito de domicílio encontrado nas pesquisas e estudos socioeconômicos (BGE);

** consideram-se como "soluções alternativas" todas aquelas que não sejam de abastecimento por rede geral. Destacam-se: poço, nascente, carro-pipa, boca ou mina, captação de água da chuva, entre outras fontes.

C. Metas e prazos propostos

| Ano | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2012 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C_{u} | | 92% | 99% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Fonte: Valença, 2013.

Para atingir e manter a universalização da cobertura de água no município deverá ser executado o cadastro da rede urbana e rural seguindo as diretrizes apresentadas a seguir.

8.2.1.2. CRIAR CADASTRO DE SANEAMENTO URBANO ASSOCIADO AO CTH/PTU*

São apresentados a seguir, método de aplicação, metas e prazos propostos para criação do cadastro de saneamento urbano associado ao CTH/PTU.

A. Responsável

A Prefeitura Municipal é responsável pelo cadastramento dos domicílios localizados na zona urbana quanto a cobertura por rede ou fonte alternativa de abastecimento de água.

B. Método de aplicação

Deverá ser feito um estudo preliminar de compatibilização dos endereços do cadastro do CTH/PTU com o cadastro da operadora do serviço, para que a pesquisa seja realizada apenas nos endereços não coincidentes, buscando otimizar tempo e pessoal.

O cadastramento deverá ser realizado através de pesquisas de campo, aplicando formulário que identifique o tipo de abastecimento de água do domicílio. Este formulário deverá conter, no mínimo, as informações contidas no exemplo abaixo.

| Exemplo | Particular/consorciária | Particular | Tipo de Abastecimento (P: por rede (de abastecimento urbano)) | | | | | | | |
|---------|-------------------------|------------|---|----------|--------------|---------------|-------|---|---|---|
| | | | Por rede | Nascente | Boca ou mina | Água de chuva | Outro | | | |
| C_{u} | | | C | B | C | B | C | B | C | B |

Fonte: Valença, 2013.

Se constatada a utilização de solução alternativa para o abastecimento de água, a mesma deverá ser imediatamente cadastrada e inspecionada, proporcionando registrar maiores detalhes do seu estado operacional e fornecer instrução para otimização e manutenção da instalação.

3 - CTH/PTU - Companhia Tributária Horizontal / Imposto Predial e Territorial Urbano

| Ano | Atual | 2015 | 2020 | 2025 | 2032 |
|-----------------|-------|------|------|------|------|
| Cadastro Urbano | Não | Sim | Sim | Sim | Sim |

Fonte: Valença, 2013.

8.2.1.3. CRIAR CADASTRO DE SANEAMENTO RURAL ASSOCIADO AO CNIR*.

São apresentados a seguir, método de aplicação, meias e prazos propostos para criação de cadastro de saneamento rural associado ao CNIR.

A. Responsável

A Prefeitura Municipal poderá delegar à Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento o cadastramento dos domicílios rurais quanto à cobertura por rede ou fonte alternativa de abastecimento de água, devendo realizar visitas periódicas às localidades rurais a fim de manter o cadastro atualizado.

B. Método de aplicação

O cadastramento rural será realizado de forma similar ao cadastramento urbano, podendo ser utilizado o mesmo formulário. No entanto, o estudo de compatibilização dos endereços será entre o CNIR e o cadastro de operadora do serviço.

C. Meias e prazos propostos

| Ano | Atual | 2015 | 2020 | 2025 | 2032 |
|----------------|-------|------|------|------|------|
| Cadastro Rural | Não | Não* | Sim | Sim | Sim |

Fonte: Valença, 2013.

* fase de comatanga e capacitação de pessoal, aquisição de equipamentos e planejamento das visitas – no caso de elaboração com pessoal próprio, ou* fase de contratação de empresa especializada – no caso de terceirização do serviço

8.2.1.4. CRIAR CADASTRO DE ZONAS IRREGULARES⁴ E PROMOVER REGULARIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

São apresentados a seguir, objetivo, método de aplicação, meias e prazos propostos para criação de cadastro de zonas irregulares e promoção da regularização do abastecimento de água.

A. Objetivo

As zonas irregulares localizadas em áreas atendidas pelo sistema público de abastecimento de água deverão ser contempladas pelo serviço.

B. Método de aplicação

O município poderá formar uma parceria com a operadora do serviço ou outra empresa do ramo, para elaborar um programa de regularização do abastecimento de água através, por exemplo, de "contratos sociais".

4 - CNIR - Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – possui base comum de informações, gerada conjuntamente pelo INCRA e pela Secretaria da Receita Federal, produzida e compartilhada pelas diversas instituições públicas federais e estaduais produtoras e usuárias de informações sobre o meio rural brasileiro. (Lei 10.267 de 29 de Agosto de 2001).

5 - Locamentos cadastrados, cooperativas habitacionais, freixas e bocas em vilas.

Este programa visa promover acordos com as comunidades, onde é prevista a contratação de pessoal para a realização de ligações irregulares – para não contaminar a rede de abastecimento – assim como, e da não realização de ligações irregulares por fugas ou vazamentos de água.

Desta forma, se busca aplicar o conceito de Governança Solidária Local envolvendo Governo, Comunidade, ONGs e Iniciativa Privada, promovendo a transversalidade entre secretarias do município e os demais agentes.

O programa atua através de reuniões de regularização, os quais mobilizam as comunidades (geralmente aos sábados) para realizarem atualizações cadastrais, pedidos de ligações, ou ainda, pagamento de contas em atraso.

Durante a semana, seriam feitos trabalhos operacionais, como adequação de cavaletes, verificação de hidrômetros, assim como a eliminação de pequenos vazamentos e fugas.

C. Meias e prazos propostos

| Ano | Atual | 2015 | 2020 | 2025 | 2032 |
|--------------------------------|-------|------|---------|------|------|
| Cadastro | Não | Não* | Sim | Sim | Sim |
| Regularização do abastecimento | Não | Não* | Parcial | Sim | Sim |

Fonte: Valença, 2013.

* fase de formação de parceria e elaboração do programa

8.2.1.5. REDUÇÃO E CONTROLE DE PERDAS DE ÁGUA NA REDE GERAL DE DISTRIBUIÇÃO.

São apresentados a seguir, objetivo, medição atual e meias propostas para redução e controle de perdas de água na rede geral de distribuição.

A. Objetivo

Medir o índice de perdas totais por ramal de distribuição da rede geral, buscando promover a redução e controle contínuo das perdas.

B. Indicador de acompanhamento

$$I_{\text{per}} = \frac{VP_{\text{atual}} - VP_{\text{anual}}}{Q_{\text{a}}} \cdot \frac{1000}{365}$$

Onde:

I_{per} : índice de perdas totais por ligação (ligação/dia);

VP_{atual} : volume produzido anual (m³/ano);

VP_{anual} : volume de consumo medido (m³/ano);

Q_{a} : quantidade de ligações ativas (média anual) (und.).

C. Medição atual

Pela falta de infraestrutura (sistema de gestão, micro e macromedidores, etc.) a Prefeitura Municipal não possui dados suficientes para o cálculo desse indicador.

| Ano | Atual | 2016 | 2020 | 2025 | 2032 |
|---------|-------|------|------|------|------|
| E_{m} | - | 250 | 200 | 180 | 150 |

Fonte: Valença, 2013.

8.2.1.6. QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA PELA REDE GERAL

São apresentados a seguir, conceito e metas propostas para atendimento ao padrão de qualidade da água distribuída pela rede geral.

A. Conselho

Água potável – água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde (Portaria 2.914/2011).

B. Metas propostas

A Operação do Sistema deve atender à Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, em relação aos padrões e parâmetros de potabilidade da água e quantidade de amostras e análises previstas.

A divulgação da qualidade da água fornecida para a população deve seguir o estabelecido no Decreto nº 5.440/05 do Ministério da Saúde, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento, e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

Caso normas mais modernas sejam estabelecidas pelo Ministério da Saúde, pela Organização Mundial de Saúde – OMS, ou por instituição federal ou estadual concernente, estas devem prontamente ser adotadas.

8.2.2. Esgotamento Sanitário

Os indicadores e respectivos objetivos para o componente esgotamento sanitário são os seguintes:

8.2.2.1. UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA

São apresentados a seguir, objetivos, metas e prazos propostos para universalização da cobertura do sistema de esgotamento sanitário.

A. Objetivo

Altingir e manter o índice de cobertura de afastamento de esgoto sanitário no município acima de 98% das economias.

B. Indicador de acompanhamento

$$C_m = \frac{F_{tr} + E_{m-ans}}{E_{...}} \cdot 100$$

Onde:

C_m : Cobertura de esgotamento sanitário municipal (%);
 E_{m-ans} : Número de economias ligadas à rede geral (und.);
 $E_{...}$: Número de economias que utilizam soluções alternativas* para sanitário esgotamento sanitário;
 $E_{...}$: Número de economias totais no município (und.).

* consideram-se como "soluções alternativas" para efeito de cobertura, apenas a fossa séptica e outras soluções ambientalmente aceitas.

C. Metas e prazos propostos

Altingir e manter o índice de cobertura de afastamento de esgoto sanitário no município acima de 98% das economias.

| Ano | Atual | 2016 | 2020 | 2025 | 2032 |
|-------|-------|------|------|------|------|
| C_m | 65% | 80% | 85% | 95% | 98% |

Fonte: Valença, 2013.

Para altingir e manter a universalização da cobertura de afastamento de esgoto sanitário no município deverá ser criado o cadastro da rede urbana e rural seguindo as diretrizes apresentadas a seguir:

8.2.2.2. CRIAR CADASTRO DE SANEAMENTO URBANO ASSOCIADO AO CTH/PTU.

São apresentados a seguir, método de aplicação, metas e prazos propostos para criação de cadastro de saneamento urbano associado ao CTH/PTU.

A. Responsável

A Prefeitura Municipal é responsável pelo cadastramento dos domicílios localizados na zona urbana quanto à cobertura por rede coletora ou solução alternativa de esgotamento sanitário.

B. Método de aplicação

Deverá ser feito um estudo preliminar de compatibilização dos endereços do cadastro do CTH/PTU com o cadastro da operadora do serviço, para que a pesquisa seja realizada apenas nos endereços não coincidentes, buscando otimizar tempo e pessoal.

O cadastramento deverá ser realizado através de pesquisas de campo, aplicando formulário que identifique o tipo de abastecimento de água do domicílio. Este formulário deverá conter, no mínimo, as informações contidas no exemplo abaixo

| Endereço | Tipo de imóvel | | Tipo de abastecimento | | | Estado de conservação do saneamento | | |
|----------|--------------------------|------------|-----------------------|---------------|-------|-------------------------------------|---------|-----------|
| | Precatória / construtora | Particular | Fossa séptica | Fossa regular | Outra | Funcional | Em obra | Em ruínas |
| | | | | | | | | |

Fonte: Valença, 2013.

Se constatada a utilização de solução alternativa para o afastamento e/ou tratamento de esgoto sanitário, a mesma deverá ser imediatamente cadastrada e inspecionada, proporcionando registrar maiores detalhes do seu estado operacional e fornecer instrução para otimização e manutenção da instalação.

Os domicílios que possuem fossas rudimentares não devem ser considerados cobertos. Apenas os domicílios com fossas sépticas adequadas e em bom estado devem ser considerados cobertos.

C. Metas e prazo proposto

| Ano | Atual | 2016 | 2020 | 2026 | 2042 |
|-----------------|-------|------|---------|------|------|
| Cadastro Urbano | Não | Não* | Parcial | Sim | Sim |

Fonte: Valença, 2013.
 * fase de contratação e capacitação de pessoal, aquisição de equipamentos e planejamento das visitas - no caso de elaboração com pessoal próprio; ou fase de contratação de empresa especializada - no caso de terceirização do serviço

8.2.2.3. CRIAR CADASTRO DE SANEAMENTO RURAL ASSOCIADO AO CNIR.

São apresentados a seguir, método de aplicação e prazo proposto para criação de cadastro de saneamento rural associado ao CNIR.

A. Responsável

A Prefeitura Municipal poderá delegar à Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento o cadastramento dos domicílios rurais quanto à cobertura por rede geral ou solução alternativa de esgotamento sanitário, devendo realizar visitas periódicas às localidades rurais a fim de manter o cadastro atualizado.

B. Método de aplicação

O cadastramento rural será realizado de forma similar ao cadastramento urbano, podendo ser utilizado o mesmo formulário. No entanto, o estudo de compatibilização dos endereços será entre o CNIR e o cadastro da operadora do serviço.

C. Prazo proposto

| Ano | Atual | 2015 | 2020 | 2026 | 2042 |
|----------------|-------|------|---------|------|------|
| Cadastro Rural | Não | Não* | Parcial | Sim | Sim |

Fonte: Valença, 2013.
 * fase de contratação e capacitação de pessoal, aquisição de equipamentos e planejamento das visitas - no caso de elaboração com pessoal próprio; ou fase de contratação de empresa especializada - no caso de terceirização do serviço

8.2.2.4. PROMOVER REGULARIZAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO, INCLUINDO ZONAS IRREGULARES.

São apresentados a seguir, objetivos, método de aplicação e prazo proposto para promoção da regularização do esgotamento sanitário, incluindo zonas irregulares.

A. Objetivo

As zonas urbana e rural, sendo regulares ou até mesmo irregulares, que estejam localizadas em áreas atendíveis pelo sistema público de esgotamento sanitário deverão ser contempladas pelo serviço, ou, caso contrário, deverão utilizar-se de solução alternativa aprovada pela Vigilância Sanitária.

B. Método de Vigilância Sanitária em relação aos sistemas de coleta e disposição dos esgotos, varia conforme a situação encontrada. Nas áreas onde não existem sistemas coletivos, as inspeções deverão voltar-se para a qualidade das soluções individuais utilizadas. Os moradores deverão ser orientados para as alternativas mais adequadas do ponto de vista sanitário e ambiental.

Em relação aos sistemas coletivos, a Vigilância Sanitária deve estar articulada com o órgão responsável pelo sistema, acompanhar o monitoramento feito sobre a etapa de tratamento, através de inspeções e coletas de amostras, para investigar a presença de patógenos e substâncias químicas que possam degradar os pontos de descarga de efluentes.

Nos casos em que sejam detectados esgotamentos fora da rede coletora, a Vigilância Sanitária deverá, além de orientar os moradores quanto à obrigatoriedade e importância de se conectarem a rede, realizar inspeções nos esgotos, para verificar seu potencial de dano ao ambiente e as razões técnicas e socioeconômicas dessas ocorrências.

Caso o sistema de coleta e disposição de esgoto não inclua, de imediato, a etapa do tratamento, a Vigilância Sanitária deverá requisitar do órgão responsável o mapeamento dos pontos de lançamento do esgoto bruto, avaliando os riscos da água à jusante e intervindo no sentido de proteger a saúde da população.

Para isso, a equipe de Vigilância Sanitária deve contar com um profissional engenheiro sanitário familiarizado com as técnicas de tratamento e parâmetros de qualidade das águas servidas e esgotos, para realizar uma avaliação adequada da situação dos sistemas, orientar e subsidiar as intervenções para a correção dos problemas.

Essa vigilância consiste na avaliação permanente do sistema, com inspeções e coleta de amostras em conjunto com o laboratório de reatuação, levantamento de dados antecedentes, entrevistas e análises sobre a operação, análise dos projetos e dos processos de manutenção e controles de qualidade, verificação do cumprimento das normas técnicas, avaliação do potencial de risco de contaminação da água, do solo e subsolo, dentre outras atividades, para garantir a saúde ambiental e a saúde da população.

C. Prazo proposto

| Ano | Atual | 2015 | 2020 | 2026 | 2042 |
|------------------------------|-------|------|---------|------|------|
| Regularização do Esgotamento | Não | Não* | Parcial | Sim | Sim |

Fonte: Valença, 2013.

* fase de estruturação e formação de equipe local capacitada para realização de visitas técnicas e fazer estabilidade para alongar a meta

8.2.2.5. UNIVERSALIZAÇÃO DO TRATAMENTO

São apresentados a seguir, objetivos e prazo proposto para universalização do tratamento de esgotos coletados.

A. Objetivo

Alargar e manter a universalização do índice de tratamento de esgoto sanitário coletado no município. O município de Aracatuba, de acordo com a DN COPAM nº 128 deve possuir sistema de tratamento com atendimento mínimo de 80% da população urbana e eficiência de tratamento de 60%, até 31 de março de 2017.

$$I_{TE} = \frac{E_{TE,t} - T}{E_{TE,t}} \cdot 100$$

Onde:

TE: Tratamento* de esgoto sanitário municipal (%);

E_{TE,t}: Número de economias ligadas à rede geral de esgoto de tratamento de esgotos (und.);

T: Número de economias ligadas à rede geral de esgoto (und.).

* considera-se apenas o tratamento convencional, aquele realizado em ETE ou lagoas de tratamento.

C. Prazo proposto

| Ano | Atual | 2016 | 2020 | 2023 | 2042 |
|-----|-------|------|------|------|------|
| TE | 0% | 80% | 85% | 95% | 100% |

Fonte: Valença, 2013.

A manutenção da universalização do tratamento do esgoto coletado por rede geral no município dependerá de implantação de Estação de Tratamento de Esgoto - ETE.

8.2.3. Limpeza Pública

Para uma gestão mais eficiente e qualificada dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, conforme preconiza a Lei n.º 11.445/2007 e as Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos é necessário o estabelecimento de diretrizes e metas com ações de curto, médio e longo prazo. Para tanto, as seguintes diretrizes são apontadas:

8.2.3.1. UNIVERSALIZAÇÃO

Deve-se buscar a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios aos serviços públicos de saneamento básico conforme suas necessidades, e com prestação de serviços realizada da maneira mais eficaz possível. Entende-se por saneamento básico "o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente".

A. Qualidade e eficiência dos serviços

Proporcionar maior qualidade nos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos, oferecendo opções que atendam às demandas do município.

B. Minimização

Redução da geração e da quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários, através de programas de reciclagem e de reaproveitamento de resíduos.

D. Controle social

Entende-se por controle social "o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico".

E. Soluções consorciadas

As legislações em questão trazem, entre seus princípios fundamentais, a necessidade de eficiência e sustentabilidade econômica e a utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários, com a adoção de soluções graduais e progressivas e com a gestão regionalizada dos resíduos sólidos.

Entre os objetivos apresentados, tem-se o incentivo à cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens.

8.2.3.2. ÍNDICE DE COBERTURA DO SERVIÇO DE RESÍDUOS DOMICILIARES EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO TOTAL

São apresentados, a seguir, objetivos, metas e prazos propostos para universalização da cobertura do serviço de resíduos sólidos domiciliares.

A. Objetivo

Alcançar e manter o índice de cobertura de coleta em 100% dos domicílios do município.

B. Equação para o cálculo do indicador

$$I_{IC} = \frac{D_{IC}}{D_T} \cdot 100$$

Onde:

I_{IC}: índice de resíduos coletados (%);D_{IC}: número de domicílios beneficiados por coleta (und);D_T: número de domicílios totais (und).

| Ano | Atual | 2016 | 2020 | 2023 | 2042 |
|----------|-------|------|------|------|------|
| C_{rs} | 83% | 95% | 100% | 100% | 100% |

Fonte: Valepge, 2013.

8.2.3.3. ÍNDICE DE RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS SECOS

São apresentados a seguir, objetivos, metas e prazos propostos para recuperação dos resíduos sólidos secos.

A. Objetivo

Atingir índice de reciclagem para 35% do volume de resíduos sólidos secos produzidos ao longo do plano.

B. Equação para o cálculo do indicador

$$I_{RS} = \frac{Q_{RES}}{Q_{TC}} \cdot 100$$

Onde:

 I_{RS} : índice de recuperação de resíduos secos (%); Q_{RES} : quantidade de materiais recuperados secos (Vdia); Q_{TC} : quantidade total coletada (Vdia).

C. Metas e prazos propostos

| Ano | Atual | 2015 | 2020 | 2023 | 2042 |
|----------|-------|------|------|------|------|
| C_{rs} | -* | 10% | 15% | 20% | 35% |

Fonte: Valepge, 2013.

* Pela falta de infraestrutura (sistema de gestão, balança para pesagem de resíduos, etc.) a prefeitura não possui dados suficientes para o cálculo do indicador.

8.2.3.4. ÍNDICE DE RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS

São apresentados a seguir, objetivos, metas e prazos propostos para recuperação dos resíduos sólidos orgânicos.

A. Objetivo

Atingir índice de recuperação para 50% do volume de resíduos sólidos orgânicos produzidos ao longo do plano.

$$I_{RO} = \frac{Q_{ORG}}{Q_{TC}} \cdot 100$$

Onde:

 I_{RO} : índice de recuperação de resíduos orgânicos (%); Q_{ORG} : quantidade de materiais recuperados orgânicos (Vdia); Q_{TC} : quantidade total coletada (Vdia).

C. Metas e prazos propostos

| Ano | Atual | 2016 | 2020 | 2023 | 2042 |
|----------|-------|------|------|------|------|
| C_{ro} | -* | 20% | 30% | 40% | 50% |

Fonte: Valepge, 2013.

* Pela falta de infraestrutura (sistema de gestão, balança para pesagem de resíduos, etc.) a prefeitura não possui dados suficientes para o cálculo do indicador.

8.2.4. Drenagem Urbana

O conjunto de indicadores apresentado neste capítulo tem por objetivo servir de instrumento de avaliação sistemática do serviço de microdrenagem urbana prestado no município, atribuição típica desse ente federativo. Assim, demonstra seu desempenho e deficiências, com vistas à universalização do serviço, além de verificar a eficiência e eficácia das ações e metas programadas no âmbito deste Plano.

Entenda-se por serviço de microdrenagem urbana prestado de forma adequada e consistente no município, a situação onde a infraestrutura cadastrada, projetada, operada e mantida por órgão municipal competente foi implantada de acordo com critérios de engenharia em vigor, sendo conhecida, expandida e monitorada segundo esses mesmos critérios.

Segundo essa proposição, a implantação de novos elementos como bocas-de-lobo e galerias seria efetuada após projeto de engenharia onde sua localização e dimensões foram determinadas por critérios técnicos. E com esse cenário relativo à universalização do serviço que os índices foram propostos e parametrizados.

A literatura específica ainda é pouco extensa quanto a proposição de indicadores de maneira que além de utilizar as poucas referências atualmente existentes, também foram propostos alguns outros indicadores visando acompanhar a implantação do serviço e depois a sua operação e manutenção.

A sequência de implementação do Plano de Saneamento vai possibilitar a melhoria na base de dados do município que poderá auxiliar na elaboração de um Sistema de Informações Geográficas – SIG. Assim, há possibilidade no futuro da adoção de outros indicadores para monitoramento do desempenho do plano em relação às metas propostas com o objetivo de universalizar a prestação do serviço de drenagem urbana.

8.2.4.1. INDICADOR DA GESTÃO DO SERVIÇO*

Foi dividido em dois subitens, cada um com seu respectivo indicador simples, de forma que ao final se obtenha um indicador composto.

