



**PLANO MUNICIPAL  
de SANEAMENTO BÁSICO**

**RELATÓRIO FINAL**

***PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO***

**e**

***PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS***

**ATÍLIO VIVÁCQUA**

**PRODUTO K**

**Julho/2018**



Catálogo na fonte  
Prefeitura Municipal de Atílio Vivácqua  
Biblioteca Municipal

2018 Prefeitura Municipal de Atílio Vivácqua  
Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB  
xx f. : il. color. ; tab; qua. ; graf. ; mapas

Parceria: FUNASA/ UFF/ Prefeitura

Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento  
Básico, Prefeitura Municipal de Atílio Vivácqua, Espírito  
Santo, 2018.

1. Plano Municipal. 2. Saneamento Básico.
3. Mobilização Social. 4. Saúde Pública.
5. PMSB e PMGIRS



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE ATÍLIO VIVÁCQUA**

ALMIR LIMA BARROS

**Prefeito Municipal**

*In memoriam*

**JOSIMAR MACHADO FERNADES**

**Prefeito Municipal**

Antônio Leal Scarpi

**Chefe de Gabinete**

Adriana Ventury Leal

**Controladora**

Gessiléa da Silva Sobreira

**Secretaria de Assistência Social**

Karoline Duarte Ventury Lima

**Secretaria de Administração e Finanças**

Eni Souza Araujo Rodrigues

**Secretária de Educação**

Joelma Consuelo Fonseca e Silva

**Secretária de Cultura, Turismo, Esporte e Lazer**

Marcio Menegussi Menon

**Secretário de Meio Ambiente**

Maria Aparecida Carloto Marques Mello

**Secretária de Saúde**

Helio Humberto Lima Filho

**Secretário de Obras e Serviços Urbanos**

José Arcanjo Nunes

**Secretário de Desenvolvimento Rural**





**COMITÊ DE COORDENAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO  
BÁSICO**

Márcio Mengussi Menon  
**Secretaria Municipal de Meio Ambiente**

Helio Humberto Lima Filho  
**Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural**

Julio Cesar de Oliveira Brites  
**Secretaria Municipal de Saúde**

Paulo Roberto Salvador  
**Representante da Sociedade Civil Organizada**

Jose Luis Ventura  
**Representante da Sociedade Civil Organizada**

Representante do Nict  
**FUNASA**





## **COMITÊ EXECUTIVO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

Petrus Antonius Souza Ferreira  
**Secretaria Municipal Meio Ambiente**

Eliziane Gava Gomes  
**Secretaria Municipal de Meio Ambiente**

Maurio Sergio Listo Costa  
**Secretaria Municipal de Meio Ambiente**

Arminda Beatrice De Carvalho Ventury  
**Secretaria Municipal de Educação**





## **Unidade de Gestão Repassadora**

### **FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE**

SUS - Quadra 04 - Bloco N  
CEP 70070-040 - Brasília/DF  
[www.funasa.gov.br](http://www.funasa.gov.br)

### **NILTON JOSÉ DE ANDRADE**

Superintendência Estadual da Funasa no Espírito Santo

### **NOEL CARLOS FERNANDES FREIRE**

Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica





## Unidade de Gestão Receptora para apoio técnico

### UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Rua Miguel de Frias, 9  
CEP 24220-900 - Icaraí - Niterói/RJ  
www.uff.br

### EQUIPE TÉCNICA

#### REITORIA

**Reitor DSc. Sidney Luiz de Matos Mello**  
Geólogo

#### COORDENAÇÃO GERAL

**DSc. Estefan Monteiro da Fonseca**  
Oceanógrafo

#### COORDENAÇÃO EXECUTIVA INSTITUCIONAL

**MSc. Jefferson Ribeiro Fernandes**  
Ecólogo

#### COORDENAÇÃO TÉCNICA DE SANEAMENTO BÁSICO

**MSc. Silvia Martarello Astolpho**  
Engenheira Civil

#### GESTÃO ESTRATÉGICA

**MSc. Marcelo Pompermayer**  
Engenheiro

#### COORDENAÇÃO DE GESTÃO FINANCEIRA

**MSc. Jefferson Ribeiro Fernandes**  
Ecólogo

#### COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA

**MSc. Leonardo Lima**  
Geógrafo

#### COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

**DSc. Eduardo Camilo da Silva**  
Engenheiro Eletrônico

#### COORDENAÇÃO DE PROGRAMAÇÃO

**Ronaldo Padula**  
Contador

#### COORDENAÇÃO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

**MSc. Jefferson Ribeiro Fernandes**  
Ecólogo

#### ASSESSORIA JURÍDICA

**Marcos Paulo Marques Araújo**  
Advogado em Saneamento Ambiental

#### COORDENAÇÃO ADJUNTA DE SANEAMENTO BÁSICO

**PhD. Victor Zveibil**  
Arquiteto e Urbanista

#### COORDENAÇÃO ADJUNTA DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

**MSc. Andreza Pacheco**  
Bióloga

#### COORDENAÇÃO ADJUNTA DE DESENVOLVIMENTO

**DSc. Joel de Lima Pereira Castro**  
Administrador

#### COORDENAÇÃO ADJUNTA DE CAMPO

**MSc. Andreza Pacheco**  
Bióloga

#### COORDENAÇÃO ADJUNTA DE GEOPROCESSAMENTO

**MSc. Fabiane Bertoni dos Reis Soares**  
Geógrafa

#### COORDENAÇÃO ADJUNTA DE GESTÃO FINANCEIRA

**MSc. Andreza Pacheco**  
Bióloga

#### EQUIPE DE ELABORAÇÃO

**DSc. Sérgio Rodrigues Bahia**



Arquiteto e Urbanista  
**Aline Pacheco de Santana**  
Geógrafa

**Felipe Riedel**

Geomensor

**Gabriela Rebello Martins**

Geógrafa

**Jane Karina Silva Mendonça**

Geógrafa

**Lorena Costa Procópio**

Engenheira Ambiental

**Márcio de Azevedo Beranger**

Engenheiro Civil

**Marcos Paulo Marques Araújo**

Advogado

**Mirlailson da Silva Andrade**

Gestor Ambiental

**Monique de Faria Marins**

Engenheira Civil

**Rodrigo Silva Imbelloni**

Arquiteto e Urbanista

**Rosângela de Miranda Caldeira**

Engenheira Civil

**Dimas Zanelli**

Cientista Ambiental

**Graziele Noronha**

Cientista Ambiental

\*Demais técnicos da Universidade Federal Fluminense que atuaram direta ou indiretamente na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Atílio Vivácqua, no âmbito do Termo de Execução Descentralizada n° 03/2014”.

#### **EQUIPE DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

**MSc. Fillipi Brandão**

Geofísico

**Daniel de Almeida Garrido**

Programador

**Felipe Cunha Sadoyama**

Programador

**Helena dos Anjos Dias**

Cientista da Informação

**Ronaldo Padula**

Contador

**Úrsula Rezende**

Analista de Sistemas

#### **EQUIPE DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL**

**DSc. Carlos Marcley Arruda**

Geógrafo

**DSc. Cinthia Ferreiro Barreto**

Historiadora

**MSc. Andreza Pacheco**

Bióloga

**MSc. Simone Milach**

Oceanógrafa e Cientista social

**MSc. Thuany Oliveira**

Cientista Ambiental

**Bruno Leal Ventura**

Designer

**Carlos Alberto Neves**

Contador



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	21
2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ATÍLIO VIVÁCQUA.....	22
2.1 Aspectos populacionais.....	24
2.2 Prospectiva populacional.....	24
3. DIAGNÓSTICO DOS SERVICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	25
4. PRINCÍPIOS E DIRETRIZES DO PMSB PARA O MUNICÍPIO DE Atílio Vivácqua.....	27
5. ABRANGÊNCIA DO PMSB/AV.....	29
5.1 Abrangência geográfica.....	29
5.2 Abrangência temporal.....	29
6. OBJETIVOS.....	30
6.1 Objetivos gerais.....	30
6.2 Objetivos específicos.....	31
6.2.1 Abastecimento de água potável.....	32
6.2.2 Esgotamento sanitário.....	32
6.2.3 Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.....	32
6.2.4 Limpeza Urbana e manejo de resíduos sólidos.....	33
7. CENARIZAÇÃO.....	33
7.1 Cenário Atual.....	34
7.1.1 Abastecimento de água potável.....	34
7.1.2 Esgotamento sanitário.....	34
7.1.3 Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.....	35
7.1.4 Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	35
7.2 Cenário futuro.....	38
7.2.1 Expansão da área urbana no cenário futuro.....	41
7.2.2 Abastecimento de água potável.....	42
7.2.3 Esgotamento sanitário.....	42
7.2.4 Drenagem e manejo das águas pluviais urbana.....	42
7.2.5 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	43
8. DEMANDAS DO SANEAMENTO BÁSICO.....	43
8.1 Abastecimento de água potável.....	43
8.1.1 Estimativa do consumo efetivo.....	44
8.1.2 Estimativa das perdas no sistema.....	45



8.1.3	Perdas por distribuição .....	46
8.1.4	Estimativa do volume consumido .....	47
8.1.5	Estimativa do volume produzido .....	48
8.1.6	Estimativa das vazões demandadas .....	49
8.1.7	Estimativa da reserva necessária .....	51
8.1.8	Estimativa da expansão da rede de distribuição .....	51
8.1.9	Contingências e emergências no sistema de abastecimento de água potável.. .....	52
8.1.10	Manancial e vazões outorgadas.....	53
8.1.11	Definição de alternativas técnicas de engenharia para o atendimento da demanda .....	56
8.2	Esgotamento Sanitário.....	56
8.2.1	Índice de cobertura do sistema .....	56
8.2.2	Estimativa de extensão da rede de esgoto .....	58
8.2.3	Estimativa da produção de esgoto .....	59
8.2.4	Estimativa do volume a ser destinado à estação de tratamento de esgoto.....	61
8.2.5	Projeções das vazões média, máxima e mínima .....	62
8.2.6	Contingências e emergências no sistema de esgotamento sanitário.....	63
8.3	Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.....	65
8.3.1	Cobertura do sistema de drenagem.....	65
8.3.2	Contingências e emergências no sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas .....	67
8.4	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	68
8.4.1	Geração de resíduos sólidos.....	69
8.4.2	Regras aplicáveis ao gerenciamento dos resíduos sólidos.....	71
8.4.3	Coleta Seletiva .....	73
8.4.4	Coleta especial.....	74
8.4.5	Logística Reversa .....	75
8.4.6	Classificação da produção de resíduos sólidos gerados no município .....	76
8.4.7	Tratamento dos resíduos sólidos .....	77
8.4.8	Programa Estadual “Espírito Santo sem lixão” .....	79
8.4.9	Contingências e emergências no sistema de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos .....	80
9.	SANEAMENTO BÁSICO EM ÁREAS RURAIS URBANIZADAS (LOCALIDADES, DISTRITOS E COMUNIDADES) E ÁREAS RURAIS DISPERSAS.....	81



9.1	Abastecimento de água potável.....	81
9.2	Esgotamento sanitário .....	83
9.3	Manejo dos resíduos sólidos .....	84
10.	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO .....	86
10.1	Dimensão temporal para a hierarquia estabelecida .....	87
10.2	Metas do Plano Nacional de Saneamento Básico .....	88
11.	METAS PARA O ALCANCE DO CENÁRIO FUTURO .....	89
12.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS DO PMSB .....	92
13.	SISTEMA DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS .....	94
13.1	Parâmetros de sustentabilidade .....	94
13.1.1	Sustentabilidade econômico-financeira.....	94
13.1.2	Sustentabilidade técnica .....	95
13.1.3	Parâmetros de qualidade .....	95
13.2	Indicadores de desempenho do sistema.....	100
13.3	Periodicidade da avaliação do desempenho .....	101
14.	SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÕES.....	101
15.	DIRETRIZES PARA A GOVERNANÇA DO SANEAMENTO BÁSICO.....	102
15.1	Institucional .....	102
15.2	Prestação dos serviços .....	102
15.2.1	Diretrizes remuneratórias .....	104
15.2.2	Política de subsídios para a população de baixa renda .....	105
15.2.3	Reajustes tarifários .....	106
15.3	Regulação e fiscalização.....	107
15.4	Controle social.....	107
16.	EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL .....	108
16.1	Aspectos conceituais.....	108
16.1.1	Educação Ambiental .....	108
16.1.2	Mobilização social .....	109
16.2	Ações propostas.....	109
16.2.1	Ações voltadas à subsidiar as atividades operacionais .....	110
16.2.2	Ações voltadas à subsidiar o controle social.....	112
17.	VIABILIDADE ECONÔMICA .....	113



17.1	Programação de investimentos .....	113
17.1.1	Recursos institucionais .....	118
18.	<b>FONTES DE RECEITAS - ORÇAMENTO PÚBLICO MUNICIPAL .....</b>	<b>118</b>
18.1	Transferências constitucionais .....	118
18.2	Receitas Tributárias .....	119
18.3	Contribuições .....	119
18.4	Compensação financeira (royalties) .....	119
18.5	Patrimonial .....	119
18.6	Prestação de serviços .....	119
18.7	Outras receitas .....	120
19.	<b>FONTES DE FINANCIAMENTO/RECURSOS .....</b>	<b>120</b>
20.	<b>ANEXOS .....</b>	<b>122</b>



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Localização do Município de Atílio Vivácqua no Estado do Espírito Santo .....	23
<b>Figura 2</b> – Princípios fundamentais do Plano Saneamento Básico .....	28
<b>Figura 3</b> – Abrangência temporal do PMSB/AV .....	29
<b>Figura 4</b> – Cenários do planejamento estratégico .....	34
<b>Figura 5</b> – Conjunto de variáveis consideradas para cada componente do saneamento básico .....	37
<b>Figura 6</b> – Expansão da área urbana – tendência por extrato de renda .....	41
<b>Figura 7</b> – Demandas do saneamento básico para o município de Atílio Vivácqua .....	43
<b>Figura 8</b> – Projeções do consumo nos cenários atual e futuro .....	44
<b>Figura 9</b> – Percentual de perdas previstas (20 anos) .....	46
<b>Figura 10</b> – Estimativa do consumo nos cenários tendencial e desejável durante a vigência do PMSB/AV .....	48
<b>Figura 11</b> – Capacidade da ETA para atendimento da demanda-Atílio Vivácqua ...	49
<b>Figura 12</b> – Expansão da rede nos cenários atual e futuro .....	52
<b>Figura 13</b> – Situação do município de Atílio Vivácqua na Agência Nacional de Águas (ANA) .....	55
<b>Figura 14</b> – Extensão estimada da rede coletora no cenário futuro .....	59
<b>Figura 15</b> – Estimativas do volume a ser tratado .....	62
<b>Figura 16</b> – Vazões estimadas – cenário atual e futuro.....	63
<b>Figura 17</b> – Período estimado para o retorno de inundação gradual e brusca – cenário futuro .....	67
<b>Figura 18</b> – Prestação de serviços de abastecimento de água potável em áreas rurais urbanizadas e dispersas .....	82
<b>Figura 19</b> – Prestação de serviços de esgotamento sanitário em áreas rurais urbanizadas e dispersas .....	83
<b>Figura 20</b> – Manejo de resíduos sólidos em áreas rurais urbanizadas e dispersas .....	84
<b>Figura 21</b> – Programas previstos para o município de Atílio Vivácqua .....	93

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Informações sistematizadas sobre os serviços de saneamento básico .....	25
<b>Quadro 2</b> – Objetivos gerais no PMSB/AV .....	30
<b>Quadro 3</b> – Principais características no cenário futuro .....	38
<b>Quadro 4</b> – Origens e magnitudes das perdas.....	45
<b>Quadro 5</b> – Variações sobre o volume de água produzido.....	50
<b>Quadro 6</b> – Eventos de emergência e contingência no sistema de abastecimento de água potável.....	53
<b>Quadro 7</b> – Eventos de emergência e ações de contingência .....	64
<b>Quadro 8</b> – Eventos de emergência e ações de contingência .....	68
<b>Quadro 9</b> – Regras e procedimentos aplicáveis nas etapas do gerenciamento de resíduos sólidos .....	71
<b>Quadro 10</b> – Participação de Atílio Vivácqua na coleta seletiva.....	74



<b>Quadro 11</b> – Enquadramento da coleta x responsabilidades .....	75
<b>Quadro 12</b> – Participação de Atílio Vivácqua na logística reversa .....	76
<b>Quadro 13</b> – Vantagens e desvantagens no tratamento dos Resíduos Sólidos.....	78
<b>Quadro 14</b> – Consórcios para a destinação final de RSU – Programa Espírito Santo sem lixão .....	80
<b>Quadro 15</b> – Previsão de eventos de emergência e ações de contingência no sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos .....	80
<b>Quadro 16</b> – Hierarquização das ações previstas .....	86
<b>Quadro 17</b> – Dimensão temporal da hierarquia estabelecida.....	88
<b>Quadro 18</b> – Principais metas do Plano Nacional de Saneamento Básico – Plansab .....	88
<b>Quadro 19</b> – Plano de Metas do PMSB/AV .....	91
<b>Quadro 20</b> – Quadro de metas para o Saneamento Básico no Município de Atílio Vivácqua .....	91
<b>Quadro 21</b> – Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano .....	96
<b>Quadro 22</b> – Padrão de aceitação da água para consumo humano .....	97
<b>Quadro 23</b> – Principais características dos esgotos sanitários .....	98
<b>Quadro 24</b> – Metas para universalização dos serviços de saneamento básico .....	113
<b>Quadro 25</b> – Síntese dos custos estimados para universalização do saneamento básico em Atílio Vivácqua .....	116

### LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Prospectiva populacional – área urbana e rural no horizonte temporal do PMSB/AV .....	24
<b>Tabela 2</b> – Vazões médias no cenário futuro (l/s).....	50
<b>Tabela 3</b> – Projeções da cobertura do sistema de esgotamento sanitário no horizonte de vigência do PMSB/AV .....	57
<b>Tabela 4</b> – Estimativa da extensão de rede para o esgotamento sanitário.....	58
<b>Tabela 5</b> – Estimativa da produção de esgotos no município – cenário atual e futuro .....	61
<b>Tabela 6</b> – Cobertura da microdrenagem – cenário futuro .....	66
<b>Tabela 7</b> – Síntese da geração de resíduos sólidos no município de Atílio Vivácqua - cenário futuro ( <b>ton.dia</b> ) .....	70
<b>Tabela 8</b> – Estimativa dos quantitativos de recicláveis, compostáveis e rejeitos gerados .....	77



## **APRESENTAÇÃO**

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Atílio Vivácqua (PMSB-PMGIRS/AV), nos termos da Lei n. 11.145 de 2007 e Lei Estadual n. 9.906 de 30 de dezembro de 2008, representa um avanço significativo na construção de instrumentos de gestão pública em nosso município e dá início à fase de ordenamento da gestão e do gerenciamento desses serviços, com a participação da sociedade na esfera do controle social.

A maior parte dos municípios brasileiros sofreram pressões implicadas em seu desenvolvimento sem que houvesse o devido acompanhamento das infraestruturas básicas, o que possibilitou a geração de ambientes insalubres com exclusão social. Neste contexto, o saneamento básico emerge como um dos pontos mais vulneráveis com interferências diretas no espaço e nas condições de saúde de nossa população.

Atualmente, o setor tem sido alvo de maior atenção governamental com uma quantidade significativa de recursos a serem investidos. No entanto, esses investimentos deverão, além de gerar os benefícios já esperados quanto à melhoria dos índices de saúde pública, atender aos padrões mínimos de qualidade, com garantia de sustentabilidade.

Temos consciência que, de acordo à Constituição Federal e às legislações específicas, é o município o gestor e poder concedente dos serviços de saneamento básico, tarefa desafiadora para o qual temos que estar preparados. Assim, a oportunidade de apoio da FUNASA e da Universidade Federal Fluminense para a elaboração de nosso Plano Municipal de Saneamento Básico nos credencia não somente a buscar os possíveis recursos financeiros da União e do Estado do Espírito Santo, como também nos qualifica para implementar uma política pública para o saneamento básico, embasada em princípios e diretrizes que respeitem as interfaces das políticas de saúde, meio ambiente, recursos hídricos e desenvolvimento territorial.

O Plano Municipal de Saneamento Básico aqui apresentado elenca ações e investimentos em caráter imediato, mas também e principalmente para os horizontes de curto, médio e longo prazo. Não é, portanto, um instrumento voltado somente para este mandato, e sim para o futuro do nosso município, devendo ser cuidadosamente revisto e atualizado a cada quatro anos pelas futuras administrações municipais, com a mais ampla participação da sociedade civil de Atílio Vivácqua.

**Josemar Machado Fernandes**  
**Prefeito Municipal**



---

2018-ES-PMSB-AV-01

**Plano Municipal de Saneamento Básico**

*Plano Municipal de Saneamento Básico e  
Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Atílio Vivacqua*



## 1. INTRODUÇÃO

A universalização do acesso ao saneamento básico, com quantidade, qualidade e regularidade se constitui em um desafio das administrações municipais, titulares destes serviços, na formulação de políticas públicas para alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município e, conseqüentemente, da qualidade de vida da população.

O Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Atílio Vivácqua (PMSB-PMGIRS/AV) abrange todo o território municipal, considerando suas particularidades, e contempla os quatro componentes do saneamento:

**Abastecimento de Água Potável:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a adução até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

**Esgotamento Sanitário:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados de esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o lançamento final no meio ambiente;

**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;

**Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos domésticos, comerciais, industrial e público, originário de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e da recuperação da área degradada, bem como resíduos da construção civil e de serviços de saúde.

No processo de elaboração do PMSB/AV, em conformidade com o estabelecido no Termo de Referência FUNASA para elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico, foram estruturados e analisados os cenários tendencial e desejável considerando a atual forma de prestação dos serviços no município, a infraestrutura existente, a evolução populacional e fatores críticos, conforme indicado no **Diagnóstico Técnico-Participativo – DTP** (Produto C).

Para os cenários estabelecidos, foram estudadas as demandas, bem como hierarquizadas as áreas de intervenção considerando os pontos fortes, pontos fracos, debilidades e vulnerabilidades do município em relação aos quatro componentes do saneamento básico, apresentado no relatório **Prospectiva e Planejamento Estratégico-PPE** (Produto D).



Com base no estabelecimento dessa hierarquia foram instituídos os programas, projetos e ações, prevendo sua sustentabilidade ambiental, social e econômica, de forma a possibilitar a universalização na prestação dos serviços de saneamento básico, no intuito de melhorar as condições de salubridade ambiental, de reduzir os riscos à saúde da população e promover o uso racional dos recursos hídricos, conforme indicado nos relatórios **Programas, Projetos e Ações – PPA e Plano de Execução - PE** (Produtos E e F).