A. Gestão

- Indicador simples de rubrica específica de drenagem

(...) sim ... (...) não

I_{gs}^+ : 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

I_{gs}^- : 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

- Indicador simples de existência de ente específico de drenagem com atividades bem definidas,

inclusive em lei municipal

(...) sim ... (...) não

I_{gs}^+ : 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

I_{gs}^- : 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

- Indicador composto de gestão dos serviços de drenagem urbana: ICGDU

I_{gsu}^+ : 1,00. Quando os dois indicadores simples forem positivos;

I_{gsu}^0 : 0,50. Quando ao menos um indicador simples for positivo;

I_{gsu}^- : 0,00. Quando os dois indicadores simples forem nulos.

B. Alcance do cadastro do serviço

- Indicador simples de existência de cadastro atualizado da infraestrutura de drenagem

(...) sim ... (...) não

I_{scad}^+ : 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

I_{scad}^- : 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

- Indicador simples do alcance do cadastro, caso exista, referente à percentagem da área urbana com cadastro efetuado.

(...) 57% a 100%

(...) 34% a 66%

(...) 1% a 33%

nota = 0,5

nota = 0,3

nota = 0,1

- Indicador composto do alcance do cadastro do serviço de microdrenagem urbana:

I_{scad}^+ : (soma dos indicadores simples do alcance do cadastro do serviço)

I_{scad}^0 : 1,0. Quando existir cadastro com alcance entre 67% a 100% da área urbana.

I_{scad}^0 : 0,8. Quando existir cadastro com alcance entre 34% a 66% da área urbana.

I_{scad}^0 : 0,6. Quando existir cadastro com alcance entre 1% a 33% da área urbana.

I_{scad}^0 : 0,0. Quando não existir cadastro da infraestrutura de drenagem.

Assim, o indicador composto da gestão do serviço de drenagem urbana será:

$$I_{gsu} = \frac{I_{scad}^+}{I_{gsu}^+}$$

6 - Adaptado de Garsante, Antônio E. Proposição de Indicadores de Prestação do Serviço de Drenagem Urbana. Parte 1.

A avaliação será da seguinte forma:

$I_{gsu} = 1,4 - 2,0$. O serviço vem sendo gerido da forma adequada

$I_{gsu} = 0,7 - 1,3$. O serviço tem algum nível de gestão, mas precisa ser mais avançado.

$I_{gsu} = 0,0 - 0,6$. A gestão ainda é insuficiente e requer aprimoramento.

8.2.4.2. OUTROS INDICADORES DO SERVIÇO

À medida que mais informações forem sendo obtidas e o serviço de microdrenagem urbana for estruturado, outros indicadores serão incorporados de forma a propiciar uma avaliação mais efetiva da prestação do serviço no sentido da universalização.

Note-se que o primeiro passo como colocado no item anterior é efetuar o cadastro, sem o qual não se conhece a infraestrutura e não é possível saber qual a sua capacidade real de prestação do serviço. É bem provável que o serviço venha atualmente funcionando de alguma forma, mas sem o cadastro não se conhece sua eficiência.

No momento, não foi proposto um índice relativo à efetivação dos investimentos, tendo-se optado por avaliar os resultados dos mesmos via índices relativos à prestação do serviço. Por exemplo, o índice de eficiência depende diretamente dos investimentos no cadastro e projeto, e depois dos custos relativos à operação e manutenção.

A. Informatização do cadastro da rede de microdrenagem

Efetuada o cadastro, a sua introdução como um conjunto de dados georreferenciados em um sistema de ~~informação~~ **ViasCad** passa a ser avaliada pelo índice a seguir.

$$I_{scad} = \frac{I_{scad}^+}{I_{scad}^+ + I_{scad}^-}$$

I_{scad}^+ = ViasTotal

Sendo:

I_{scad}^+ : Índice de cadastro informatizado de microdrenagem urbana

ViasCad: Número de Vias com Cadastro Atualizado e Informatizado (microdrenagem superficial e subterrânea).

ViasTotal: Número Total de Vias.

Após o início da implementação do sistema de informação geográfica e inserção do cadastro da rede será possível obter o valor desse indicador.

B. Indicador de cobertura da microdrenagem

$$I_{cove} = \frac{LVE}{I_{LTotal}}$$

Sendo:

I_{cove} : Índice de Cobertura de Microdrenagem.

LVE: Extensão das vias na área urbana com infraestrutura de microdrenagem, em km.

LVTotal: Extensão total de vias na área urbana, em km.

Após a implementação do sistema de informação geográfica e inserção do cadastro da rede de mi-

cro-drenagem será possível obter o valor deste indicador.

Entende-se cobertura de microdrenagem como sendo a extensão das vias dentro o total da cidade que já passaram por um processo de cadastro das unidades como bocas-de-lobo e galerias, por exemplo, análise das mesmas quanto a sua efetiva capacidade, projeto e implantação conforme critérios técnicos. Somente a partir do conhecimento das mesmas que será possível avaliar em que grau o serviço é prestado.

Alternativamente, esse indicador também poderia ser calculado por área, isto é, qual porcentagem da cidade já teve a sua microdrenagem cadastrada e analisada.

C. Indicador de eficiência do sistema de microdrenagem

$$I_{\text{Micro}} = \frac{VA}{V_{\text{Total}}}$$

Sendo:

I_{Micro} : Índice de Eficiência de Microdrenagem;

VA: Quantidade de vias que alagam com Precipitação TR < 5 anos;

VTotal: Número total de vias do município.

Após a implementação do sistema de informação geográfica e inserção do cadastro da rede de microdrenagem e monitoramento da precipitação será possível obter o valor deste indicador.

8.2.4.3. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO DAS METAS

A avaliação das metas no sentido da universalização será realizada através da elaboração de relatórios específicos gerados com base no cálculo e na análise dos indicadores apresentados, comparando-os com a cronologia prevista para implementação das ações propostas. Esses relatórios serão elaborados com o objetivo de viabilizar a regulação e fiscalização dos serviços de drenagem urbana.

A seguir, serão apresentados os valores calculados dos indicadores propostos dentro do horizonte deste plano municipal de drenagem urbana, compatibilizados com os investimentos previstos. Note-se que o pressuposto em linhas gerais seria em curto prazo (8 anos) alcançar os valores máximos dos índices e depois mantê-los por meio de investimentos que acompanhassem o crescimento da área urbana.

A. Gestão do Serviço

A gestão adequada do serviço pressupõe, como exposto, o conhecimento da infraestrutura existente. A meta é colocada a seguir:

| Metas | Indicador de gestão do serviço - 2000 | | |
|--|---------------------------------------|------|------|
| | 2010 | 2015 | 2020 |
| Consideração da rubrica relativa à microdrenagem urbana e implantação de ente específico com atribuições definidas em lei municipal Cadastro topográfico digital de: i) localização; ii) características geométricas das unidades | 0,0 | 0,4 | 1,0 |

Fonte: Valenp: 2013.

O Quadro 39 apresenta o cálculo dos indicadores para a situação atual de prestação do serviço de drenagem e as metas em curto, médio e longo prazo.

Quadro 39 - Cálculo dos indicadores de prestação do serviço de drenagem

| Rubrica específica de drenagem | Indicador de gestão do serviço - 2000 | | |
|--|---------------------------------------|------|------|
| | 2010 | 2015 | 2020 |
| Existência de ente específico com atribuições definidas em lei municipal | 0 - 0,5 | Não | 0,5 |
| Indicador de Gestão dos Serviços (ICGDU) | 0 - 1,0 | - | 1,0 |
| Existência de cadastro atualizado da infraestrutura | 0 - 0,5 | Não | 0,5 |
| Alcance do cadastro | 0 - 0,5 | 0% | 0,1 |
| Indicador composto do cadastro de microdrenagem urbana (ICCDU) | 0 - 1,0 | - | 0,6 |
| Indicador de Prestação do Serviço (IPSDU = ICCDU + ICCDU) | 0 - 2,0 | - | 1,6 |

Verifica-se no Quadro 39 que a gestão atual do serviço de drenagem ainda é insuficiente e requer aprimoramento. O município alcançará um gerenciamento adequado em curto prazo (8 anos) quando o alcance do cadastro atingir toda a área urbana.

B. Informatização do cadastro da rede de microdrenagem

Após o início da implementação do sistema de informação geográfica e inserção do cadastro da rede será possível obter o valor deste indicador.

| Metas | Indicador de informatização do cadastro - 2000 | | |
|--|--|------|------|
| | 2010 | 2015 | 2020 |
| Implementação do SIG com cadastro topográfico gerenciable, associado a um banco de dados com registros de: i) características geométricas do sistema; ii) ações temporais de caráter corretivo e preventivo; iii) presença de ligações clandestinas e lançamento de efluentes domésticos; iv) presença de resíduos sólidos e sedimentos. | 0 - 1,0 | 0,0 | 0,4 |

No horizonte do plano, o índice Icaad = (Metas Total) terá a seguinte distribuição:

| Indicador de informatização da microdrenagem urbana | Metas | | |
|---|---------|------|------|
| | 2010 | 2015 | 2020 |
| CALCULO | 0 - 1,0 | 0,0 | 0,4 |

Note-se que a informatização deve acompanhar o crescimento da malha viária urbana de forma manter o índice igual a 1,0 ao longo do horizonte do plano.

C. Cobertura da microdrenagem

Após a implementação do sistema de informação geográfica e inserção do cadastro da rede de microdrenagem será possível obter o valor desse indicador. A meta proposta é a seguinte:

Índice: $I_{100\%} = \frac{\text{Indicador de cobertura da microdrenagem} - I_{\text{atual}}}{100\% \text{ das vias da área urbanizada com estrutura de microdrenagem cadastrada, analisada, operada e mantida}}$

No horizonte do plano, o índice $I_{\text{atual}} = (LVE / LVE \text{ total})$ terá a seguinte distribuição:

| Índice de informação de microdrenagem urbana | Intervalo | Situação atual | Mesas | | |
|--|-----------|----------------|-------|------|------|
| | | | 2016 | 2020 | 2028 |
| CÁLCULO | 0 - 1,0 | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 1,0 |

D. Eficiência do sistema de microdrenagem
 Após a implementação do sistema de informação geográfica e inserção do cadastro da rede de microdrenagem e monitoramento da precipitação será possível obter o valor deste indicador.

Índice: $I_{\text{eficiência}} = \frac{\text{Indicador de eficiência do sistema de microdrenagem} - I_{\text{atual}}}{\text{Proporcionar o escoamento por meio da rede de microdrenagem até os corpos receptores de 100\% do volume gerado pela ocorrência de uma precipitação de TR = 5 anos.}}$

No horizonte do plano, o índice $I_{\text{atual}} = (NA / V_{\text{Total}})$ terá a seguinte distribuição:

| Índice de eficiência do microdrenagem urbana | Intervalo | Situação atual | Mesas | | |
|--|-----------|----------------|-------|------|------|
| | | | 2016 | 2020 | 2028 |
| CÁLCULO | 0 - 1,0 | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 1,0 |

PARTE 9

Planos de Contingência e Emergência

Abastecimento de Água
 Esgotamento Sanitário
 Resíduos Sólidos
 Drenagem Urbana

9. PLANOS DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

As ações de contingência e emergência possuem finalidade preventiva e corretiva, tendo como objetivo evitar possíveis acidentes, utilizando métodos de segurança a fim de evitar o comprometimento ou a paralisação do sistema de saneamento básico, aumentando o nível de segurança quanto ao atendimento da população.

Nas obras de saneamento básico e de engenharia civil em geral são respeitados determinados níveis de segurança, resultantes de experiências anteriores, além de seguirem rigorosamente as normas técnicas reconhecidas para planejamento, projeto e construção.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento básico são utilizadas formas locais e corporais que dependem da operadora, no sentido de prevenir ocorrências indesejáveis por meio do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e equipamentos, visando minimizar ocorrências de sinistros e interrupções na prestação contínua dos serviços de saneamento.

As ações de caráter preventivo, mais ligadas à contingência, possuem a finalidade de evitar acidentes que possam comprometer a qualidade dos serviços prestados e a segurança do ambiente de trabalho, garantindo também a segurança dos trabalhadores. Essas ações dependem de manutenção estratégica, prevista por meio de planejamento, ação das áreas de gestão operacional, controle de qualidade, suporte de comunicação, suprimentos e tecnologia de informação, entre outras.

Já em casos de ocorrências atípicas que possam vir a interromper os serviços de saneamento básico, situação mais relacionada às situações de emergência, os responsáveis pela operação devem dispor de todas as estruturas de apoio como mão de obra especializada, material e equipamento para a recuperação dos serviços no menor prazo possível. Portanto, enquanto o plano de contingência aborda ações programadas de interrupção dos serviços, a de emergência lida com situações de parada não programada.

De uma maneira geral, o plano de emergência e contingência possui ações e atividades integradas, no qual o executor leva em conta no momento de decisão em face de eventuais ocorrências atípicas. Contudo, ainda, os demais planos setoriais existentes ou em implantação que deverão estar em consonância com o plano municipal de saneamento básico.

As ações preventivas servem para minimizar os riscos de acidentes, além de orientar os setores responsáveis a controlar e solucionar os impactos causados por alguma situação crítica não esperada.

A seguir são apresentadas ações de emergência e contingência a adotar para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana.

9.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Com base nos elementos levantados em campo, considerando ainda a busca constante pela melhoria na gestão dos serviços, são propostas ações e programas para operação e manutenção do sistema. Inicia-se ao elencar riscos potenciais para o sistema de abastecimento de água potável, sendo previsto seus respectivos planos de contingência e emergência.

| 1. Falta de água geral/tratada | | Plano de contingência/emergência |
|--|--|---|
| Origem | | <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à população, instituições, autoridades e defesa civil. • Reparo dos equipamentos • Deslizamento de encostas, movimentação do solo, solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta. • Interrupção proibida no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água • Ações de vandalismo |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Situação de seca, vazões críticas de mananciais. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Qualidade inadequada da água dos mananciais, contaminação por acidentes como derramamento de substâncias tóxicas na bacia de captação. |
| 2. Falta de água parcial ou localizada | | Plano de contingência/emergência |
| Origem | | <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à população, instituições, autoridades, defesa civil. • Deslocamento de frota de caminhões tanque • Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica • Acionar gerador alternativo de energia |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água. • Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição • Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada • Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada. • Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Danificação de equipamentos danificados • Transferência de água entre setores de abastecimento • Controle da água disponível em reservatórios. Implantação de rodízio • Reparo das linhas danificadas |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à Polícia Militar e a responsável pela prestação de serviço • Reparo das instalações danificadas |

| 3. Aumento da demanda temporária | | Plano de contingência/emergência |
|----------------------------------|--|---|
| Origem | | <ul style="list-style-type: none"> • Registro estatístico do afluxo da população flutuante • Registro dos consumos e a distribuição espacial do mesmo • Alerta à população para controle do consumo e reativação de fontes de água • Articulação dos diferentes órgãos envolvidos nos eventos • Plano de manobras e atendimento às áreas de maior demanda. • Disponibilidade de frota de caminhões tanque • Equipamento reserva e de contingência para falta de energia (uso de geradores) • Sistematização dos custos e investimentos necessários para cobrir a demanda. • Cálculo tarifário e planejamento das receitas e subsídios necessários. • Negociação com as partes interessadas para celebrar a temporariedade dos serviços. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo tarifário para demanda temporária. |
| 4. Paralisação da ETA | | Plano de contingência/emergência |
| Origem | | <ul style="list-style-type: none"> • Reparo das instalações. • Acomodamento do pessoal treinado e capacidade para o uso de máscara e outros equipamentos necessários para corrigir a situação • Comunicação à Polícia Militar e a responsável pela prestação de serviço • Reparo das instalações danificadas. • Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica. • Acionar gerador alternativo de energia • Comunicar a responsável pela prestação dos serviços. • Comunicar a responsável pela prestação dos serviços • Instalar equipamentos reserva. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica na ETA. • Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas. • Rompimento das adutoras de água bruta ou de água tratada. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à Polícia Militar e a responsável pela prestação de serviço • Reparo das instalações danificadas |

| Programa | Atividades |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Controle dos mananciais | <ul style="list-style-type: none"> • Controle das áreas de recarga de mananciais subterâneos: nível de reabastecimento, tempo médio de funcionalidade • Limitações nos usos do solo na bacia de captação superficial: registro de produtos químicos utilizados, controle de atividades humanas e das descargas de água residuárias. • Fiscalização regular na bacia hidrográfica contra atividades poluidoras |
| <ul style="list-style-type: none"> • Controle das instalações. | <ul style="list-style-type: none"> • Registro de horas trabalhadas e consumo de energia • Controle e correção de variações de tensão, vibração e temperatura • Controle de equipamentos de reserva. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Controle dos equipamentos | <ul style="list-style-type: none"> • Horas trabalhadas e consumo de energia • Corrente, tensão, vibração e temperatura. • Controle de equipamentos reserva. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento do sistema distribuidor | <ul style="list-style-type: none"> • Pressão e regularidade na rede • Programação de limpeza e desinfecção periódica dos reservatórios. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Gestão da manutenção. | <ul style="list-style-type: none"> • Cadastro de equipamentos e instalações • Programação de: <ul style="list-style-type: none"> manutenção preventiva manutenção preditiva em equipamentos críticos. limpeza periódica da captação. inspeção periódica em tubulações adutoras. limpeza periódica ETA. Registro histórico das manutenções. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Prevenção de acidentes nos sistemas. | <ul style="list-style-type: none"> • Plano de ações nos casos de incêndio. • Plano de ação nos casos de vazamento de óleo. • Plano de ação nos casos de outros produtos químicos. • Gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos do meio ambiente |

Quadro 93 - Riscos potenciais – esgotamento sanitário (continua)

| Origem | Plano de contingência/ emergência |
|--|--|
| <p>1. Interrupção do fornecimento de energia elétrica nas instalações internas de bombeamento.</p> | <p>1. Extratransporte de água em TET por meio de um lançamento da unidade de tratamento</p> <p>Plano de contingência/ emergência</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acionar gerador alternativo de energia. • Instalar tanque de acumulação e armazenamento de água extratado com o objetivo de evitar produção de água e água tratada. • Comunicar a responsável pela operação do serviço de esgotos • PM. • Comunicar a concessionária de energia a interrupção do fornecimento. |
| <p>• Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturais.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos • a PM. • Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e providenciar a manutenção e paralisação das unidades de tratamento. • Instalar equipamentos reserva. |
| <p>• Ações de vandalismo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos • a PM. • Comunicar o ato de vandalismo a polícia local. • Executar reparo das instalações danificadas com urgência. |
| <p>2. Danificação de instalações em unidades alternativas</p> | <p>Plano de contingência/ emergência</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos • a PM. • Comunicar a concessionária de energia a interrupção de energia • Acionar gerador alternativo de energia. • Instalar tanque de acumulação de água e água tratada com o objetivo de evitar contaminação do solo e água. |
| <p>• Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturais.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos • a PM. • Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e providenciar a manutenção e paralisação das unidades de tratamento. • Instalar equipamentos reserva. |
| <p>• Ações de vandalismo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos • a PM. • Comunicar o ato de vandalismo a polícia local. • Executar reparo das instalações danificadas com urgência. |

| Origem | Plano de contingência/ emergência |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Desmoronamento de taludes ou paredes de canais. Erosões de fundo de vale. | <ul style="list-style-type: none"> Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM. Isolar a área com meio de evitar acidentes. Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM. Executar reparo da área danificada com urgência. Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto. Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes. Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM. Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia. Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes. Executar reparo da área danificada com urgência. Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto. |
| <ul style="list-style-type: none"> Rompimento de pontas para travessia de veículos. | <ul style="list-style-type: none"> Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM. Executar reparo da área danificada com urgência. Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes. |
| <p>4. Ocorrência de acidente no trânsito.</p> | <p>Plano de contingência/ emergência</p> <ul style="list-style-type: none"> Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM. Executar reparo da área danificada com urgência. Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes. Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM. Executar reparo da área danificada com urgência. Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto. Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes. |
| <p>5. Vazamentos e contaminação de rede, cursos hídricos ou locais frequentes por fossas.</p> | <p>Plano de contingência/ emergência</p> <ul style="list-style-type: none"> Comunicar a Vigilância Sanitária. Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM. Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação. Contar vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto. Executar reparo das instalações danificadas. Comunicar a Vigilância Sanitária. Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e substituição ou ligação em esgoto residencial a rede pública nas áreas onde há possibilidade de vazamento. Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM. Implementar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos. Comunicar a Vigilância Sanitária. Comunicar a responsável pela prestação do serviço de esgotos e a PM. Ampliar o monitoramento e fiscalizar os equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano. |
| <ul style="list-style-type: none"> Rompimento, entupimento, vazamento ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas. Constuição de fossas inadequadas e ineficientes. Ineficiência ou ineficácia do monitoramento | <p>Origem</p> <ul style="list-style-type: none"> Rompimento, entupimento, vazamento ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas. Constuição de fossas inadequadas e ineficientes. Ineficiência ou ineficácia do monitoramento |

| Plano de contingência/ emergência | Controle das condições do tratamento. |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Realização de inspeção de rotina a tempo integral na rede de coleta de ETE. Monitoramento a distância em rede de vídeo das câmeras colocadas nos pontos de controle da ETE e do bom funcionamento do sistema de tratamento. Acompanhar a qualidade do efluente tratado conforme legislação. Manter o nível de água no sistema de tratamento. Monitorar o destino dos resíduos de gradiente e caixa de areia, bem como da lodo primária e secundária, conforme o caso. Registro de horas trabalhadas e consumo de energia elétrica. Controle e correção de variações de tensão, vibração e temperatura. Controle de equipamentos de reserva. Calibração de equipamentos e instalações. Programação de manutenção preventiva. Manutenção preventiva em equipamentos críticos. Limpeza periódica em coletores e ramais críticos. Limpeza periódica de elevatórias e na ETE. Limpeza permanente do histórico das manutenções. Plano de ação no caso de incêndio. Controle de riscos ambientais em conjunto com órgãos do meio ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> Prevenção de acidentes nos sistemas. |

9.3. RESÍDUOS SÓLIDOS

São elencadas a seguir ocorrências possíveis para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, considerando as diversas atividades que o compõe, sendo previsto seus respectivos planos de contingência e emergência.