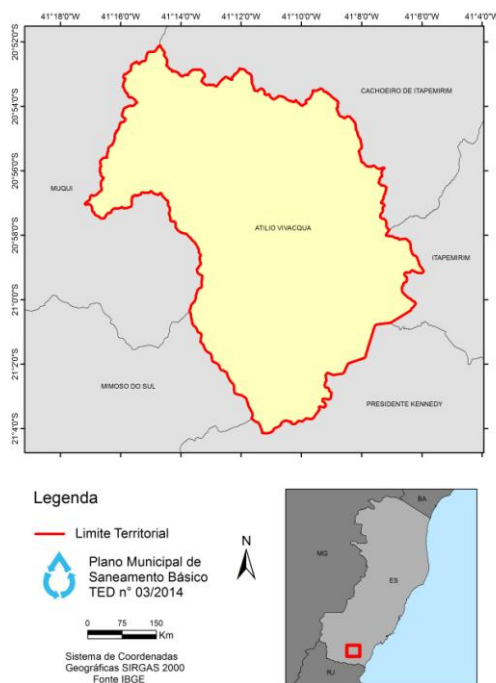
Com vistas ao monitoramento da eficiência, eficácia e efetividade dos programas, projetos e ações planejados para o município de Atílio Vivácqua foram concebidos mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática, incluindo os mecanismos de participação social, apresentados no relatório sobre os **Indicadores de Desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico** (Produto H).

Nesse contexto, o presente relatório constitui-se no Produto K – Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS de Atílio Vivácqua e tem por objetivo definir os princípios norteadores do modelo de gestão a ser adotado, estabelecer diretrizes e fixar metas de cobertura e atendimento dos serviços, como também indicar os recursos necessários, bem como as fontes de financiamento para que seja possível alcançar a universalização dos serviços de saneamento básico.

Por fim, no **Anexo II** é apresentada a minuta do Projeto de Lei que consolida a Política Municipal de Saneamento Básico de Atílio Vivácqua (**Produto G**).

## **2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ATÍLIO VIVÁCQUA**

Situado na mesorregião Sul Espírito-Santense e na microrregião Cachoeiro de Itapemirim, o município de Atílio Vivácqua dista 155km da capital Vitória, limitando-se a Norte com Cachoeiro de Itapemirim, a Leste com Itapemirim, a Sudeste com Mimoso do Sul, a Oeste com Muqui e a Sudoeste com Presidente Kennedy (Figura 1).

**Figura 1 – Localização do Município de Atílio Vivácqua no Estado do Espírito Santo**

**Fonte:** IBGE, 2016

**Elaboração:** UFF, 2017

Atualmente, o município é composto por 1 distrito: Distrito Sede (IBGE, 2010).

O Município está situado na Unidade Geomorfológica Estadual de Maciços do Caparaó I, com relevo predominante ondulado, com solos de textura fina e médio teor de matéria orgânica.

Apresenta zonas de baixa, média e alta vulnerabilidade à contaminação pelo uso do solo, com baixa ou muito baixa vulnerabilidade à erosão.

O clima da região é tropical de savana com chuvas no verão (Aw) por temperaturas médias constantemente altas (>18°C), permitindo, no entanto, a distinção entre uma estação mais amena e uma mais quente.

Inserido no Bioma Mata Atlântica é abrangido pela Unidade de Conservação Estadual Serra das Torres

Localizado nos domínios da região hidrográfica do Atlântico Sudoeste. A sede do município está situada na sub-bacia Litorânea RJ-ES, às margens do rio Itapemirim.



## 2.1 Aspectos populacionais

Atílio Vivácqua, de acordo com o Censo demográfico do IBGE, possuía em 2010, 9.840 habitantes sendo que destes, 6.111 habitantes (estavam localizados em áreas urbanas e 3.729 habitantes em áreas rurais).

## 2.2 Prospectiva populacional

Para o cálculo da prospectiva populacional neste PMSB/AV, foram realizadas projeções, com base nos dados Censitários do IBGE, inferindo-se que nos próximos 20 anos poderá haver um incremento populacional de 30% na área urbana (830 habitantes) e na área rural um incremento de 507 habitantes, até o ano de 2038 (Tabela 1), sem considerar a dinâmica migratória.

**Tabela 1** – Prospectiva populacional – área urbana e rural no horizonte temporal do PMSB/AV

ANO	POPULAÇÃO MENSURADA (IBGE)			POPULAÇÃO MENSURADA PARA O PMSB		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
2010	9.840	6.111	3.729	-	-	-
2015	-	-	-	10.675	6.629	4.046
2016	-	-	-	10.842	6.733	4.109
2017	-	-	-	11.009	6.837	4.173
2018	-	-	-	11.176	6.941	4.236
2019	-	-	-	11.343	7.044	4.299
2020	-	-	-	11.511	7.148	4.362
2021	-	-	-	11.678	7.252	4.426
2022	-	-	-	11.845	7.356	4.489
2023	-	-	-	12.012	7.459	4.552
2024	-	-	-	12.179	7.563	4.616
2025	-	-	-	12.346	7.667	4.679
2026	-	-	-	12.513	7.770	4.742
2027	-	-	-	12.680	7.874	4.806
2028	-	-	-	12.847	7.978	4.869
2029	-	-	-	13.014	8.082	4.932
2030	-	-	-	13.181	8.185	4.996
2031	-	-	-	13.348	8.289	5.059
2032	-	-	-	13.515	8.393	5.122
2033	-	-	-	13.682	8.497	5.186
2034	-	-	-	13.849	8.600	5.249
2035	-	-	-	14.016	8.704	5.312
2036	-	-	-	14.183	8.808	5.375
2037	-	-	-	14.350	8.912	5.439
2038	-	-	-	14.517	9.015	5.502

Fonte: PPE/AV, 2018

Nota: Para conhecer as metodologias aplicadas para a prospectiva populacional e seus resultados, acesse o Produto D (PPE) do Município, item 5.2, disponível na página eletrônica: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)



### 3. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O processo de estruturação do PMSB/AV, exigiu o levantamento de informações básicas relevantes acerca do município. As informações levantadas para a construção do diagnóstico abrangeram dados secundários e primários, considerando os indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais, socioeconômicos e educacionais, permitindo detectar o quadro atual e as deficiências nos serviços de saneamento básico municipal.

Essa construção, contemplou a percepção de técnicos e da sociedade. As informações sistematizadas para os quatro componentes do Saneamento Básico encontram-se descritas nos quadros a seguir.

**Quadro 1** – Informações sistematizadas sobre os serviços de saneamento básico

<b>ABASTECIMENTO DE AGUA POTÁVEL</b>	
Prestador do serviço público	CESAN
População urbana atendida	97,17%
Consumo médio <i>per capita</i>	135,16l/hab/dia
Índice de perdas	31,34%
Qualidade da água distribuída	Satisfatória - Atente parcialmente as determinações da Portaria MS nº 2.914/2011
Densidade populacional	Densidade município baixa: 0,37hab./ha; densidade urbana 32,67hab./ha (também baixa)
Intermitência no abastecimento	Não declarado
Ações para o aproveitamento da água pluvial	Inexistentes no âmbito municipal
Sensibilização e educação ambiental para consumo consciente e redução do desperdício	Atendimento à Lei nº 9.795/99 – que dispõe sobre a educação ambiental no ensino formal e à Lei nº 9.265/09 – que institui a Política Estadual de Educação Ambiental.
Manancial	Dados não disponibilizados para análise da qualidade da água bruta. Há outorga de uso consultivo.
Abastecimento em área rural	75,46% (poços, cisternas e outras formas)
Abastecimento de água potável nos distritos, núcleos rurais ou comunidades tradicionais	Presente em comunidades
Serviços públicos de abastecimento de água potável na área rural	24,54% (rede pública)
Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico – componentes água e esgoto	Sim
Cobrança pelos serviços prestados	Sim
<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	
Prestador do serviço público	CESAN
Produção média <i>per capita</i>	108,13l/hab.dia (da relação água/esgoto)
População urbana atendida	92,36% da população urbana
Eficiência no tratamento	O esgoto não é tratado
Densidade populacional	Densidade município baixa: 0,37hab./ha; densidade



	urbana 32,67hab./ha (também baixa)
Lançamentos irregulares/clandestinos	30,09% dos domicílios existentes no município
Descarte do efluente	Em vias públicas (rede de drenagem) ou em pequenos mananciais Não há outorga de uso não consuntivo
Pontos de risco por contaminação por esgoto	Vários
Sensibilização e educação ambiental	Atendimento à Lei nº 9.795/99 – que dispõe sobre a educação ambiental no ensino formal e à Lei nº 9.265/09 – que institui a Política Estadual de Educação Ambiental
Corpo receptor	Rio Muqui e Ribeirão Sumidouro
Esgotamento sanitário na área rural	Fossas rudimentares
Esgotamento sanitário em comunidades tradicionais	Inexistente
Serviços públicos para esgotamento em área rural	2,72% (rede pública)
Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico – componentes água e esgoto;	Sim
Cobrança pelos serviços prestados	Sim
<b>DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS</b>	
Prestador do serviço público	Prefeitura Municipal - Secretaria de Obras e Desenvolvimento Urbano
Cobertura da microdrenagem na área urbana	19%
Expansão da área urbana	Sem planejamento /desordenado
Impermeabilização do solo	Constante e ausente de regras
Fundos de vale	Não existem pontos de estrangulamento
Ocupação de áreas de risco (fundos de vale e cursos d'água)	Ocupados
Inundações bruscas	1 inundação brusca entre 1991 e 2010.
Inundações graduais	Nenhuma inundação gradual entre 1991 e 2010.
Preservação de áreas de preservação permanente (APP)	Ações inexistentes ou pouco eficientes
Macro drenagem	Canais e reservatórios.
Existência de Plano Diretor de drenagem	Não
Sensibilização e educação ambiental	Atendimento à Lei nº 9.795/99 – que dispõe sobre a educação ambiental no ensino formal e à Lei nº 9.265/09 – que institui a Política Estadual de Educação Ambiental
<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	
Prestador do serviço público	Prefeitura Municipal - Secretaria Municipal de Obras
Cobertura dos serviços de varrição	100%, somente na área urbana
Cobertura dos serviços de coleta de RSU	100%, somente na área urbana
Regularidade da coleta de RDO	Obedece o calendário estabelecido
Geração <i>per capita</i> de RDO	0,64kg/hab.dia – abaixo da média do Estado e Região
Geração <i>per capita</i> de RLU	0,04kg/hab.dia
Pontos de acumulação de resíduos	Existência de diversos pontos no município
Coleta seletiva	Implantada no município
Inclusão dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	Poucas ações que possibilitam a inclusão destes grupos



Logística Reversa	Não existente
Compostagem	Não implantada
Disposição final ambientalmente adequada	Aterro
Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;	Não
Sensibilização e educação ambiental	Atendimento à Lei nº 9.795/99 – que dispõe sobre a educação ambiental no ensino formal e à Lei nº 9.265/09 – que institui a Política Estadual de Educação Ambiental

Fonte: DTP/AV, 2018

Nota: Para conhecer em detalhes o Diagnóstico Técnico Participativo, acesse o Produto C (DTP) do Município, disponível na página eletrônica: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)

#### **4. PRINCÍPIOS E DIRETRIZES DO PMSB PARA O MUNICÍPIO DE ATÍLIO VIVÁQUA**

A elaboração do PMSB/AV passa, necessariamente, pelo entendimento de fatores políticos, sociais, ambientais e econômicos, que determinam sua atuação no campo das políticas públicas.

Em conformidade com a Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (nº 11.445/2007), os serviços públicos de saneamento básico devem ser prestados com base nos seguintes princípios fundamentais (Figura 2):

- universalização do acesso com segurança, qualidade e regularidade;
- integralidade, compreendida como o conjunto das atividades e componentes de cada um dos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, 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;

<sup>1</sup>Ocorreu uma inundação brusca em 9 de fevereiro de 2017.

- eficiência e sustentabilidade econômica;
- inovação e utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
- controle social.

**Figura 2** – Princípios fundamentais do Plano Saneamento Básico



**Fonte:** Termo de Referência para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico - Funasa, 2012. Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/04/2b\\_TR\\_PMSB\\_V2012.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/04/2b_TR_PMSB_V2012.pdf)

As seguintes diretrizes nortearam o processo:

- Integração de diferentes componentes da área de saneamento básico e outras que se fizerem pertinentes em relação à saúde, ao ambiente e ao desenvolvimento urbano;
- Promoção do protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação e à participação que possibilite a conscientização e a autogestão da população;
- Promoção e defesa da saúde pública;

- Promoção da educação ambiental em saúde e saneamento que vise à construção da consciência individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- Orientação por bacia hidrográfica;
- Sustentabilidade;
- Proteção ambiental;
- Transparência das ações e informações para a sociedade.

## 5. ABRANGÊNCIA DO PMSB/AV

O PMSB/AV compreende o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tendo como público beneficiário a população total do município de Atílio Vivacqua.

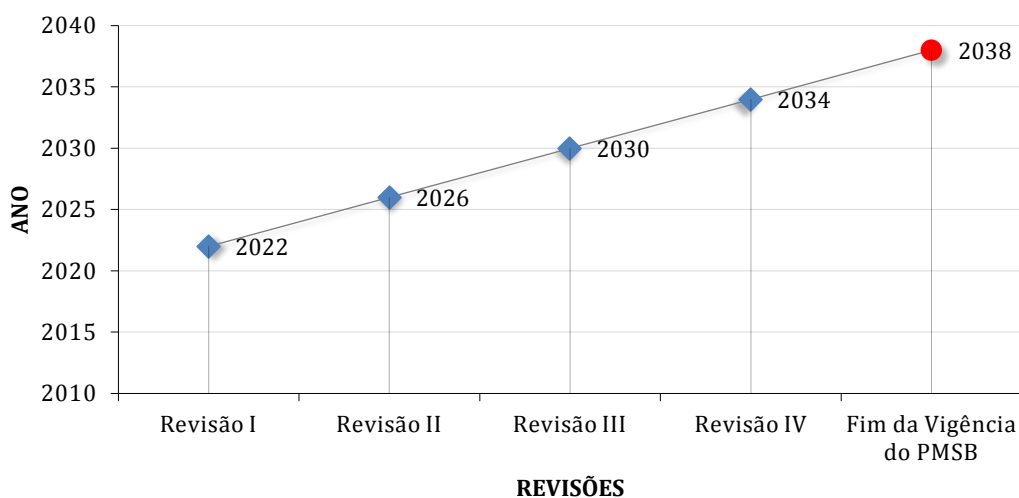
### 5.1 Abrangência geográfica

O PMSB/AV abrange todo território municipal considerando as perspectivas de expansão das áreas urbanas e rurais.

### 5.2 Abrangência temporal

O PMSB/AV tem seu horizonte temporal previsto para 20 anos (2018-2038) e deverá ser revisto e atualizado a cada quatro anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual – PPA do Município (2022, 2026, 2030 e 2034), conforme demonstra a Figura 3.

**Figura 3 – Abrangência temporal do PMSB/ATI**



Fonte: PPE/AV, 2018



## 6. OBJETIVOS

Considerando a necessidade de melhoria e ampliação da oferta dos serviços de saneamento básico, atendendo aos princípios fundamentais estabelecidos pela Lei nº 11.445/2007, com destaque à universalidade, integralidade das ações e equidade, foram adotados os seguintes objetivos gerais e específicos:

### 6.1 Objetivos gerais

Para o PMSB/AV foram adotados os objetivos recomendados no Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico<sup>1</sup>, conforme demonstra o Quadro 2.

Quadro 2 – Objetivos gerais no PMSB/AV

OBJETIVOS	DESCRIÇÃO
<b>Promoção da salubridade ambiental e da saúde coletiva</b>	garantir a qualidade ambiental como condição essencial para a promoção e melhoria da saúde coletiva; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas e serviços de saneamento; promover a recuperação e o controle da qualidade ambiental, garantindo acesso pleno dos cidadãos aos serviços e sistemas de saneamento.
<b>Proteção dos Recursos Hídricos e Controle a Poluição</b>	garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas de drenagem e tratamento dos efluentes (em particular os domésticos); promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por meio do tratamento e da redução das cargas poluentes e da poluição difusa.
<b>Proteção da Natureza</b>	assegurar a proteção do meio ambiente, com ênfase na proteção do solo e nos meios aquáticos e ribeirinhos com maior interesse ecológico, a proteção e recuperação de habitat e condições de suporte das espécies nos meios hídricos; estabelecer condições adequadas de manejo do solo para evitar degradação; estabelecer vazões “ecológicas” e evitar a excessiva artificialização do regime hidrológico dos cursos de água.
<b>Proteção contra situações hidrológicas extremas</b>	promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das secas por meio de medidas de gestão em função das disponibilidades de água, impondo restrições ao fornecimento em situação de seca e promovendo a racionalização dos consumos através de planos de contingência; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das enchentes por meio do ordenamento da ocupação das áreas ribeirinhas sujeitas a inundações e o estabelecimento de mapas de risco de inundação, a regularização e a conservação da rede de drenagem; a implantação de obras de controle; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais de acidentes de poluição, via o estabelecimento de planos de emergência, visando à minimização dos seus efeitos.
<b>Valorização Social e</b>	estabelecer prioridades de uso para os recursos ambientais e definir a

<sup>1</sup> Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, Ministério das Cidades, 2ª edição, Brasília, 2011.



OBJETIVOS	DESCRIÇÃO
<b>Econômica dos Recursos Ambientais</b>	destinação dos diversos resíduos provenientes da atividade humana; promover a identificação dos locais com aptidão para usos específicos relacionados ao saneamento ambiental; promover a valorização econômica dos recursos ambientais, ordenando os empreendimentos no território.
<b>Ordenamento do Território</b>	preservar as áreas de várzea; impor condicionamentos aos usos do solo por meio da definição de diretrizes de ordenamento e de ocupação; promover a reabilitação e renaturalização dos leitos de rios e canais; promover o zoneamento em termos de uso e ocupação do solo
<b>Sustentabilidade Econômico-financeira</b>	promover a sustentabilidade econômica e financeira dos sistemas de saneamento e a utilização racional dos recursos hídricos, incentivar a adoção dos princípios usuário-pagador e poluidor-pagador.

**Fonte:** Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, Ministério das Cidades, 2ª edição, Brasília, 2011. Disponível em: <http://www.capacidades.gov.br/biblioteca/detalhar/id/178/titulo/guia-para-elaboracao-de-planos-municipais-de-saneamento-basico>

## 6.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos, entendeu-se o detalhamento ou desmembramento dos objetivos gerais adotados. Para tanto foram considerados:

- Fortalecer a gestão pública dos serviços de saneamento básico;
- Qualificar a estrutura institucional do saneamento básico;
- Elaborar ferramentas de planejamento contendo informações e dados atualizados do saneamento básico com vistas a auxiliar na tomada de decisão;
- Assegurar a regulação e fiscalização do sistema e dos serviços de saneamento básico;
- Promover a interação entre a sociedade e a administração pública, com vistas a solucionar os problemas e as deficiências sociais com eficiência e eficácia;
- Viabilizar recursos financeiros para implementação das ações necessárias para garantia da universalização dos serviços;
- Atingir o equilíbrio econômico financeiro considerando as necessidades de investimento para a melhoria da qualidade dos serviços, universalização do atendimento e manutenção da equidade social no acesso ao saneamento básico, considerando a capacidade de pagamento dos usuários;
- Fomentar ações que contribuam com a geração de negócios, trabalho, emprego e renda associados ao setor.

A seguir serão descritos os objetivos específicos previstos para cada componente do saneamento básico.



### 6.2.1 *Abastecimento de água potável*

- Garantir o acesso universalizado da população à água potável com qualidade e quantidade;
- Levantar e atualizar dados estruturantes do sistema de abastecimento de água;
- Reduzir o desperdício e o consumo *per capita*;
- Reduzir as perdas físicas no abastecimento de água;
- Promover a sensibilização e educação ambiental para o consumo consciente e racional de água e para a preservação dos mananciais de abastecimento;
- Promover ações de proteção e controle do manancial hídrico;
- Acompanhamento e fiscalização dos serviços prestados;
- Assegurar o acesso à educação ambiental e à melhoria nos hábitos de uso de água nas áreas rurais dispersas.

### 6.2.2 *Esgotamento sanitário*

- Fomentar a universalização do sistema de esgotamento sanitário;
- Garantir a coleta e tratamento adequado para o esgotamento sanitário;
- Garantir qualidade operacional no sistema;
- Garantir no sistema a promoção do controle e proteção ambiental;
- Promover a sensibilização e educação ambiental quanto à importância do sistema de coleta e tratamento de esgoto, bem como os impactos causados por lançamentos clandestinos;
- Assegurar o acesso à educação ambiental e a sistemas adequados de esgotamento sanitário nas áreas rurais dispersas.

### 6.2.3 *Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas*

- Cadastrar, mapear e atualizar de forma gradual as infraestruturas e dispositivos do sistema municipal de drenagem e manejo das águas pluviais;
- Desenvolver instrumentos de planejamento específico para esse sistema;
- Proporcionar ao município infraestruturas e dispositivos adequados para um sistema eficaz;
- Assegurar o adequado funcionamento do sistema;
- Estabelecer mecanismos para o reaproveitamento, retenção e infiltração das águas pluviais otimizando e reduzindo as cargas do sistema, podendo ser exigido na abertura de novos empreendimentos e parcelamentos do solo (loteamentos e condomínios);
- Garantir a prevenção e o controle de enchentes, alagamentos e inundações;
- Identificar áreas sujeitas a inundações que causam riscos a população local, remanejando-as para locais adequados;



- Restringir a ocupação de áreas que apresentam riscos de inundações;
- Garantir a proteção e controle ambiental dos cursos d'água;
- Implantar projeto de sensibilização e educação ambiental.

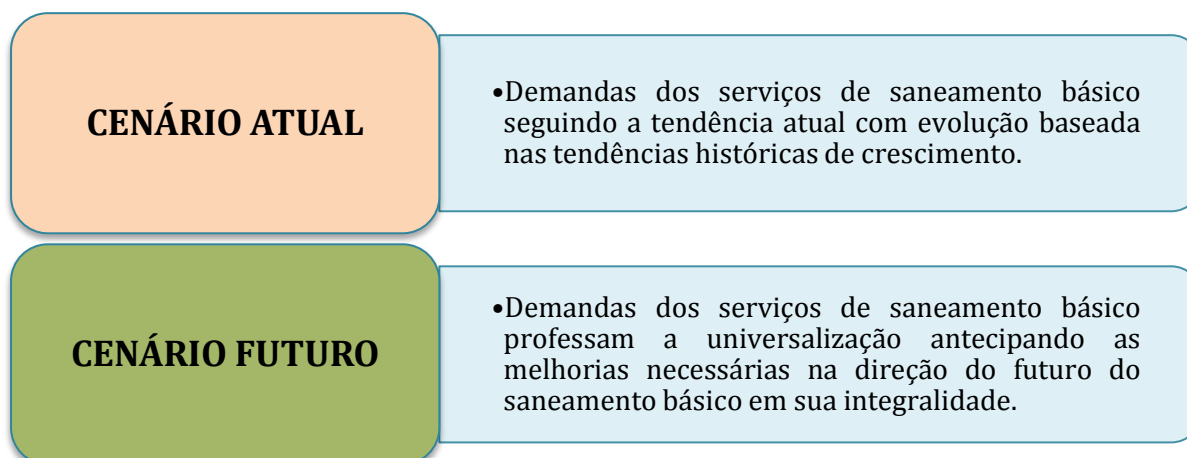
#### 6.2.4 *Limpeza Urbana e manejo de resíduos sólidos*

- Universalizar os serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos com qualidade, regularidade e minimização de custos operacionais;
- Dispor de veículos e equipamentos adequados para o gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos;
- Fomentar a adoção de tecnologias limpas voltadas a destinação final dos resíduos sólidos;
- Propor a gestão associada considerando a viabilidade econômico financeira;
- Exigir o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos por parte de grandes geradores;
- Adotar área e infraestrutura adequada para a disposição final dos rejeitos;
- Garantir a implementação da coleta seletiva adequada à realidade municipal;
- Apoiar a implantação da logística reversa para os resíduos, conforme obrigatoriedade legal;
- Fomentar a participação de grupos interessados no gerenciamento dos resíduos, por meio da inclusão social dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e pessoas de baixa renda;
- Formação e atualização profissional para a gestão, gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos;
- Propiciar a sensibilização e educação ambiental visando o alcance dos objetivos propostos;
- Assegurar o acesso à educação ambiental e aos serviços de manejo de resíduos sólidos nas áreas rurais dispersas.

## **7. CENARIZAÇÃO**

A construção de cenários objetivou transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo como referencial para a elaboração do planejamento estratégico.

Deste modo, foram estabelecidos dois cenários (CENÁRIO ATUAL e CENÁRIO FUTURO), ou seja, dois caminhos possíveis na direção do futuro do saneamento básico para o município de Atílio Vivácqua.

**Figura 4 – Cenários do planejamento estratégico**

Fonte: PPE/AV, 2018

Para a estruturação do cenário atual, foi adotada a tendência histórica do município para o saneamento básico (cenário tendencial), enquanto que, para o cenário futuro (desejável), foram prognosticadas as melhorias necessárias com vistas à universalização e otimização dos serviços de saneamento básico.

## 7.1 Cenário Atual

### 7.1.1 Abastecimento de água potável

O sistema de abastecimento de água da cidade de Atílio Vivácqua apresenta boa cobertura em relação à sua população. A captação de água encontra-se dimensionada para o dobro da capacidade atual da ETA. O consumo médio per capita registra-se abaixo do previsto para cidades de mesmo porte.

Na área rural do município o abastecimento se dá majoritariamente por meio de poços, em soluções individualizadas, sem que haja controle da qualidade de água consumida por parte do órgão competente.

Existem dados e informações não totalmente explicitados e divulgados em relação à prestação dos serviços, o que em parte compromete a transparência administrativa da concessionária.

### 7.1.2 Esgotamento sanitário

Embora o sistema de esgotamento sanitário não tenha ainda atingido a universalização dos serviços na cidade de Atílio Vivácqua, o índice de cobertura da rede coletora registra valor superior a 90%. Por outro lado há que se destacar que a parcela de domicílios não ligada à rede de esgotos ou conectada às redes de



drenagem pluvial descartam os efluentes em cursos d'água sem quaisquer tratamentos.

No quesito tratamento do efluente sanitário, no presente momento não existe. Já ocorreu há algum tempo, mas as três estações de tratamentos existentes na cidade estão desativadas.

No meio rural as soluções são individualizadas, prevalecendo o uso de fossas rudimentares, sem um controle do destino final dos efluente e, dessa forma, comprometendo o meio ambiente.

### *7.1.3 Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas*

A Administração Pública municipal é a responsável direta pela condução dos serviços de drenagem pluvial, atuando na manutenção do sistema de forma corretiva e não preventiva.

No tocante ao sistema de microdrenagem da área urbana, essa cobertura é de 19%. Valor baixo, considerando se tratar da existência de elementos como sarjetas, bueiros e bocas-de-lobo.

Destaca-se que na cidade de Atílio Vivácqua as principais interferências no sistema de drenagem referem-se ao despejo de esgotos sanitários na rede de drenagem e ao processo sem planejamento de crescimento da mancha urbana, comprometendo a permeabilidade natural do solo.

### *7.1.4 Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos*

A área urbana é integralmente atendida no tocante aos serviços de varrição e coleta de RSU. A Administração Pública local, por meio da Secretaria Municipal de Obras e Desenvolvimento Urbano, é o órgão prestador dos serviços. Contudo, há serviços prestados mediante empresa contratada.

Atílio Vivácqua registra geração de RSU per capita abaixo da média do estado do Espírito Santo.

A destinação final dos resíduos à cargo da Prefeitura é realizada em Aterro Sanitário em município vizinho.

O município possui dois Termos de Compromisso Ambiental (TCAs) assinados relativos a ações e procedimentos necessários à adequação do Sistema de Destinação Final de Resíduos Sólidos no Município, bem como à implementação dos princípios, objetivos e instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para possibilitar a construção da cenarização, foi estabelecido o conjunto de fatores críticos que afetam de forma positiva ou negativa o desempenho do sistema e definidos os fatores críticos no horizonte temporal de 20 anos.



A seguir, elenca-se o conjunto de variáveis/fatores críticos considerados para cada componente do saneamento básico conforme demonstra a Figura 5.

**Figura 5** – Conjunto de variáveis consideradas para cada componente do saneamento básico



**Fonte:** PPE/AV, 2018

Nota: Para conhecer em detalhes o conjunto de variáveis, acesse o Produto D (PPE) do Município, disponível na página eletrônica: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)



Diante desse conjunto de fatores críticos e dos cenários estruturados, o caminho escolhido na direção do futuro do saneamento básico para o município de Atílio Vivacqua foi o estabelecido pelo CENÁRIO FUTURO (desejável) e seus resultados foram confrontados com aqueles do cenário atual (tendencial) estudado.

## 7.2 Cenário futuro

No cenário futuro, pressupõe-se que a situação atual sofrerá influências positivas nos quatro componentes do saneamento básico, assim, são previstas melhorias nos serviços visando sua otimização e universalização.

O Quadro 3 apresenta as principais características de cada aspecto abordado em sua concepção.

**Quadro 3 – Principais características no cenário futuro**

<b>CENÁRIO FUTURO</b>	
<b>Abastecimento de água potável</b>	
População urbana atendida	Atendimento de toda a população urbana e melhorias no sistema de abastecimento implantado, como por exemplo, utilização de identificador de desperdício/economia da água
Índice de perdas	Diminuição das perdas, buscando-se eficiência na distribuição
Qualidade da água distribuída	Qualidade da água de acordo com os padrões estabelecidos
Intermitência no abastecimento	Melhorias no sistema de distribuição de água, de forma que o abastecimento seja contínuo
Ações para o aproveitamento da água pluvial	Deve-se implementar ações para a captação das águas pluviais, através de cisternas e reservatórios
Sensibilização e educação ambiental para consumo consciente e redução do desperdício	Promoção de ações de educação ambiental acerca da utilização consciente do recurso e formas de reaproveitamento como, por exemplo, a reutilização das águas provenientes da lavagem de roupas
Manancial	Preservação e recuperação dos mananciais e ações de reflorestamento
Abastecimento em área rural	Ampliação do sistema de abastecimento de água na área rural, atendendo toda a população e maior controle da qualidade da água nos poços
Abastecimento de água potável nos distritos, núcleos rurais ou comunidades tradicionais	Expansão do sistema de abastecimento, por meio da implantação de sistemas alternativos de acesso à água, garantindo a universalização do recurso



Serviços públicos de abastecimento de água potável na área rural	Ampliação dos serviços públicos de abastecimento de água na área rural
<b>Esgotamento sanitário</b>	
População urbana atendida	Ampliação da rede coletora e sistema de tratamento para todo território municipal.
Eficiência no tratamento	Ampliação do sistema, e aumento da sua eficiência.
Lançamentos irregulares/clandestinos	Eliminação de descartes irregulares e clandestinos através de uma fiscalização eficiente
Descarte do efluente	Tratamento adequado do efluente lançado e realização da separação de tipos de efluentes no momento do descarte
Pontos de risco por contaminação por esgoto	Identificar e remediar áreas contaminadas por esgoto
Sensibilização e educação ambiental	Promoção de campanhas de conscientização em relação ao descarte irregular de esgoto, bem como descarte de óleos diretamente nas redes e reaproveitamento das águas cinzas
Corpo receptor	Esgoto deve ter o devido tratamento antes do seu descarte final nos corpos d'água
Esgotamento sanitário na área rural	Construção de tecnologias e soluções alternativas que favoreçam o tratamento de esgoto na zona rural
Esgotamento sanitário em comunidades tradicionais	Implantação de soluções alternativas para que o tratamento de esgoto ocorra em toda a extensão municipal, atingindo a universalização
Serviços públicos para esgotamento em área rural	Implementação de tratamento adequado de efluentes sanitários na zona rural (métodos de fossas sépticas adequadas, com revestimento, etc.)
<b>Drenagem urbana e manejo de águas pluviais</b>	
Sistema de microdrenagem implantado conforme regras da engenharia	Implantação de sistemas eficientes de microdrenagem, seguindo as regras de engenharia
Cobertura da microdrenagem na área urbana	Aumento da cobertura de microdrenagem no município e manutenção dos dispositivos existentes
Expansão da área urbana	Melhor planejamento e ordenação para a expansão territorial; criação de plano que acompanhe o crescimento ordenado da cidade
Impermeabilização do solo	Construção de áreas de infiltração e calçamentos que possibilitem o escoamento adequado das águas pluviais e incentivos para o aumento da arborização
Fundos de vale	Intensificação das ações de limpeza e desobstrução dos fundos de vale
Ocupação de áreas de risco (fundos de vale e cursos d'água)	Intensificação da fiscalização da ocupação de áreas de risco
Inundações bruscas	Ações de capacitação para corpo técnico municipal especializado em caso de inundações bruscas



Inundações graduais	Limpeza, manutenção e melhorias na infraestrutura dos dispositivos de drenagem no município, para que ocorra melhor escoamento
Preservação de áreas de preservação permanente (APP)	Intensificação de ações de fiscalização da ocupação de APPs
Macro drenagem	Estruturas eficazes para que a macro drenagem funcione adequadamente
<b>Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</b>	
Cobertura dos serviços de varrição	Implantada em toda a área urbana
Cobertura dos serviços de coleta de RSU	Coleta de RSU em todo o território municipal
Regularidade da coleta de RDO	Instituição de calendário definido para coleta de resíduos domiciliares, promovendo a organização da população e evitando o acúmulo de latas de lixo nas ruas
Geração <i>per capita</i> de RDO	Ações educativas que propiciem a diminuição de RDO
Geração <i>per capita</i> de RLU	Ações educativas que propiciem a diminuição de RLU
Pontos de acumulação de resíduos	Eliminação de pontos de acúmulo de resíduos no município e promoção de ações de educação ambiental para conscientização da população em relação a destinação inadequada
Coleta seletiva	Melhoria e manutenção do sistema de coleta seletiva implantado no município, bem como sua ampliação para que todos os bairros e distritos sejam atendidos
Inclusão dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis Logística Reversa	Ações que promovam a inclusão e apoio aos catadores de material reciclável Implantação de logística reversa no município
Compostagem	Implementação do sistema de compostagem no município, de forma que os resíduos orgânicos sejam utilizados para adubo
Disposição final ambientalmente adequada	Destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos gerados no município em aterros
Sensibilização e educação ambiental	Programa de Educação Ambiental que contemple todo o município, envolvendo campanhas de conscientização acerca da coleta seletiva e descarte irregular de resíduos; Ações de capacitação para professores, promovidas pela secretaria de educação e assistência social
Inclusão dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	Ações que promovam a inclusão e apoio aos catadores de material reciclável

**Fonte:** PPE/AV, 2018

Nota: Para conhecer em detalhes, as principais características no cenário futuro, acesse o Produto D (PPE) do Município, disponível na página eletrônica: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)

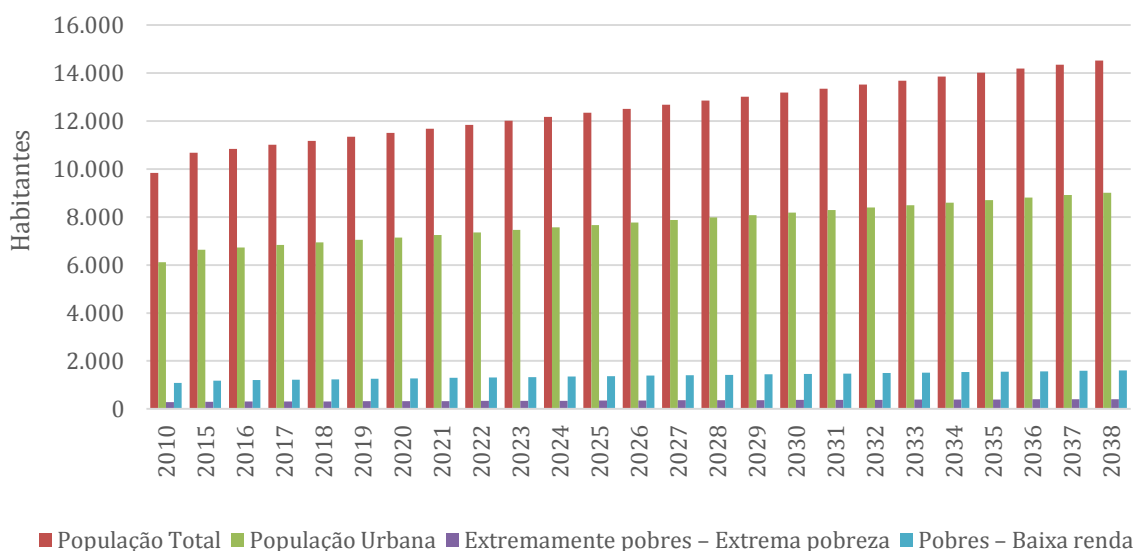


### 7.2.1 Expansão da área urbana no cenário futuro

A prospecção por extrato de renda tem a função de oferecer subsídios para a estrutura a ser adotada no estabelecimento da tarifação para os serviços públicos de saneamento básico, conforme determina a legislação do setor.

Ao considerar que o percentual da população de pobres e extremamente pobres no município de Atílio Vivacqua entre 2000 e 2010, foi possível projetar o crescimento desta população no período de vigência do PMSB/AV (Figura 6), de modo a inferir sobre a tendência da expansão urbana no cenário futuro em função da renda populacional.

**Figura 6** – Expansão da área urbana – tendência por extrato de renda



Fonte: PPE/AV, 2018

Tal fato demandará especial atenção quando do estabelecimento das formas de cobrança pelas prestadoras dos serviços de saneamento, conduzindo-as à implantação de sistemas de subsídios cruzados de modo que a universalização dos serviços possa ser alcançada considerando as limitações financeiras das famílias de baixa renda.



### *7.2.2 Abastecimento de água potável*

Embora os serviços de abastecimento de água sejam aqueles mais bem avaliados - com 100% de satisfação por parte da população - existem ações a serem empreendidas visando à sua melhoria. Destaca-se, inicialmente, a possibilidade de universalização do atendimento, visto que hoje a cobertura em todo município é de 93,77%. Seguindo a mesma direção, deve-se perseguir a redução das perdas na distribuição. Hoje esse valor encontra-se muito próximo da média nacional, que por sua vez registra valor superior a 30%.

Em relação à área rural, almeja-se um maior controle sobre a qualidade da água proveniente de sistemas individuais de abastecimento.

De um modo geral, ressalta-se a necessidade de investimentos no campo de ações educativas, a fim de conscientizar a população para um melhor consumo e redução do desperdício.

### *7.2.3 Esgotamento sanitário*

Os serviços de esgotamento sanitário são os de pior avaliação por parte da população. Diante dessa insatisfação revelada, há todo um campo de ações a serem empreendidas. Salienta-se a necessidade de correção do descarte dos efluentes das economias, em parte lançados na rede de drenagem pluvial ou diretamente em cursos d'água. Ressalta-se a maior atenção aos efluentes lançados no rio Muqui e córrego Sumidouro, fontes de abastecimento de água da cidade.

O sistema urbano demanda ampliação, bem como melhoria das formas de tratamento dos esgotos.

Na área rural, almeja-se o aprimoramento e maior controle sobre as formas de tratamento dos sistemas individuais.

Ressalta-se a necessidade de investimentos no campo de ações educativas, a fim de conscientizar a população para evitar o descarte irregular de esgoto sanitário.

### *7.2.4 Drenagem e manejo das águas pluviais urbana*

A drenagem e o manejo das águas pluviais são o segundo serviço de saneamento básico com pior avaliação por parte da população. A melhoria do sistema deve contemplar a ampliação da cobertura de microdrenagem. Especial atenção deve ser dada ao planejamento urbano a fim de se evitar que o processo informal de expansão da mancha urbana também venha potencializar os problemas relacionados à drenagem.

Há de se promover ações para estimular e reaver a capacidade de infiltração do solo, evitando a impermeabilização excessiva da área urbana.

### 7.2.5 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos são o segundo serviço de saneamento básico com melhor avaliação por parte da população. Deve-se estruturar ações visando à redução da geração de resíduos e à otimização das potencialidades presentes, quais sejam: aprimoramento e ampliação da cobertura de coleta seletiva e implantação de compostagem e de logística reversa.

No tocante à sustentabilidade financeira dos serviços, formas de cobrança devem ser estudadas.

Por fim, ações educativas devem ser empreendidas visando à participação da população na melhoria do desempenho do sistema de limpeza.

## 8. DEMANDAS DO SANEAMENTO BÁSICO

O estudo de demandas futuras para os quatro componentes do saneamento básico considera o cenário futuro (desejável) apresentado, bem como o horizonte temporal do PMSB do município de Atílio Vivácqua (Figura 7).

**Figura 7** – Demandas do saneamento básico para o município de Atílio Vivácqua



Fonte: UFF, 2018

### 8.1 Abastecimento de água potável

Para o abastecimento de água potável no município de Atílio Vivácqua previu-se o crescimento da rede de distribuição de forma a garantir a universalização da prestação desses serviços.

### 8.1.1 Estimativa do consumo efetivo

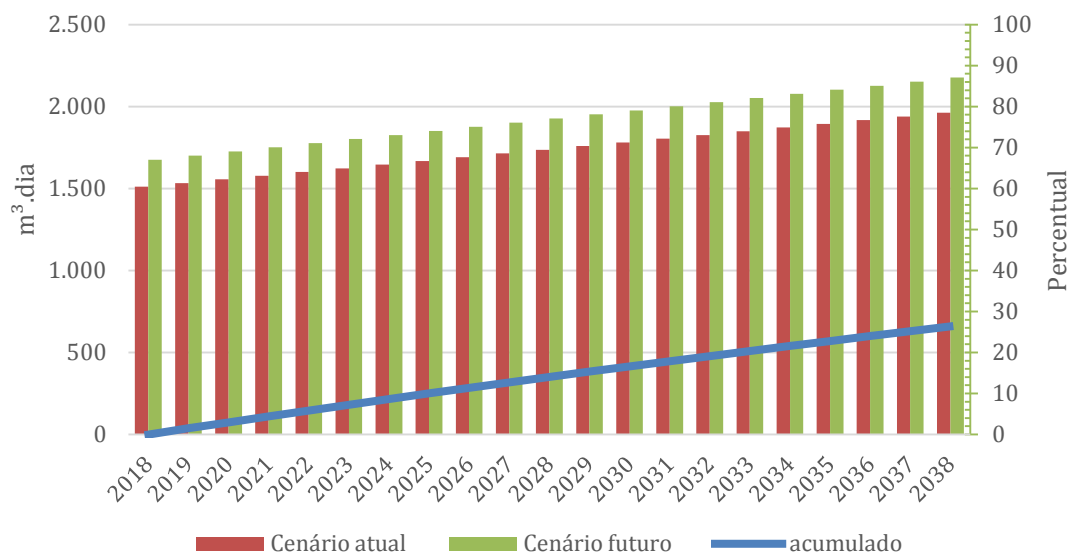
O consumo médio de água por pessoa, por dia, conhecido por "consumo *per capita*", é obtido por meio das relações incidentes no sistema de abastecimento existente e projetado, na proximidade do domicílio, do clima, hábitos da população e do registro da existência de indústria e de comércio, da qualidade da água distribuída e do seu custo.

No cenário futuro, estima-se que haverá redução do consumo, em função da eficiência das ações de sensibilização e educação ambiental para o consumo consciente e, ainda, que a água ao ser distribuída diariamente eliminará a necessidade de reservação nos domicílios, prática essa que além de reduzir o consumo minimiza o aparecimento de vetores de veiculação hídrica.

Entretanto é possível inferir, ainda, que a sensibilização e educação para o consumo racional da água deverá ser impulsionada e potencializada, principalmente nos anos iniciais de vigência do PMSB/AV.

Desta forma, o consumo no cenário futuro em 2038 foi estimado em 2.177,62m<sup>3</sup>.dia. A título de ilustração a Figura 8 demonstra a comparação entre os dois cenários estudados, o que justifica a escolha pelo cenário futuro.

**Figura 8** – Projeções do consumo nos cenários atual e futuro



Fonte: PPE/AV, 2018



### 8.1.2 Estimativa das perdas no sistema

O abastecimento de água por meio de redes gerais de distribuição, caracteriza-se pela captação da água bruta e seu tratamento, transporte e fornecimento à população. Durante todo o processo é possível ocorrer perdas (desperdícios) de água a ser distribuída.

As perdas podem ser reais e aparentes, ocorrem em função de distintas origens e podem apresentar diversas magnitudes, sendo portanto um fator complexo de se prever. O Quadro 4 apresenta as origens e magnitudes das perdas físicas e aparentes de um sistema de abastecimento de água.