Quadro 55 - Riscos potenciais – limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

| Serviços | Ocorrência | Plano de contingência/ emergência |
|--|---|---|
| • Variação | • Paralisação do sistema de variação. | • Acionar ou contratar funcionários para efetuar a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade. |
| • Coleta de resíduos. | • Paralisação do serviço de coleta domiciliar | • Empresas e veículos previamente cadastrados sejam acionados para assumir emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade ao serviço. • Contratação de empresa especializada em caráter de emergência. • Em caso crítico, decretar "estado de calamidade pública", tendo em vista as ameaças à saúde pública. |
| | • Paralisação das coletas seletiva e de resíduos de serviços de saúde. | • Celebrar contrato emergencial com empresa especializada na coleta de resíduos conforme sua classificação. |
| | • Paralisação da coleta de resíduos de remoção de objetos e veículos abandonados, bem como de animais mortos. | • Acionar Prefeitura • Contratação de empresa especializada em caráter de emergência. |
| • Desinsetação final. | • Paralisação total do ponto de destinação final. | • Os resíduos deverão ser transportados e dispostos em cidades vizinhas com a devida autorização da FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente. |
| | • Paralisação parcial do ponto de destinação final, no caso de incêndio, explosão ou vazamento tóxico. | • Evacuação da área cumprindo os procedimentos de segurança. • Acionamento do corpo de bombeiros mais próximo. |
| • Podas, supressões de vegetação de porte arbóreo. | • Tombamento de árvores | • Mobilização de equipe de plantio e equipamentos. • Acionamento de concessionária de energia elétrica. • Acionamento do corpo de bombeiros mais próximo e defesa civil. |
| • Capina e roçagem. | • Paralisação do serviço de capina e roçagem | • Acionar prefeitura para notificação à equipe responsável para cobertura e continuidade do serviço • Contratação emergencial do serviço. |

Quadro 56 - Ações de controle operacional e manutenção – estações sólidas

| Programa | Ações |
|---|---|
| • Controle das condições do tratamento ou destino final | <ul style="list-style-type: none"> • Realização de medição de massa na entrada da unidade. • Acompanhar a qualidade do eventual chorume conforme legislação vigente. • Monitorar falhas e encostas. |
| • Controle dos equipamentos. | <ul style="list-style-type: none"> • Registro de horas trabalhadas e consumo de energia • Controle e correção de variações de tensão, vibração e temperatura • Controle de equipamentos de reserva. |
| • Gestão da manutenção | <ul style="list-style-type: none"> • Cadastro de equipamentos e instalações. • Programação de manutenção preventiva. • Limpeza periódica e manutenção de vias de acesso. • Registro permanente do histórico das manutenções |
| • Prevenção de acidentes nos sistemas | <ul style="list-style-type: none"> • Plano de ação no caso de incêndio • Gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos do meio ambiente |

São elencadas a seguir ocorrências possíveis para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, sendo previsto seus respectivos planos de contingência e emergência.

Quadro 57 - Riscos potenciais – drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

| Descrição | Plano de contingência/emergência |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem | <ul style="list-style-type: none"> Mobilizar os órgãos competentes para a realização da manutenção da microdrenagem Atribuir a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema. Alocar o técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.). Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem. |
| <ul style="list-style-type: none"> Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem. | <ul style="list-style-type: none"> Criar sistema de monitoramento que possa identificar "a priori" a intensidade da enchente e acionar o sistema de alerta respectivo, bem como dar partida às ações preventivas, inclusive remoção da população potencialmente atingível. Comunicar o setor responsável (prefeitura ou defesa civil) para verificação de danos e riscos a população. Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos. Estudo para controle das cheias nas bacias. Medidas para proteger pessoas e bens situados nas zonas críticas de inundação. |
| <ul style="list-style-type: none"> Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana | <ul style="list-style-type: none"> Verificar o uso do solo previsto para a região. Comunicar ao setor de planejamento a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem. Comunicar ao setor de fiscalização para a criação do ponto de lançamento e regularização da ocorrência. Limpeza da boca-de-lobo. |
| <ul style="list-style-type: none"> Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras. | <ul style="list-style-type: none"> Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem. Comunicar o setor de manutenção sobre a ocorrência. Aumentar a eficiência e cobertura da limpeza pública. |
| <ul style="list-style-type: none"> Assoreamento de bocas-de-lobo, bueiros e canais. | <ul style="list-style-type: none"> Comunicar o setor de manutenção sobre a ocorrência. Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios. Aumentar a eficiência e cobertura da limpeza pública. |

Quadro 58 - Ações de controle operacional e manutenção – drenagem urbana

| Programa | Ações |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Controle das condições de lançamento das águas pluviais | <ul style="list-style-type: none"> Realização de medição de vazões, carga orgânica e nutrientes nos pontos críticos de lançamento de águas pluviais em corpos receptores. Monitoramento a distância ao menos da vazão dos principais pontos de controle da rede de drenagem. Monitorar o destino dos resíduos retirados das estruturas hidráulicas, conforme o caso. |
| <ul style="list-style-type: none"> Controle dos equipamentos. | <ul style="list-style-type: none"> Registro de horas trabalhadas e consumo de energia Controle e correção de variações de tensão, vibração e temperatura Controle de equipamentos de reserva. |
| <ul style="list-style-type: none"> Gestão da manutenção | <ul style="list-style-type: none"> Cadastro de equipamentos e instalações. Programação de: <ul style="list-style-type: none"> manutenção preventiva, manutenção preditiva em equipamentos críticos limpeza periódica em coletores e ramais críticos limpeza periódica de galerias e bueiros. Registro permanente do histórico das manutenções |
| <ul style="list-style-type: none"> Prevenção de acidentes nos sistemas | <ul style="list-style-type: none"> Plano de ação no caso de incêndio Criação de riscos ambientais em conjunto com órgãos do meio ambiente |

PARTE 10

Arranjos Institucionais para a Prestação dos Serviços

Administração Direta
Administração Indireta
Consórcios Municipais
Participação Privada
Arranjo Interno do Município

10. ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

A partir da Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, foram estabelecidos novos princípios e diretrizes orientadoras das ações relativas aos serviços de saneamento básico. Para tanto, foram criados instrumentos visando à implementação das ações: a Política Nacional de Saneamento Básico e os Planos Municipais e/ou Regionais de Saneamento Básico.

O primeiro instrumento, a Política Nacional de Saneamento Básico, tem como objetivo orientar a gestão dos serviços de saneamento, de forma a assegurar à sociedade, condições salubres e satisfatórias de saúde pública.

O segundo instrumento se refere ao Plano Municipal de Saneamento Básico, no qual são definidas as prioridades de investimentos, os objetivos e as metas, de forma a orientar a atuação dos prestadores de serviços. Compete ao titular dos serviços de saneamento a responsabilidade pela elaboração do PMSB, bem como definir a estrutura interna de como gerir os serviços.

A titularidade cabe ao poder público municipal, que poderá, no entanto, por previsão disposta no artigo 241 da Constituição Federal de 1988 e da Lei nº 11.107 de 05 de abril de 2005 (Lei de Consórcio Público), facultar a concessão dos serviços a outros entes jurídicos, podendo ser público ou privado.

Ao lado do planejamento, a Lei nº 11.445/07 realinha o princípio de que os serviços públicos de saneamento básico devem ser regulados e fiscalizados pelo Poder público. Entre outras diretrizes, a Lei estabelece que os contratos, que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico mediante delegação, sejam regime de gestão associada (consórcio público ou convênio de cooperação) ou de concessão, só serão válidos se forem definidas no âmbito da política de saneamento básico, normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento de suas diretrizes, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização (MCIdeias, 2009).

A Lei estabelece também que o ente regulador definido pelo município, especialmente para os serviços delegados, deve possuir independência decisória, o que inclui autonomia administrativa, orçamentária e financeira, e transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões, competindo-lhe editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços. Essas diretrizes se aplicam também para os casos em que as funções de regulação e fiscalização sejam delegadas pelo titular para entidade reguladora de outro ente da Federação (estado ou município), constituída dentro do mesmo Estado (MCIdeias, 2009).

A regulação e a fiscalização têm o objetivo de proteger a livre concorrência entre os operadores e os direitos do consumidor em geral, além de garantir o cumprimento do plano de saneamento, o equilíbrio econômico-financeiro do operador e a qualidade dos serviços de saneamento básico no município. Desta forma, para atender as diretrizes da Lei nº 11.445/07, o município de Aracitaba deverá definir um ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento.

Entre as possibilidades de regulação e fiscalização o município pode optar por criar uma agência reguladora municipal, realizar um consórcio com outro(s) município(s) para a criação de uma agência intermunicipal ou através de assinatura de convênio com a ARSAE – agência reguladora presente no estado de Minas Gerais. A Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário – ARSAE foi criada pela Lei Estadual nº 18.309, de 03 de agosto de 2009. Conforme art. 5º da citada Lei,

a ARSAE em por finalidade fiscalizar o ordenar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Com relação à prestação do serviço, o titular, ou seja, o município, tem o direito e dever de decidir como o mesmo será prestado. No entanto, caso seja deciso o titular delegar a prestação dos serviços para um consórcio público, para uma empresa estatal, pública ou de economia mista, ou, ainda, para uma empresa privada, a Lei nº 11.445/07 exige que haja um contrato em que estejam previstos os direitos e deveres da empresa contratada, dos usuários e do titular.

Além de acordos, convênios ou termos de cooperação, que podem ser desfeitos a qualquer momento, a Lei exige que sejam celebrados contratos que criem direitos firmes e estáveis, cuja duração não fique dependendo da vontade política do governmentante em exercício. Garante-se, assim, o respeito aos direitos dos usuários e a melhoria de atendimento, bem como se possibilita segurança jurídica para os investimentos necessários à universalização dos serviços (MClóades, 2009).

Conforme a legislação o atual, existem três formas de prestação dos serviços de saneamento básico: (1) prestação direta; (2) prestação indireta mediante concessão ou permissão; e (3) gestão associada. Ou seja: o município pode prestar diretamente os serviços por órgão da administração central ou por entidade de administração descentralizada; pode delegar prestação a terceiros, por meio de licitação pública e contratos de concessão (empresa privada ou estatal); ou pode, ainda, prestar os serviços por meio da gestão associada com outros municípios, com ou sem participação do Estado, via convênio de cooperação ou consórcio público e contrato de programa. A seguir essas possibilidades de prestação são descritas.

Cabe, portanto, ao município de Aracitaba definir a alternativa institucional que lhe seja mais conveniente quanto ao objetivo de universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

10.1. ADMINISTRAÇÃO DIRETA

Os serviços são prestados por um órgão da Prefeitura Municipal, sem personalidade jurídica e sem qualquer tipo de contrato, já que, nessa modalidade, as figuras de titular e de prestador dos serviços se fundem em um único ente — o Município. A Lei nº 11.445/07 em seu artigo 10 dispensa expressamente a celebração de contrato para a prestação de serviços por entidade que integre a administração do titular.

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são prestados, em vários Municípios, por Departamentos de Água e Esgoto, órgãos da Administração Direta Municipal. A remuneração ao Município, pelos serviços prestados, é eleutada por meio da cobrança de taxa ou tarifa. Em geral, tais serviços restringem-se ao abastecimento de água, à coleta e ao afastamento dos esgotos. Os serviços relativos à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas são em geral prestados de forma direta por secretarias municipais.

10.2. ADMINISTRAÇÃO INDIRETA

A seguir são descritas alternativas de prestação de serviços de saneamento básico através da administração indireta.

10.2.1. Entidades Paraestatais

São órgãos integrantes da Administração Indireta do Estado, as autarquias e as fundações públicas

de direito público. Na prática, as autarquias não são constituídas a partir da desmembração de uma entidade estatal, mas sim, constituem-se a partir da criação de uma entidade pública, sob a forma de uma empresa do Poder Público, prestando um serviço referido da Administração estatal.

A autarquia como um prolongamento do Poder Público executa serviços próprios do Estado, com vista a privilégios e suas responsabilidades. O que diferencia a autarquia dos órgãos da Administração Direta são seus métodos operacionais, especializadas e mais flexíveis. As autarquias formam patrimônio próprio a serem aplicados operacionalmente, podendo levantar empréstimos oferecendo seu patrimônio como garantia, além de outras atribuições, podendo levantar empréstimos oferecendo seus serviços, isto é, a autarquia tem um conjunto de atribuições e a sua característica de titularidade dos serviços.

Um dos atributos das autarquias é a sua característica de titularidade dos serviços, isto é, a autarquia pode conceder um determinado serviço para empresas públicas ou privadas. A autarquia é uma entidade de administração pública municipal, criada por lei para prestar serviços de competência da Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva delegação. Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma equação econômico-financeira, pois não há contrato de concessão. A Lei Federal nº 11.445/07 que estabelece os direitos nacionais para o saneamento básico e sua política federal prevê no artº 16, inciso I, a subarquia como prestadora dos serviços de saneamento básico.

Os SAAE — Serviços Autônomos de Água e Esgoto são autarquias municipais com personalidade jurídica própria, autonomia administrativa e financeira, criadas por lei municipal com a finalidade de prestar os serviços de água e esgoto.

10.2.2. Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista Municipais

Outra forma indireta de prestação de serviços pelo Município é a delegação a empresas públicas ou sociedades de economia mista, criadas por lei municipal. A empresa pública é uma entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio próprio, capital exclusivo do Poder Público, seja União, estado ou município, que utiliza órgãos da administração indireta, criados por lei, para desempenhar atividades de natureza empresarial, e cujo governo seja levado a exercer, por força de conveniência ou contingência administrativa, podendo tal entidade reverter-se de qualquer das formas admitidas em direito.

10.3. CONSÓRCIOS MUNICIPAIS

A prestação de serviços públicos de saneamento básico por meio de consórcios públicos é prevista em vários dispositivos da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Entre esses dispositivos vale ressaltar:

- o inciso II do art. 3º, que considera o consórcio público como forma de gestão associada de serviços de saneamento básico;
- o art. 13, que permite a formação de fundos para universalização de serviços públicos de saneamento básico, por entes da Federação isolados ou reunidos em consórcios públicos;
- o inciso II do art. 15, e o inciso I do art. 16, que incluem o consórcio público entre as formas de organização da prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico.

A prestação de serviços públicos de saneamento básico por meio de consórcios formados por mais de um ente da Federação (grupo de municípios, municípios e estado, estados mais municípios, etc.) está, portanto, plenamente amparada pela Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

A constituição dos consórcios públicos está, por sua vez, regulada pela Lei nº 11.107, de 6 de abril de

Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinam por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

A formação de um consórcio público, de acordo com o art. 241 da Constituição e com a Lei 11.107/05, deve ser disciplinada por meio de lei de cada ente consorciado, formando uma entidade com personalidade jurídica própria. Os entes consorciados assumem responsabilidades perante os objetivos do consórcio, delegando a ele competências para prestar diretamente os serviços discriminados, mediante contratos, programa, realização de licitações, concessões, atividades de regulação e fiscalização e outros atos necessários ao atendimento de seus objetivos.

O sistema de consórcio público de municípios já está presente em outros setores, principalmente nos de saúde. No saneamento, o consórcio pode abranger a prestação integral de um serviço (todas as etapas), ou restringir-se a etapas ou unidades específicas. Pode por exemplo, restringir-se à construção e operação de uma estação de tratamento de esgotos, ou a um aterro sanitário, para atender a um grupo de municípios vizinhos. Pode ser constituído, também, entre um estado e um grupo de municípios, com a finalidade de delegar, por exemplo, serviços de água e esgotos a uma empresa estadual de saneamento, modalidade que se enquadra no conceito de prestação regionalizada de serviços, prevista na Lei nº 11.445/07.

O sistema de consórcios entre estado e municípios para prestação de serviços de saneamento básico, principalmente de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, tem sido uma das saídas para regularizar a situação dos serviços prestados por empresas estaduais e que estão com delegações (concessões) vencidas, firmadas mediante instrumentos precários (convênios), ou sem contrato algum.

Além de prestar diretamente os serviços, os consórcios podem exercer outras atividades correlacionadas com o saneamento básico, como as funções de regulação e fiscalização (os consórcios podem instituir agências reguladoras para servir vários municípios e até um estado inteiro).

Além de prestar diretamente os serviços, os consórcios podem exercer outras atividades correlacionadas com o saneamento básico, como as funções de regulação e fiscalização (os consórcios podem instituir agências reguladoras para servir vários municípios e até um estado inteiro).

10.4. PARTICIPAÇÃO PRIVADA

O processo que vem se desenvolvendo no setor de saneamento básico no Brasil, a partir da participação privada, visa a atingir vantagens significativas: esta alternativa surge como um repasse das obrigações públicas para a iniciativa privada. A Lei Federal 8.987 de 13 de fevereiro de 1995, também conhecida como a "Lei dos Serviços Públicos", é um marco para os serviços públicos e dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal. Em contratos de participação privada existem inúmeras possibilidades de arranjos contratuais. AS modalidades são tratadas a seguir.

Bastante usados em atividades complementares, os contratos de serviços terceirizados têm forma mais simples, exigindo menos conhecimento do mercado privado. Não implicam elevado investimento inicial e, portanto, representam baixo risco para o operador privado.

São chamados também de "contratos de terceirização" quando da realização de serviços periféricos (por exemplo, leitura de hidrômetros, reparos de emergência, cobrança, etc.). O poder público mantém a totalidade da responsabilidade pela operação e manutenção do sistema, com exceção dos serviços contratados.

10.4.2. Contratos de Gestão

Nos contratos da administração gerenciada, estão previstos incentivos para a melhoria do desempenho e da produtividade da empresa contratada.

Em geral, desinam-se à operação e à manutenção de sistemas, recebendo o operador privado (contratado) remuneração préfixada e condicionada à seu desempenho, medido em função de parâmetros físicos e indicadores definidos, não havendo cobrança direta de tarifa aos usuários pela prestação de serviços.

10.4.3. Contratos de Operação e Manutenção (O&M)

Com duração de até cinco anos, os contratos O&M são arranjos em que o setor público transfere a uma empresa privada a responsabilidade total pela operação de parte ou de todo um sistema. A infraestrutura já existente e utilizada, sendo que o setor público mantém a responsabilidade financeira pelo sistema e deve prover os fundos necessários para os investimentos de capital demandados pelo serviço, podendo haver previsão de metas de desempenho que produzam a eficiência.

10.4.4. Contratos de Locação de Ativos (Alteração ou Lease Build Operate - LBO)

O Contrato de Locação de Ativos firmado entre o poder público e uma empresa privada é fundamentado no artigo 62, §3º, inciso I, da Lei Federal nº 8.666/93.

Por meio deste contrato, o poder público aluga o sistema (ativos) para a empresa, recebendo um determinado valor em troca. A empresa, por sua vez, remunera-se por meio da tarifa cobrada dos usuários. O parceiro privado assume diversos riscos da operação, mas, ao conjugar a transferência da manutenção e operação dos serviços para o contratado e a remuneração por meio de tarifas cobradas dos usuários, gera fortes incentivos junto à empresa para a redução dos custos de operação e o aperfeiçoamento do sistema de cobrança. As instalações financiadas pelo governo continuam sendo de sua propriedade e serão devolvidas ao poder público em condições estabelecidas no contrato.

O modelo de locação de ativos tem sido utilizado como meio de "financiar" a realização de obras necessárias à prestação dos serviços públicos de saneamento básico. É o que se verifica em alguns municípios do Estado de São Paulo como Campos do Jordão, Carmo Limco e Várzea Paulista, em que a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) promoveu licitação para a locação de ativos, precedida da concessão do direito real de uso das áreas e da execução das obras de implantação das instalações necessárias à prestação dos serviços. Concluídas as obras, os ativos (instalações construídas) serão locados ao poder público durante um prazo determinado e, no final, após a amortização/

depreciação dos investimentos realizados pela Sociedade do Propósito Específico (SPE), os ativos são vendidos pelo SPE, sendo enviado a um contrato de leasing. Nesse modo, é responsável pela aquisição dos meios físicos necessários à execução das obras, podendo, inclusive, utilizar os recebíveis como garantia nas operações de financiamento.

10.4.5. Contratos de Concessão Parcial/Tipo: Build, Operate And Transfer (BOT); Build, Transfer And Operate (BTO); Build, Own And Operate (BOO)

Os contratos de concessão parcial, já adotados por vários municípios no Brasil, foi a modalidade predominante nas primeiras concessões à iniciativa privada após a promulgação da Lei de Concessões. Em geral, seu objetivo é a ampliação da produção de água tratada ou a implantação de sistemas de tratamento de esgotos. Constitui opção frequente em situações em que o poder público não dispõe de recursos financeiros, em que as condições locais ou a orientação político-ideológica não favorecem uma concessão privada plena, ou em que a implantação desses sistemas de produção de água e de tratamento de esgoto seja urgente. Em geral, os sistemas de distribuição de água e de coleta de esgotos continuam sendo operados pelos serviços municipais, os quais mantêm sob sua responsabilidade a cobrança das tarifas de água e esgotos, estabelecendo mecanismos de transferência de parte dessas receitas tarifárias ao concessionário do BOT.

Os contratos de BOT, BTO e BOO estão normalmente associados a investimentos em nova infraestrutura. No BOT, o parceiro privado constrói e opera por determinado período, ao final do qual os ativos são transferidos ao setor público. Em uma das variações possíveis, o BTO corresponde a um contrato onde o parceiro privado constrói a nova estrutura que é incorporada ao patrimônio do setor público e alugada ao próprio parceiro privado. Em outra variação no BOO, o parceiro privado retem a propriedade sobre o bem construído e este só será transferido ao setor público se e quando ele determinar a expropriação.

Essas novas relações contratuais têm se intensificado e a legislação brasileira tem se adaptado as estas formas. Pode ser citada como exemplo, a recente aprovação da Lei Federal nº. 12.744/12, ou "Lei do Built to Suit", em português "construído para servir". Esses contratos foram incluídos na Lei de Locações (8.245/91), deixando de ser atípicos. A expressão "Built to Suit" é um termo imobiliário usado para identificar contratos de locação a longo prazo no qual o imóvel é construído para atender os interesses já pré-determinados do locatário. Deste modo, é possível viabilizar projetos que atendam as rígidas normas estabelecidas pelos futuros usuários da construção e os prazos curtos para execução.

10.4.6. Contratos de Concessão Plena

Os contratos de concessão plena transferem para o contratado toda a operação e manutenção do sistema e a responsabilidade de realizar os investimentos necessários por determinado período durante o qual a concessionária será remunerada por meio de cobrança de tarifa aos usuários. O poder público define as regras sobre a qualidade dos serviços e a composição das tarifas. Normalmente, a concessão tem por objeto a operação de um sistema já existente, sendo necessários, todavia, investimentos significativos para a sua expansão ou reforma, passando o risco comercial para o concessionário.

A gestão integrada dos sistemas de saneamento básico existentes e a implantar constitui o objeto da licitação de concessão, tendo sido mais comumente outorgada pelo critério de menor tarifa ou de maior valor de outorga paga pelo licitante. As concessões plenas têm sido a opção mais frequentemente adotada pelos municípios no Brasil, isoladamente ou em conjunto. Observa-se que, dada à precariedade geral que tem caracterizado os procedimentos prévios à publicação dos editais de licitação para a outorga

de concessões, a execução efetiva dos planos de expansão, manutenção, obras, modernização, etc. são informações que podem ser utilizadas para a elaboração de um plano de investimentos, permitindo assim a identificação de áreas que necessitam de investimentos e a elaboração de um plano de investimentos.

As concessões são empreendidas diante da necessidade de realização de investimentos de caráter emergencial não previstos, comumente decorrentes da deterioração dos sistemas por falta de manutenção de investimentos em manutenção e reposição - caracterizada o desequilíbrio econômico-financeiro da concessão, postergando-se o cumprimento do programa original de investimentos e das metas estabelecidas no contrato de concessão. Adicionalmente, o estabelecimento, por parte do poder concedente, das metas de cobertura e de qualidade nas prestações dos serviços, muitas vezes, ocorre sem a adequada análise de seus impactos no nível tarifário necessário para a remuneração dos investimentos demandados. Em geral, estes contratos têm duração de quinze a trinta anos.

As companhias estaduais de saneamento originadas a partir anos gozam legalmente de condição diferenciada para exercer a concessão plena. Basta por meio de uma "contrato-programa" estabelecer metas para a prestação de serviços de água e esgoto para que finalizem o contrato com o município e a opere, sem necessidade de licitação.

10.4.7. Contratos de Parceria Público-Privada - (PPP)

As PPPs propõem a delegação ao setor privado de atividades até então prestadas diretamente pelo Estado. Enquadra-se no âmbito das PPPs aquelas concessões em que haja aporte de recursos pela administração pública, seja em adição à tarifa paga pelo usuário (concessão patrocinada), seja em razão do fato de serem os serviços prestados, direta ou indiretamente, ao poder público (concessão administrativa). A parceria público-privada pressupõe o pagamento de remuneração, ou sua complementação, por parte da administração pública ao ente privado em até 35 anos. Dessa forma, a PPP é vantajosa em se comparada ao regime tradicional de licitação de obra que exige um desembolso de caixa quase imediato, e ao contrato de prestação de serviços à administração pública, cujo prazo é limitado a cinco anos.

Com a criação da Lei nº 11.079, de 30 de novembro de 2004 foram instituídas normas gerais para a licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública e definido que a "parceria público-privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa". Nos parágrafos do mesmo artigo 2º, estão descritos os conceitos dessas duas novas modalidades de contratação:

"§ 1º - Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolvido, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro ao parceiro privado".

"§ 2º - Concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens".

Assim, as concessões patrocinadas são concessões de serviços públicos em que o governo presta algum tipo de contraprestação, adicionalmente à tarifa cobrada. O contrato de concessão patrocinada difere da concessão comum (lei 8.987/95), basicamente, nas garantias de pagamento por parte do Poder Público à iniciativa privada, não obstante, haver, na antiga lei dispositivos que viabilizam as garantias de adicionais de pagamento. Embora seja juridicamente possível a contratação, certos contratos específicos à administração pública não são firmados por falta de um claro equilíbrio econômico do contrato de con-

| Concessão patrocinada | Concessão administrativa | Concessão pública |
|--|---|--|
| <p>E a concessão de serviços públicos ou de obras públicas da Lei nº 8.987/95, quando em parceria com o privado (art. 2º, § 1º).</p> <p>Condições de concessão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - contrato de prestação de serviços de longa duração; - objeto de natureza econômica; - atividade econômica; - prestação de serviços públicos ou de obras públicas da Lei nº 8.987/95, quando em parceria com o privado (art. 2º, § 1º). | <p>E o contrato de prestação de serviços de longa duração, cuja atividade econômica exercida ou objeto do fornecimento administrativo não é um simples contrato de prestação de serviços, pois sempre incluirá a realização de investimentos, a ser amortizada no prazo do contrato (mínimo 5 anos, art. 2º, § 4º, II, 5º, I), no montante de no mínimo R\$ 20 milhões (art. 2º, § 4º, I). A remuneração vinculada à prestação dos serviços (por exemplo, qualidades) impede que a concessão administrativa se transforme em simples contrato de obras com financiamento das empreiteiras (art. 7º).</p> | <p>Requisito para Lei nº 8.987/95 e pelas leis que lhe são correlatas, não se lhe aplicando a Lei nº 11.079/2004 (art. 1º, § 2º).</p> |
| <p>Requisito para Lei nº 11.079/2004 aplicando-se subsidiariamente a Lei nº 8.987/95 e as leis que lhe são correlatas (art. 3º, § 1º).</p> | <p>Requisito para Lei nº 11.079/2004 aplicando-se subsidiariamente aos artigos 21, 23, 25 e 27, a 30 da Lei nº 8.987/95 e o art. 31 da Lei nº 9.074/95. Considerando que não foi incluído o art. 26 da Lei nº 8.987/95, conclui-se que nos contratos de concessão administrativa não há possibilidade de sub-concessão, máxime tratada no citado art. 26 da Lei nº 8.987/95. Os artigos 21, 23, 25 e 27, a 30 da Lei nº 8.987/95 tratam basicamente do contrato de concessão, dos encargos do poder concedente, dos encargos da concessionária, da administração e da execução da concessão. Na concessão administrativa, não há cobrança de tarifas, isto se conclui pela não menção constantes do art. 8.987/95 (arts. 9, 10 da Lei nº 8.987/95).</p> | <p>Requisito para Lei nº 11.079/2004 aplicando-se subsidiariamente a Lei nº 8.987/95 e as leis que lhe são correlatas (art. 3º, § 1º).</p> |
| <p>Em concessões patrocinadas, devem ser observadas as seguintes partes: 1) O limite de garantia a ser prestado contratuamente pelo parceiro privado e remido ao disposto nos §§ 3º e 5º do art. 56 da Lei 8.666/93, isto é, o limite da garantia pode ser elevado até 10% (dez por cento) do valor do contrato ou no caso em que o contrato importe em empreitada, o limite de garantia pode ser elevado até 10% (dez por cento) do valor da obra, desde que o contrato não seja de caráter de garantia (parte inicial do art. 5º, VIII).</p> | <p>Nas concessões administrativas, o limite de garantia a ser prestado contratuamente pelo parceiro privado é remido ao disposto nos §§ 3º e 5º do art. 56 da Lei 8.666/93, isto é, o limite da garantia pode ser elevado até 10% (dez por cento) do valor do contrato, no caso em que o contrato importe em empreitada ou no caso em que o contrato importe em empreitada, o limite de garantia pode ser elevado até 10% (dez por cento) do valor da obra, desde que o contrato não seja de caráter de garantia (parte inicial do art. 5º, VIII). 2) O limite de garantia a ser prestado contratuamente pelo parceiro privado é remido ao disposto no art. 18, XV, da Lei 8.987/95, isto é, o limite da garantia é o valor da obra (parte final do art. 5º, VIII).</p> | <p>Requisito para Lei nº 11.079/2004 aplicando-se subsidiariamente a Lei nº 8.987/95 e as leis que lhe são correlatas (art. 3º, § 1º).</p> |

Fonte: FGV 2012.

cessão, acarretando o desinteresse da iniciativa privada. Nas concessões administrativas, o governo atua integralmente com o pagamento do serviço. Segundo Sundfeld (2005), era necessário permitir a aplicação da lógica econômico-contratual da concessão tradicional a outros objetos que não a exploração de serviços públicos econômicos (como são os serviços de água e esgoto, a distribuição de energia, a telefonia fixa, etc.).

Assim, as PPPs podem ser aplicadas em serviços administrativos em geral, isto é, serviços de infraestrutura de saúde, policial, educacional, sanitária, judiciária etc., ou mesmo aqueles decorrentes da separação de tarefas ou partes dos próprios serviços públicos econômicos (por exemplo, a implantação e gestão de uma estação de tratamento de esgotos para uma empresa estatal de saneamento básico). Para tal propósito, a Lei das PPPs criou a concessão administrativa, que copia da concessão tradicional a lógica econômico-contratual (obrigação de investimento inicial, estabilidade do contrato e vigência por longo prazo, remuneração vinculada a resultados, flexibilidade na escolha de meios para atingir os fins previstos no contrato etc.), e aproveita da concessão patrocinada as regras destinadas à viabilização das garantias. Os pontos comuns a concessão patrocinada e a administrativa, abarcados pela Lei nº 11.079/04, são os seguintes:

- Vedados os contratos de PPP:
 - com valor inferior a R\$ 20 milhões (art. 2º, § 4º, I);
 - com prazo inferior a 5 (cinco) anos (art. 2º, § 4º, II);
 - que tenham como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e a instalação de equipamentos ou a execução de obra pública (art. 2º, § 4º, III);
- O contrato poderá prever o pagamento ao parceiro privado de remuneração variável vinculada ao seu desempenho, conforme metas e padrões de qualidade e disponibilidade definidos no contrato (Art. 6º, Parágrafo único).
- A contraprestação da Administração Pública será obrigatoriamente precedida da disponibilização do serviço objeto do contrato de parceria público-privada (art. 7º).
- O prazo máximo do contrato, contabilizadas as prorrogações, será de 35 anos (art. 5º, I).
- A empresa vencedora da licitação deve se constituir em sociedade de propósito específico antes da celebração do contrato (art. 9º).

Continuam regidos exclusivamente pela Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, e pelas leis que lhe são correlatas, os contratos administrativos que não caracterizem concessão comum, patrocinada ou administrativa (art. 3º, § 3º). Portanto, é necessário o conhecimento dos elementos caracterizadores da concessão comum, patrocinada ou administrativa. O quadro a seguir apresenta esses elementos da concessão, como patrocinada, administrativa ou comum, trazidos pela Lei nº 11.079/04.

De fundamental importância para a atração de investimento privados são as garantias de que os compromissos assumidos pela administração pública serão honrados. Em uma concessão tradicional, o risco de crédito do investidor é pulverizado por uma massa de usuários, ao passo que na PPP o fisco de crédito é concentrado no poder público.

Assim, o sucesso das PPPs passa pela segurança de que o parceiro público efetuará os pagamentos devidos ao parceiro privado durante todo o prazo do contrato, que pode estender-se pelos mandatos de vários governantes. Para tanto, a Lei das PPPs inovou, aos prever a criação do fundo garantidor das parcerias público-privadas no âmbito do programa federal.

As empresas de economia mista não são necessariamente uma modalidade de privatização, pois podem estar sob controle público (de acordo com a divisão econômica), mas, no caso de uma empresa obter a maior parte do capital da empresa, a gestão de serviço fica sob o seu controle, deixando de ser denominada empresa de economia mista e caracterizando-se, então, como empresa privada. As companhias estaduais de saneamento brasileiras são, em sua grande maioria, empresas de economia mista.

10.4.9. Considerações Finais

O acompanhamento e a fiscalização da execução dos contratos constituem poder-dever da Administração Pública, em decorrência do princípio da indisponibilidade do interesse público. Se em uma contratação estão envolvidos recursos orçamentários, é dever da Administração Pública contratar e atuar de forma etíca para que os mesmos sejam aplicados da melhor maneira possível.

Quando a Administração Pública celebra um contrato, fica obrigada a observância das regras impostas pela lei, para fiscalizar e controlar a sua execução. Através do gestor de contratos, exigência da Lei nº 8.666/93, em seu art. 67. Segundo esse dispositivo, o gestor será um representante da Administração Pública especialmente designado, sendo permitida a contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo. Esse modelo de participação privada é utilizado, sobretudo, para a limpeza urbana. O modelo é o de contrato de prestação de serviços de limpeza, coleta, transporte e disposição dos resíduos, poda de árvores, varrição, entre outros itens. No caso da drenagem urbana, as obras, quando não realizadas pelos funcionários municipais, são realizadas por empresas contratadas de acordo com a Lei nº 8.666/93.

No caso do abastecimento de água e esgotamento sanitário, a complexidade da prestação envolve outros fatores, como o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e a política tarifária, entre outros fatores, que remetem à contratação por meio de modelos institucionais específicos.

10.5. ARRANJO INTERNO DO MUNICÍPIO

O município atua na prestação de serviços e, como Poder Público, sua função principal está no compromisso com a promoção da saúde, qualidade de vida e busca contínua da universalização e melhoria da eficiência dos serviços públicos, estando o saneamento básico incluído.

A gestão de um serviço público não deve se restringir apenas à sua prestação. Segundo a Lei nº 11.445/07, têm-se como funções de gestão, o planejamento, a regulação, a prestação dos serviços e a fiscalização sendo todos esses passíveis de participação e controle social.

Vale ressaltar, que cabe ao município, na execução do Plano de Saneamento Básico, a gestão das informações dos serviços de saneamento que serão prestados a população, que deve se dar com a criação de órgãos específicos, como comissões de fiscalização, conselhos, comitês ou organizações da sociedade civil.

Caso esta criação torne-se inviável, deverá o município utilizar-se dos órgãos colegiados já existentes, a exemplo do Conselho de Meio Ambiente, de Habitação ou de Desenvolvimento Urbano, ao invés de o Plano definir a criação de um órgão específico para o saneamento. Para tanto, as adequações estatutárias necessárias às novas funções devem ser efetuadas. O rigor e a eficiência da gestão serão proporcionais ao grau de desenvolvimento do Plano de Saneamento Básico.

PARTE 11

Possíveis Fontes de Financiamento

Fontes Próprias
Fontes do Governo Federal
Fontes do Governo Estadual
Outras fontes

11. FONTES POSSÍVEIS DE FINANCIAMENTO

Os recursos destinados ao Saneamento Básico, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provêm em sua maior parte, dos recursos do FGTS, aportes do BNDES e outras fontes de recursos, como os obtidos pela cobrança pelo uso da água. Existem, também, os Programas do Governo Estadual, e outras fontes externas de recursos de terceiros, representadas pelas agências multilaterais de crédito, tais como: o BIRD (Banco Mundial), BID e JIBIC (Banco Japonês), os mais importantes, de acesso mais restrito aos agentes prestadores dos serviços.

Porém, a fonte primária de recursos para o setor se constitui nas tarifas, taxas e preços públicos. Estes se constituem na principal fonte de canalização de recursos financeiros para a exploração dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, que, além de recuperar as despesas de exploração dos serviços, podem gerar um excedente que fornece a base de sustentação para avançar investimentos, que sejam com recursos próprios, ou de terceiros.

Nas demais vertentes do saneamento básico, representadas pelos resíduos sólidos e drenagem, que ainda funciona de forma incipiente no estado em termos de uma organização mais efetiva visando a melhoria do meio ambiente, deve predominar as taxas, impostos específicos ou gerais sobre a parcela dos serviços com possibilidades de individualização - coleta domiciliar, hospitalar, industrial e inerte de resíduos, deve ser definido preço público/taxa/tarifa específico.

A seguir apresenta-se um Quadro resumo das principais fontes de captação de recursos financeiros para as ações necessárias no âmbito do Saneamento Básico nos municípios.

| FONTES PRÓPRIAS |
|--|
| FONTES DO GOVERNO FEDERAL |
| <ul style="list-style-type: none"> - Tarifas, Taxas e Preços Públicos; - Transferências e Subsídios. |
| FONTES DO GOVERNO ESTADUAL |
| <ul style="list-style-type: none"> - Recursos da FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço; - Recursos da OGU – Orçamento Geral da União. <ul style="list-style-type: none"> • FINEAS; • Ministério da Saúde; - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social – BNDES; - Ministério da Justiça. <ul style="list-style-type: none"> • Fundo de Defesa de Direitos Difusos – FDDO. |
| FONTES DO GOVERNO MUNICIPAL |
| <ul style="list-style-type: none"> - Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais – FHDRO; - Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG; - Recursos Orçamentários Próprios do Município - Recursos da Operação. |
| OUTRAS FONTES |
| <ul style="list-style-type: none"> - Financiamentos Internacionais; - Participação do Capital Privado; - Proprietário de Imóvel Urbano - Contribuição de Melhoria e Plano Comunitário de Melhoria; - Expansão Urbana. |

11.1. FONTES PRÓPRIAS

Tradicionalmente é a modalidade fundamental para o financiamento dos serviços públicos que possuem ser individualizados (divisíveis) e quantificáveis. As fontes próprias de financiamento são descritas a seguir:

11.1.1. Tarifas, Taxas, Preços Públicos, Transferências e Subsídios

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos são as fontes primárias para o financiamento das ações do Saneamento Básico. As tarifas, taxas e preços públicos devem, além de recuperar os custos operacionais, gerar um excedente para avançar investimentos, quer sejam diretos (recursos próprios) e/ou com financiamentos, para compor a contrapartida de empréstimos e o posterior pagamento do serviço da dívida. O sistema de tarifas, taxas e preços públicos tem sempre uma restrição básica na capacidade de pagamento da população e, além disso, por se tratar de um serviço essencial a ser estendido a todos os municípios, deve-se contemplar algum nível de subsídio, os quais assumem três modalidades:

Subsídios a oferta, no qual o poder público transfere recursos do orçamento fiscal para financiar a implantação, expansão ou ampliação dos sistemas de Saneamento Básico, indo até o financiamento de

parte ou do total da operação e manutenção dos sistemas, sendo essas taxas estabelecidas por meio de uma lei que ocorre, em geral, nos municípios de pequeno porte.

Subsídios à demanda, através do qual o poder público transfere diretamente ao usuário parte ou toda a cobrança pelos serviços ligados à lei de saneamento com ênfase no atendimento estabelecido a prioridade. Este é pouco utilizado no sistema brasileiro de financiamento do Saneamento Básico.

Estas duas modalidades de subsídios provêm do orçamento fiscal das unidades federadas e, portanto o financiamento do sistema depende de toda a sociedade que paga impostos.

As diretrizes para a cobrança pelos serviços de Saneamento Básico estão definidas na lei 11.445/07, cujos principais artigos estão listados a seguir:

- Art. 29 - Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços**
- I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário; preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;
 - II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos; taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;
 - III - de manejo de águas pluviais urbanas; na forma de tributos, inclusive taxas, e em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;
 - § 1º - Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:
 - I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
 - II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
 - III - gratuidade dos recursos necessários para realização dos investimentos, obtendo o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
 - IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
 - V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
 - VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
 - VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
 - VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços;
 - § 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários (cruzados) e não tarifários (tributos) aos usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.
- Art. 30. Observado o disposto no art. 29 desta Lei, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:**
- I - categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;
 - II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;
 - III - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à gratuidade de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado

Pleito a ser realizado pelo município junto a União para inserção no orçamento federal de valores, justificada mediante projetos, para aplicação em melhorias no município.

11.2.1.1. RECURSOS DO FUNDO DE GARANTIA POR TEMPO DE SERVIÇO "SANEAMENTO PARA TODOS"

Com o Programa Saneamento para Todos, que visa financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado, a Caixa Econômica Federal apóia o poder público na promoção à melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana, promovendo ações de saneamento básico, integradas e articuladas com outras políticas setoriais.

Os recursos do programa são oriundos de Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e da contrapartida do solicitante.

O programa se destina são:

- Setor Público - Estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes.
- Setor Privado - Concessionárias ou sub-concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade do propósito específico para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.

a) Modalidades

Abastecimento de água

Destina-se à promoção de ações que visem o aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água.

Esgotamento sanitário

Destina-se à promoção de ações para o aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequados de efluentes.

Saneamento Integrado

Destina-se à promoção de ações integradas de saneamento em áreas ocupadas por população de baixa renda, onde esteja caracterizada a precariedade ou a inexistência de condições sanitárias e ambientais mínimas. O programa é efetivado por meio de soluções técnicas adequadas, abrangendo abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, implantação de unidades sanitárias domiciliares e outras ações relativas ao trabalho sócio-ambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico do material reciclável, visando a sustentabilidade sócio-econômica e ambiental dos empreendimentos.

Desenvolvimento Institucional

Destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento da eficiência dos prestadores de serviços públicos de:

- Abastecimento de água e esgotamento sanitário, por meio da promoção de melhorias operacionais, incluindo reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, outras ações de redução de custos e de perdas, e de preservação de mananciais utilizados para o abastecimento público.

atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente.

IV - custo mínimo necessário para disponibilização do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e

VI - capacidade de pagamento dos consumidores.

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

I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrirem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

I - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;

II - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

Art. 36. A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar:

I - o nível de renda da população da área atendida;

II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

A sustentabilidade financeira dos empreendimentos em Saneamento Básico está fortemente correlacionada com os conceitos e diretrizes expostos, onde deve estar sempre presente os aspectos de eficiência, alocativa e técnica, na prestação dos serviços consubstanciados em bases econômicas de custo de oportunidade, escolhendo-se a tecnologia mais adequada às possibilidades financeiras da comunidade, cuja finalidade maior consiste na melhoria ambiental com reflexos sobre a qualidade de vida e de saúde da população beneficiada.

Outra modalidade são os subsídios cruzados onde os custos dos serviços são rateados entre os usuários do sistema de Saneamento Básico, em proporções diferentes, mediante critérios que reproduzam a diferenciação de renda da comunidade beneficiada. Esta modalidade é bastante utilizada no sistema tarifário dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, mediante a classificação dos usuários em categorias e faixas de consumo.

11.2. FONTES DO GOVERNO FEDERAL

As fontes de financiamento do governo federal são descritas a seguir:

- Limpas, urbanas e seguras as instalações sólidas, por meio de promoção de melhorias operacionais, incluindo reabilitação e recuperação de instalações existentes e outras ações de redução de custos e aumento de eficiência.

Manejo de águas pluviais

Destina-se à promoção de ações com vistas à melhoria das condições de salubridade ambiental as-sociadas ao manejo das águas pluviais, em particular, por meio de promoção de ações de prevenção e de controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas e de melhoria da qualidade da água dos corpos que recebem lançamentos de águas pluviais.

Manejo de resíduos sólidos

Destina-se à promoção de ações com vista ao aumento da cobertura dos serviços de coleta, trans-porte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos domiciliares e assemelhados e à implan-tação de infraestrutura necessária à execução de coleta de resíduos de serviços de saúde, varrição, capina, poda e atividades congêneres, bem como ao apoio à implementação de ações relativas à coleta seletiva, à triagem e à reciclagem, além da infraestrutura necessária à implementação de ações de redução de emis-são de gases de efeito estufa em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpas.

Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no âmbito do Tratado de Quioto

Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho sócio-ambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e ao aproveitamento econômico do material reciclado.

Manejo de resíduos da construção e demolição

Destina-se a promoção de ações com vistas ao acondicionamento, à coleta e transporte, ao trans-bordo, à triagem, à reciclagem e à destinação final dos resíduos oriundos das atividades de construção e demolição, incluindo as ações similares que envolvam resíduos volumosos, por meio da implantação e ampliação de instalações físicas, inclusive aterros, e de aquisição de equipamento novos.

- Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho sócio-ambiental nas áreas de educação ambiental, promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de transportadores informais destes resíduos.

Preservação e recuperação de mananciais

Destina-se à promoção da preservação e da recuperação de mananciais para o abastecimento públi-co de água, por intermédio de ações na bacia do manancial, de coleta, transporte, tratamento de esgotos sanitários, instalações de ramais prediais ou ramais condominiais de esgoto sanitário e de unidades sani-tárias em domicílios de baixa renda, de desassoreamento de cursos de água, de proteção de nascentes, de recomposição de matas ciliares, de recuperação de margens, de recuperação de áreas degradadas, inclusive pela deposição indevida de resíduos sólidos, de processo erosivo, em particular os causados por drenagem inadequada de água em vias, de apoio à implantação de coleta seletiva de materiais recic-láveis. Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho sócio-ambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária.

Estudos e projetos

Destina-se à elaboração de planos municipais e regionais de saneamento básico, à elaboração de estudos de concepção e projetos para empreendimentos de abastecimento de água, esgotamento sani-tário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos

b) Condições de Financiamento

Contrapartida Mínima:

Em operações com o setor público, o valor correspondente à contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, exceto na modalidade Abastecimento de Água, onde a contrapartida mínima é de 10%. Em operações com o setor privado, o valor correspondente à contrapartida mínima é 20% do Valor do Investimento

c) Prazos

De carência:

Correspondente ao prazo originalmente previsto para a execução de todas as etapas calculadas para o cumprimento do objeto contratual, acrescido de até 4 meses, limitado a 48 meses contados a partir da assinatura do contrato de financiamento, sendo permitida a prorrogação por até metade do prazo de carência originalmente pactuado.