**Quadro 4 – Origens e magnitudes das perdas**

PERDAS - SISTEMA		ORIGENS	MAGNITUDE
Perdas físicas (reais)	Adução da água bruta	Vazamento nas tubulações	Variável, função do estado das tubulações e da eficiência operacional
		Limpeza do poço de sucção	
	Tratamento	Vazamentos estruturais	Significativa, função do estado das tubulações e da eficiência operacional
		Lavagem dos filtros	
		Descarga de lodo	
	Reservação	Vazamentos estruturais	Variável, função do estado das tubulações e da eficiência operacional
		Extravasamentos	
		Limpeza	
	Adução de água tratada	Vazamento nas tubulações	Variável, função do estado das tubulações e da eficiência operacional
		Limpeza do poço de sucção	
		Descargas	
	Distribuição	Vazamentos na rede	Significativa, função do estado das tubulações e da eficiência operacional
Vazamento em ramais			
Descargas			
Perdas aparentes (não físicas)	Ligações clandestinas/irregulares		Podem ser significativas, dependendo de procedimentos cadastrais e faturamento; manutenção preventiva, adequação de hidrômetros e monitoramento do sistema
	Ligações sem hidrômetros		
	Hidrômetros parados		
	Hidrômetros que subestimam o volume consumido		
	Ligações inativas reabertas		
	Erros de leitura		
	Numero errado de economias		

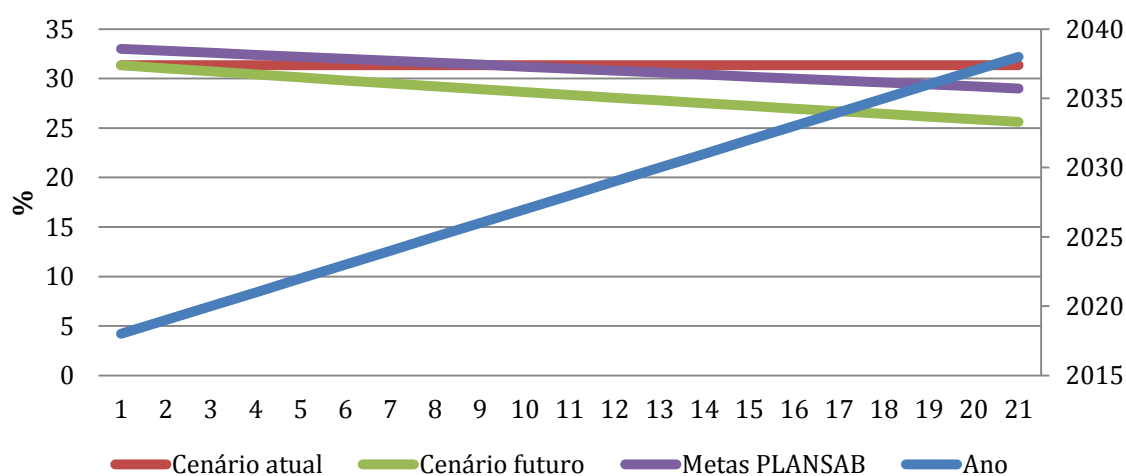
Fonte: PPE/AV, 2018

É difícil de se prever a evolução das perdas, uma vez que está relacionada diretamente à agilidade nos reparos requeridos pelo sistema, à qualidade desses reparos, ao controle ativo dos vazamentos ou extravasamentos, à efetividade das ações empregadas para o combate a fraudes, à eficiência na medição, entre outros fatores.

Com base nos índices de perdas apresentados no Município em 2015 (31,34%) verifica-se que este encontra-se abaixo das metas estabelecidas no Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) para municípios da Região Sudeste, adotando-se o mesmo valor referencial para o cenário futuro (desejável) (Figura 9).

Entretanto para que esse valor seja alcançado, chegando a 2038 com 25,63% será necessário potencializar as ações de fiscalização, manutenção preventiva, controle efetivo de vazamentos e gerenciamento da pressão e de todo sistema.

**Figura 9** – Percentual de perdas previstas (20 anos)



Fonte: PPE/AV, 2018

### 8.1.3 Perdas por distribuição

As perdas por distribuição estão relacionadas a diversos fatores. As perdas físicas aumentam os custos de produção e, ao mesmo tempo, pressionam os recursos hídricos, uma vez que corresponde a um volume de água que é captado, tratado, mas que não é consumido pela população.

De acordo com o Ministério das Cidades (2003), “a redução das perdas físicas permite diminuir os custos de produção – mediante redução do consumo de energia, de produtos químicos e outros – e utilizar as instalações existentes para aumentar a oferta, sem expansão do sistema produtor” .

Para alcançar o patamar de perdas físicas esperado para o cenário futuro (desejável) em 2038, seu combate deve iniciar-se na escolha do material para a construção das redes de abastecimento de água como também por meio de:



- investimentos na qualificação da gestão operacional, particularmente pela capacitação de pessoas ou aporte de pessoal qualificado para a operação e para o gerenciamento dos sistemas distribuidores;
- gerenciamento adequado dos materiais das redes e das demais infraestruturas;
- setorização e controle de pressão por válvulas redutoras;
- substituição das redes e dos ramais, quando esgotadas alternativas menos dispendiosas para redução das perdas;
- macromedição e telemetria;
- pesquisa acústica de vazamentos não visíveis;
- outras medidas.

As perdas aparentes (não físicas) correspondem às perdas comerciais e refere-se ao volume de água consumido de forma não autorizada. Tais perdas, podem decorrer de todos os tipos de imprecisões associadas à medição do consumo, a erros de manuseio (leituras e faturamento), a ligações clandestinas, a falhas no cadastro comercial, a hidrômetros danificados, que estejam parados ou que subestimam o volume consumido, fraudados ou não, entre outros fatores.

#### 8.1.4 Estimativa do volume consumido

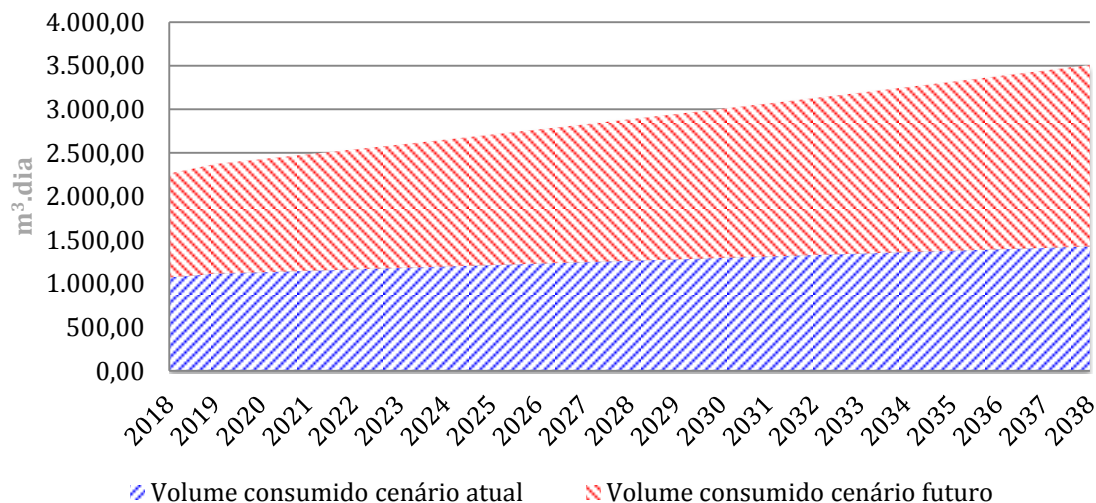
O consumo de água depende da disponibilidade e do custo desse recurso para a população, do clima e dos hábitos locais. Depende também, da qualidade do sistema de abastecimento.

A estimativa do volume consumido no horizonte de vigência deste PMSB/AV foi obtida pela relação do volume *per capita*, população urbana e índice de atendimento urbano.

O volume consumido no cenário atual (tendencial) para período de vigência do PMSB/AV na área urbana será de 1.218,51m<sup>3</sup>.dia e na área rural 210,33m<sup>3</sup>.dia.

Desta forma, considerando que a água tratada deve estar a disposição do usuário para consumo diário, o volume consumido no cenário futuro (desejável) será o consumo será reduzido na área urbana e rural (Figura 10). A título de ilustração é apresentada a comparação entre os dois cenários estudados.

**Figura 10** – Estimativa do consumo nos cenários tendencial e desejável durante a vigência do PMSB/AV



Fonte: PPE/AV, 2018

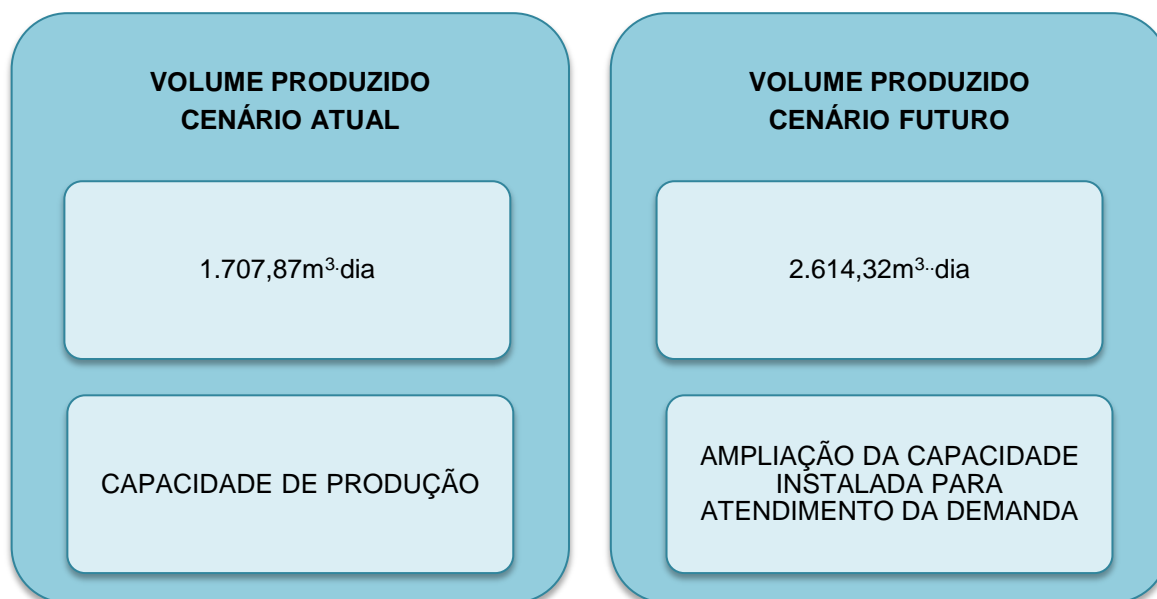
Conforme apresentado, aplicando-se 3% ao ano de evolução nos serviços de distribuição de água potável a partir do ano de 2018, o valor de 100% de atendimento da população urbana já é alcançado no ano seguinte.

Entretanto, o abastecimento público das áreas rurais, por representar apenas 28,28% (2018), não alcançará 100% de atendimento no ano de 2038.

#### 8.1.5 Estimativa do volume produzido

O volume produzido pela Cesan, prestador dos serviços local, para o abastecimento diário de Atílio Vivacqua é de 946.080,00m<sup>3</sup>.ano.

No cenário futuro, o volume consumido é de 2.080,91m<sup>3</sup>.dia que, acrescido das perdas, totaliza 2.614,32m<sup>3</sup>.dia. Para atender a demanda até 2038, o sistema produtor deverá ter sua capacidade ampliada em 1% (Figura 11).

**Figura 11** – Capacidade da ETA para atendimento da demanda-Atílio Vivácqua

**Fonte:** PPE/AV, 2018

Nota: Para conhecer em detalhes, a capacidade da ETA e as demandas de atendimento, acesse os Produtos C (DTP) e D (PPE) do Município, disponíveis na página eletrônica: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)

A análise desenvolvida levou em conta a lógica da ampliação dos serviços de abastecimento de água para a área rural utilizando-se da adoção da rede de abastecimento de água. Contudo, ao considerar a baixa densidade de ocupação das pequenas comunidades rurais, pode-se adiantar como solução técnica a ser adotada a implantação de sistemas alternativos.

#### 8.1.6 Estimativa das vazões demandadas

O volume de água consumida apresenta variações constantes. O Quadro 5 apresenta essas variações.

**Quadro 5** – Variações sobre o volume de água produzido

VARIAÇÃO	OCORRÊNCIA
Instantânea	Ocorre nas extremidades da rede quando atende a prédios e habitações desprovidas de reservatórios.
Horária	O consumo apresenta variações nas horas do dia, geralmente a maior hora de consumo ocorre entre as 10:00 e 12:00.
Diária	O consumo diário geralmente é maior ou menor que o consumo médio diário. No verão o consumo diário é aumentado.
Mensal	Nos meses de verão, o consumo supera o consumo médio diário, enquanto que no período de frio este consumo é menor.
Anual	O consumo anual tende a crescer devido a melhorias nos hábitos e costumes da população e em função do desenvolvimento industrial.

Fonte: UFF, 2018

Para o cenário futuro as vazões médias calculadas podem ser visualizadas na Tabela 2.

**Tabela 2**– Vazões médias no cenário futuro (l/s)

ANO	POPULAÇÃO URBANA (habitantes)	QMÉDIO	QDMC	QDHMC	QHMC
2018	6.941	12,05	14,46	21,69	10,84
2019	7.044	12,23	14,68	22,01	11,01
2020	7.148	12,41	14,89	22,34	11,17
2021	7.252	12,59	15,11	22,66	11,33
2022	7.356	12,77	15,32	22,99	11,49
2023	7.459	12,95	15,54	23,31	11,66
2024	7.563	13,13	15,76	23,63	11,82
2025	7.667	13,31	15,97	23,96	11,98
2026	7.770	13,49	16,19	24,28	12,14
2027	7.874	13,67	16,40	24,61	12,30
2028	7.978	13,85	16,62	24,93	12,47
2029	8.082	14,03	16,84	25,26	12,63
2030	8.185	14,21	17,05	25,58	12,79
2031	8.289	14,39	17,27	25,90	12,95
2032	8.393	14,57	17,49	26,23	13,11
2033	8.497	14,75	17,70	26,55	13,28
2034	8.600	14,93	17,92	26,88	13,44
2035	8.704	15,11	18,13	27,20	13,60
2036	8.808	15,29	18,35	27,52	13,76
2037	8.912	15,47	18,57	27,85	13,92
2038	9.015	15,65	18,78	28,17	14,09

Fonte: PPE/AV, 2018

Nota: Para conhecer em detalhes, as estimativas para os cenários atual e futuro, acesse o Produto D (PPE) do Município, disponível na página eletrônica: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)



O aumento progressivo da vazão média para o cenário futuro justifica-se em relação à expectativa de ampliação paulatina dos serviços de abastecimento de água até o ano de 2038, bem como ao valor de projeto utilizado para o consumo per capita, superior ao valor atual.

É importante destacar que os valores apresentados são referenciais (estimativos para efeitos de planejamento) e, para possibilitar a construção do sistema, as estruturas deverão seguir os valores dimensionados em projeto executivo.

#### *8.1.7 Estimativa da reserva necessária*

A Associação Brasileira de Normas Técnicas prevê que na ausência de dados suficientes para permitir o traçado da curva de variação diária de consumo, o volume mínimo armazenado necessário para compensar a variação será igual ou superior a 1/3 do volume distribuído no dia de consumo máximo, desde que a adução seja contínua durante as 24 horas do dia.

O sistema do município de Atílio Vivácqua é composto por 3 reservatórios cuja capacidade nominal total é de 750,00m<sup>3</sup>.

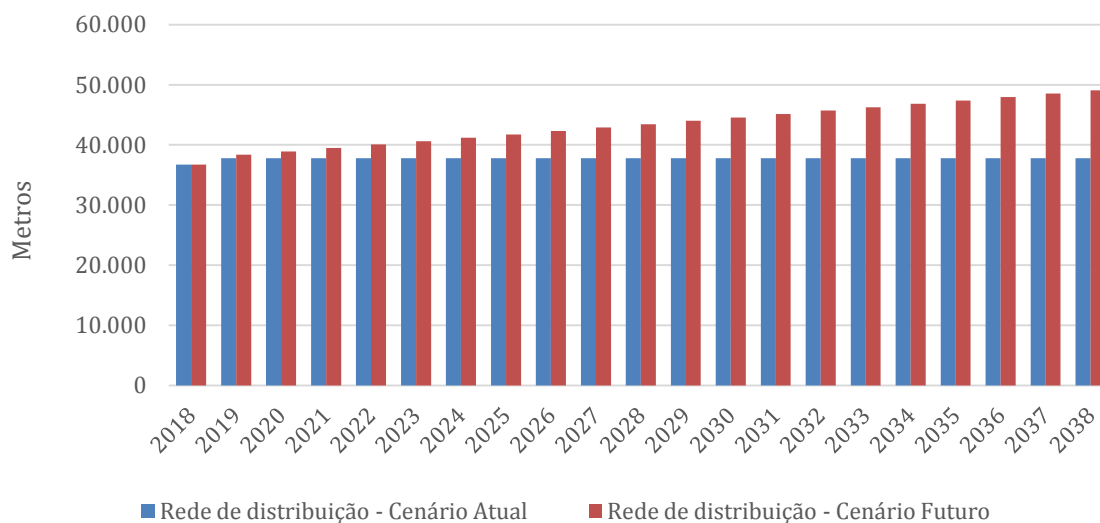
Considerando que o volume de reserva necessário estimado para 2038 para o cenário futuro (desejável), infere-se que a atual capacidade de reserva deverá atender de forma satisfatória a população, com previsão de investimentos somente nos últimos anos de vigência do PMSB/AV.

As demandas de emergência e as vazões de combate a incêndios não foram consideradas e deverão ser contabilizadas quando da elaboração dos projetos executivos, que deverão atender a norma ABNT NBR 12.217/94.

#### *8.1.8 Estimativa da expansão da rede de distribuição*

Segundo apresentado no PPE/AV, a rede de distribuição apresenta-se com 36.719m e atende 97,17% da população urbana municipal, ou seja, 6.928 habitantes.

Para o ano de 2038, a rede de distribuição no cenário futuro deverá ser aumentada em aproximadamente 34% (Figura 12), o que equivale a 12.366m a mais que o previsto pelo cenário atual.

**Figura 12 – Expansão da rede nos cenários atual e futuro**

**Fonte:** PPE/AV, 2018

A expansão da rede de abastecimento de água é uma das ações a serem implantadas a fim de se alcançar o patamar de 100% da população atendida no cenário futuro.

#### *8.1.9 Contingências e emergências no sistema de abastecimento de água potável*

Os eventos de contingências e emergências relacionados com o abastecimento de água podem ser agrupados em duas distintas categorias, ou seja, aqueles que acarretam falta d'água parcial ou localizada e aqueles que acarretam falta d'água generalizada.

O Quadro 6 demonstra esses eventos e apresenta as respectivas ações para seu atendimento ou combate.

**Quadro 6** – Eventos de emergência e contingência no sistema de abastecimento de água potável

EVENTO	EVENTOS DE EMERGÊNCIA	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA
<b>Falta d'água parcial ou localizada</b>	Interrupção temporária do fornecimento de energia elétrica nas instalações produtoras de água	Verificação e adequação de plano de ação para as ocorrências
	Interrupção do fornecimento de energia elétrica na distribuição	Comunicação a população e autoridades locais
	Danos em estruturas equipamentos	Comunicação a policia
	Rompimento de redes e adutoras de água tratada	Comunicação a operadora de energia elétrica
	Vandalismo	Reparo e transferência de água entre setores de abastecimento
<b>Falta d'água generalizada</b>	Inundação das captações com danos de equipamentos e infraestrutura	Verificação e adequação de plano de ação para as ocorrências
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção	Comunicação a população e autoridades locais
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Deslocamento de frota de caminhões tanque e racionamento de água disponível em reservatórios
	Escassez hídrica	Manobras operacionais para racionamento do consumo Comunicação a população e autoridades locais

Fonte: PPE/AV, 2018

Na necessidade de dar respostas aos diversos tipos de eventos previstos ou previsíveis no saneamento básico, será necessário que seja adotado um único documento que se constituirá no Plano de Emergências e Contingências do Saneamento Básico (PECSB) do Município de Atílio Vivácqua que conterà um plano específico para cada componente do saneamento básico, devendo este ser elaborado preferencialmente com municípios territorialmente mais próximos.

#### 8.1.10 Manancial e vazões outorgadas

A captação de água para o abastecimento do município é do tipo superficial, é originalmente oriunda do Rio Muqui, que se encontra a montante da cidade. No entanto, em virtude de forte estiagem, o manancial de captação foi transferido para o Córrego Sumidouro.

A ANA consolidou no documento denominado ATLAS, um amplo trabalho de diagnóstico e planejamento nas áreas de recursos hídricos e saneamento no Brasil, com foco na garantia da oferta de água para o abastecimento das sedes urbanas em todo o País.



A partir dos resultados de diagnóstico detalhado, em que foram avaliados todos os mananciais e sistemas de produção de água de cada sede urbana, são indicadas as principais obras e ações de gestão para o atendimento das demandas até 2025.

Ao abordar também os custos das soluções propostas e os arranjos institucionais mais indicados para viabilizá-las, o ATLAS se insere em um contexto mais amplo de planejamento e formulação de políticas públicas, oferecendo um portfólio de projetos e obras abrangentes e disponibilizando ferramenta adequada para a tomada de decisões e a racionalização de investimentos.

Para o município de Atílio Vivácqua, o ATLAS apresenta a necessidade de investimentos no setor ao prever que em 2015, o sistema deveria ser ampliado, o que corrobora com as questões apresentadas neste PMSB/AV.

A Figura 13 apresenta de forma consolidada as projeções do ATLAS para o município.



**Figura 13** – Situação do município de Atílio Vivácqua na Agência Nacional de Águas (ANA)

<b>ATILIO VIVACQUA - ES</b>				
<b>Dados do Município</b>				
<b>Pop Urbana (2007):</b>	4.323 habitantes	<b>Demanda Urbana (Cenário 2015):</b>	14 L/s	
<b>Prestador de Serviços:</b>	CESAN	<b>Situação do Abastecimento (2015):</b>	Requer ampliação sistema	
<b>Sub-bacia Hidrográfica:</b>	ITAPEMIRIM	<b>Investimento Total em Água (2025):</b>	4 milhões	
<b>ver Croqui Sistemas Existentes:</b>		<b>ver Croquis Sistemas Propostos:</b>		
<b>Avaliação Oferta/Demanda de Água</b>				
Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação (até 2015)	Outros Municípios atendidos
Rio Muqui	Isolado Atílio Vivacqua	100 %	Requer ampliação de sistema	---
<b>Soluções Propostas para Oferta de Água</b>				

**Fonte:** ATLAS do Abastecimento Urbano de Água – ANA, 2015. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=9&mapa=diag#>



### *8.1.11 Definição de alternativas técnicas de engenharia para o atendimento da demanda*

Em função da insuficiência de dados existentes para avaliação das alternativas técnicas para o atendimento da demanda calculada programadas pela Cesan, o Município deve tomar ciência e anuir sobre o plano de investimentos da instituição para o setor, que definirá alternativas aplicáveis para o atendimento pleno da população, considerando que o sistema de abastecimento de água no município de Atílio Vivácqua demandará investimentos futuros e outras ações para o alcance dos objetivos deste PMSB/AV.

Para atendimento das demandas deste PMSB, as alternativas técnicas de engenharia estabelecidas encontram-se apresentadas no Produto D (PPE)- Prospectiva e Planejamento Estratégico do Município de Atílio Vivácqua – podendo ser acessado em: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)

## **8.2 Esgotamento Sanitário**

As estimativas atuais e futuras do volume, vazão, carga e concentração do esgoto sanitário durante o período de vigência do PMSB/AV, foram consideradas para atendimento ao cenário futuro.

### *8.2.1 Índice de cobertura do sistema*

No cenário futuro, pretende-se universalizar o serviço de esgotamento sanitário para área urbana do município de Atílio Vivácqua. Espera-se assim, que o serviço de coleta do esgoto sanitário produzido no Município, alcançará índice de 100% na área urbana em 2028 e chegará a 30% na área rural e 2038, caso todas as medidas e investimentos previstos neste PMSB sejam tomadas.

As projeções do índice de cobertura do sistema de esgotamento sanitário encontram-se representadas na Tabela 3.