De amortização:

Contados a partir do término da carência em:

Até 240 meses nas modalidades Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Manejo de Águas Pluviais e Saneamento Integrado;

Até 180 meses nas modalidades Manejo de Resíduos Sólidos, Manejo de Resíduos da Construção e Demolição;

Até 120 meses nas modalidades Desenvolvimento Institucional e Preservação e Recuperação de Mananciais;

Até 60 meses na modalidade Estudos e Projetos.

De realização do 1º desembolso:

O 1º desembolso deve ocorrer em até 12 meses contados da assinatura do contrato.

d) Encargos Financeiros

Juros

Definido à taxa nominal de 6% a.a., exceto para a modalidade Saneamento Integrado que possui taxa nominal de 5,00% a.a.

Remuneração CAIXA

2% sobre o saldo devedor.

e) Taxa de Risco de Crédito

Definida conforme a análise cadastral do solicitante, limitado a 1% a.a.

Procedimentos

O interessado em participar do programa deve, desde que aberto o processo de seleção pública pelo Ministério das Cidades, preencher ou validar a Carta-Consulta eletrônica disponibilizada no site daquele Ministério na internet.

| Descrição | % do Total Utilizado | IDH |
|---------------------------|----------------------|----------------|
| Municipais | 2 | < 0,5 |
| | 3 | > 0,5 e <= 0,6 |
| A | | > 0,6 e <= 0,7 |
| B | | > 0,7 e <= 0,8 |
| 20 | | > 0,8 |
| Estado e Distrito Federal | 10 | <= 0,7 |
| | 15 | > 0,7 e <= 0,8 |
| | 20 | > 0,8 |

c) Encaminhamento

Os pedidos devem ser encaminhados através da Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades apoiados na portaria 40 de 31/01/2011, que aprovou o Manual de Instruções para contratação e execução das ações do Ministério das Cidades inseridas na segunda fase do PAC2.

Fundação Nacional da Saúde - FUNASA

Os recursos alocados no OGU para a FUNASA aplicam nos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário, se destinam, prioritariamente, aos municípios com menos de 50 mil habitantes (censo do IBGE - 2010), exceto os municípios das Regiões Metropolitanas, mediante os seguintes critérios de priorização:

- Municípios que contam com projetos de engenharia devidamente elaborados e com plena condição de viabilidade das obras;
- Municípios que contam com gestão estruturada de serviços públicos de saneamento básico com entidade ou órgão especializado (autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista, consórcio público) e concessão regularizada, nos casos em que couber;
- Complementação de empreendimentos inseridos na primeira fase do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC1;
- Empreendimentos que promovam a universalização do abastecimento de água;
- Municípios com elevado risco de transmissão de doenças relacionadas à falta ou inadequação das condições de saneamento, em especial, esquistossomose, tracoma e dengue, conforme classificação do Ministério da Saúde;
- Municípios com menores Índices de Desenvolvimento Humano - IDH;
- Municípios com menores índices de abastecimento de água;
- Municípios com maiores taxas de mortalidade infantil (TMI), segundo dados do Ministério da Saúde;
- Municípios inseridos nos boletins de pobreza identificados pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS;
- Municípios que possuam Plano Municipal de Saneamento, elaborado ou em elaboração, nos moldes de lei 11445/2007;
- Municípios com dados atualizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNS/2009.

As propostas hierarquizadas serão submetidas ao GEPAC - Grupo Executivo do Programa de Aceleração do Crescimento e pré-selecionadas em função da demanda apresentada e da disponibilidade de

Uma via impressa da Carta-Consulta deve ser entregue na Superintendência Regional de vinculação do solicitante, acompanhada de todos os anexos relacionados, como a documentação necessária à análise de risco de crédito e a do Projeto Básico do empreendimento, juntamente com as demais peças de engenharia e trabalho técnico necessário às análises técnicas pertinentes.

Em conjunto com a Superintendência Regional, o solicitante, quando Estado, município ou Distrito Federal, envia à Secretaria do Tesouro Nacional a documentação constante do Manual de Instrução de Pleitos daquela Secretaria com vistas à obtenção da autorização de crédito.

11.2.1.2. ORÇAMENTO GERAL DA UNIÃO - OGU

Os recursos não onerosos para o município, destinados ao setor de saneamento e contidos no OGU, são mobilizados por meio de diretrizes contidas no Programa de Aceleração do Crescimento - PAC2, por meio do Ministério das Cidades e da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA.

Ministério das Cidades

- a) Participantes
- Ministério das Cidades - planejar, regular e normalizar a aplicação dos recursos;
 - Caixa Econômica Federal - Operacionalizar o programa;
 - Entes Federados - Municípios, Estados, Distrito Federal e Consórcios Públicos.

Para efeito de aplicação dos recursos do PAC2 o país foi dividido em grupos de acordo com a concentração da população em regiões metropolitanas e porte dos municípios em termos populacionais.

- Grupo 1 - Regiões Metropolitanas e municípios com população superior a 70 mil habitantes nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste e superior a 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste;
- Grupo 2 - Municípios com população entre 50 a 70 mil habitantes, nas regiões: Norte, Nordeste e Centro Oeste e Municípios com população entre 50 e 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste;
- Grupo 3 - Municípios com população inferior a 50 mil habitantes, em qualquer região.

b) Contrapartida

A contrapartida, como percentagem dos investimentos, é definida para recursos destinados a Municípios, Estados e ao Distrito Federal em função do IDH - Índice de Desenvolvimento Humano, de acordo com o Quadro a seguir:

11.2.1.3. BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES

O BNDES atua no financiamento de projetos e programas do Saneamento Básico atendendo entidades de direito público e direito privado. A seguir mostra-se uma descrição dos projetos que são financeiros, quem pode participar e condições gerais dos financiamentos.

- a) **Projetos Financiáveis**
- abastecimento de água;
 - esgotamento sanitário;
 - efluentes e resíduos industriais;
 - resíduos sólidos;
 - gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
 - recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
 - desenvolvimento institucional;
 - despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; e
 - macrodrenagem.

b) **Participantes**

Sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.

c) **Contrapartida**

A participação máxima do BNDES nos itens financeiros dos projetos é de 80%, podendo ser ampliada para 100% nos seguintes casos:

- o cliente que tenha arcado com os custos referentes à aquisição do terreno destinado ao referido projeto, 180 dias anteriores à data de protocolo da Consulta Prévia no BNDES; e
- esteja contemplada uma solução de tratamentos dos resíduos, como compostagem, "massburning", aproveitamento energético, plantas de biogás de resíduos, transformação de resíduos em matéria-prima, dentre outros.

d) **Condições Financeiras**

Quadro 62 – Condições Financeiras – BNDES

| Dívidas Financeiras | Apelo Direto (*) | Apelo Indireto (**) |
|---|------------------|---------------------|
| a) Custo Financeiro (***) | TJLP | TJLP |
| b) Remuneração Básica do BNDES | 0,9% a.a. | 0,9% a.a. |
| c) Taxa de Intermediação Financeira (****) | - | 0,5% |
| d) Taxa da Instituição Financeira Credenciada | - | (****) |
| e) Taxa de Risco de Crédito (*****) | Até 3,57% a.a. | |

(*) Operação feita diretamente com o BNDES;

(**) Operação feita por meio de instituição financeira credenciada;

(***) Calculada com base na meta de inflação para o ano seguinte e mais um prêmio de risco;

(****) Somente para grandes empresas. AS-MP&S's estão isentas;

(*****) Negociação pelo cliente junto à instituição financeira credenciada; e

(*) Varia de acordo com o risco de crédito do cliente; e de 1% a. a. para Administração Pública Direta dos Estados e Municípios.

11.2.1.4. MINISTÉRIO DA JUSTIÇA

O Ministério da Justiça por meio do Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos, seleciona, por meio de edital, projetos das áreas de meio ambiente, proteção e defesa do consumidor e promoção e defesa da concorrência, patrimônio cultural brasileiro e outros direitos difusos e coletivos.

Direito difuso é aquele que abrange número indeterminado de pessoas unidas pelo mesmo fato, diferentemente dos direitos coletivos, que pertencem a grupos ou categorias de pessoas determináveis. O Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos é responsável por administrar a aplicação dos recursos financeiros originados de multas aplicadas pela Justiça Federal, pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cade) e pela Secretaria de Direito Econômico do Ministério da Justiça, condenações judiciais, dentre outros, decorrentes da violação dos direitos difusos. A seguir é descrito o procedimento para obtenção deste recurso.

Fundo de Defesa de Direitos Difusos – FDDD

O Fundo de Defesa de Direitos Difusos (FDDD) foi criado pela Lei 7.347/85, denominada Lei da Ação Civil Pública, e é constituído primordialmente por recursos financeiros de condenações judiciais e multas resultantes das lesões ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos. As entidades poderão apresentar projetos visando a recuperação do bem ambiental lesado, promoção de eventos educativos e científicos ou edição de material informativo especificamente relacionado com a natureza das infrações ou danos causados ao meio ambiente e a outros direitos difusos.

a) Público Alvo

O público alvo são as instituições governamentais da administração direta ou indireta, nas diferentes esferas do governo (federal, estadual e municipal) e organizações não governamentais brasileiras, sem fins lucrativos e que tenham em seus estatutos objetivos relacionados à atuação no campo do meio ambiente, do consumidor, de bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e por infração à ordem econômica.

b) Finalidade

A finalidade deste fundo reside na reparação dos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, bem como aqueles ocasionados por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos. Serão apoiados projetos de manejo e gestão de resíduos sólidos que incentivem o gerenciamento dos resíduos sólidos em áreas urbanas e rurais, contribuam para a implantação de políticas municipais ambientalmente corretas ou que promovam ações de redução, reutilização e reciclagem do lixo.

c) Contrapartida

A contrapartida é um requisito indispensável para a aprovação dos projetos e poderá se dar em forma de prestação pecuniária e/ou bens e serviços mensuráveis economicamente. O percentual da con-

d) Encaminhamento

Os procedimentos e diretrizes técnicas para a apresentação e análise de projetos serão direcionados ao Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa dos Direitos Difusos (CFDD), criado através da Lei nº 9.008/95, é um órgão vinculado ao Ministério da Justiça e foi criado para gerir o Fundo de Defesa dos Direitos Difusos (FDD). Para receber apoio financeiro do Fundo é necessário apresentar Carta-Consulta, conforme modelo e procedimentos divulgados pelo Ministério da Justiça.

As entidades contempladas atuam diretamente na defesa dos direitos difusos, como a preservação e recuperação do meio ambiente, a proteção e defesa do consumidor, a promoção e defesa da concorrência, a conservação do patrimônio cultural brasileiro, prevenção de trabalho escravo, promoção da igualdade racial, entre outros.

11.3. FONTES DO GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

As fontes de financiamento do governo do estado de Minas Gerais são descritas a seguir.

11.3.1. Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do estado de Minas Gerais - FHIDRO

O Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO, tem por objetivo dar suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos. Incluem-se também os ligados à prevenção de inundações e o controle da erosão do solo, em consonância com as Leis Federais 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e com a Lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999.

a) Modalidades de Aplicação de Recursos do FHIDRO Recursos não-reembolsáveis

A aplicação dos recursos pode ser exclusivamente para pagamento de despesas de consultoria, reembolso de custos de execução de programas, projetos ou empreendimentos de proteção e melhoria dos recursos hídricos. O FHIDRO deverá aplicar seus recursos na modalidade não reembolsável na proporção de no mínimo 70%. O proponente deverá oferecer contrapartida de no mínimo 10% do valor do Projeto.

Recursos reembolsáveis

Os recursos podem ser aplicados na elaboração de projetos, realização de investimentos fixos e míseros, inclusive aquisição de equipamentos, relativos a projetos de comprovada viabilidade técnica, social, ambiental, econômica e financeira, que atendam aos objetivos do fundo, mas no caso de proponente ser pessoa jurídica de direito privado com finalidades lucrativas os recursos não poderão incorporar-se definitivamente aos seus patrimônios. Essa modalidade deverá ter aplicação dos recursos do FHIDRO de até 30%. O proponente deverá oferecer contrapartida de no mínimo 20% do valor do Projeto.

b) Contrapartida Financeira Assumida pelo Estado

Como contrapartida financeira assumida pelo Estado em operações de crédito ou em instrumentos de

e) Competências das Agências de Administração do FHIDRO

SEMAD - A Secretária de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento exercerá as funções de gestor e de agente executor do FHIDRO, bem como de mandataria do Estado para a liberação de recursos não reembolsáveis.

BDMG - O BDMG atuará como mandatário do Estado para contratar operação de financiamento com recursos do FHIDRO e para efetuar a cobrança dos créditos concedidos.

IGAM - Secretária Executiva do FHIDRO (Protocolo, análise técnica, social e ambiental dos projetos), SEMAD e BDMG - Definir a proposta orçamentária anual do FHIDRO e do seu cronograma financeiro de receita e despesa, traçar as diretrizes de aplicação de recursos do Fundo.

d) Encaminhamento

Os projetos devem ser protocolados no IGAM por meio eletrônico, com postagem no Sistema de Cadastro de Projetos do FHIDRO, a documentação que deverá ser encaminhada à Secretária Executiva do FHIDRO está elencada no Decreto nº 44.314 de 2006, bem como na Resolução Conjunta SEMAD/IGAM 1162/2010. Os projetos são a forma não reembolsável são submetidos à comissão de análise técnica do IGAM, casos considerados viáveis seguirão para aprovação do Grupo Coordenador do FHIDRO, quanto aos projetos sob a modalidade reembolsável passará pela comissão de análise técnica, caso estejam aptos seguidor para o BDMG.

11.3.2. Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais - BDMG

O Banco Nacional de Desenvolvimento de Minas Gerais - BDMG, com recursos próprios criou uma linha de financiamento para apoiar a modernização dos municípios e a melhoria da qualidade de vida da população mineira, conforme orientação do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI).

Denominado Programa de Modernização Institucional e Ampliação da Infraestrutura em Municípios do Estado de Minas Gerais - NOVO SOAMMA URBANIZA, sua finalidade consiste no apoio a projetos de investimentos na infraestrutura dos municípios mineiros, sendo financeiros os seguintes projetos:

- saneamento básico - sistema de água para abastecimento público, de esgotamento sanitário e planos municipais de saneamento básico;
- mobilidade urbana - implantação, ampliação, modernização e/ou adequação das vias de transporte público e voltadas à inclusão social, a mobilidade urbana e a acessibilidade;
- drenagem urbana - para minimizar os efeitos de enchentes e inundações e melhorar a qualidade das águas pluviais - execução de obras e serviços de drenagem, execução de outros itens necessários e elaboração de plano diretor de manejo de águas pluviais.

a) Condições de Financiamento

- O financiamento não poderá exceder R\$ 5 milhões por beneficiário;
- Será exigida contrapartida mínima de 10% do valor do projeto;
- O prazo para saneamento básico é de até 15 anos incluídos até 3 de carência;
- O prazo para mobilidade e drenagem urbana é de até 10 anos incluídos até 2 anos de carência;
- Atualização Monetária: T.J.P.;
- Juros: 4% ao ano;

Nas parcerias firmadas entre o poder público e a iniciativa privada detida no capítulo V, existem diversas formas de financiamento que a seguir são elencadas.

a) Parceria Público-Privada

Definida como um contrato administrativo de concessão de serviços públicos regulada pela lei 11.079/2004. Possui dois tipos de modalidades: a chamada patrocinada e a administrativa. As PPPs, na modalidade concessão patrocinada é uma concessão de serviços em que há patrocínio público à iniciativa privada.

Geralmente os investimentos privados são financiados via BNDES (tesouro nacional) a juros baixos. Já as PPPs na modalidade administrativa, o parceiro privado será remunerado unicamente pelos recursos públicos orçamentários, após a entrega do contrato, por exemplo, a concessão para remoção de lixo. Os contratos de PPPs constituem mecanismo de alavancagem de recursos para projetos de infraestrutura de interesse social por meio de investimentos privados, especialmente para entes federativos com maiores restrições orçamentárias.

b) Build-Own-Transfer (BOT), Build-Transfere-Operate (BTO) e Build-Own-Operate (BOO)

Os contratos conhecidos como BOT, BTO e BOO são utilizados para a obtenção de recursos privados para a construção de um novo sistema, como, por exemplo, estações de tratamento de água ou esgoto (SAVAS, 2000: 243-244).

No caso de BOT, a empresa constrói, com recursos próprios, uma infraestrutura, e a opera por determinado período. Somente depois desse prazo, a propriedade é transferida para a administração pública. Um traço característico do BOT é a alocação do risco comercial junto ao poder público. Assim, ainda que a parcela da remuneração do contratado seja atrelada à arrecadação de tarifas, o governo compromete-se a adquirir ao menos uma quantidade mínima de serviço, o que significa a garantia de um piso de remuneração para a empresa (PLUMMER e GENTRY, 2002: 201; SILVA, LYMAN e YILMAZ, 1999: 10).

Os contratos de BTO e BOO são variações do BOT. Pelo contrato de BTO, o contratado financia e constrói a nova estrutura e imediatamente a transfere para o poder público, que, em seguida, a aluga para o contratado. A principal diferença no caso do BOO é a manutenção da propriedade privada sobre o sistema construído. Todavia, como a operação do sistema, ainda que privado, requer algum tipo de licença ou franquias por parte do poder público, a atividade poderá ser interrompida por ato do governo, que em seguida expropriará, mediante indenização, a infraestrutura. Assim, a diferença entre o BOO e outro modelo que imponha um prazo determinado para sua extinção na prática não é tão significativa (SAVAS, 2000: 247).

c) Concessões

Os contratos de concessão transferem para o contratado toda a operação e manutenção do sistema e a responsabilidade de realizar os investimentos necessários por determinado período, durante o qual a empresa será remunerada por meio da cobrança de tarifas dos usuários. O poder público define regras sobre a qualidade dos serviços e composição das tarifas. Normalmente, a concessão tem por objeto a operação de um sistema já existente, sendo necessários, todavia, investimentos significativos para sua expansão ou reforma.

O risco comercial nos casos de concessão, portanto, é suportado pelo contratado, e pode ser particularmente alto nos casos de instabilidade do câmbio. Como a tarifa é a principal forma de remuneração do contratado, sua composição e monitoramento são elementos centrais nos contratos de concessão. Aqui, vale destacar que os contratos de concessão requerem capacidade e constante compromisso por parte do poder público no monitoramento e controle de sua implementação.

- Tarifa de análise de crédito de 0,5% do valor financiado;
- Garantias: câmbio de transferências constitucionais.

b) Beneficiários

Municípios, autarquias, fundações e empresas públicas municipais.

11.3.3. Recursos Próprios do Município

Geração de recursos tarifários (receitas menos despesas) para:

- investimentos diretos;
- contrapartidas de financiamentos;
- reposição do parque produtivo;
- garantias financeiras de financiamentos;
- recursos orçamentários municipais.

11.3.4. Recursos Oriundos da Operação

Prevê-se que esses recursos são gerados internamente através da cobrança de tarifa de exploração dos sistemas.

- tarifas com nível suficiente para cobertura das despesas de operação, manutenção, comercialização e administração;
- eficiência operacional, administrativa e comercial.

11.4. OUTRAS FONTES

A seguir são descritas outras fontes que viabilizam financiamentos.

11.4.1. Financiamentos Internacionais

Obtenção de financiamentos junto às organizações internacionais através de empréstimos oriundos de entidades multilaterais de crédito, como:

- BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento;
- BIRD - Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento;
- JIBC - Banco Japonês de Cooperação Internacional.

Em geral as condições financeiras, em termos de taxa de juros, são mais favoráveis se comparados aos empréstimos do mercado nacional, porém o acesso é limitado a grandes empreendimentos e sujeitos a riscos cambiais.

A Contribuição de Melhoria e o Plano Comunitário de Melhoria são alternativas até então pouco utilizadas, de financiamento dos investimentos em infraestrutura urbana, aplicável para áreas urbanas já ocupadas que não dispõem destes serviços.

A contribuição de melhoria é uma espécie do gênero tributo vinculado a uma atuação estatal, qual seja, a construção de obra pública que acarrete valorização imobiliária ao patrimônio do particular, desta forma, é um tributo decorrente de obra pública que gera valorização em bens imóveis do sujeito passivo. A realização de obras públicas, em regra, gera um efeito específico notável: determina o incremento no valor dos imóveis adjacentes e vizinhos. A hipótese de incidência da contribuição de melhoria é a construção de obra pública que acarrete valorização imobiliária ao patrimônio do particular. Sob este aspecto, o Código Tributário Nacional prescreve:

Art. 81. A contribuição de melhoria cobrada pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal ou pelos Municípios, no âmbito de suas respectivas atribuições, é instituída para fazer face ao custo de obras públicas de que decorra valorização imobiliária, tendo como limite total a despesa realizada e como limite individual o acréscimo de valor que da obra resultar para cada imóvel beneficiado.

A realização de obras públicas, em regra, gera um efeito específico notável: determina o incremento no valor dos imóveis adjacentes e vizinhos. Esta valorização é algo de novo, que aconteceu com repercussão da obra, não se confunde com a obra, mas é efeito seu. É o fruto da combinação da obra com algo já existente, os imóveis que lhe são avizinhamos.

A Contribuição de Melhoria prevista na Constituição Federal/88 no artigo 145, inciso I e regulamentada pelo Decreto-Lei nº 195/67, tem como fato gerador o acréscimo do valor do imóvel localizado nas áreas beneficiadas direta ou indiretamente por obras públicas, e será devida quando ocorrer as hipóteses elencadas nos incisos do artigo 2º daquele decreto, ou seja, quando sobrevier qualquer das seguintes obras públicas:

- I - abertura, alargamento, pavimentação, iluminação, abastecimento, esgotamento, pontes, túneis e viadutos;
- II - construção e ampliação de parques, campos de esportes, pontes, túneis e viadutos;
- III - construção ou ampliação de sistemas de trânsito rápido inclusive todas as obras e edificações necessárias ao funcionamento do sistema;
- IV - serviços e obras de abastecimento de água potável, esgotos, instalações de redes elétricas, telefônicas, transportes e comunicações em geral ou de suprimento de gás, tanques, ascensores e instalações de comodidade pública;
- V - proteção contra secas, inundações, erosão, ressacas, e de saneamento de drenagem em geral, diques, cais, desobstrução de barras, portos e canais, reificação e regularização de cursos d'água e irrigação;
- VI - construção de estradas de ferro e construção, pavimentação e melhoramento de estradas de rodagem;
- VII - construção de aeródromos e aeroportos e seus acessos;
- VIII - obras e realizações de embelezamento em geral, inclusive desapropriações em desenvolvimento de plano de aspecto paisagístico.

No cenário atual a Contribuição de Melhoria é aplicada nas obras de pavimentação em diversas municípios do Brasil, atendendo a eficácia da sua aplicação. O artigo 2º, inciso V do Decreto supra citado visa a previsão de obras na área de saneamento e drenagem em geral.

Nos últimos anos, alguns municípios estão implementando o Plano Comunitário de Melhoria. Sua principal diferença em relação à Contribuição de Melhoria é que o Plano Comunitário de Melhoria é um instrumento instituído pelo Direito Privado, por meio do qual contratante e contratado firmam um "contrato", ou seja, é um acordo entre as partes.

O Plano Comunitário de Melhoria é um instrumento jurídico idealizado para viabilizar a execução de obras e melhoramentos públicos de interesse do município e da comunidade, da qual participam a Prefeitura Municipal, os municípios interessados na melhoria, empreiteira responsável pela obra e banco, como agência financeira. Nesta modalidade, a Prefeitura se responsabiliza por definir os padrões técnicos de obras desenhadas em sua circunscrição, e em seguida, se encarrega de iniciar um processo licitatório para que empresas se cadastrem e concorram pelo direito de executar determinada obra.

O cadastramento contém aspectos preventivo tipo de obra, preço, forma de cálculo, parcelamento, taxas de juros, dentre outros elementos. Em seguida as empresas cadastradas, podem, de acordo com o estabelecido, procurar adesões dos municípios nas áreas específicas para o início dos trabalhos. Na maioria dos lugares, quando as empresas conseguem 70% de adesão, iniciam-se as obras. Neste caso, a Prefeitura pode estipular via Legislação específica e garantia orçamentária, que será responsável por 30% do custo da obra. Deste modo, o Poder Público é responsável pelo pagamento de 30% do valor da obra, e os municípios, através de contratos privados e individuais junto a uma empresa privada ou banco, enquanto agência financeira responsabilizam-se pelos outros 70%. No caso de não pagamento, a tramitação jurídica é entre as partes envolvidas - empreiteira e município.

Tanto a Contribuição de Melhoria quanto o Plano Comunitário de Melhoria são amplamente utilizados para pavimentação, drenagem, esgotamento e saneamento básico e iluminação pública.

11.4.4. Expansão Urbana

Com a criação da Lei Federal 6.766/79, que regulamenta o Parcelamento do Solo Urbano, foi transferido para o loteador/empreendedor na implantação de loteamentos, conjuntos habitacionais e loteamentos sociais, a responsabilidade pela construção da infraestrutura de saneamento - basicamente redes e ligações e, em certos casos, unidades de produção/tratamento.

Os projetos de loteamento são aprovados pelo Estado e pela municipalidade, em suas diversas secretarias (Planejamento, Obras, Trânsito, Meio Ambiente e etc.).

Para que a Prefeitura Municipal autorize o início das obras, é solicitada ao loteador uma garantia real nos termos da lei a favor do Município, que garante a execução das obras no prazo estipulado. Na hipótese do não cumprimento por parte do loteador, quanto ao término das obras, a garantia é exercida para que seja cumprida a entrega.

Para a entrega definitiva do loteamento todas as obras exigidas e aprovadas pela Prefeitura Municipal têm que estar concluídas e aceitas por todos os departamentos competentes (Planejamento, Obras, Água e Esgoto Trânsito, Meio-Ambiente). Após o recebimento definitivo do loteamento o Poder Público passa a assumir a responsabilidade pela operação e manutenção da infraestrutura e serviços públicos implantados.

11.5. RECURSOS ORIUNDOS DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA - CEIVAP

Esta fonte de recurso será disponibilizada aos municípios no futuro, após a regulamentação da legislação e

aprovação pela Assembleia Legislativa do Estado. A cobrança pelo uso da água é um dos instrumentos previstos na Lei das Águas (Lei nº 9.433/97) que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. O objetivo deste instrumento é estimular o uso racional da água e gerar recursos financeiros para investimentos na recuperação e preservação dos mananciais.

A cobrança é de um imposto, mas um preço público condominial, fixado a partir de um pacto entre usuários, poder público e sociedade civil, no âmbito do Comitê de Bacia Hidrográfica.

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul está inserida em três dos mais importantes estados brasileiros (Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro), abrangendo 194 municípios. Atende aproximadamente 8,9 milhões de pessoas, incluindo a população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro através da transposição das águas do Rio Paraíba do Sul para o Ribeirão das Lajes, localizado na região de Pirai.

O Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP foi criado em 1996, a fim de articular a gestão dos recursos hídricos e implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos, integrando as diferentes realidades existentes na bacia.

Entre as suas diversas atribuições, o Comitê de Bacia deve, principalmente, promover ações relacionadas aos recursos hídricos, tais como, arbitrar em primeira instância a respeito dos conflitos, sugerir mecanismos de cobrança pelo seu uso e estabelecer valores a serem cobrados. Para promover a aplicação desses recursos financeiros torna-se necessário seguir uma diretriz, isto é, um planejamento que avalie as restrições e as potencialidades dos recursos hídricos na bacia. Este planejamento é encontrado no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Nesse plano encontram-se as diretrizes para a implementação de programas e projetos na área da bacia com proposições de ações e metas de curto, médio e longo prazo, visando à conservação, proteção e recuperação não só de suas águas, mas do meio ambiente como um todo.

Os recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso da água são repassados às entidades delegatárias que exercem as funções de agência de bacia, conforme a Lei nº 10.881, de 09 de junho de 2004. Sendo assim, a AGEVAP, atrelada às deliberações do CEIVAP operacionaliza as decisões do Comitê e aplica os recursos financeiros provenientes da cobrança pelo uso da água, arrecadados pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Os recursos supracitados serão aplicados em prol da gestão integrada de recursos hídricos, visando à recuperação e proteção da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, em atendimento ao seu plano de recursos hídricos. Cabe ao CEIVAP determinar a forma de aplicação desses recursos financeiros. Uma das formas de aplicação é o repasse financeiro para ações de melhorias na bacia.

PARTE 12

Visão Regional

Caracterização Regional
Visão Regional dos Serviços de Saneamento

12. VISÃO REGIONAL

O presente Plano de Saneamento não deve ser visto de maneira isolada em relação a região onde se encontra inserido o município. A captação de água para o abastecimento público e o lançamento de esgoto nos corpos d'água influenciam os recursos hídricos da bacia hidrográfica quanti e qualitativamente, com reflexos que ultrapassam os limites municipais. Nesse sentido esse capítulo apresenta a caracterização da área onde se localiza o município de Aracitaba quanto aos aspectos físico, biótico e socioeconômico, e por fim traz uma visão regional dos serviços de saneamento.

12.1. 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 federal é o CEVAP ou Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, criado pelo Decreto Federal nº. 1.842, de 22 de março de 1996.

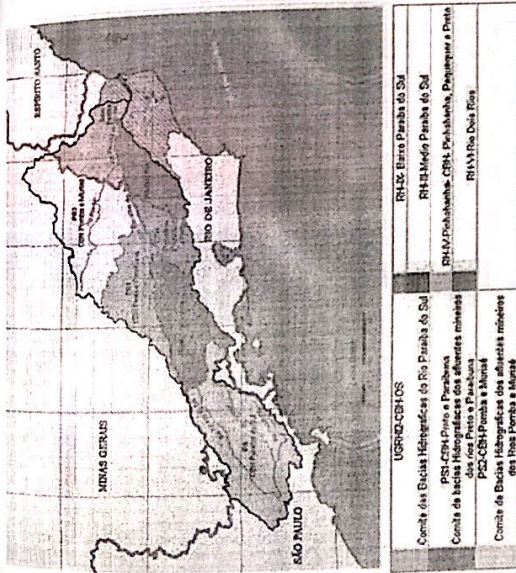
Este comitê insere-se no Sistema Nacional de Recursos Hídricos, instituído pelas Leis nº. 9.433/97 e 9.984/00 que introduziram novos atores no cenário institucional brasileiro, sendo:

- 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 CEVAP 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 CEVAP 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 41).

Figura 41 - Comitês de Bacias do Rio Paraíba do Sul



Fonte: CENAP/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 a Bacia PS2 (Figura 42), na qual destacam-se as sub-bacias dos rios Muriaé e Pomba, afluentes da margem esquerda do Rio Paraíba do Sul.

Figura 42 - Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos - PS2



Fonte: CENAP/AGEVAP, 2010

O Caderno de Ações de Atuação do PS2, constante no Plano de Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul, enfatiza que o rio Pomba nasce na Serra Conceição, pertencente à cadeia da Mantiqueira, em Barbacena, a 1.100m de altitude. Apresenta uma declividade relevante, uma vez que a cerca de 90 km da nascente atinge a altitude de 200 m em relação ao nível do mar. Em Cataguases o leito está a uma altitude de 165 m e em Santo Antônio de Pádua a 90 m em relação ao nível do mar. Depois de percorrer 263 km, atinge a foz no Paraíba do Sul. Seus principais afluentes são os rios Novo Plan, Xopolo, Formoso e Pardo.

A bacia do rio Pomba apresenta uma área de drenagem de 8.616 km² com o uso e ocupação do solo relativamente uniforme, abrangendo 35 municípios, minérios e 3 municípios fluminenses, onde vive uma população de aproximadamente 450 mil habitantes. Os municípios mais representativos dessa bacia, do ponto de vista populacional, ou seja, aqueles com mais de 20.000 habitantes são Cataguases, Leopoldina, Santos Dumont, São João Nepomuceno, Uba, Visconde do Rio Branco, em território mineiro e Santo Antônio de Pádua e Miracema em território fluminense.

A principal característica da bacia em relação ao saneamento ambiental é a falta de tratamento de esgotos doméstico, resultando, quase sempre, no lançamento em 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 extravazes 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

chapas "excepcionais" as parcelas das áreas urbanas, consolidadas em níveis mais altos, são inundadas pelas águas. Vale ressaltar que as cheias que hoje ocorrem na bacia do rio Pomba são significativamente mais brandas do que as da bacia do Muriá, possivelmente, devido à regularização proporcionada pelas reservatórios existentes ao longo da bacia.

Alinda no destaque do caderno de ações, ficou enfatizado o grau de elevadíssimo do nível da bacia do rio Muriá, 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, ressaltou-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 - CEVAP, 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.

12.1.1. Meio Socioeconômico

A bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul possui uma extensão territorial de 62.074 km² e uma população de cerca de 6.425.301 de habitantes (IBGE 2010) (Quadro 63). 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 transportadas do rio Paraíba do Sul.

Quadro 63 - Evolução da população urbana na bacia

| Estado | Anos | | |
|----------------|--------------|-----------|-----------|
| | 2000 (Censo) | 2005 | 2010 |
| São Paulo | 1.147.712 | 1.245.300 | 1.627.828 |
| Minas Gerais | 1.632.670 | 1.748.698 | 1.984.669 |
| Rio de Janeiro | 2.192.397 | 2.264.737 | 2.803.104 |
| Total | 4.974.779 | 5.260.740 | 6.425.301 |

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, e Censo 2010-IBGE.

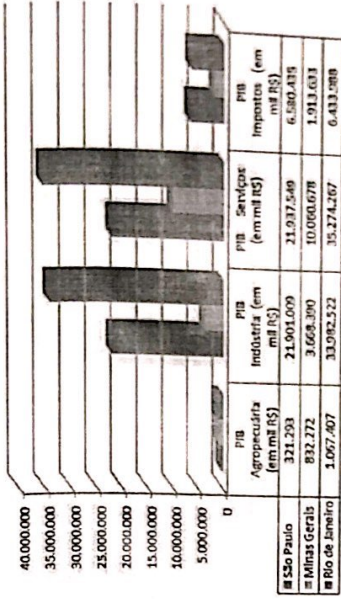
Apesar de representar somente 0,7% do território brasileiro e 6% da Região Sudeste, a bacia compreende uma das áreas mais industrializadas do país, responsável por cerca de 5% do PIB brasileiro e 11% de cobertura de Mata Atlântica. Embora o histórico das atividades econômicas desta região esteja bastante 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 concentram hoje mais de 85% da economia da região, como se observa no Quadro 64 e Figura 43:

Quadro 64 - Distribuição setorial e estadual do PIB na Bacia do Rio Paraíba do Sul

| Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (em mil R\$) | PIB Agropecuária (em mil R\$) | PIB Indústria (em mil R\$) | PIB Serviços (em mil R\$) | PIB Impostos (em mil R\$) |
|---|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| São Paulo | 321.293 | 21.901.609 | 21.937.549 | 6.380.419 |
| Minas Gerais | 832.272 | 3.668.906 | 10.060.678 | 1.913.633 |
| Rio de Janeiro | 1.067.407 | 33.982.522 | 35.274.267 | 6.433.989 |
| Total | 2.220.972 | 59.551.921 | 67.272.494 | 14.928.056 |

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, e Censo 2010-IBGE.

Figura 43 - Distribuição setorial e estadual do PIB na Bacia do Rio Paraíba do Sul



Fonte: IBGE, 2010

12.1.2. Meio físico

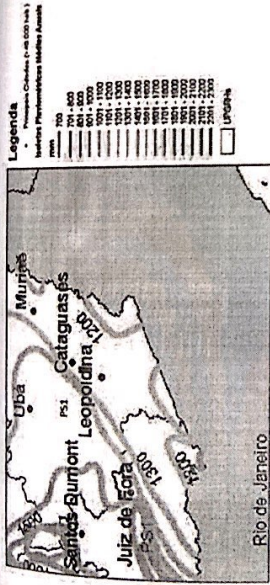
Neste tópico são descritas as características do meio físico, do abrangência regional, e que se relacionam aos recursos hídricos e ao saneamento básico, aqui entendido conforme a Lei nº 11.445/07, quatro componentes.

12.1.2.1. CLIMA

Uma 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 1200 a 1800 mm/ano (Figura 44). 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 44 - Isóietas pluviométricas anuais

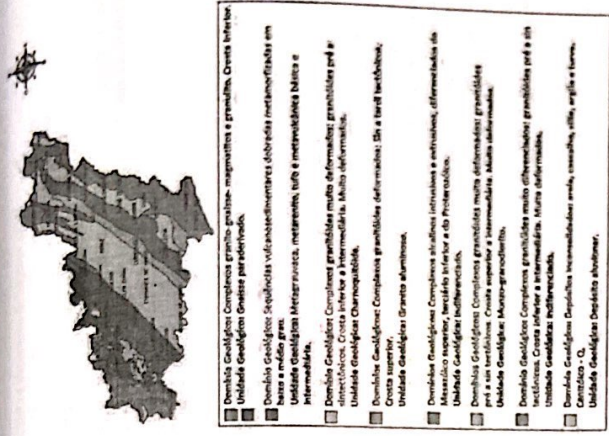


Fonte: Adaptado a partir do Plano Diretor de Agricultura Irrigada do Estado de Minas Gerais

1.2.1.2.2. GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

Em relação aos aquíferos regionais, segundo o cadastro 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, constitutivas e geológicas desses poços, dividindo o Estado em dez sistemas aquíferos. Observa-se a predominância da formação geológica do tipo gnáissico-granítico na 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 45).

Figura 45 - Domínios e Unidades Geológicas presentes na Bacia PS2

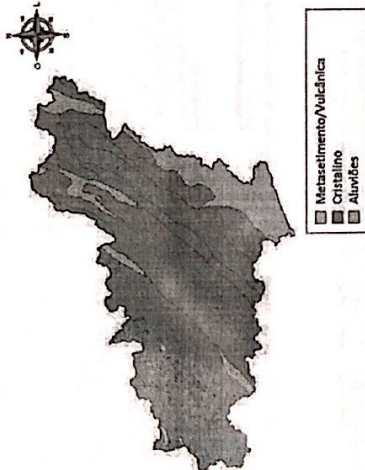


Fonte: Adaptado a partir do <http://siagasweb.cprm.gov.br>

Ainda, de acordo com o Caderno de Ação do PS2, a vazão específica esperada na exploração dos sistemas aquíferos por poços profundos na região mineira da bacia hidrográfica do Paraíba do Sul varia na faixa compreendida entre 0,10 a 0,30 l/s.m, com predominância na maior parte dos valores próximos a menor vazão específica (0,10 l/s.m). A vazão máxima explorável esperada na operação continuada de poços profundos na região está compreendida no intervalo entre 18 e 30 m³/h. Esta produção mostra que a utilização do recurso hídrico subterrâneo é restrita, já que a localização provável da água está em fraturas limitadas e não em grandes sistemas aquíferos como o Guarani que abrange grande região no sul e sudeste brasileiro, responsável por abastecer vários municípios.

Com o intuito de restringir ao uso da água subterrânea, decorrente das características de salinidade, dureza e bicarbonato de sódio, nas vazões exploráveis, na predominância de áreas (mais de 80%) com águas de boa qualidade para o abastecimento público. Em alguns trechos da região mineira da bacia encontram-se águas com qualidade inferior, porém toleráveis para o abastecimento público. O sistema SIAGAS WEB disponibilizado pelo CPRM - Serviço Geológico do Brasil apresenta o mapeamento dos domínios hidrogeológicos presentes na Bacia do PS2, conforme demonstrado na Figura 46:

Figura 46 - 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 (OMLT) e vazão com 95% de permanência no tempo (Q95%). Os valores referentes às vazões mencionadas acima para a bacia hidrográfica em estudo são apresentados no Quadro 65.

Quadro 65 - Vazões específicas com permanência de 95% no tempo e vazões médias de longo período para os rios Pomba e Muriaé

| Localiz. | Q95% (L/s.km²) | OMLT (L/s.km²) |
|-------------------|----------------|----------------|
| Foz do Rio Pomba | 7,33 | 18,97 |
| Foz do Rio Muriaé | 3,53 | 14,50 |

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

12.1.3. Meio Biótico

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

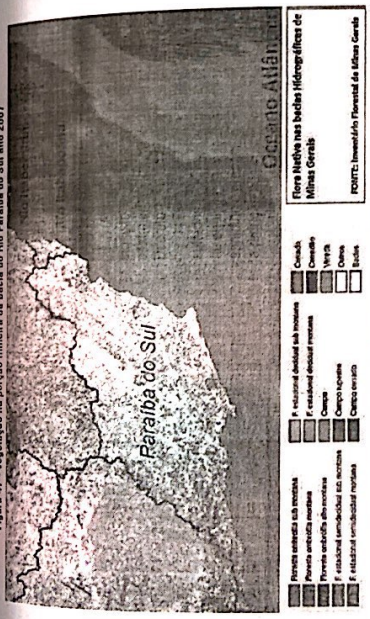
12.1.3.1. VEGETAÇÃO

A bacia do rio Paraíba do Sul situa-se na região de abrangência da Mata Atlântica. Trata-se do bioma original 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 sazonalidade climática, tropical chuvosa no verão, seguida por estações acentuadas), que ocupava a maior parte da bacia foi a mais destruída. Na área de abrangência da floresta ombrofila (vegetação de porte arbóreo, com indivíduos apresentando entre 15 m e 30 m de altura) ocorrem lianas e epífitas em abundância (Figura 47).

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 seja, se amando-se estável no período com uma ligeira tendência evolutiva de queda (Quadro 66).



Fonte: Inventário Florestal de Minas Gerais - Monitoramento da Flora Nativa 2005 - 2007. Equipe da Universidade Federal de Lavras - UFLA

Quadro 66 - Evolução da flora nativa por bacia hidrográfica em Minas

| Bacia Hidrográfica | Área (ha) | Total da Flora Nativa | | | | Diferença no período | | |
|--------------------|-----------------|-----------------------|---------|-------|---------|----------------------|------|-------|
| | | 2005 | | 2007 | | Área (ha) | % | |
| 1 | Parabíba do Sul | 2.071.639 | 355.542 | 17,16 | 355.272 | 17,15 | -269 | -0,01 |

Fonte: Inventário Florestal de Minas Gerais - Monitoramento da Flora Nativa 2005 - 2007. Equipe da Universidade Federal de Lavras - UFLA

O presente Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, esboçado inicialmente pelo LULA em 11.445/07, é uma ferramenta de planejamento que possibilita ao município de Aracitaba, em Minas Gerais, diagnosticar demandas de expansão e melhoria dos serviços e, ainda, estabelecer as condições, bem como estabelecer e equacionar objetivos, medir e investimentos necessários, com vistas a universalizar o acesso da população aos serviços de saneamento.

Para alcançar essa universalização, as ações dos municípios também podem depender de uma atuação de forma integrada. Nesse caso, eles poderão se consorciar através da formação de um consórcio associada. Para tanto, deverão ser respeitados os preceitos da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 e do Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007 que dispõem sobre a formulação de consórcios públicos.

Essa articulação entre municípios potencializa a resolução de problemas comuns, qualifica os resultados e otimiza a aplicação de recursos. Como exemplo dessa atuação integrada, cita-se a formação de equipes de manutenção regional especializadas nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana, que atenderiam a um grupo de municípios. Essa atuação integrada possibilita a redução dos custos com pessoal e a existência de um estoque comum de materiais.

Um exemplo de destaque é a disposição final dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários. A construção e operação de aterros sanitários de forma isolada pelos municípios do trecho mineiro da Bacia do Rio Paraíba do Sul é pouco viável economicamente. Estudo desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2010) mostra a nítida vantagem de alocação de aterros de maior porte, compartilhados por diversos municípios, quando se considera o custo dos investimentos. Estima-se que ganho de escala semelhante seja alcançado também na operação, levando à conclusão de que se deve otimizar os investimentos nessa área pela busca de soluções que permitam compartilhar instalações.

Para se identificar possibilidades de soluções consorciadas ou compartilhadas para a gestão dos serviços de saneamento dos municípios do trecho mineiro da Bacia do Rio Paraíba do Sul, deve-se considerar sua posição geográfica, as possibilidades de compartilhamento de pessoal técnico, equipamentos e infraestrutura, com a perspectiva de economia de escala.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• FONTES SECUNDÁRIAS

- ANDRADE, Milton de Aquino. Contabilidade Pública na Gestão Municipal. 2. ed. São Paulo: Ed. Atlas S.A., 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10.004: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004. 71p.
- BARROS, P. M. Consórcio Municipal. Ferramentas para o Desenvolvimento Regional. 1 ed. São Paulo. Ed. Alfa-Omega, 1995.
- BITTENCOURT, S. Parçeta Público-Privada, Passo a Passo. 2 ed. rev. Belo Horizonte. Ed. Fórum, 2011.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento. 4. ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.
- CANHOLI, A. P. Drenagem Urbana e Controle de Enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS – CODEMIG. Mapa Geológico do Minas Gerais. Escala 1:1.000.000. 2003.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM. Mapa de Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil. 2005.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM. Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais. Recorte da Geologia do Estado gerado a partir da unidade das Folhas do SIG. 2005.
- D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (coord.). Livro Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.
- FUNDAÇÃO COORDENAÇÃO DE PROJETOS, PESQUISAS E ESTUDOS TECNOLÓGICOS – COPPETEC. Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo, PSH-012-R1. Rio de Janeiro: CEIVAP/ AGEVAP, dez. 2007a.
- FUNDAÇÃO COORDENAÇÃO DE PROJETOS, PESQUISAS E ESTUDOS TECNOLÓGICOS – COPPETEC. Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul. Caderno de Ações para Atuação do COMPE – Anexo 5, Rio de Janeiro: CEIVAP/ AGEVAP, dez. 2007b.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – SEMAD. Plano Preliminar de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos para o Estado de Minas Gerais. Volume IV – Plano Preliminar. Belo Horizonte: FEAM/SEMAD, 2009.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS – FGV. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS – ABETRE. Estudo sobre os Aspectos Econômicos e Financeiros da Implantação e Operação de Aterros Sanitários. Relatório Final. São Paulo: ABETRE, 2007.
- GAUVÃO JUNIOR, A. C. - SAMPAIO, C. C. A. Informação no Contexto dos Planos de Saneamento Básico. Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2010.
- GIANSANTE, A. E. Determinação de Vazões Máximas por Métodos Sintéticos. São Paulo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2008.
- JARDIM, F. A.; MACHADO, J. N. A.; SCHEMBRI, M. C. A. C.; AZEVEDO, S. M. F. O.; VON SPERLING, E. A. especificação da COPASA no monitoramento, detecção e adoção de medidas mitigadoras para as clorofenólicas Vazquez

JARDINA, F. A.; MOREIRA, A. A.; VIANA, T. H.; LADEIA, M. M.; VIANA, L. N. L. Detecção de toxicidade em cinobactérias como ferramenta para monitoramento e tomada de decisões no sistema de tratamento de água de Montes Claros – MG. In: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, João Pessoa, PB: 2001.