**Tabela 3** – Projeções da cobertura do sistema de esgotamento sanitário no horizonte de vigência do PMSB/AV

ANO	CENÁRIO FUTURO (%)	
	Índice de atendimento da população - área urbana	Índice de atendimento da população - área rural
2018	92,36	3,00
2019	92,36	3,00
2020	92,36	3,00
2021	92,36	3,00
2022	92,36	3,00
2023	92,36	3,00
2024	92,36	3,00
2025	92,36	3,00
2026	92,36	3,00
2027	92,36	3,00
2028	100,00	3,00
2029	100,00	3,00
2030	100,00	6,00
2031	100,00	9,00
2032	100,00	12,00
2033	100,00	15,00
2034	100,00	18,00
2035	100,00	21,00
2036	100,00	24,00
2037	100,00	27,00
2038	100,00	30,00

Fonte: PPE/AV, 2018

Nota: Para conhecer em detalhes a cobertura do sistema, acesse o Produto D (PPE) do Município, disponível na página eletrônica: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)

No cenário futuro é possível inferir que ao final do horizonte de vigência do PMSB/AV, o índice de atendimento da população em área urbana será de 100%.

O registro do aumento da produção de esgoto no município vincula-se à expansão do sistema de coleta: à medida que a rede de coleta seja estendida, um maior volume de esgoto será coletado para encaminhamento ao tratamento. Raciocínio análogo pode ser feito à implantação em áreas rurais de soluções de tratamento individualizadas ou em grupo (fossas individuais ou coletivas), desde que se tenha o controle da quantidade de esgotos encaminhada a cada unidade de tratamento, bem como a eficiência do próprio tratamento.



Entretanto, cumpre destacar a importância da conscientização da população na necessidade de efetuar ligações à rede coletora, conscientização esta que deverá se impulsionada pelas ações de sensibilização e educação ambiental.

### 8.2.2 Estimativa de extensão da rede de esgoto

A coleta e o transporte de efluentes sanitários desde a origem até o lançamento final constituem o fundamento deste componente para o saneamento básico de uma população.

Para o cenário futuro, adotou-se os valores de referência para o quinto ano deste PMSB/AV inferindo-se sobre a extensão necessária para possibilitar a universalização dos serviços no final de vigência do PMSB (100% da população urbana atendida em 2038).

As estimativas de rede coletora no cenário futuro estão demonstradas na Tabela 4.

**Tabela 4** – Estimativa da extensão de rede para o esgotamento sanitário

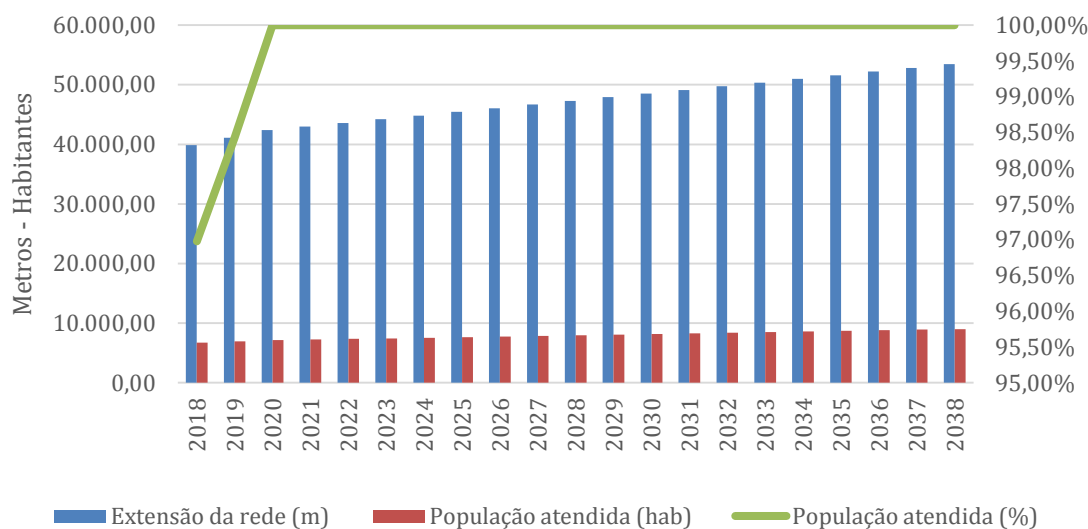
ANO	CENÁRIO ATUAL		CENÁRIO FUTURO	
	Extensão da rede (metros)	População atendida (%)	Extensão da rede (metros)	População atendida (%)
2018	38.109	96,98	39.898	96,98
2019	38.678	98,43	41.099	98,43
2020	39.248	100,00	42.371	100,00
2021	39.818	100,00	42.986	100,00
2022	40.387	100,00	43.601	100,00
2023	40.957	100,00	44.216	100,00
2024	41.526	100,00	44.830	100,00
2025	42.096	100,00	45.445	100,00
2026	42.666	100,00	46.060	100,00
2027	43.235	100,00	46.675	100,00
2028	43.805	100,00	47.290	100,00
2029	44.375	100,00	47.905	100,00
2030	44.944	100,00	48.520	100,00
2031	45.514	100,00	49.135	100,00
2032	46.083	100,00	49.750	100,00
2033	46.653	100,00	50.365	100,00
2034	47.223	100,00	50.980	100,00
2035	47.792	100,00	51.595	100,00
2036	48.362	100,00	52.210	100,00
2037	48.931	100,00	52.825	100,00
2038	49.501	100,00	53.439	100,00

Fonte: PPE/AV, 2018

Nota: Para conhecer em detalhes as estimativas para os cenários atual e futuro, acesse o Produto D (PPE) do Município, disponível na página eletrônica: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)

No cenário futuro deverá haver um avanço significativo de atendimento, considerando a disponibilidade de 53.439 m de rede ao final do período de vigência do PMSB/AV, enquanto que no cenário atual até 2038, 100% da população estará atendida por rede coletora, o que demonstra as diferentes necessidades para os cenários estabelecidos (Figura 14).

**Figura 14 – Extensão estimada da rede coletora no cenário futuro**



**Fonte:** PPE/AV, 2018

Se faz importante destacar que a estimativa apresentada é referencial, e que, para expansão da rede, será necessário contar com a elaboração de projeto executivo que apresente de forma detalhada os componentes da rede, priorize as áreas de maior demanda e a ocupação dos vazios urbanos, o que refletirá positivamente nos fatores relacionados à expansão e, conseqüentemente, permitirão a redução de custos para a universalização dos serviços.

### 8.2.3 Estimativa da produção de esgoto

É natural que parcela da água do sistema de abastecimento não seja transformada em vazão de esgotos como, por exemplo, a água utilizada na rega de jardins, lavagens de pisos externos e de automóveis, etc. Em compensação, na rede coletora poderão chegar vazões procedentes de outras fontes de abastecimento como das águas pluviais e de poços particulares.



Essas considerações implicam que, embora haja uma nítida correlação entre o consumo de água e a contribuição de esgotos, alguns fatores poderão tornar esta correlação maior ou menor conforme a circunstância.

De acordo com a frequência e intensidade da ocorrência desses fatores de desequilíbrio, a relação entre o volume de esgotos recolhido e o de água consumida pode oscilar entre 0,60 a 1,30, segundo a literatura. Esta fração é conhecida como relação esgoto/água ou coeficiente de retorno. De um modo geral estima-se que 70 a 90% da água consumida nas edificações residenciais retorna à rede coletora pública na forma de despejos domésticos. No Brasil é usual a adoção de valores na faixa de 0,75 a 0,85, caso não haja informações claras que indiquem um outro valor.

Desta forma, adotou-se para o PMSB/AV o valor de 0,80, o que significa inferir que 80% da água consumida transforma-se em vazão de esgoto.

Observa-se que, nas estimativas realizadas foi possível perceber uma redução no cenário futuro em relação ao cenário atual devido a um menor consumo de água (Tabela 5).

**Tabela 5** – Estimativa da produção de esgotos no município – cenário atual e futuro

ANO	CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO
	Volume Produzido (m <sup>3</sup> /dia)	Volume Produzido (m <sup>3</sup> /dia)
2018	705,59	705,59
2019	726,65	716,14
2020	748,02	726,68
2021	769,70	737,23
2022	791,69	747,78
2023	813,99	758,32
2024	831,35	768,87
2025	842,75	779,42
2026	854,15	789,96
2027	865,56	800,51
2028	876,96	876,96
2029	888,36	889,86
2030	899,77	917,48
2031	911,17	945,52
2032	922,57	973,97
2033	933,98	1.002,83
2034	945,38	1.032,10
2035	956,78	1.061,78
2036	968,19	1.091,88
2037	979,59	1.122,38
2038	990,99	1.153,29

Fonte: PPE/AV, 2018

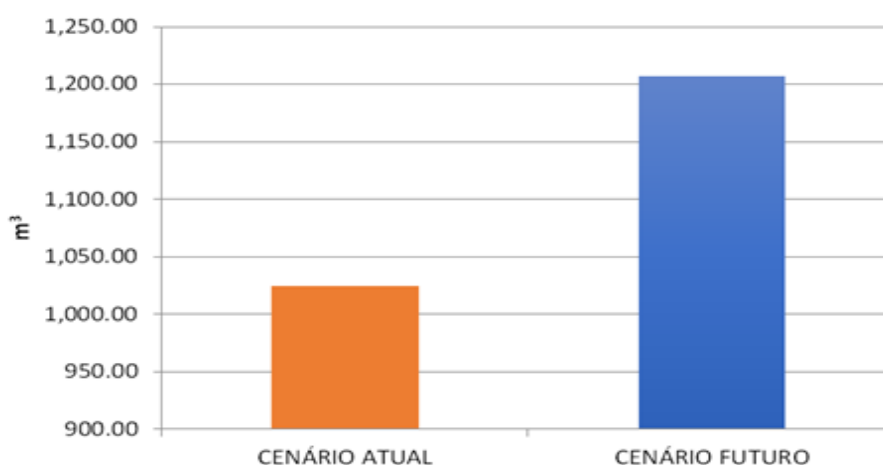
#### 8.2.4 Estimativa do volume a ser destinado à estação de tratamento de esgoto

Os volumes de esgoto a serem destinados à ETE, quando ativadas, referem-se à população atendida pelo serviço de abastecimento de água e coleta de esgoto, acrescido de contribuições típicas do sistema (infiltrações, problemas nas paredes dos condutos, etc.).

Para se determinar o volume de infiltração de água no sistema de esgotamento sanitário, adotou-se a taxa de contribuição determinada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR 9.649 que apresenta a faixa de 0,05 a 1,0l/s.km (4 a 86 m<sup>3</sup>/dia.km) e estabelece que o valor adotado deve ser justificado.

Em função das características da região, o valor de 1,0l/s.km ou 86m<sup>3</sup>/dia.km foi adotado para as estimativas do volume a ser tratado (Figura 15).

**Figura 15** – Estimativas do volume a ser tratado



Fonte: PPE/AV, 2018

O gráfico demonstra que o volume de esgoto a ser tratado tende a aumentar à medida em que houver a expansão da rede e a efetiva coleta dos efluentes.

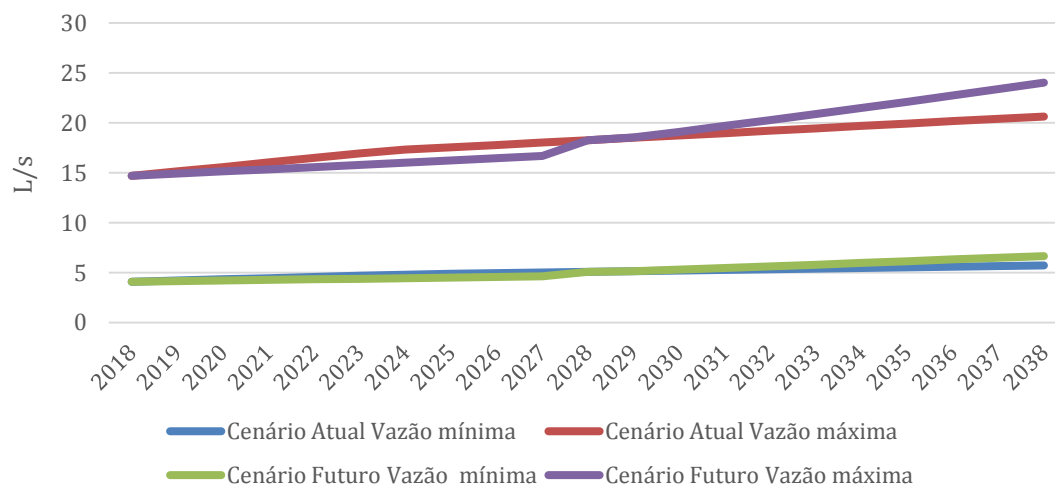
#### 8.2.5 Projeções das vazões média, máxima e mínima

Da mesma forma que o consumo de água, a produção de esgotos apresenta importantes variações. O consumo de água e a geração de esgotos em uma localidade variam ao longo do dia (variações horárias), ao longo da semana (variações diárias) e ao longo do ano (variações sazonais).

Ao longo do dia em uma ETE, pode-se observar também os dois picos principais de vazão: o pico do início da manhã (mais pronunciado) e o pico do início da noite (mais distribuído).

Para o cenário futuro estimado, a vazão mínima deverá ser de 6,67l/s e a máxima de 24,03l/s (Figura 16).

Figura 16 – Vazões estimadas – cenário atual e futuro



Fonte: PPE/AV, 2018

É importante destacar que os valores apresentados são referenciais (estimativos para efeitos de planejamento) e, para a possibilitar a construção do sistema, as estruturas deverão seguir os valores dimensionados em projeto executivo.

#### 8.2.6 Contingências e emergências no sistema de esgotamento sanitário

Os eventos de contingência e emergência para o sistema de tratamento de esgotos podem ser agrupados em quatro categorias específicas:

- Extravasamento das estações elevatórias;
- Rompimento de tubulações;
- Retorno de esgotos;
- Paralisação da ETE.

O Quadro 7 demonstra esses eventos e apresenta as respectivas ações para seu atendimento ou combate.

**Quadro 7 – Eventos de emergência e ações de contingência**

SITUAÇÃO CRÍTICA		EVENTOS DE EMERGÊNCIA	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
Desastres naturais		<ul style="list-style-type: none"><li>• Inundações</li><li>• Erosões</li><li>• Condições meteorológicas extremas (raios, temperatura elevada, etc.)</li><li>• Tremores de terra</li></ul>	Deslocamento da população de área de risco; Comunicação à Polícia Militar e Defesa Civil.
Ações humanas	Internas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sabotagem</li><li>• Vandalismo</li><li>• Roubo de equipamentos</li><li>• Acidentes com produtos químicos perigosos</li><li>• Danos de equipamentos</li></ul>	Reparo das instalações e equipamentos; Comunicação à Polícia Militar; Acionamento da Unidade de Saúde mais próxima.
	Externas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sabotagem</li><li>• Bioterrorismo</li><li>• Vandalismo</li><li>• Acessos indevidos</li><li>• Acidentes com produtos químicos perigosos</li></ul>	Reparo e transferência do esgoto entre setores de esgotamento; Comunicação à população e autoridades locais; Comunicação à Polícia Militar.
Incidentes inesperados		<ul style="list-style-type: none"><li>• Incêndio</li><li>• Ruptura ou queda de energia</li><li>• Falhas em equipamentos mecânicos</li><li>• Rompimento de tubulação e de estruturas</li><li>• Acidentes construtivos</li><li>• Problemas com pessoal (perda de operador, emergência médica)</li><li>• Contaminação acidental (surto epidêmico, ligações cruzadas acidentais)</li><li>• Mudança brusca de temperatura e pressão</li><li>• Descartes indevidos</li></ul>	Reparo das instalações e equipamentos; Comunicação à população e autoridades locais; Comunicação à Polícia Militar; Comunicação a operadora de energia elétrica; Acionamento da Unidade de Saúde mais próxima.

Fonte: PPE/AV, 2018



### **8.3 Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas**

A Lei nº 13.308/2016 que altera a Lei nº 11.445/2007, define como drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas o 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.

Uma de suas peculiaridades é que a drenagem das águas pluviais ocorre de forma voluntária independente da existência de infraestrutura, uma vez que percorre ou ocupa espaços disponíveis de forma adequada ou não.

Um sistema de drenagem e manejo de águas pluviais é composto por estruturas e instalações de engenharia destinadas ao transporte, retenção, tratamento e disposição final das águas pluviais.

Os sistemas de drenagem são classificados de acordo com seu tamanho em sistemas de microdrenagem e sistemas de macrodrenagem. A microdrenagem inclui a coleta das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias. Já a macrodrenagem engloba, além da rede de microdrenagem, galerias de grande porte e os corpos receptores destas águas.

#### *8.3.1 Cobertura do sistema de drenagem*

Considerando a importância do sistema de drenagem no Município de Atílio Vivácqua, espera-se no cenário futuro para atendimento de 100% da população urbana instalada no município que em 2024, todas as vias municipais deverão contar com dispositivos adequados, o que representará 100% de cobertura no município (Tabela 6).

**Tabela 6** – Cobertura da microdrenagem – cenário futuro

<b>ANO</b>	<b>População urbana estimada (habitantes)</b>	<b>Cobertura (%)</b>
2018	6.941	49,00
2019	7.044	59,00
2020	7.148	69,00
2021	7.252	79,00
2022	7.356	89,00
2023	7.459	99,00
2024	7.563	100,00
2025	7.667	100,00
2026	7.770	100,00
2027	7.874	100,00
2028	7.978	100,00
2029	8.082	100,00
2030	8.185	100,00
2031	8.289	100,00
2032	8.393	100,00
2033	8.497	100,00
2034	8.600	100,00
2035	8.704	100,00
2036	8.808	100,00
2037	8.912	100,00
2038	9.015	100,00

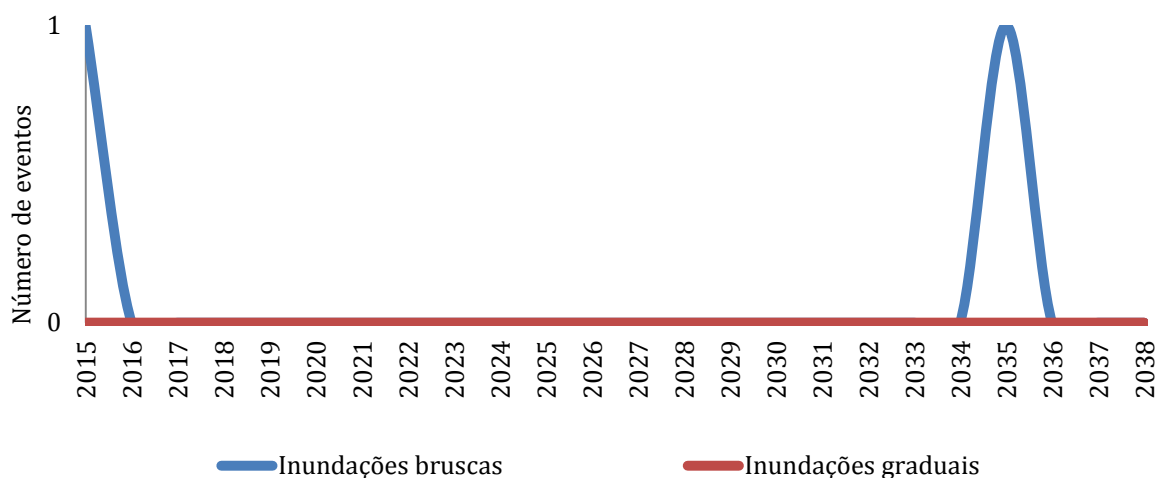
Fonte: PPE/AV, 2018

Para possibilitar o correto manejo das águas pluviais será importante que o cadastro técnico do sistema seja elaborado, uma vez que este apresentará a estrutura do sistema, contabilizando os dispositivos existente e os necessários no horizonte de vigência do PMSB/AV.

Para tanto, será necessário ainda que o município disponha de instrumentos legais e de planejamento que vinculem a construção de sistema de microdrenagem à implantação de loteamentos ou abertura de vias.

Com base nos registros de eventos apresentados no DTP/AV é possível estimar o período em que inundações que poderão ocorrer no município no horizonte de vigência deste PMSB/AV, no cenário futuro, possibilitando preparação para minimização de dados dessas ocorrências.

O período estimado para a ocorrência dos eventos estudados encontra-se demonstrado na Figura 17.

**Figura 17** – Período estimado para o retorno de inundação gradual e brusca – cenário futuro

Fonte: PPE/AV, 2018

As áreas mais vulneráveis nestes eventos será o Centro nas proximidades do Rio Muqui e Rio Sumidouro.

### 8.3.2 *Contingências e emergências no sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas*

A garantia do funcionamento do sistema de drenagem e manejo das águas superficiais urbanas está cada vez mais associada à incorporação de metodologias de avaliação e gestão de riscos, bem como às boas práticas de operação dos sistemas públicos, principalmente àqueles relacionados à limpeza e manutenção dos dispositivos da macro e microdrenagem.

Apesar de eventos serem previsíveis, considerando seu período de retorno, poderão ocorrer eventos que, por sua natureza, advêm de situações excepcionais, tais como desastres naturais (inundações, secas, etc.), ações humanas e outros incidentes inesperados que possam pôr em perigo a saúde pública e o meio ambiente.

Na possibilidade de se registrar eventos de consequências problemáticas (Quadro 8), ações de emergência são demandadas para seu combate.

**Quadro 8** – Eventos de emergência e ações de contingência

SITUAÇÃO CRÍTICA	EVENTOS DE EMERGÊNCIA	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
<b>Desastres naturais</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inundações e alagamentos<ul style="list-style-type: none"><li>• Ventos ciclônicos</li><li>• Erosões</li></ul></li><li>• Condições meteorológicas extremas (raios, temperatura anormal, seca)</li></ul>	Comunicação à Polícia Militar e Defesa Civil; Comunicação à população e autoridades locais; Formação de brigadas por bairros ou áreas para alerta e acionamento da população.
<b>Ações humanas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sabotagem</li><li>• Vandalismo</li><li>• Acidentes diversos</li><li>• Bioterrorismo</li><li>• Descarte inadequado de lixo nas encostas, linhas de drenagem e cursos d'água</li></ul>	Comunicação à Polícia Militar e Defesa Civil; Comunicação à população e autoridades locais; Fiscalização e orientação à população, mutirões de limpeza.
<b>Incidentes inesperados</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incêndio</li><li>• Falhas mecânicas do sistema</li><li>• Acidentes construtivos</li><li>• Contaminação acidental (surto epidêmico, etc)</li><li>• Rompimento de barragem</li></ul>	Deslocamento da população de área de risco; Reparo das instalações e equipamentos; Comunicação à Polícia Militar e Defesa Civil; Comunicação à população e autoridades locais.

Fonte: PPE/AV, 2018

#### 8.4 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos são definidos pela Lei nº 11.445/2007 como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos domiciliares e daqueles originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

A lei define ainda que o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

- I. coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º dessa Lei;
- II. triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final;
- III. varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.



Para verificar o atendimento do artigo 19 estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei. Federal n 12.305/2010) bem como pela Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico – LDNSB (Lei Federal n. 11.445/2007), os documentos que embasaram a elaboração deste PMSB/AV encontram-se disponíveis no seguinte endereço eletrônico: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)

#### 8.4.1 Geração de resíduos sólidos

O DTP/AV indicou que a geração *per capita* estimada de RDO tanto na área urbana quanto na área rural é de 0,64kg/hab.dia (cenário atual).