JÚNIOR, D. P.; JÚNIOR, A. C. G. Gestão do Saneamento Básico, Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Coleção Ambiental. 1 ed. São Paulo: Ed. Manole, 2012.

LIMA, L. M. O. Livro: Tratamento e bioremediação. 3 ed. ver. ap. São Paulo: Hemus, 2004.

MACHADO JR., A. M. Direito Municipal – Vol. 1 Lei Orgânica dos Municípios. São Paulo: Tipografia Fonseca Ltda., 1994.

MENDES, Patrícia Costa Hernandez. Built to last: ganha reforço legal. Construção Mercado. São Paulo, ano 66, n. 140, p. 22-24, mar. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Elementos para a organização da Coleta Seletiva e Projeto de galpões de triagem. Brasília, MC/MMA, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Manual para implantação de Compostagem e de Coleta Seletiva no âmbito de Consórcios Públicos. Projeto Internacional de Cooperação Técnica para a melhoria da Gestão Ambiental Urbana no Brasil – BRA/VEA08/001. Brasília, 2010.

NUVOLARI, A. (coord.). Esgoto sanitário: coleta transporte, tratamento e reuso agrícola. 1ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACATUBA. Lei Orgânica do Município de Aracatuba.

ROCCA, A. C. C. Resíduos Sólidos Industriais. 2. ed. São Paulo: CETESB, 1993. 234p.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNS. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2010a. Brasília: MCI/DADES/ SNSA, 2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNS. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2010b. Tabelas de informações e indicadores: III – Região Sudeste. Brasília: MCI/DADES/ SNSA, 2012.

TSUTSUMI, M. T.; SOBRINHO, P. A. Coleta e transporte de esgoto sanitário. 1ª ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.

• FONTES NA INTERNET

AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERMUNICIPAL EM SAÚDE PÉ DA SERRA – ACISPES. Resíduos de Saúde. Disponível em: <http://www.acispes.com.br/pagina=residuos>. Acesso em: 17 out. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Homr.asp>. Acesso em: 06 jul. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Região Hidrográfica Atlântico Sudeste. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/AtlanticoSudeste.aspx>. Acesso em: 06 jul. 2012.

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/4e114900474574fb44d3fc4c6735/nota-1-%3AGencia+agro.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 24 fev. 2012.

AMORIM, Maria Raquel Machado de Aguiar Jardim. Consórcios Públicos – O poder de diálogo das prefeituras junto aos governos estadual e federal. Disponível em: <http://www.seplan.gov.br/seplan/pub/conj/conj8/10.htm>. Acesso em: 11 mar. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS SÓLIDOS – ABRELPE. Manual de Procedimentos no Brasil. 2010. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/pagina/abrelpe/abrelpe.asp>. Acesso em: 22 fev. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECÍFICA – ABRELPE ESPECÍFICA. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/pagina/abrelpe_agregada.asp>. Acesso em: 06 jul. 2012.

BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS – BDMG. Fundos e Programas para Município. Disponível em: http://municipios.bdmg.gov.br/apoiamento/Paginas/programas/governamentais.aspx?Area=12>. Acesso em: 08 mar. 2013.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/brasil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 07 nov. 2011.

BRASIL. Decreto nº 1.922, de 5 de junho de 1996. Dispõe sobre o reconhecimento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/civil_03/decreto/Anb-03/1922.htm>. Acesso em: 20 ago. 2012.

BRASIL. Decreto nº 49.947-A, de 21 de janeiro de 1961. Regulamento, sob denominação de Código Nacional de Saúde, a Lei nº 2.312, de 5 de setembro de 1954. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/legis/fed/decreto/1960-1969/decreto-4974-4-21-janeiro-1961-333333-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 08 nov. 2011.

BRASIL. Decreto nº 89.351, de 01 de junho de 1993. Regulamenta a Lei nº 6.938 de 27 de agosto de 1981 e a Lei nº 6.502 de 27 de abril de 1981, que 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. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/legis/fed/decreto/1990-1997/decreto-89351-1-junho-1993-438446-norma-pe.html>. Acesso em: 09 nov. 2011.

BRASIL. Lei nº 11.445/07 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes para o saneamento básico. Disponível em: <www.planalto.gov.br/civil_03/_ato2007-2010/2007/lei11445.htm>. Acesso em: 06 jul. 2012.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/civil_03/_ato2007-2010/2007/lei11445.htm>. Acesso em: 07 nov. 2011.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/civil_03/LUI9433.htm>. Acesso em: 07 nov. 2011.

CAMA ECONÔMICA FEDERAL (CEF). Serviços Urbanos de Água e Esgoto. Disponível em: http://www1.cama.gov.br/gov/social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repares/servicos_urb_agua_esgoto_saba_mais.asp>. Acesso em: 25 mar. 2013.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF). Saneamento para Todos. Disponível em: <http://www1.cama.gov.br/gov/social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/financiamento/saneamento_para_todos/saba_mais.asp>. Acesso em: 25 mar. 2013.

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL – CEIVAP. Manual de Orientação ao Proponente. 2012. Disponível em: <http://ceivap.org.br/download/5202012/Deliberacao%20CEIVAP%20175.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2013.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM – DER-MG. Mapa Rodoviário. Disponível em: <http://www.dert.mg.gov.br/images/stories/mapa_internet2/mapa-rodoviario.htm>. Acesso em: 05 jul. 2012.

ENVIRONMENT CANADA – EC. Pollution Prevention Planning Handbook. Disponível em: <http://www.ec.gc.ca/plant2-p2plan/default.asp?lang=En&n=56875f44-14c1st=1&nc=show>. Acesso em: 07 ago. 2012.

Quadro 67 – Definições de termos na área de saneamento e água.

| Termo | Definição |
|---|--|
| 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. |
| Aeróbio | Diz-se do organismo cuja vida depende do oxigênio livre (O ₂) retirado do meio. Também se refere ao sistema de tratamento de esgoto com oxigênio livre no meio líquido, para propiciar a degradação da matéria orgânica pelas micro-organismos aeróbios. |
| Ampliação ou melhoria no sistema de abastecimento de água | Conjunto de medidas para ampliações ou melhorias dos serviços, incluindo distribuição, captação (equipamentos e instalações utilizadas para formação 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 empenho de ordem financeira, técnica ou jurídica para a sua conclusão. |
| Ampliação ou melhoria no sistema de esgotamento sanitário | Conjunto de medidas para ampliações ou melhorias dos serviços, incluindo rede coletora, interceptores, estações elevatórias, obras de tratamento, emissários, entre outros. Considera-se ampliação a obra que está em andamento e não apresenta, na data de referência da pesquisa, qualquer empenho de ordem financeira, técnica ou jurídica para a sua conclusão. |
| Anaeróbio | Diz-se do organismo que vive em ambientes sem oxigênio. Aplicado ao esgoto, no esgoto sanitário, tais organismos promovem a decomposição da matéria orgânica em gases tóxicos, conseguidos por processos fermentativos e culminando na geração de gases como o metano, o dióxido de carbono, e outros gases em menor proporção: sulfídrico, mercaptânicos, escaldados, etc. |
| Análise da água bruta | Classificação dos tipos de análises da água bruta em bacteriológica (coliformes fecais e totais e estreptococos fecais), físico-química (temperatura, humidez, cor, pH, dureza e alcalinidade), substâncias químicas orgânicas (aldred e aldrind, benzeno, clordano DDT, lindano, diox, gtrais e outros), substâncias químicas inorgânicas (arsênio, cádmio, chumbo, cianetos, mercúrio, níquel, prata e outros), indicadores de poluição (Índiceador BOD - Demanda Biológica de Oxigênio e Índiceador 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 no caso de distribuição | Classificação dos tipos de análise da água na rede de distribuição em, zero resíduos - (produto que assegure a qualidade bacteriológica da água, bacteriológica (coliformes fecais e totais e estreptococos fecais). A frequência da análise de uma 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-química (temperatura, dureza, turbidez, cor, sabor e odor), substâncias químicas orgânicas (aldrin, dieldrin, benzeno, clordano, DDT, lindano, óleos, graxas e outros), substâncias químicas inorgânicas (arsênio, cádmio, chumbo, cianeto, mercúrio, nítrato, prata e outros), substâncias radioativas (urânio, césio 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 demandam a existência de uma vida humana e que necessitam de sistemas de drenagem especial, como encostas sujeitas a deslizamentos, áreas inundáveis com proliferação de vetores, áreas sem infraestrutura de saneamento etc. |
| Assoreamento da rede de drenagem | Depósito de sedimentos carregados pelas águas das chuvas. |
| Alto controle | 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. |
| Alto 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. |
| Alto 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 drenagem | Área normalmente seca durante as estiagens, mas projetada para reter as águas superficiais apenas durante e após as chuvas. As bacias de detenção podem ser aproveitadas para atividades de lazer, através da implantação de praças, pistas de caminhada, quadras esportivas e pistas de skate, por exemplo. |
| Bacia de retenção | Reservatório de superfície que sempre contém um volume substancial de água, e tem por objetivo a regularização dos caudais pluviais afluentes, através de um armazenamento temporário, permitindo a restituição a jusante de caudais compatíveis com o limite previamente fixado ou imposto pela capacidade de vazão de uma rede ou curso d'água existente. |
| Boca de lobo | Estrutura hidráulica destinada a interceptar as águas pluviais que escoam pelas sarjetas e sarjetas e encaminhá-las a galeria subterrânea mais próxima. Tem geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta. |
| 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. |

| | |
|--|---|
| Estação esgotadora | Captação de água das colônias bacterianas de fezes, urina, suor, saliva, lágrimas, suor, leite, sangue, urina, respiração etc., que tem a capacidade de ligar-se às impurezas nos poros, aréolos, tubérculos etc. |
| Coleta de lixo especial | Coleta de lixo industrial de unidades, de saúde, laboratório e outros provenientes de estação de tratamento de água e esgoto, além de lixo de portos, aeroportos, tubérculos etc. |
| Coleta de lixo | Coleta de material sólido resultante de atividades domocárias, comerciais, públicas, industriais, de unidades de saúde etc., acondicionado em sacos plásticos com recipientes, ou coletores nas calçadas, ou leguareiros para tratamento e/ou destinação final. |
| Coleta seletiva | Separação e acondicionamento de materiais recicláveis em sacos ou recipientes locais onde o lixo é produzido, objetivando inicialmente a separar os resíduos orgânicos (restos de alimentos, cascas de frutas, legumes etc.) Dos resíduos orgânicos (papel, vidro, plásticos, metais etc.). Esta prática facilita a reciclagem porque os materiais, estando mais limpos, têm maior potencial de reaproveitamento e comercialização. |
| Coletor-tronco | Principal coletor de uma bacia de esgotamento que recebe comente a contribuição da rede coletora, mas não ligação predial. Em geral, se desentruve no fundo de vale, paralelamente a um curso d'água secundário. |
| Condições geológicas e morfológicas características de processos erosivos | Condições relativas a origem e formação do solo no qual ocorre a desagregação e remoção de materiais devido a processos erosivos. |
| Controle de prazos de 5 dias | 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 pilotamento (uso do pH) 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 | Águas d'água que circulam em certas ocasiões, sendo alimentadas por águas de nascentes, por águas subterráneas ou até pelo descongelamento do derretimento, quando de altas depressões naturais etc. |
| Cursos d'água permanentes | Cursos d'água que circulam sem interrupções, como lagos, rios, córregos, riachos, igarapés etc. |
| Desamamento | Redução da cobertura vegetal de determinada área ou região. Ocorre basicamente por fatores econômicos, acarretando desequilíbrios do ecossistema, empobrecimento do solo, assoreamento dos rios etc. |
| 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 etc. |
| Drenagem subterrânea | Sistema de drenagem urbana que utiliza dispositivos de captação, como bocas de lobo, talos, caixas com grelhas etc. Para encaminhá-las às águas aos poços de visita e dia para sarjetas e tubulações, e que tem como destino alguns 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 destino corpos receptores, como rios, córregos etc. Pode estar ligado, também, às galerias e tubulações de um sistema de drenagem subterrâneo. |
| Economia abastecida | Unidade tributável, conforme registro no serviço de abastecimento de água. |
| Economia esgotada | Unidade tributável, conforme registro no serviço de esgotamento sanitário. |

| | |
|---|--|
| Erosão | Deslize nos terrenos de um morro, colina ou serra. A situação das encostas é classificada em: sujeita a deslizamento – quando corre o risco de ocorrer processos erosivos; dotada de estrutura de contenção com algum grau de estabilização especial – quando está protegida contra possíveis deslizamentos. |
| Entidade prestadora de serviços de saneamento básico | Órgão público ou empresa privada que presta serviço 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 tem 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 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 familiar de terrenos sem cobertura vegetal | Desgaste linear causado pelas encostas que deslizam como um bloco, desgastando uniformemente, em toda sua extensão, a superfície do solo sem cobertura vegetal. |
| Erosão | Desagregação, transporte e deposição do solo e rocha em decomposição pelas águas, ventos ou geadas. |
| Estação de transferência ou transbordo | 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 com o objetivo de transformar a água bruta em água potável, melhorando sua qualidade sob os seguintes aspectos. |
| Estação de tratamento de esgoto | Conjunto de instalações e equipamentos destinados ao tratamento do esgoto sanitário, utilizando operações físicas como gradimento, sedimentação, processos químicos, como a desinfecção por cloro, e processos biológicos aeróbios ou anaeróbios. |
| Estação Elevatória | Traça-se do conjunto das edificações, instalações e equipamentos, destinados a abrigar, proteger, operar, controlar e manter os conjuntos elevatórios (motor-bomba) que promovem o recalque da água, nos sistemas de abastecimento de água, ou recalque dos esgotos, nos sistemas de esgotamento sanitário. |
| Filtro biológico | Sistema no qual o esgoto sanitário passa por um leito de material de enchimento recoberto com microrganismos e ar, acelerando o processo de digestão da matéria orgânica. |
| Fossa seca ou negra | Constituí-se de uma escavação feita no terreno (poço, buraco, etc.), com ou sem revestimento, a depender da coesão do solo, de uma laje de tampa com telhado que serve de piso e de uma casinha para proteção e abrigo do usuário. Tal dispositivo constitui uma solução sanitária individual e precária para adotar em locais onde não exista rede de água potável, com consequente ausência de um sistema organizado de coleta de esgotos sanitários. |

| | |
|---|--|
| EXCESSO DE ÁGUA | Unidade classificada, na prática, a depender da forma de ocorrência. Uma vez ocorrendo em situações que geram danos substanciais, transtornos e comprometimento de estruturas por processos de saturação, infiltração e infiltração. Isso ocorre em condições excepcionais, como chuvas fortes e prolongadas, prazos breves de tempo que têm como objetivo encaminhar águas para seu destino final. |
| Obtenção final | Aproveito para medir e indicar a quantidade de água tratada pela rede de abastecimento de água potável, com o objetivo de controlar a produção e a distribuição de água e processar a combustão controlada do lixo, entre 1000 e 1.200°C, com a finalidade de transformá-lo em matéria estável e inofensiva à saúde pública, reduzindo seu peso e volume. |
| Hidrométrie | Processo de quima do lixo, através de incinerador – instalação especializada da onde se processa a combustão controlada do lixo, entre 1000 e 1.200°C, com a finalidade de transformá-lo em matéria estável e inofensiva à saúde pública, reduzindo seu peso e volume. |
| Inclinação | Informações sobre as variações climáticas. |
| Informações meteorológicas | 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 a rede de captação, 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 egragos dos coletores; trecho e os condutores até a estação de tratamento ou ao local de lançamento. |
| Lagoa aerada | Sistema de tratamento biológico em que a estabilização da matéria orgânica ocorre pela introdução do oxigênio no meio líquido através de sistema mecanizado, podendo funcionar como lagoa estavelmente aerada ou facultativa. |
| 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. |
| Lagoa de estabilização | Corpo d'água lúcido constituído artificialmente para fins de tratamento de esgotos líquidos de natureza orgânica, como os esgotos sanitários. O tratamento se faz por processos naturais – físicos, biológicos e bioquímicos, denominados: autodepuração ou estabilização. Os principais tipos de lagoa de estabilização são: |
| Lagoa facultativa | Sistema de tratamento biológico em que ocorrem ao mesmo tempo processos de fermentação anaeróbia, oxidação e redução fotossintética das algas para a estabilização da matéria orgânica. |
| Lagoa de maturação | Sistema de tratamento biológico propriamente para tratamento terciário, principalmente, para remoção de compostos que contêm nitrogênio, fósforo e cálcio. |
| Lançamento de esgoto na natureza em cursos d'água | Lançamento do esgoto sanitário sem tratamento prévio diretamente em rios, lagoas, mar etc. |

| | |
|---|--|
| Classificação dos tipos de lançamento por emissão em emissário ocasional - inundação destinada ao escoamento de águas pluviais de grande vazão. | Classificação dos tipos de lançamento por emissário em emissário permanente - inundação destinada ao escoamento de águas pluviais de grande vazão. |
| Limpeza e desobstrução de dispositivos de exploração | Limpeza e desobstrução de dispositivos de exploração |
| Limpeza e desobstrução de galerias | Limpeza e retirada de detritos que impedem o bom funcionamento das galerias pluviais. |
| Limpeza urbana | Limpeza de ruas e logradouros públicos pavimentados (varredura manual ou mecânica) e não pavimentados (captação, raspagem da terra e roçagem), além de limpeza de monumentos, de bocas de lobo, também conhecidas como bueiros em algumas regiões, e retiradas de faxas e carcaças. |
| Lixão | 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. |
| Lodo alivado | Sistema de tratamento biológico no qual a remoção dos poluentes se faz pela formação e sedimentação de flocos biológicos (lodo ativado), que retornam ao tanque de aeração para manter a capacidade de microrganismos elevada, aumentando a eficiência e acelerando o processo de tratamento. |
| Macro/microdrenagem | Sistema de drenagem que compreende basicamente os principais canais de ventilação 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 ² . |
| Micromedidor | Equipamento para medição de grandes vazões, nível e pressão da água. |
| Microdrenagem | Sistema de drenagem de condutos pluviais a nível de loteamento ou de rede primária urbana, que constitui o elo entre os dispositivos de funcionamento superficial e os dispositivos de macro e mesodrenagem, coletando e conduzindo as contribuições provenientes das bocas-de-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 ² . |
| Ocupação intensa e desordenada do solo | Condição 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 infraestrutura de saneamento | Construções em áreas onde não existem redes coletoras de esgoto e de águas pluviais. |
| Período de retorno | Em estatística aplicada a hidrologia, é o período de tempo em que determinado fenômeno torna a se repetir, por exemplo, uma chuva de determinada intensidade, estatisticamente, repete-se após um determinado intervalo de tempo. |
| 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. |
| Rafias | Sulcos ou incisões produzidos no terreno pelo trabalho erosivo das águas de escoamento. |

| | |
|---------------------------------------|--|
| Resíduo sólido | Resíduo sólido é todo o material que não é aproveitado para fins produtivos e é depositado em locais apropriados, com a separação e recuperação de materiais recicláveis e reutilizáveis, e com a matéria orgânica para um novo produto. |
| Rede coletora de esgoto | Instalação que capta o efluente do banheiro, da cozinha, da sala e da lavanderia e o conduz ao sistema de tratamento de esgoto através de um coletor. |
| Rede de distribuição de água | Conjunto de tubulações, interceptadas e instaladas ao longo das ruas, públicas ou não, que permitem a distribuição de água para os prédios e, em seguida, para os pontos de consumo, como moradias, escolas, hospitais etc. |
| Remoção de entulhos | Remoção de restos de reformas, construções civis etc., normalmente abastecidos em locais apropriados, que causam degradação e assoreamento de corpos d'água. |
| Reservatório | Unidade hidráulica de acumulação e passagem de água situada em locais estratégicos do sistema de abastecimento de água de modo a atenderem as seguintes situações: garantia da quantidade de água (demanda de equilíbrio de emergência e de combate a incêndio), garantia de adução com vazão e altura manométrica constantes, menores diâmetros no sistema, e melhores condições de pressão. |
| Resíduos do Serviço de Saúde | Resíduos provenientes de hospitais, postos de saúde, casas de saúde, bancos de sangue ou assembléias, e a parcela do lixo que compreende resíduos contagiosos ou suscetíveis de contaminação e materiais biológicos, como sangue animal usado em experimentação, excreções, pericrânios, meios de cultura, órgãos, células e sêrums, resíduos de unidades de atendimento ambulatorial, de laboratórios de análises clínicas e de sanitários de unidades de internação, de enfermaria, etc. |
| Sarjeta | São canais auxiliares de seção triangular utilizados para guiar o fluxo de água na travessa de ruas transversais ou desviar o fluxo de um bônho para outro da rua, conectando sarjetas. |
| Sarjetas | São canais, situados nas laterais das ruas, com a finalidade de coletar e dirigir as águas de escoamento superficial das bocas coletoras. |
| Selo construtivo | Unidade de controle cadastral formada por área construída, situada em um único quadro urbano ou rural, com o número e número de blocos de um ou de estabelecimentos que permitem o levantamento das informações, por um único agente credenciado, segundo cronograma estabelecido. Sua finalidade é assegurar os limites territoriais regulados em relação aos estabelecimentos pelo IBGE para fins estatísticos, sendo definidos, preferencialmente, por pontos de referência topográficos e de identificação no campo, de modo a evitar que um agente credenciado invada a unidade territorial da coleta de responsabilidades do outro agente credenciado, ou omita a coleta na área sob sua responsabilidade. |
| Sistema de Abastecimento de água | Conjunto de estruturas, equipamentos, canalizações, trabalhos, princípios e acessões, partes especiais destinadas ao fornecimento de água segura e de boa qualidade para os prédios e pontos de consumo público, para fins sanitários, industriais e de conforto da população. |
| Sistema de Drenagem urbana ou pluvial | Estrutura hidráulica para o controle do escoamento das águas das chuvas com o objetivo de evitar que seus efeitos adversos - empoeiramentos, enchentes, erosões e assoreamentos - causem prejuízos à saúde, segurança e bem-estar da sociedade. |
| Sistema de Englobamento Sanitário | Conjunto de obras e instalações destinadas à coleta, interceptação, armazenamento, tratamento e disposição final das águas residuais da comunidade, de uma forma adequada do ponto de vista sanitário. |

| | |
|---|--|
| Sistema de esgoto sanitário separador abastecido | Quando a coleta de esgoto doméstico e industrial é realizada em separado nas águas pluviais. |
| Sistema de esgoto sanitário unitário | Quando a coleta das águas pluviais, esgotos domésticos e industriais corre em um único sistema de coleta, podendo ser considerado o sistema como unitário. |
| Sondagem ou poço absorvente | Poço seco escavado no solo e não impermeabilizado, que orienta a infiltração de água residual, previamente tratada, no solo. |
| Teleque | É o perfil longitudinal de um rio ou linha que une os pontos de menor cota ao longo de um vale e que resulta da intersecção dos planos das vertentes com dois sistemas de declives convergentes. |
| Tarifa mínima | Valor mínimo que o consumidor deve pagar referente à sua cota básica de consumo de água. |
| Tratamento convencional da água | Tratamento da água bruta pelos processos de floculação, decantação, filtração, correção de pH, desinfecção (cloração) e fluorização, antes de ser distribuída à população. |
| Tratamento da água por simples desinfecção (cloração) | Tratamento da água bruta que recebe apenas o composto cloro antes de sua distribuição à população. |
| 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. |
| Vão aberta | Vão ou valada por onde escoa o esgoto sanitário a céu aberto em direção a cursos d'água ou ao sistema de drenagem, atravessando os terrenos das casas ou de ruas 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. |

APÊNDICES

Este tópico são tratadas as principais legislações que tem incidência direta sobre o tema do saneamento das esferas federal, estadual e municipal.