Entretanto, no cenário futuro (Tabela 7) as ações de educação ambiental deverão ser intensificadas para que seja possível reduzir a geração municipal em 20%, ou seja, 1%a.a. em conformidade com os princípios estabelecidos pela PNRS (redução da geração de resíduos).

Para o alcance deste cenário será fundamental que, além das ações de sensibilização e educação ambiental, outros instrumentos sejam previstos como indutores da redução da geração de resíduos no município.



**Tabela 7 – Síntese da geração de resíduos sólidos no município de Atílio Vivacqua - cenário futuro (ton.dia)**

Ano	População urbana estimada (hab.)	População rural estimada (hab.)	RDO	RLU	RSU	RCPS	RSB	RI	RSS	RCC	RASP	RST	RM
2018	6.941	4.236	6,63	0,19	6,82	-	0,10	-	0,005	485,15	-	-	67,34
2019	7.044	4.299	6,56	0,20	6,77	-	0,11	-	0,004	480,30	-	-	68,00
2020	7.148	4.362	6,50	0,21	6,71	-	0,11	-	0,004	475,50	-	-	68,68
2021	7.252	4.426	6,43	0,22	6,66	-	0,11	-	0,004	470,74	-	-	69,37
2022	7.356	4.489	6,37	0,23	6,60	-	0,11	-	0,004	466,03	-	-	70,06
2023	7.459	4.552	6,30	0,24	6,55	-	0,11	-	0,004	461,37	-	-	70,76
2024	7.563	4.616	6,24	0,26	6,50	-	0,11	-	0,004	456,76	-	-	71,47
2025	7.667	4.679	6,18	0,27	6,45	-	0,12	-	0,004	452,19	-	-	72,19
2026	7.770	4.742	6,12	0,28	6,40	-	0,12	-	0,004	447,67	-	-	72,91
2027	7.874	4.806	6,06	0,29	6,35	-	0,12	-	0,004	443,19	-	-	73,64
2028	7.978	4.869	6,00	0,30	6,30	-	0,12	-	0,004	438,76	-	-	74,37
2029	8.082	4.932	5,94	0,31	6,25	-	0,12	-	0,004	434,37	-	-	75,12
2030	8.185	4.996	5,88	0,33	6,20	-	0,12	-	0,004	430,03	-	-	75,87
2031	8.289	5.059	5,82	0,33	6,15	-	0,12	-	0,004	425,73	-	-	76,63
2032	8.393	5.122	5,76	0,34	6,09	-	0,13	-	0,004	421,47	-	-	77,39
2033	8.497	5.186	5,70	0,34	6,04	-	0,13	-	0,004	417,26	-	-	78,17
2034	8.600	5.249	5,64	0,34	5,99	-	0,13	-	0,004	413,08	-	-	78,95
2035	8.704	5.312	5,59	0,35	5,94	-	0,13	-	0,004	408,95	-	-	79,74
2036	8.808	5.375	5,53	0,35	5,88	-	0,13	-	0,004	404,86	-	-	80,54
2037	8.912	5.439	5,48	0,36	5,83	-	0,13	-	0,004	400,82	-	-	81,34
2038	9.015	5.502	5,42	0,36	5,78	-	0,14	-	0,004	396,81	-	-	82,16

Fonte: PPE/AV, 2018

Nota: RDO – Resíduos Domiciliares; RLU – Resíduos de Limpeza Urbana; RSU – Resíduos Sólidos Urbanos; RCPS – Resíduos Comerciais e de Prestadores de Serviços; RSB – Resíduos de Saneamento Básico; RI – Resíduos Industriais; RSS – Resíduos de Serviços de Saúde; RCC – Resíduos de Construção Civil; RASP – Resíduos Agrossilvopastoris; RST – Resíduos de Serviços de Transporte; RM – Resíduos de Mineração



#### 8.4.2 Regras aplicáveis ao gerenciamento dos resíduos sólidos

As regras aplicáveis para as outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos encontram-se estabelecidas no Quadro 9 e deverão ser seguidas pelo município quando este for o prestador, ou determinadas para que sejam atendidas pela contratada, caso os serviços sejam executados mediante contrato.

**Quadro 9** – Regras e procedimentos aplicáveis nas etapas do gerenciamento de resíduos sólidos

ETAPA	REGRAS E PROCEDIMENTOS	RESPONSABILIDADES
Varrição de vias e logradouros públicos	<ul style="list-style-type: none"><li>• É obrigatória a utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva durante as operações;</li><li>• Em casos emergenciais os serviços de resposta à emergência deverão ser realizados imediatamente com vistas à contenção do dano;</li><li>• Todos os resíduos nesta etapa deverão ser coletados imediatamente após sua acumulação.</li></ul>	<b>Implementação:</b> Titular dos serviços (Município)  <b>Operacionalização:</b> Prestador dos serviços públicos
	Norma técnica de referência: NBR 12.980	
Poda, roçagem e capina	<ul style="list-style-type: none"><li>• É obrigatória a utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva durante as operações;</li><li>• Em casos emergenciais os serviços de resposta à emergência deverão ser realizados imediatamente com vistas à contenção do dano;</li><li>• Todos os resíduos nesta etapa deverão ser coletados imediatamente após sua acumulação.</li></ul>	<b>Implementação:</b> Titular dos serviços (Município)  <b>Operacionalização:</b> Prestador dos serviços públicos
	Norma técnica de referência: NBR 12.980	
Apresentação dos resíduos para coleta –RDO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Os resíduos apresentados para a coleta devem estar segregados em secos e úmidos e devidamente acondicionados para evitar seu espalhamento.</li></ul>	<b>Implementação:</b> Titular dos serviços (Município) <b>Operacionalização:</b> Gerador de resíduos
	Norma de referência: NBR 12.980 e NBR 9.190	
Apresentação dos resíduos para coleta –RSS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Os resíduos segregados deverão ser embalados em sacos ou recipientes específicos que evitem vazamentos e resistam à punctura e ruptura;</li><li>• A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipologia;</li><li>• É obrigatória a utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva durante as operações com os RSS.</li></ul>	<b>Implementação:</b> Titular dos serviços (Município)  <b>Operacionalização:</b> Gerador de resíduos
	Norma técnica de referência: NBR 13.853, NBR 12.235 e NBR 9.190	
Disponibilização para a coleta –	<ul style="list-style-type: none"><li>• Os resíduos do grupo D deverão ser disponibilizados em áreas protegidas e</li></ul>	<b>Implementação e operacionalização:</b>



ETAPA	REGRAS E PROCEDIMENTOS	RESPONSABILIDADES
RSS	<p>controladas, atendendo as condições mínimas de segurança;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Os resíduos dos demais grupos deverão ser armazenados em área interna protegida;</li><li>É obrigatória a utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva durante as operações com os RSS.</li></ul>	Gerador de resíduos
	Norma técnica de referência: NBR 13.853, NBR 12.235 e NBR 9.190	
Disponibilização para a coleta – RDO e equiparados	<ul style="list-style-type: none"><li>Os resíduos devidamente acondicionados, deverão ser disponibilizados para a coleta convencional e seletiva nos dias e horários programados pelo prestador dos serviços;</li><li>Os RCPS equiparados acondicionados com geração diária de até 100 litros poderão, a critério do gerador, serem disponibilizados à coleta pública, seguindo as mesmas regras impostas aos demais RSU;</li><li>Os RCC equiparados acondicionados com geração diária de até 100 litros poderão, a critério do gerador, serem disponibilizados à coleta pública, seguindo as mesmas regras impostas aos demais RSU;</li><li>RSI equiparados acondicionados com geração diária de até 100 litros poderão, a critério do gerador, serem disponibilizados à coleta pública, seguindo as mesmas regras impostas aos demais RSU.</li></ul>	<p><b>Implementação:</b> Titular dos serviços (Município)</p> <p><b>Operacionalização:</b> Prestador dos serviços públicos</p>
	Norma técnica de referência: NBR 12.980 e NBR 9.190	
Dias e horários de coleta - RDO	<ul style="list-style-type: none"><li>Os dias e horários de coleta deverão ser divulgados pelo prestador de serviços e pela Prefeitura Municipal em veículos de comunicação de massa, constando inclusive no sítio eletrônico oficial da Prefeitura Municipal de forma permanente para consulta da população. A cada mudança ocorrida a divulgação deverá ser efetuada com no mínimo 15 dias de antecedência.</li></ul>	<p><b>Implementação:</b> Titular dos serviços (Município)</p> <p><b>Operacionalização:</b> Prestador dos serviços públicos</p>
	Norma técnica de referência: NBR 12.980 e NBR 9.190	
Coleta – RDO e equiparados	<ul style="list-style-type: none"><li>Nos locais em que a coleta seja efetuada na modalidade alternada, não poderá haver intervalos maiores que 72 horas entre as coletas;</li><li>É obrigatória a utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva durante as operações de coleta.</li></ul>	<p><b>Implementação:</b> Titular dos serviços (Município)</p> <p><b>Operacionalização:</b> Prestador dos serviços públicos</p>
	Norma técnica de referência: NBR 12.980 e NBR 9.190	
Coleta – RSS	<ul style="list-style-type: none"><li>Veículo coletor deverá atender integralmente às normas técnicas e a legislação de referência;</li></ul>	<b>Implementação:</b> Titular dos serviços (Município)



ETAPA	REGRAS E PROCEDIMENTOS	RESPONSABILIDADES
	<ul style="list-style-type: none"><li>A coleta deverá ser realizada no mínimo duas vezes por semana.</li></ul>	<b>Operacionalização:</b> Gerador de resíduos
	Norma técnica de referência: NBR 13.221, NBR 12.807, NBR 12.890, NBR 12.810 e NBR 12.980	
Destinação final – RDO e equiparados	<ul style="list-style-type: none"><li>Todos os resíduos gerados no âmbito municipal deverão receber destinação final ambientalmente adequada por meio de processos tecnológicos determinados para este fim;</li><li>A disposição final dos rejeitos não poderá ser efetuada em outros locais que não sejam em Aterros Sanitários devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente.</li></ul>	<b>Implementação:</b> Titular dos serviços (Município)  <b>Operacionalização:</b> Prestador dos serviços públicos
	Norma técnica de referência: NBR 10.157, NBR 12.808, NBR 13.896 e NBR 13.591	

Fonte: PPE/AV, 2018

#### 8.4.3 Coleta Seletiva

Deverá existir em Atílio Vivácqua um sistema de coleta seletiva oficialmente implantado, os catadores existentes deverão estar formalizados por meio de organizações formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecida pelo Poder Público como catadores de materiais recicláveis, sem prejuízo de usarem equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública.

Desta forma, assinalam-se, como recomendações, as formas e os limites de participação do município de Atílio Vivácqua na coleta seletiva (Quadro 10).



Quadro 10 – Participação de Atílio Vivácqua na coleta seletiva

ATIVIDADE	FORMAS DE PARTICIPAÇÃO	LIMITES DE PARTICIPAÇÃO
Instituição da coleta seletiva	Diploma legal	Regramento da coleta seletiva no município
Planejamento da coleta seletiva	Individual ou por meio de soluções consorciadas com outros municípios	Elaboração do Plano de Coleta Seletiva
Operacionalização da coleta seletiva	Fiscalização	Fortalecimento da coleta seletiva no município
	Contratação de organizações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis (exigência: pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo Poder Público como catadores de materiais recicláveis + uso de equipamento de segurança – EPI)	Coleta seletiva, Triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem
	Disponibilização da infraestrutura necessária	
	Implementação da Agenda ambiental na administração pública (A3P)	Atuação na coleta seletiva
	Inserção do tema na educação formal e informal	Sensibilização e educação ambiental

Fonte: PPE/AV, 2018

#### 8.4.4 Coleta especial

A coleta especial é aquela que está sob a responsabilidade direta do gerador de determinadas tipologias de resíduos (Quadro 11), que deverá ser realizada diretamente ou mediante contratação de empresas especializadas, o que inclui o município, na prestação desses serviços.



Quadro 11 – Enquadramento da coleta x responsabilidades

RESÍDUOS SÓLIDOS	RESPONSABILIDADE PELA COLETA	ENQUADRAMENTO DO TIPO DE COLETA
Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços acima de 100 l.dia	Gerador	Coleta especial
Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços abaixo de 100 l.dia	Prefeitura Municipal	Coleta regular ou convencional
Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	Gerador	Coleta especial
Resíduos industriais perigosos	Gerador	Coleta especial
Resíduos industriais não perigosos acima de 100 l.dia	Gerador	Coleta especial
Resíduos industriais não perigosos abaixo de 100 l.dia (equiparados aos RDO)	Prefeitura Municipal	Coleta regular ou convencional
Resíduos dos serviços de saúde – todas as Classes	Gerador	Coleta especial
Resíduos dos serviços de saúde classe D até 100 litros.dia (equiparados aos RDO)	Prefeitura Municipal	Coleta regular ou convencional
Resíduos perigosos da construção civil	Gerador	Coleta especial
Resíduos não perigosos da construção civil acima de 100 l.dia	Gerador	Coleta especial
Resíduos não perigosos da construção civil abaixo de 100 l.dia (equiparados aos RDO)	Prefeitura Municipal	Coleta regular ou convencional
Resíduos agrosilvopastoris	Gerador	Coleta especial
Resíduos perigosos dos serviços de transporte	Gerador	Coleta especial
Resíduos da mineração	Gerador	Coleta especial

Fonte: PPE/AV, 2018

#### 8.4.5 Logística Reversa

Conforme se percebe do conceito legal, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos representa um regime solidário de complexas atribuições, que são desempenhadas de forma individualizada e encadeada, por todos aqueles que participam, em maior ou menor grau, do processo produtivo desde a fabricação do produto até a sua destinação final.

Assinalam-se as formas e os limites de participação do município de Atílio Vivácqua na logística reversa (Quadro 12).

**Quadro 12** – Participação de Atílio Vivácqua na logística reversa

<b>ATIVIDADE</b>	<b>FORMAS DE PARTICIPAÇÃO</b>	<b>LIMITES DE PARTICIPAÇÃO</b>
<b>Instituição da logística reversa</b>	Acordo Setorial; Regulamento; Termo de Compromisso	Estabelecido em Acordo Setorial; Regulamento; Termo de Compromisso
<b>Logística Reversa obrigatória</b>	Coletar e disponibilizar para os responsáveis pela instituição do sistema de logística reversa os resíduos de logística obrigatória acumulados pelo serviço manejo de resíduos sólidos	Execução das atividades do sistema de logística reversa mediante a devida contraprestação, na forma de acordo setorial; regulamento; e, termo de compromisso
	Inserção do tema na educação formal e informal	Sensibilização e educação ambiental

Fonte: PPE/AV, 2018

#### 8.4.6 Classificação da produção de resíduos sólidos gerados no município

Diante das estimativas realizadas para os quantitativos de recicláveis e compostáveis oriundos dos RSU, que deverão ser recuperados por meio de tecnologias apropriadas a serem implementadas para o atingimento das metas estabelecidas durante o período de vigência do PMGIRS/AV, é possível estimar a quantidade de rejeitos que, na ausência de tecnologias que possibilitem sua recuperação, deverão receber disposição final ambientalmente adequada (Tabela 8).

**Tabela 8** – Estimativa dos quantitativos de recicláveis, compostáveis e rejeitos gerados

Ano	ÁREA URBANA			ÁREA RURAL		
	Recicláveis (kg/dia)	Compostáveis (kg/dia)	Rejeitos (kg/dia)	Recicláveis (kg/dia)	Compostáveis (kg/dia)	Rejeitos (kg/dia)
2018	2.576,16	3.805,02	1.021,58	943,41	1.393,43	374,11
2019	2.614,67	3.861,90	1.036,85	957,51	1.414,26	379,70
2020	2.653,18	3.918,77	1.052,12	971,61	1.435,08	385,30
2021	2.691,68	3.975,64	1.067,39	985,71	1.455,91	390,89
2022	2.730,19	4.032,52	1.082,66	999,82	1.476,74	396,48
2023	2.768,69	4.089,39	1.097,93	1.013,92	1.497,57	402,07
2024	2.807,20	4.146,26	1.113,20	1.028,02	1.518,39	407,66
2025	2.845,70	4.203,14	1.128,47	1.042,12	1.539,22	413,25
2026	2.884,21	4.260,01	1.143,74	1.056,22	1.560,05	418,85
2027	2.922,71	4.316,88	1.159,01	1.070,32	1.580,88	424,44
2028	2.961,22	4.373,76	1.174,28	1.084,42	1.601,70	430,03
2029	2.999,73	4.430,63	1.189,55	1.098,52	1.622,53	435,62
2030	3.038,23	4.487,50	1.204,82	1.112,62	1.643,36	441,21
2031	3.076,74	4.544,38	1.220,09	1.126,73	1.664,19	446,80
2032	3.115,24	4.601,25	1.235,35	1.140,83	1.685,01	452,40
2033	3.153,75	4.658,12	1.250,62	1.154,93	1.705,84	457,99
2034	3.192,25	4.715,00	1.265,89	1.169,03	1.726,67	463,58
2035	3.230,76	4.771,87	1.281,16	1.183,13	1.747,50	469,17
2036	3.269,26	4.828,74	1.296,43	1.197,23	1.768,32	474,76
2037	3.307,77	4.885,61	1.311,70	1.211,33	1.789,15	480,36
2038	3.346,28	4.942,49	1.326,97	1.225,43	1.809,98	485,95

Fonte: PPE/AV, 2018

Nota: Para conhecer em detalhes as estimativas para os cenários atual e futuro, acesse o Produto D (PPE) do Município, disponível na página eletrônica: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)

#### 8.4.7 Tratamento dos resíduos sólidos

As principais formas de tratamento para serem adotadas no município, concentram-se na reciclagem da parcela de secos, compostagem da parcela de úmidos e a disposição final dos rejeitos.

Na adoção de tecnologias que possibilitem atuar nas formas de tratamento apresentadas, será fundamental que se conheça as características intrínsecas dos resíduos para que se possa determinar com maior precisão a tecnologia mais adequada para cada tratamento apresentado (Quadro 13).



Quadro 13 – Vantagens e desvantagens no tratamento dos Resíduos Sólidos

TRATAMENTO	RESÍDUOS	VANTAGENS	DESVANTAGENS
<b>Reciclagem</b> (Conjunto de técnicas que modificam as características físicas químicas ou biológicas dos resíduos cuja finalidade é o reaproveitamento ou a reutilização em novos ciclos produtivos para a manufatura de novos produtos, idênticos ou não ao produto original)	Plásticos; Vidros; Metais; Papel; Papeloão; RCC; outros.	Redução da extração de recursos naturais, energia e água; Pode ser rentável; Diminui o volume de resíduos; Pode gerar empregos e renda, entre outros.	Algumas tecnologias para a reciclagem apresentam custos elevados; Depende de mercado consumidor; Materiais de primeira qualidade podem ser interceptados pelas ações estabelecidas no acordo setorial de embalagens.
<b>Compostagem</b> (Processo de decomposição biológica de materiais orgânicos (aqueles que possuem carbono em sua estrutura), de origem animal e vegetal, pela ação de microrganismos)	Orgânicos em geral, como resto de comida, verduras e frutas; lodo de estações de tratamento de esgoto; podas de árvores e resíduos da manutenção de jardins.	Alívio de aterros; Utilização do composto na agricultura e jardins, como material de cobertura das camadas do aterro etc.; Pode ser realizada diretamente nas unidades residenciais.	Pode não haver mercado consumidor para o composto; Pode haver emissão de maus odores quando gerenciado inadequadamente; Quando não monitorado, o composto pode promover riscos à saúde do homem, animais e plantas.
<b>Aterro Sanitário Classe II</b> (Forma de destinação final, na qual o conjunto de processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem tem como resultado uma massa de resíduos mais estáveis, química e biologicamente)	Rejeitos, com exceção dos perigosos e radioativos.	Pode ser empregado à maioria dos resíduos sólidos; Comporta, por um período determinado, grandes volumes de resíduos.	Demanda grandes áreas para sua instalação; Os subprodutos gerados, biogás e lixiviados, são altamente poluidores, e devem ser tratados.

Fonte: PPE/AV, 2018

No município de Atílio Vivácqua, todas as alternativas de tratamento apresentadas poderão ser adotadas, entretanto, as tecnologias escolhidas para a implementação das alternativas deverão ser avaliadas em termos de viabilidade econômica.



Embora a composição gravimétrica do RSU aponte potencial para reciclagem e compostagem, bem como tais ações integrem medidas de uma política baseada na sustentabilidade, a existência de mercado para absorção de tais materiais há de ser pesquisada com atenção a fim de garantir o sucesso da implantação dessas formas de tratamento e sua comercialização. A potencial articulação com o Consórcio CONSUL poderá permitir ganhos de escala nesse processo.

#### **8.4.8 Programa Estadual “Espírito Santo sem lixão”**

O objetivo do Programa Espírito Santo sem Lixão é erradicar os lixões no Estado a partir da adoção de sistemas regionais de destinação final adequada de resíduos sólidos urbanos (RSU).

A meta do programa, que deverá ser alcançada pelos municípios capixabas, é efetuar a destinação final dos RSU gerados nos territórios para aterros sanitários regionais.

A criação dos Consórcios Públicos Regionais, que é pautado no objetivo consensual da instalação e operação dos sistemas regionais de destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos, representou o marco inicial de todo o processo.

O Programa “ES sem Lixão” é constituído por 3 consórcios intermunicipais (Quadro 14) para a destinação final de resíduos sólidos urbanos (RSU), estando previsto que o Município de Atílio Vivacqua integre o Consórcio CONSUL.

**Quadro 14** – Consórcios para a destinação final de RSU – Programa Espírito Santo sem lixão

REGIÃO	CONSÓRCIO	MUNICÍPIOS INTEGRANTES
<b>Região Doce Oeste</b>	Consórcio Público para Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Doce Oeste do Estado do Espírito Santo (CONDOESTE)	Afonso Cláudio, Águia Branca, Alto Rio Novo, Baixo Guandu, Colatina, Governador Lindenberg, Ibirapu, Itaguaçu, Itarana, João Neiva, Laranja da Terra, Linhares, Mantenedópolis, Marilândia, Pancas, Rio Bananal, Santa Maria de Jetibá, Santa Teresa, São Domingos do Norte, São Gabriel da Palha, São Roque do Canaã e Vila Valério
<b>Região Norte</b>	Consórcio Público para Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Norte do Estado do Espírito Santo (CONORTE)	Água Doce do Norte, Barra de São Francisco, Boa Esperança, Conceição da Barra, Ecoporanga, Jaguaré, Montanha, Mucurici, Nova Venécia, Pedro Canário, Pinheiros, Ponto Belo, São Mateus, Sooretama e Vila Pavão
<b>Região Sul Serrana</b>	Consórcio Público para Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Sul Serrana do Estado do Espírito Santo (CONSUL)	Alegre, Alfredo Chaves, Anchieta, Apiacá, <b>Atilio Vivácqua</b> , Bom Jesus do Norte, Brejetuba, Cachoeiro de Itapemirim, Castelo, Conceição do Castelo, Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Guaçuí, Guarapari, Ibatiba, Ibitirama, Iconha, Irupi, Itapemirim, Iúna, Jerônimo Monteiro, Marataízes, Mimoso do Sul, Muniz Freire, Muqui, Piúma, Presidente Kennedy, Rio Novo do Sul, São José do Calçado, Vargem Alta e Venda Nova do Imigrante.

**Fonte:** Programa Espírito Santo sem lixão. Disponível em: <https://sedurb.es.gov.br/programa-es-sem-lixao>

#### 8.4.9 Contingências e emergências no sistema de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos

Apesar do sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos ser objeto de monitoramento, podem ocorrer eventos que, por sua natureza, advêm de situações excepcionais, tais como desastres naturais (erosões, inundações, etc.), ações humanas e outros incidentes, que apresentem relevante impacto negativo na infraestrutura podendo colocar em perigo a saúde pública.

Na possibilidade de se registrar eventos de consequências problemáticas (Quadro 15), as ações de emergência para seu combate são demandadas.

#### **Quadro 15**– Previsão de eventos de emergência e ações de contingência no sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

SITUAÇÃO CRÍTICA	EVENTOS DE EMERGÊNCIA	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
<b>Desastres naturais</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inundações</li><li>• Erosões</li></ul>	Deslocamento da população de área de



SITUAÇÃO CRÍTICA		EVENTOS DE EMERGÊNCIA	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Condições meteorológicas extremas (raios, temperatura elevada, etc.)</li><li>• Tremores de terra</li></ul>	risco; Comunicação à Polícia Militar e Defesa Civil.
Ações humanas	Internas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sabotagem</li><li>• Vandalismo</li><li>• Roubo de equipamentos</li><li>• Acidentes com resíduos perigosos</li><li>• Danos de equipamentos</li></ul>	Reparo das instalações e equipamentos; Comunicação à Polícia Militar; Acionamento da Unidade de Saúde mais próxima.
	Externas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sabotagem</li><li>• Bioterrorismo</li><li>• Vandalismo</li><li>• Acessos indevidos</li><li>• Acidentes com resíduos perigosos</li><li>• Greves trabalhistas</li></ul>	Reparo das instalações e equipamentos; Comunicação à população e autoridades locais; Comunicação à Polícia Militar; Acionamento da Unidade de Saúde mais próxima.
Incidentes inesperados		<ul style="list-style-type: none"><li>• Incêndio</li><li>• Ruptura ou queda de energia</li><li>• Falhas em equipamentos mecânicos</li><li>• Rompimento de estruturas</li><li>• Problemas com pessoal (perda de operador, emergência médica)</li><li>• Contaminação acidental (surto epidêmico, ligações cruzadas acidentais)<ul style="list-style-type: none"><li>• Mudança brusca de temperatura e pressão</li><li>• Descartes indevidos</li></ul></li></ul>	Reparo das instalações e equipamentos; Comunicação à população e autoridades locais; Comunicação à Polícia Militar; Comunicação a operadora de energia elétrica; Acionamento da Unidade de Saúde mais próxima; Comunicação aos órgãos estaduais.

Fonte: PPE/AV, 2018

## 9. SANEAMENTO BÁSICO EM ÁREAS RURAIS URBANIZADAS (LOCALIDADES, DISTRITOS E COMUNIDADES) E ÁREAS RURAIS DISPERSAS

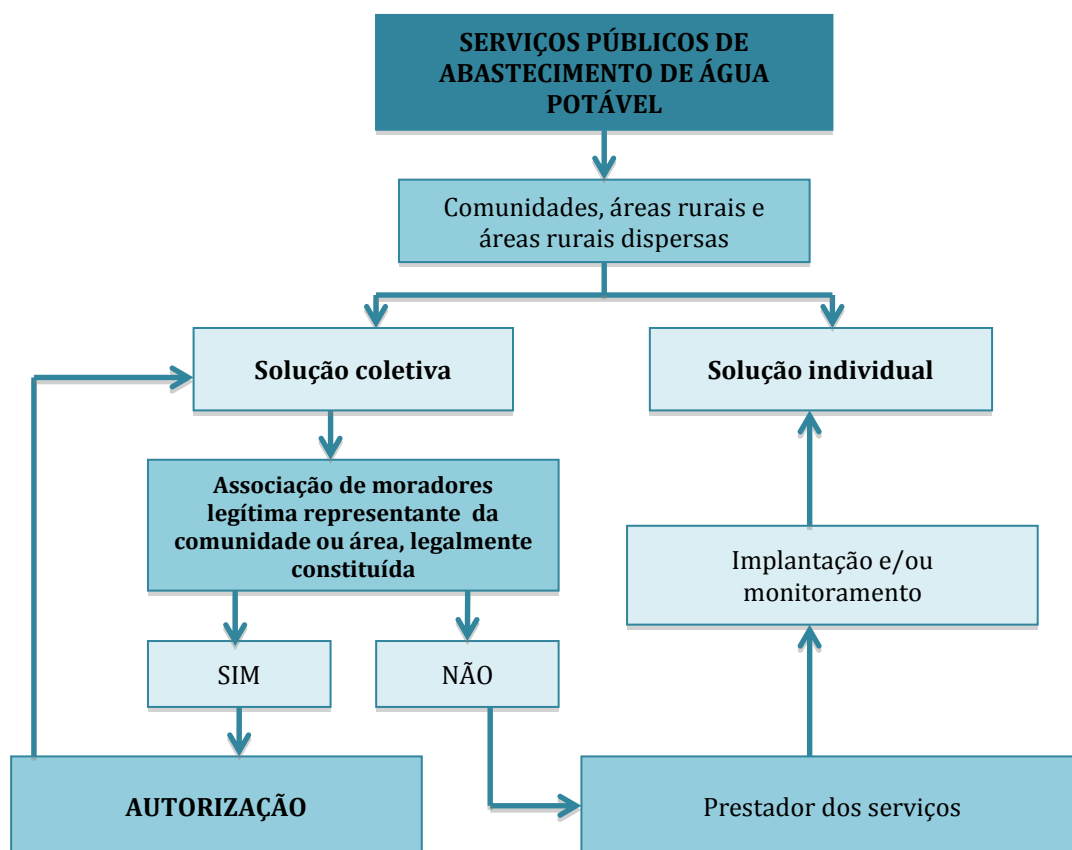
### 9.1 Abastecimento de água potável

Quanto ao abastecimento de água potável nas áreas rurais urbanizadas (localidades, distritos e comunidades) e áreas rurais dispersas, quando da

impossibilidade de expansão do sistema-sede, recomenda-se a adoção de poços coletivos (solução coletiva), com prestação mediante autorização para associações de moradores legalmente constituídas, que sejam legítimas representantes da comunidade (art. 35, inc. III, do Decreto Federal n.º7.217/2010) (Figura 18).

Na inexistência dessas associações ou na impossibilidade técnica da implementação das alternativas apresentadas, alternativas individuais poderão ser implantadas desde que monitoradas pelo prestador dos serviços no município, ou seja, sob gestão do titular dos serviços.

**Figura 18** – Prestação de serviços de abastecimento de água potável em áreas rurais urbanizadas e dispersas



**Fonte:** PPE/AV, 2018

As informações levantadas no DTP/AV quanto à realidade das comunidades rurais foram insuficientes a fim de poder apontar a tecnologia mais adequada para o abastecimento de água de tais áreas. Sabe-se, de antemão, que a baixa densidade de ocupação de áreas rurais tende a desencorajar a implantação de redes de abastecimento.

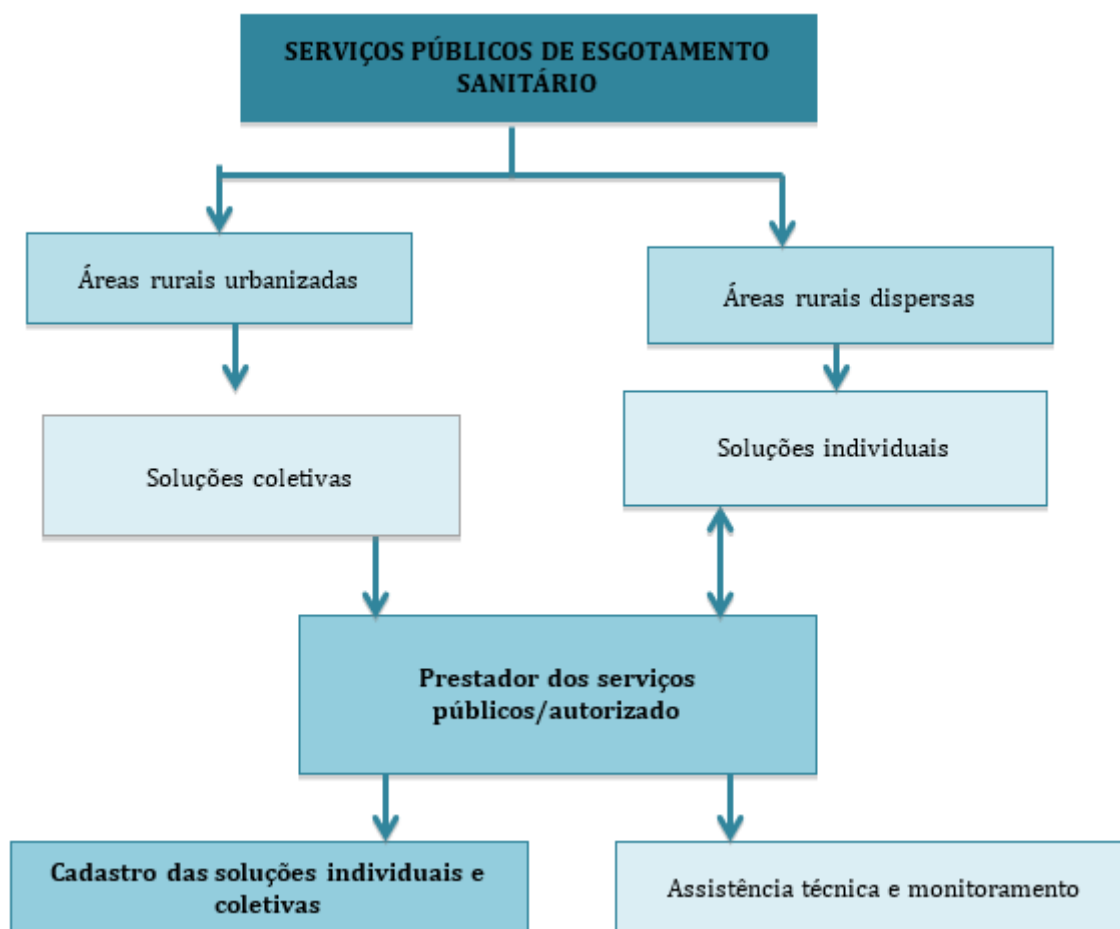
É bem provável que a solução a adotar sejam poços coletivos ou, até mesmo, individuais. Estudo específico deverá ser desenvolvido a fim de apontar a melhor opção.

## 9.2 Esgotamento sanitário

Com relação ao esgotamento sanitário em áreas rurais urbanizadas (localidades, distritos e comunidades) e em áreas rurais dispersas, é recomendável que seja instituída e promovida a assistência técnica necessária para a adoção de soluções individuais (estáticas) e coletivas (dinâmicas) que preservem o meio ambiente e a saúde das populações residentes nestas áreas.

Entretanto, quando da adoção das soluções individuais e coletivas deverão ser cadastradas e monitoradas pelo prestador desses serviços no município (Figura 19).

**Figura 19** – Prestação de serviços de esgotamento sanitário em áreas rurais urbanizadas e dispersas



Fonte: PPE/AV, 2018

### 9.3 Manejo dos resíduos sólidos

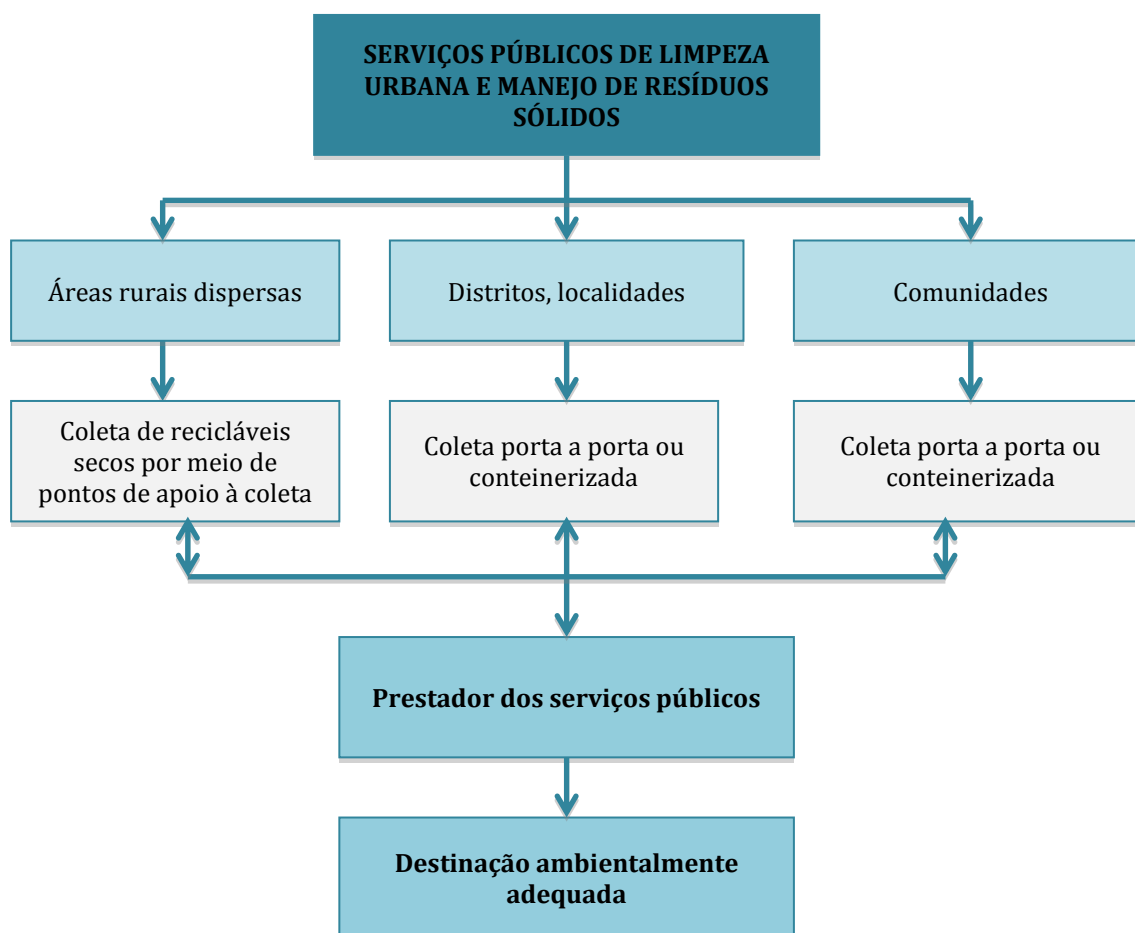
O manejo de resíduos sólidos domiciliares gerados nas áreas rurais urbanizadas e dispersas, deverá considerar a segregação na fonte (secos e úmidos) conforme determina o Decreto Federal nº 7.404/2010.

Nesses locais os resíduos úmidos deverão ser compostados utilizando tecnologias simplificadas. O composto gerado poderá ser utilizado em culturas e plantações locais.

Os materiais secos (secos recicláveis) deverão ser estocados e, na oportunidade, enviados por seus geradores ao sistema público por meio dos pontos de apoio da coleta seletiva para posterior providencias do serviço público.

Já em localidades, distritos e comunidades, a coleta deverá ocorrer na modalidade porta a porta ou containerizada, com regularidade previamente planejada pelo prestador (Figura 20).

**Figura 20** – Manejo de resíduos sólidos em áreas rurais urbanizadas e dispersas



Fonte: PPE/AV, 2018



Os serviços de coleta na área urbana alcançam a totalidade de sua população. Contudo, nas áreas rurais, soluções particularizadas deverão ser estudadas devido às suas características específicas.

Sabe-se, de antemão, que o potencial de tratamento da parte orgânica dos resíduos via compostagem poderá ter uma aplicação mais direta no meio em que se encontra. Todavia, tais ações demandarão controle constante do órgão responsável pela prestação dos serviços.



## 10. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO

Considerando os dados levantados pelo DTP/AV, bem como os cenários atual e futuro projetados e estudados, foi possível apontar as intervenções necessárias no município de Atílio Vivácqua para os quatro componentes do saneamento básico.

Para possibilitar o traçado de uma escala hierárquica utilizou-se a ferramenta analítica que identificou os pontos fortes e fracos e as oportunidades e ameaças às quais o município de Atílio Vivácqua está exposto.

A partir dos critérios de hierarquização das áreas de intervenção prioritária foram estabelecidas metas de curto, médio e longo prazo, assim como os programas e demais ações foram consolidadas. Neste sentido as principais ações que refletem em melhorias do saneamento básico no município de Atílio Vivácqua foram apontadas em grau de importância com vistas a garantir a universalização do acesso aos serviços de forma adequada, compatibilizando a relação custo-benefício.

É importante ressaltar que a hierarquização pode sofrer alterações na medida em que o município, em parceria com outras esferas governamentais ou técnicas, elabore e execute programas e projetos que contemplem tanto a área urbana, como a rural e indígenas. No decorrer em que essas ações são realizadas, novos dados serão gerados o que poderá indicar necessidade de revisão do foco ou das áreas com prioridade de atendimento.

A hierarquização das áreas de intervenção estabelecidas para os quatro componentes do saneamento básico, a partir do horizonte de validade do PMSB/AV (20 anos) e a priorização do atendimento em imediato ou emergencial, a curto, médio e longo prazos, encontram-se demonstradas no Quadro 16.

**Quadro 16** – Hierarquização das ações previstas

HIERARQUIA
Imediatas ou Emergenciais (IE)
Curto Prazo (CP)
Médio Prazo (MP)
Longo Prazo (LP)



## **10.1 Dimensão temporal para a hierarquia estabelecida**

O planejamento de projetos e ações que compõem os programas de um governo representa uma das fases mais importantes do processo de elaboração e implementação de políticas públicas, que têm como principal objetivo garantir o acesso ao atendimento de serviços básicos e essenciais a sua população.

Elaborado pelo conjunto dos órgãos que compreendem a administração pública do Município de Atílio Vivácqua, o Plano Plurianual Municipal (PPA), consiste em um instrumento de planejamento das ações governamentais, regido pela Constituição Estadual e pela Lei de Responsabilidade Fiscal – Lei Complementar nº 101/2000 (LRF).

O PPA sistematiza as diretrizes, objetivos, metas e resultados que a gestão pública pretende alcançar em determinado período de tempo e sua elaboração deve ocorrer a cada quatro anos.

A partir do PPA, outras duas leis orçamentárias previstas na Constituição Federal são elaboradas: a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA). O conjunto desses instrumentos legais de planejamento é fundamental para a efetividade das ações e para o monitoramento dos resultados, tanto por parte do próprio governo como por parte da sociedade.

Por essa razão, a dimensão temporal associada à hierarquia prevista para o PMSB/AV foi estabelecida de forma a ser compatível com a dimensão temporal do PPA de Atílio Vivácqua, para o horizonte de 20 anos.

Considerou-se como meta imediata, aquelas de estabelecimento emergencial, ou seja, que deverão ser alcançadas até o final do ano de 2021. No curto prazo, considerou-se aquelas que deverão ser alcançadas entre os anos de 2021 e 2025. No médio prazo, as metas que deverão ser atingidas entre os anos de 2025 a 2029 e no longo prazo entre os anos de 2030 a 2038, ano em que expira a validade do PMSB/AV (Quadro 17).

**Quadro 17** – Dimensão temporal da hierarquia estabelecida

AÇÕES	DIMENSÃO TEMPORAL
Imediatas ou Emergenciais (IE)	Até 3 anos (2021)
Curto Prazo (CP)	De 4 a 8 anos (2022 à 2025)
Médio Prazo (MP)	De 9 a 12 anos (2026 à 2030)
Longo Prazo (LP)	De 12 a 20 anos (2031 à 2038)

Fonte: PPE/AV, 2018

Cumpra observar que o PMSB/AV é um instrumento de longa abrangência temporal e sua elaboração deve permitir certa flexibilidade e possibilitar ajustes anuais conforme o andamento das atividades e o resultado das ações no decorrer dos anos.

## 10.2 Metas do Plano Nacional de Saneamento Básico

Considerou-se no traçado das metas para o município de Atílio Vivácqua as principais metas do Plansab para a Região Sudeste (Quadro 18), cujos valores foram ajustados e complementados nas ações previstas e priorizadas, em função das características, da situação atual encontrada e das condições para atingir mais ou menos rapidamente essas metas referenciais.

**Quadro 18** – Principais metas do Plano Nacional de Saneamento Básico – Plansab

AÇÕES	METAS (%)		
	2018	2023	2033
<b>GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO</b>			
Municípios com estrutura única para tratar a política de saneamento básico	46	58	80
Municípios com serviços de saneamento básico fiscalizados e regulados	40	60	80
Municípios com instância de controle social das ações e serviços de saneamento básico	40	60	100
<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL</b>			
Domicílios (urbanos e rurais) abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna	98	99	100
Economias ativas atingidas por paralizações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água	20	18	14
Índice de perdas na distribuição de água	33	32	29



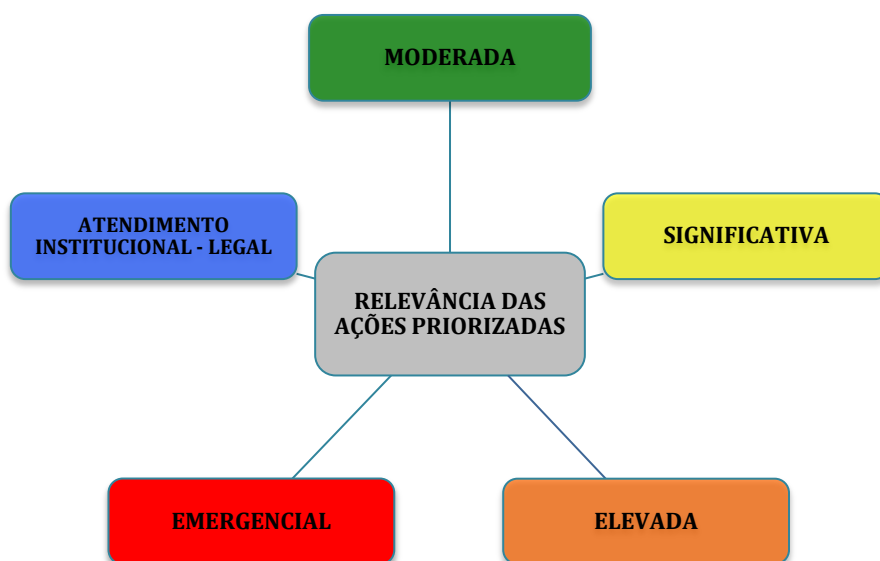
Serviços de abastecimento de água que cobram tarifas	99	100	100
<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>			
Domicílios (urbanos e rurais) servidos por rede coletora ou fossa séptica	90	92	96
Tratamento de esgoto coletado	63	72	90
Serviços de esgotamento sanitário que cobram tarifas	70	78	99
<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>			
Domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos	99	100	100
Domicílios rurais atendidos por coleta indireta de resíduos sólidos	58	69	92
Presença de lixão/vazadouros de resíduos sólidos	0	0	0
Municípios com coleta seletiva de RSD	36	42	53
Municípios que cobram taxa de resíduos sólidos	49	66	100
<b>DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS</b>			
Municípios com inundações e/ou alagamentos ocorridos na área urbana nos últimos cinco anos	-	-	15

*Fonte:* Plansab, 2012. Disponível em: [www.cidades.gov.br/plansab](http://www.cidades.gov.br/plansab)

## 11. METAS PARA O ALCANCE DO CENÁRIO FUTURO

Com base nas ações previstas para minimizar a atual carência da prestação dos serviços na hierarquia estabelecida, nas dimensões temporais e no estabelecido pelo Plansab – 2012 e Programa Espírito Santo sem lixão, foram estabelecidas as metas para os quatro componentes do saneamento básico de Atílio Vivacqua, com vistas ao alcance do cenário futuro. Essas metas deverão ser revistas a cada período do programado para a revisão do PMSB/AV.