Muitas normas que estão sendo apresentadas direcionam de forma direta a questão do saneamento básico, mas, outras, dizem respeito a temas relacionados com os quais o Plano Municipal deve manter alguma relação. O presente Plano Municipal aborda o Saneamento Básico do município de Aracatuba abrangendo as suas quatro vertentes: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo de águas pluviais.

Insta mencionar, no que se refere aos resíduos sólidos, que, embora existam leis federais e estaduais específicas sobre a Política de Resíduos Sólidos, obrigando os municípios a elaborarem os Planos Municipais de Resíduos Sólidos, há também a permissão legal, contida no artigo 19 da Lei Federal nº 11.445/07, para que tal Plano esteja inserido no Plano Municipal de Saneamento.

No intuito de facilitar a consulta, as normas estão separadas por temas que contêm a legislação pertinente em todas as esferas de governo, em algumas destacamos os principais pontos abordados quanto ao aspecto do saneamento básico.

• **CONSTITUIÇÃO FEDERAL E ESTADUAL**

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Artigos 21, 23, caput e incisos VI, IX e parágrafo único, 30; 182; 196-200, IV, 225, caput e § 1º inciso IV

CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Art. 11, VI, IX; 12, § único, incisos I e II; III, Art. 40 I Art. 158; Art. 161, I, II e § 1º, inciso II do §1º do artigo 183; inciso I do parágrafo único do artigo 186; Art. 190, IV, Art. 192, § 1º, § 2º e § 3º; 214, § 1º, inciso I, II, III, IV e § 2º, § 3º; Art. 216 II, III, 244, § 1º, § 3º; Art. 245, § 1º, I, III, IV, V, VII, VIII, 246, § 1º, Art. 248, IX, 249, 250; III, § 1º e § 2º; Art. 251.

• **POLÍTICAS NACIONAIS E ESTADUAIS**

NACIONAIS

LEI Nº 5.318, DE 26 DE SETEMBRO DE 1967

Dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento.

LEI FEDERAL Nº 11.465, 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 abrangência 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 a obrigatoriedade de conexão às redes de abastecimento de água e de esgoto, de acordo com o artigo 45.

DECRETO FEDERAL Nº 7.217, DE JUNHO DE 2010

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

LEI FEDERAL Nº 12.305, DE 02 DE AGOSTO DE 2010

Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos

DECRETO FEDERAL Nº 7404, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010

Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

LEI FEDERAL Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997

Política Nacional de Recursos Hídricos.

RESOLUÇÃO Nº 58, DO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS, DE 30 DE JANEIRO DE 2006, =

APROVA O PHRH.

Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências.

LEI FEDERAL Nº 6.992 DE 01 DE AGOSTO DE 1991
Dispõe sobre a **Política Nacional do Meio Ambiente**, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Destaque para artigos: Art 3º, incisos I, II, III, letras a, b, c, d, e; inciso IV e V; Art. 10.
Decreto Nº 88.351 DE 01 DE JUNHO DE 1983.
Dispõe, respectivamente, sobre a **Política Nacional do Meio Ambiente** e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.

ESTADUAIS

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 18.031 DE 12 DE JANEIRO DE 2009
Dispõe sobre a **Política Estadual de Resíduos Sólidos**
DECRETO ESTADUAL Nº 45.181 DE 25 DE SETEMBRO DE 2009
Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009 e dá outras providências.
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.
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 ESTADUAL Nº 13.139 DE 29 DE JANEIRO DE 1999
Dispõe sobre a **Política Estadual de Recursos Hídricos**.

DECRETO ESTADUAL Nº 41.578/2001, 08 de março 2001
Regulamenta a Lei nº 13.139, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a **Política Estadual de Recursos Hídricos**.

LEI ESTADUAL Nº 18.085 DE 15 DE ABRIL DE 2009
Dispõe sobre a **Política Estadual de Apoio e Incentivo aos Serviços Municipais de Gestão Ambiental**.

LEI ESTADUAL Nº 11.405/94
Dispõe sobre a política estadual de desenvolvimento agrícola e dá outras providências.

LEI ESTADUAL Nº 14.509 DE 19 DE JUNHO DE 2002
Dispõe sobre a **Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado**.

• NORMAS DE CRIAÇÃO DA ESTRUTURA DOS ÓRGÃOS DE GESTÃO

criação da Agência Nacional de Águas
LEI FEDERAL Nº 9.984 DE 17 DE JULHO DE 2000
Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
DECRETO FEDERAL Nº 3.692 DE 19 DE DEZEMBRO DE 2000

Dispõe sobre a instalação, aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos Comissionados e dos Cargos Comissionados Técnicos da Agência Nacional de Águas - ANA, e dá outras providências.

DIVISÃO NACIONAL DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

RESOLUÇÃO CNRH Nº 32 DE 15 DE OUTUBRO DE 2003
Institui a Divisão Hidrográfica Nacional, em regiões hidrográficas, nos termos dos Anexos I e II desta Resolução, com a finalidade de orientar, fundamente e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

• CRIAÇÃO DO CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS
DECRETO Nº 37.191 DE 28 DE AGOSTO DE 1995
Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG - e dá outras providências.

• CRIAÇÃO DO SISTEMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS
DECRETO ESTADUAL Nº 11.278 DE 29 DE MARÇO DE 2001
Regulamenta a Lei nº 13.139, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.

DECRETO ESTADUAL Nº 45.971 DE 30 DE DEZEMBRO DE 2011
Contém o Regulamento da Agência Estadual de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais - ANSRE-MG, e dá outras providências.

• CRIAÇÃO DA CEVAP

DECRETO FEDERAL Nº 1842 DE 22 DE MARÇO DE 1995
Institui o Comitê de Integração da Bacia - Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEVAP, e dá outras providências.

• CRIAÇÃO E COMPETÊNCIA DA AGEVAP

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 26 DE 29 DE NOVEMBRO DE 2002
Autoriza o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul-CEVAP a criar a sua Agência de Água, nos termos da Deliberação CERH Nº 12, de 20 de junho de 2002.

Deliberação Normativa CERH Nº 19, de 28 de junho de 2005
Alterada pela Deliberação Normativa CERH Nº 39, de 19 de outubro de 2011.
Regulamenta o art. 19, do Decreto 41.578/2001 que dispõe sobre as agências de bacia hidrográfica e entidades a elas equiparadas e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 38 DE 26 DE MARÇO DE 2004

Delegar competência à Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para o exercício de funções e atividades inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 59 DE 2 DE JUNHO DE 2006
Prorrogar o prazo da delegação de competência à Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, para o exercício de funções e atividades inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

DECRETO ESTADUAL Nº 44.290/06

Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muniz.

• NORMAS DE FUNCIONAMENTO DOS COMITÊS DE BACIAS

RESOLUÇÃO Nº 5 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos DE 10 DE ABRIL DE 2000
Alterada pela Resolução nº 18, de 20 de dezembro de 2001, e pela Resolução nº 24, de 24 de maio de 2002
Estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas, de forma a implementar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, conforme estabelecido pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

Deliberação Normativa CERH - MG Nº 04, de 19 de fevereiro de 2002
Estabelece diretrizes para a formação e funcionamento do Comitê de Bacia Hidrográfica, e dá outras providências
Deliberação Normativa CERH-MG Nº 30, de 26 de agosto de 2003
Altera a Deliberação Normativa CERH/MG n.º 04, de 19 de fevereiro de 2002, que estabelece diretrizes para a formação e funcionamento do Comitês de Bacia Hidrográfica.

• COMPETÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 17 DE 29 DE MAIO DE 2001
Determina a elaboração de Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, serão elaborados em conformidade com o disposto na Lei nº 9.433, de 1997, que serão elaborados pelos comitês de Bacia, supervisionados e aprovados pelos respectivos Comitês de Bacia.
DELIBERAÇÃO CERH/MG Nº 260, de 26 de novembro de 2010

Aprova o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.

NORMAS SOBRE ÁGUAS
Decreto Federal Nº 24.643, DE 10 DE JULHO DE 1934.
LEI ESTADUAL Nº 12.503/97
Cria o Programa Estadual de Conservação da Água.
LEI ESTADUAL Nº 13.771/2000
Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado e dá outras providências

• **HORMAS SOBRE SAÚDE**
DECRETO Nº 49.974-A, DE 21 DE JANEIRO DE 1961.
Código Nacional de Saúde.
Artigo 32, a 44 dispõe sobre Saneamento
LEI FEDERAL Nº 8.080, DE 19 DE SETEMBRO DE 1990
Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
Artigo 2º § 3º, artigo 6º, inciso II, artigo 7º, inciso X; artigo 18, inciso IV, letra "d"
LEI ESTADUAL Nº 13.317, DE 24 DE SETEMBRO DE 1999
Trata-se do Código de Saúde do Estado de Minas Gerais.

• **CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**
LEI ESTADUAL Nº 7.772, DE 8 DE SETEMBRO DE 1980
Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.
Disciplina toda atividade geradora de poluição no Estado de Minas Gerais

• **LICENCIAMENTO AMBIENTAL**
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 377, DE 9 DE OUTUBRO DE 2006
Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 412, DE 13 DE MAIO DE 2009
Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados à construção de habitações de Interesse Social.

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA Nº 413, DE 26 DE JUNHO DE 2009
Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 5, DE 15 DE JUNHO DE 1988
Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de Saneamento

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 404, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2008
Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de atero sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos

DECRETO ESTADUAL Nº 44.844, DE 25 DE JUNHO DE 2008
Estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações as normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.
DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH - MG Nº 07, DE 4 DE NOVEMBRO DE 2002
Estabelece a classificação dos empreendimentos quanto ao porte e potencial poluidor, tendo em vista a legislação de recursos hídricos do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.
DELIBERAÇÃO NORMATIVA - CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL - COPAM Nº 74, DE 09 DE SETEMBRO DE 2004
Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização e de licenciamento ambiental, e dá outras providências.

• **IMPACTO AMBIENTAL**
DECRETO Nº 11.095, DE 23 DE MARÇO DE 1996
Dispõe sobre os procedimentos básicos e essenciais para a avaliação de impacto ambiental.
• Alterada pela Resolução nº 11/05 (alterado o art. 2º)
• Alterada pela Resolução nº 5/87 (acrescentado o inciso XVIII)
• Alterada pela Resolução nº 237/97 (revogado os art. 3º e 7º)

• **USOS DE LIDOS DE ESGOTO**
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 375, DE 23 DE AGOSTO DE 2006
Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de todos os esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 380, DE 31 DE OUTUBRO DE 2006
Revoca a Resolução CONAMA nº 375/06 - Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de todos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências

• **CLASSIFICAÇÃO DE CORPOS D'ÁGUA E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E LANÇAMENTO DE EFLUENTES**
RESOLUÇÃO Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005
Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011
Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 397, DE 3 DE ABRIL DE 2009
Alterada pela Resolução 410/09.

Alterou o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, DE 13 DE MAIO DE 2011
Complementa e altera a Resolução nº 357/2006.
Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 395, DE 3 DE ABRIL DE 2009
Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 358, DE 29 DE JUNHO DE 2005
Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 91, DE 5 DE NOVEMBRO DE 2009
Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneas
DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 24, DE 21 DE OUTUBRO DE 2009
Dispõe sobre procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga para o lançamento de efluentes em corpos de água superficiais no domínio do Estado de Minas Gerais

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONAMA - COPAM/CERH-MG Nº 01, DE 05 DE MARÇO DE 2008
Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece condições e padrões de efluentes e dá outras providências.

• **OUTORGA DO USO DA ÁGUA**
RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 21, DE 14 DE MARÇO DE 2002
Institui a Câmara Técnica Permanente de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos, de acordo com os critérios estabelecidos no Regulamento do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 71, DE 29 DE NOVEMBRO DE 2002
Define os valores e estabelece os critérios de cobrança pelo uso de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, conforme proposto e isentar a obrigatoriedade de outorga de direito de usos de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, os usos considerados insignificantes, nos termos estabelecidos pela Deliberação nº 15, de 2002, do CEVA.

• CONSTRUÇÕES DE HABITAÇÕES POPULARES RURAIS

Dispõe sobre os Programas de Construção e Reforma de unidades habitacionais populares em zona rural e

dá outras providências.

• INCENTIVOS FISCAIS

LEI ESTADUAL Nº 18.030, DE 12 DE JANEIRO DE 2009

Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios,

O artigo 1º, inciso I dessa lei fixa a percentagem de repasse do recurso afetado do ICMS do Estado para os

municípios que atingirem altos graus de saneamento.

DELIBERAÇÃO COPAM Nº 428, DE 28 DE JUNHO DE 2010

Fixa os custos médios "per capita" para estimativa de investimentos em sistemas de saneamento ambiental

previstos no Art. 4º da Lei Nº 18.030, de 12 de janeiro de 2009.

• CONVOCAÇÃO PARA LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE TRATAMENTO DE ESGOTO

DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 96, DE 12 DE ABRIL DE 2006

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

DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM 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

• LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

As Leis Municipais vigentes que tratam de assuntos relacionados ao Saneamento Básico, que estiverem em contradição com esta legislação, a seguir, com destaque para alguns pontos principais.

LEI ORGÂNICA DE ARACITABA

A Prefeitura Municipal é responsável pela preservação do meio ambiente e garantia da saúde pública da população, da mesma forma que o Estado e a União. Ao município compete a proibição do meio ambiente e a combata a poluição de todo o território municipal. Conta com o apoio federal e estadual quanto aos critérios a serem utilizados no controle e fiscalização, e as recomendações a serem adotadas por aqueles que de alguma forma vão gerar atividades potencialmente poluidoras.

A Lei Orgânica do Município de Aracitaba não enfrenta a questão de saneamento de forma específica. Aborda o tema apenas em artigos esparsos, sendo que podemos citar como mais diretamente relacionados os seguintes, artigo 10º, inciso XXII, estabelece que compete ao município prover a limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino final do lixo e resíduos de qualquer natureza, e alíneas "b" e "c" do § 1º, que determina que os loteamentos previjam áreas destinadas a canalização de esgotos e águas pluviais, impondo limites e metragem mínimas; inciso IX, do artigo 11, que estabelece como competência comum da União, estado e do município promover melhorias de saneamento básico.

Há outros dispositivos na Lei Orgânica de Aracitaba que tratam indiretamente ou guardam alguma relação com o tema, sendo os principais: inciso VI do artigo 11, dispõe sobre a proteção do meio ambiente e combata a poluição; artigo 93, que trata da contribuição de melhoria; artigo 139, que trata da proteção do meio ambiente, obrigando aqueles que exploram o meio ambiente a recuperar eventuais degradações.

LEI Nº 730, DE 01 DE SETEMBRO DE 2011

Institui o Plano Municipal de Saneamento

DELIBERAÇÃO CEVAP Nº 03/2001

Aprova a implantação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.

DELIBERAÇÃO CEVAP Nº 08, DE 06 DE FEVEREIRO DE 2001

Dispõe sobre a implantação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul a partir de 2002.

RESOLUÇÃO CONJUNTA ANA E IGAM Nº 779, DE 20 DE OUTUBRO DE 2009

Dispõe sobre a integração das bases de dados de uso de recursos hídricos entre a ANA e o IGAM, prioritariamente nas bacias em que a cobrança pelo uso de recursos hídricos estiver implementada.

DECRETO ESTADUAL Nº 44.046, DE 13 DE JUNHO DE 2005

Regulamenta a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado

DECRETO ESTADUAL Nº 44.587, DE 22 DE JUNHO DE 2007

Altera o Decreto Nº 44.046, de 13 de junho de 2005, que regulamenta a

cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH - MG Nº 3, DE 10 DE ABRIL DE 2001

Estabelece os critérios e valores para indenização dos custos de análise, publicações e visita dos processos

de outorga de direito de uso de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - MG Nº 27, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2008

Dispõe sobre os procedimentos para arrecadação das receitas oriundas da cobrança pelo uso de recursos

hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH - MG Nº 09, DE 16 DE JUNHO DE 2004

Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH-MG Nº 35, DE 13 DE OUTUBRO DE 2010

Dispõe sobre a criação da Comissão Permanente de Fiscalização e Acompanhamento dos Recursos da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.

DELIBERAÇÃO CEVAP Nº 65/2006 DE 28 DE SETEMBRO DE 2006

Estabelece mecanismos e propõe valores para a cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica

do rio Paraíba do Sul, a partir de 2007

DELIBERAÇÃO CEVAP Nº 70/2006 DE 19 DE OUTUBRO DE 2006

Estabelece mecanismo diferenciado de pagamento pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio

Paraíba do Sul

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 102, DE 25 MAIO DE 2009

Estabelece as prioridades para aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso de recursos hídricos, referidos no inc. II do § 1º do art. 17 do Lei no 5.846, de 1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei no

9.984, de 2000, para o exercício orçamentário de 2010/2011.

• EDUCAÇÃO AMBIENTAL

LEI FEDERAL Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999

Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 422, DE 23 DE MARÇO DE 2010

Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795,

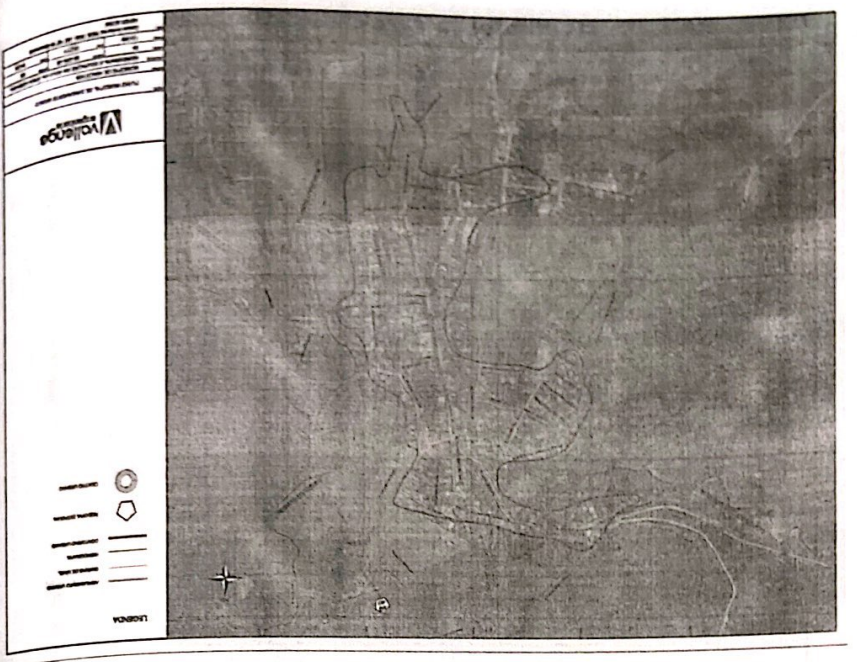
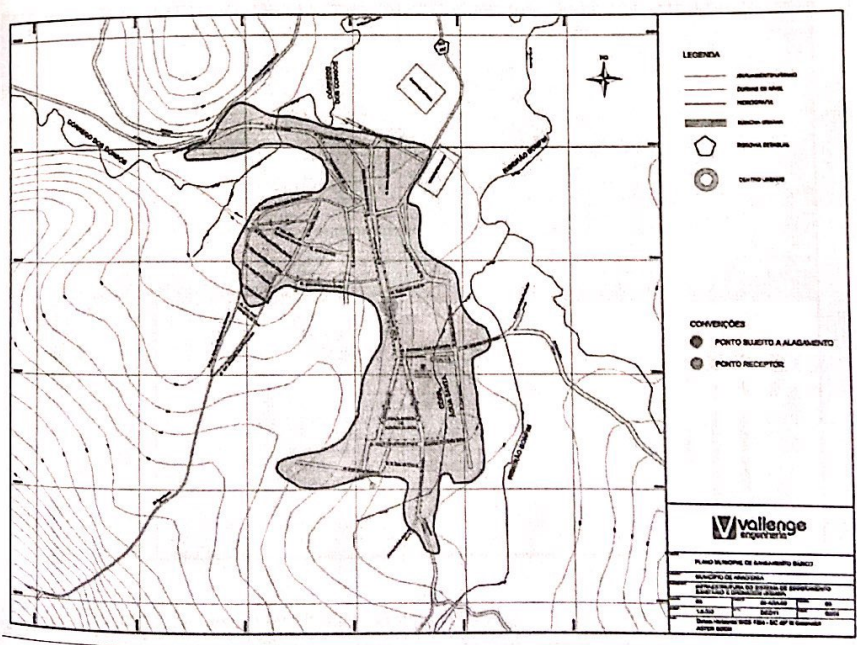
de 27 de abril de 1999, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Nº 98, DE 26 DE MARÇO DE 2009

Estabelece princípios, fundamentos e diretrizes para a educação, o desenvolvimento de capacidades, a mobilização social e a informação para a gestão integrada de Recursos Hídricos no Sistema Nacional de Gerenciamento

de Recursos Hídricos.

• SISTEMA ESTADUAL DE INFORMAÇÕES



APÊNDICE VI

BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DA ÁREA URBANA



BACIAS:

- sub-bacia "A"
- sub-bacia "B"
- sub-bacia "C"

LEGENDA:

- MANCHA URBANA
- DELIMITAÇÃO MUNICIPAL
- HIDROGRAFIA



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
 MUNICÍPIO DE ARACITABA
 BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DA ÁREA URBANA

| | | | |
|---------|---------------|--------------|--------------|
| PROJETO | ELABORADO POR | REVISADO POR | APROVADO POR |
| DATA | DATA | DATA | DATA |
| VERSÃO | REVISÃO | REVISÃO | REVISÃO |