Para orientar a atenção nas ações e metas foram utilizadas cores que guardam significados distintos. Cada cor representa um nível de relevância distinto da ação, visando o atendimento de cada meta:.



- **AZUL (ATENDIMENTO INSTITUCIONAL – LEGAL):** Intervenção que estabelece, ao mesmo tempo, as diretrizes de cunho institucional para aperfeiçoamento da gestão do saneamento básico e, ainda, as obrigações legais para cumprimento da legislação, sob pena de acionamento do sistema fiscalizatório de comando e controle com sancionamento para o município e o agente público competente.
- **VERMELHO (EMERGENCIAL):** Intervenção imediata sem a qual a salubridade e a qualidade de vida da população local estarão comprometidas.
- **LARANJA (ELEVADA):** Intervenção sem a qual não será possível iniciar a mudança do cenário atual, tampouco atender as demandas e prioridades da população.
- **AMARELO (SIGNIFICATIVA):** Intervenção que tende a ser executada somente após o atendimento daquelas de maior relevância pois dependem de outros aspectos (aspectos estruturais e estruturantes) para que possam ser implementadas.
- **VERDE (MODERADA):** Intervenção, que no contexto do cenário crítico, poderão ser executadas posteriormente às demais, considerando que sua não execução poderá comprometer o processo fazendo o contexto retornar ao cenário crítico.

Para possibilitar a implementação do PMSB/AV, considerou-se como meta imediata aquelas de relevância emergencial, ou seja, que deverão ser alcançadas até o final do ano de 2021. No curto prazo, considerou-se aquelas que deverão ser alcançadas entre os anos de 2022 e 2025. No médio prazo, as metas que deverão ser atingidas entre os anos de 2026 a 2030 e no longo prazo aquelas alcançáveis entre os anos de 2031 a 2038, ano em que expira a validade do PMS/AV (Quadro 19).



Quadro 19 – Plano de Metas do PMSB/AV

HIERARQUIA	METAS	RELEVÂNCIA
Imediatas ou Emergenciais (IE)	Até 2021 (3 anos)	Atendimento institucional-Legal
		Emergencial
Curto Prazo (CP)	2022 a 2025 (4 anos)	Elevada
Médio Prazo (MP)	2026 a 2031 (6 anos)	Significativa
Longo Prazo (LP)	2032 a 2038 (7 anos)	Moderada

Fonte: PE/AV, 2018

Nota: Para conhecer em detalhes hierarquia das ações, relevância e metas, acesse o Produto F (PE) – Plano de Execução do Município, disponível na página eletrônica: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)

O Quadro 20 apresenta as ações e metas estabelecidas neste PMSB que deverão ser alcançadas pelo Município de Atílio Vivácqua.

Quadro 20 – Quadro de metas para o Saneamento Básico no Município de Atílio Vivácqua

AÇÕES	METAS	RL
<b>GOVERNANÇA DO SANEAMENTO BÁSICO</b>		
(Re) estruturação administrativa para o saneamento	Até 2021	
(Re) adequação legal para o saneamento		
<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL</b>		
Ampliação da rede de abastecimento de água	Até 2025	
Implantação de programas de sensibilização e educação ambiental	Até 2025	
Redução do índice de perdas no sistema	Até 2031	
Implantação de sistema de abastecimento de água em áreas rurais	Até 2038	
Universalização do sistema	Até 2038	
<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>		
Ampliação da rede de esgotos na área urbana	Até 2025	
Implantação de novo sistema de tratamento de esgotos na área urbana	Até 2025	
Implantação de programas de sensibilização e educação ambiental	Até 2025	
Implantação de sistema de tratamento de esgotos em áreas rurais	Até 2038	
Universalização do sistema	Até 2038	
<b>DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS</b>		
Controle da ocupação em áreas de risco	Até 2021	
Implantação de programas de sensibilização e educação ambiental	Até 2025	
Ampliação do sistema de microdrenagem	Até 2031	



<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b>		
Revisão do sistema de cobrança dos serviços	Até 2021	
Combate aos pontos de acumulação de resíduos	Até 2021	
Melhorias no sistema de coleta seletiva	Até 2025	
Implantação da logística reversa	Até 2025	
Implantação de sistema de compostagem	Até 2031	

**Fonte:** PPE/AV, 2018

RL= Relevância da Ação

Nota: Para conhecer em detalhes as metas e ações estabelecidas, acesse o Produto E (PPA) do Município, disponível na página eletrônica: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)

## **12. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS DO PMSB**

Os programas previstos e demais ações propostas a serem concretizadas no âmbito do PMSB/AV e suas metas respectivas foram consolidadas na Figura 21. Neste sentido, as principais ações que refletem em melhorias do saneamento básico no município foram apontadas em grau de relevância com vistas a garantir a universalização do acesso aos serviços de forma adequada, compatibilizando a relação custo-benefício.

É importante ressaltar que as ações dos programas poderão sofrer alterações na medida em que o município, ao realizar parcerias com outras esferas governamentais ou técnicas, elabore e execute programas e projetos que contemplem tanto a área urbana quanto a área rural. No decorrer em que essas ações são realizadas, novos dados serão gerados o que indica a necessidade de revisão do foco ou das áreas com prioridade de atendimento.



**Figura 21** – Programas previstos para o município de Atílio Vivacqua





### **13. SISTEMA DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS**

A lei 11.445/2007 instituiu conceitos e princípios para o controle da prestação de serviços públicos, centrado na designação de uma entidade reguladora.

Os serviços de saneamento básico deverão ser prestados com uso de técnicas da engenharia e sob a égide das normas técnicas brasileiras que definem inequivocamente os parâmetros a serem adotados. Consequentemente deverá estar sob a competência da entidade reguladora, não apenas as funções técnico-profissionais, mas aquelas que permitirão o monitoramento e avaliação da prestação dos serviços.

Entretanto, as ações programadas deverão ser monitoradas pelo município no âmbito do **Sistema de Informações sobre Saneamento Básico**, o que pressupõe a coleta e o processamento dos dados coletados, produção e análise das informações para subsidiar tomada de decisão.

Para maiores informações sobre o **Sistema de Informações sobre Saneamento Básico do Município de Atílio Vivacqua**, o Produto I – Sistema de Informações para auxílio à tomada de decisões que descreve seu funcionamento deverá acessado na página eletrônica [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)

#### **13.1 Parâmetros de sustentabilidade**

Em conformidade com as diretrizes da Lei nº 11.445/2007, a prestação dos serviços de saneamento básico deve estar vinculada aos princípios de eficiência e sustentabilidade econômico-financeira. O pressuposto da sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços de saneamento básico encontra-se associado à política tarifária adotada.

##### *13.1.1 Sustentabilidade econômico-financeira*

Na busca da sustentabilidade econômico-financeira, a instituição dos preços públicos e taxas para os serviços públicos observará as seguintes diretrizes:

- Prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
- Ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
- Geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
- Inibição de obras supérfluas e do desperdício de recursos;
- Recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de



eficiência;

- Remuneração, sempre que possível, do capital investido pelos prestadores dos serviços, podendo esta ser complementada pelo orçamento municipal ou por outras fontes;
- Estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços.

### 13.1.2 Sustentabilidade técnica

Quanto aos aspectos técnicos, a prestação dos serviços deverá atender aos requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

Deverá ser estabelecido um sistema de informações que contemple o controle de dados com base nos indicadores estabelecidos para os quatro eixos do saneamento básico.

### 13.1.3 Parâmetros de qualidade

A melhoria do sistema de saneamento básico tem implicações diretas sobre a saúde da população, uma vez que possibilita a erradicação de doenças e provoca a diminuição dos índices de mortalidade, em especial da mortalidade infantil.

Tem sido constatado que a implantação de sistemas adequados de abastecimento de água e de destino dos dejetos, a par da diminuição das doenças transmissíveis pela água, indiretamente ocorre a diminuição da incidência de uma série de outras doenças não relacionadas diretamente aos excrementos ou ao abastecimento de água (Efeito Mills Reincke<sup>2</sup>).

Em Atílio Vivácqua o abastecimento de água na área urbana tem seu manancial garantido, porém, a quantidade disponibilizada deverá ser ampliada com melhorias no sistema.

Como medidas gerais de proteção para evitar doenças de veiculação hídrica, é possível destacar a proteção dos mananciais e controle da poluição das águas, sistema de distribuição bem projetado, construído, operado e mantido o controle permanente da qualidade bacteriológica e química da água na rede de distribuição, dentre outras medidas.

- **Água de consumo**

---

<sup>2</sup>Efeito Mills-Reincke: Aumento da saúde de uma comunidade acima da expectativa decorrente da redução devido à eliminação de doenças transmissíveis pela água, devido a troca de fonte de abastecimento contaminada ou consumo de água purificada.



A água de consumo deve ser potável. Água potável é aquela que obedece aos seguintes requisitos:

- a) Higidez, ou seja, não estar contaminada de forma a permitir a infecção do consumidor com qualquer moléstia de veiculação hídrica, não conter substâncias tóxicas e não conter quantidades excessivas de substâncias minerais ou orgânicas.
- b) Palatabilidade, ou seja, a água deve impressionar os sentidos com a ausência de cor e turbidez e não deve possuir sabor e odor e deve apresentar-se em temperatura agradável.

Além dos requisitos apresentados, será necessária a adoção dos parâmetros de qualidade indicados na Portaria de Consolidação MS nº 5/2017 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, do Ministério da Saúde, cujo padrão microbiológico deve atender ao disposto no Quadro 21.

**Quadro 21** – Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano

PARÂMETRO	VALOR MÁXIMO PERMITIDO (VPM)
<b>Água para consumo humano</b> <i>(inclui fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras)</i>	
<b>Escherichia coli ou coliformes termotolerantes</b>	Ausência em 100ml
<b>Água na saída do tratamento</b>	
<b>Coliformes totais</b>	Ausência em 100ml
<b>Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)</b>	
<b>Escherichia coli ou coliformes termotolerantes</b>	Ausência em 100ml
<b>Coliformes totais</b>	Ausência em 100ml em 95% das amostras examinadas no mês; Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100ml

**Fonte:** Portaria de consolidação MS nº 5/2017

A Portaria recomenda que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido entre 6,0 e 9,5 e que o teor de cloro residual livre seja, em qualquer ponto do sistema, de 2,0 mg/l.

Estabelece ainda os padrões de aceitação para consumo humano apresentado no Quadro 22.

**Quadro 22** – Padrão de aceitação da água para consumo humano

PARÂMETRO	UNIDADE	VALOR MÁXIMO PERMITIDO (VPM)
Alumínio	mg/l	0,2
Amônia (como NH <sub>3</sub> )	mg/l	1,5
Cloreto	mg/l	250
Cor Aparente	UH	15
Dureza	mg/l	500
Etilbenzeno	mg/l	0,2
Ferro	mg/l	0,3
Manganês	mg/l	0,1
Monoclorobenzeno	mg/l	0.12
Odor	-	Não objetável
Gosto	-	Não objetável
Sódio	mg/l	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/l	1.000
Sulfato	mg/l	250
Sulfeto de Hidrogênio	mg/l	0,05
Surfactantes	mg/l	0,5
Tolueno	mg/l	0,17
Turbidez	UT	5
Zinco	mg/l	5
Xileno	mg/l	0,3

**Fonte:** Portaria de consolidação MS nº 5/2017

UT=Unidade de Turbidez UH = Unidade Hazen

- **Esgotos domésticos**

No caso do esgotamento sanitário, os esgotos domésticos assim como a água, apresentam características físicas, químicas e biológicas que devem ser rotineiramente avaliadas. As principais características podem ser visualizadas no Quadro 23.



Quadro 23 – Principais características dos esgotos sanitários

PARÂMETRO	CARACTERÍSTICAS E IMPLICAÇÕES
<b>FÍSICAS</b>	
Temperatura	Ligeiramente superior à da água de abastecimento; Variação conforme as estações do ano (mais estável que a temperatura do ar); Influência na atividade microbiana- influencia na solubilidade dos gases; Influencia na viscosidade do líquido.
Cor	Esgoto fresco: ligeiramente cinza; Esgoto séptico: cinza escuro ou preto.
Odor	Esgoto fresco: odor oleoso, relativamente desagradável; Esgoto séptico: odor fétido, devido ao gás sulfídrico e a outros produtos da decomposição; Despejos industriais: odores característicos.
Turbidez	Causada por uma grande variedade de sólidos em suspensão; Esgotos mais frescos ou mais concentrados: geralmente apresentam maior turbidez.
<b>QUÍMICAS</b>	
Sólidos totais	Orgânicos e inorgânicos, suspensos e dissolvidos.
Matéria orgânica	Mistura homogênea de diversos compostos orgânicos; Principais componentes: proteínas, carboidratos e lipídeos.
Nitrogênio total	Inclui o nitrogênio orgânico, amônia, nitrito e nitrato. Nutriente indispensável para o desenvolvimento de microorganismos no tratamento biológico.
Fósforo	Nutriente na forma orgânica e inorgânica.
pH	Indicador de características ácidas ou básicas do esgoto.
Alcalinidade	Capacidade tampão do meio (resistência as variações de pH).
Óleos e graxas	Fração da matéria orgânica solúvel em hexanos. Fontes: óleos e gorduras utilizadas na alimentação.
<b>BIOLÓGICAS</b>	
Bactérias	Organismos unicelulares de várias formas e tamanhos. Principais responsáveis pela estabilização da matéria orgânica.
Fungos	Organismos aeróbicos, multicelulares, não fotossintéticos e heterotróficos. De grande importância na decomposição da matéria orgânica.
Protozoários	Alimentam-se de bactérias, algas e outros microorganismos. Essenciais na manutenção de equilíbrio de diversos grupos.
Vírus	Organismos parasitas, formados pela associação de material genético e carapaça proteica. Causam doenças que podem ser de difícil remoção no tratamento da água e esgoto.
Helmintos	Animais superiores. Ovos de helmintos em esgotos causam doenças.

Fonte: UFF, 2018

Para determinação do material orgânica presente nos esgotos, devem ser adotados métodos diretos ou indiretos:

**Métodos indiretos:** *medição do consumo de oxigênio*

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)
- Demanda Última de Oxigênio (DBOu)



- Demanda Química de Oxigênio (DQO)

### **Métodos diretos:** *medição do carbono orgânico*

- **Águas pluviais**

As águas pluviais apresentam poluentes que podem ser potencializados de acordo com as características das construções que a recebem, condições atmosféricas e com os eventos que ocorrem ao redor da precipitação. Mas é a contaminação microbiológica que apresenta maiores riscos à saúde, pois podem atuar como patógenos oportunistas, sendo nocivos principalmente para indivíduos imunologicamente debilitados.

Nos casos de reuso das águas pluviais, a presença de bactérias, metais pesados e produtos químicos em telhados e calhas podem conferir contaminantes à água que implicam nos padrões de potabilidade.

- **Resíduos Sólidos**

A dificuldade na definição da população exposta aos efeitos diretos ou indiretos dos resíduos sólidos incide no fato de que existem poucos estudos epidemiológicos sobre a saúde da população que possam ser identificadas como suscetíveis de serem afetadas pelas questões ambientais. Para o PMSB/AV, serão tomadas como referência algumas categorias, descritas a seguir.

Na primeira população a ser considerada é aquela que não dispõe de coleta domiciliar convencional e que, ao se desfazer dos resíduos produzidos, lança-os no entorno da área em que vive o que deteriora o ambiente com odores desagradáveis, vetores transmissores de doenças, animais que se alimentam dos restos, numa convivência promíscua e deletéria para a saúde. Entretanto, conforme sua condição e localização, os riscos se estendem às populações próximas, seja pelo alcance das emissões de odores, seja pela mobilidade dos vetores e do arraste de resíduos provocado pelas intempéries (chuvas e ventos), o que propicia condições favoráveis a epidemias de leptospirose e dengue, por exemplo.

Outra população sujeita à exposição é a que se encontra na vizinhança das unidades de tratamento e disposição final de resíduos. Por melhor que seja o padrão técnico da unidade – projeto, construção e operação – a questão dos odores está sempre presente quando se manuseia grandes quantidades de resíduos domiciliares, em função do processo de decomposição da matéria orgânica.



A situação se agrava quando os resíduos sólidos dos municípios são dispostos diretamente no solo, em lixões. A necessidade da abertura de acessos para estes locais, o abandono de resíduos potencialmente recicláveis (latas de alumínio, plásticos, etc.) acaba por atrair moradores para as proximidades e essa população constitui-se em uma população de exposta ao extremo risco. São populações que, além dos incômodos do mau cheiro, convivem com a presença de vetores e sofrem os efeitos negativos destes locais.

Uma parcela desta população constitui na população de catadores informais, que são encontrados em praticamente todos os locais de disposição inadequada de resíduos. Estes, ao revirarem os resíduos expostos, colocam em risco a sua integridade física, além de tornarem-se vetores para a propagação de doenças a outras populações.

Os trabalhadores, diretamente envolvidos com os processos de manuseio, transporte e destinação final dos resíduos, formam outra população exposta. A exposição se dá notadamente pelos riscos de acidentes de trabalho provocados pela ausência de treinamento, pela falta de condições adequadas de trabalho, pela inadequação da tecnologia utilizada à realidade dos países em desenvolvimento e pelos riscos de contaminação no contato direto e mais próximo do instante da geração do resíduo, com maiores probabilidades da presença ativa de microrganismos infecciosos.

### **13.2 Indicadores de desempenho do sistema**

De forma a potencializar os objetivos descritos para o PMSB/AV, recomenda-se que o acompanhamento dos programas, projetos e ações planejados, utilize indicadores que permitam uma avaliação objetiva do desempenho dos serviços de saneamento básico.

Para tanto, foram definidos parâmetros que serviram de base para a construção dos indicadores específicos para cada componente do saneamento básico e que melhor expressem a eficiência, eficácia e efetividade das ações planejadas para o município de Atílio Vivácqua.

A seleção dos indicadores considerou aqueles já existentes em sistemas de informação, a exemplo do SNIS para os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, amplamente utilizado nos diagnósticos municipais, além de outros adotados para os serviços de manejo de águas pluviais urbanas.

A comparação entre os resultados dos indicadores e das metas estabelecidas fornecerá dados que possibilitarão avaliar o alcance dos objetivos e, por consequência, o desempenho do município de modo a permitir as bases para a



tomada de decisão seja para correção ou ampliação das estruturas e serviços oferecidos.

É importante ressaltar, que o número de indicadores precisará ser revisado continuamente com a inclusão de novos, retirada de outros ou mesmo reformulações para atender às expectativas do gerenciamento dos sistemas. Portanto trabalhos contínuos devem ser realizados para consolidar os indicadores à medida que novos dados serão gerados, seja pela utilização e análise dos próprios indicadores que darão um panorama dos problemas e características dos sistemas.

A escolha dos indicadores irá se aperfeiçoar com o tempo e a experiência adquirida, a princípio, recomenda-se adotar uma quantidade limitada de indicadores, os quais poderiam ser denominados como indicadores “chaves” e ir aumentando a sua quantidade gradativamente, o que demandará mais informações, mas que trarão resultados mais abrangentes e confiáveis do desempenho institucional.

Para conhecer em detalhes os indicadores selecionados para os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, acesse o Produto H (IDE) – Indicadores de Desempenho - do Município, disponível na página eletrônica: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)

### **13.3 Periodicidade da avaliação do desempenho**

A periodicidade estimada para avaliação do desempenho dos serviços prestados deverá ser no máximo anual.

## **14. SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÕES**

O Sistema de informações para auxílio à tomada de decisões (Sistema de Informações Municipal sobre Saneamento Básico), encontra-se estruturado em conformidade com as variáveis que fundamentam os serviços de saneamento básico no Município de Atílio Vivácqua em seus componentes, bem como, nos indicadores de desempenho que embasarão a análise crítica dos resultados obtidos na prestação dos serviços públicos voltados ao processo de tomada decisão para a melhoria de sua prestação de forma a alcançar o cenário futuro planejado.

Com sua efetiva implantação, será possível, em seus resultados, avaliar a situação do Município em termos do cumprimento das metas impostas para o Estado por meio de seus respectivos Planos (Plano Estadual de Saneamento Básico, Plano Estadual de Gestão dos Resíduos Sólidos, Plano Estadual de Recursos Hídricos, dentre outros), bem como, as metas dos Planos Nacional de Saneamento Básico (Plansab) e Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), desde que disponíveis.



O Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico, proporcionará ainda que haja o acompanhamento da população dos resultados alcançados pelo Município, sempre que houver interesse, tornando transparente a gestão sobre esses serviços.

## **15. DIRETRIZES PARA A GOVERNANÇA DO SANEAMENTO BÁSICO**

Os serviços públicos de saneamento básico, compreendidos pelos componentes abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, são considerados serviços de interesse local, cuja titularidade cabe aos municípios, que tem a prerrogativa da escolha do modelo de governança a ser adotado.

A formulação do modelo de governança do saneamento básico, no contexto de uma política pública, envolve aspectos intrinsecamente relacionados ao planejamento (que é uma atividade de prerrogativa do poder público local e indelegável), à regulação e fiscalização, à prestação dos serviços e ao controle social.

### **15.1 Institucional**

As diretrizes de cunho institucional representam as ações de ordem administrativa e, se houver necessidade, legislativa que poderão ser adotadas para a possibilitar a (re)modelagem do perfil organizacional do município com vista à formação de uma governança setORIZADA para o saneamento básico.

Pretende-se, com isso, conferir uma estrutura administrativa adequada no município, a fim de que possa promover a gestão do saneamento básico e, mais do que isso, executar, com eficiência e eficácia, os serviços de saneamento básico para a população calcado no princípio da universalização desses serviços.

Neste contexto, o município de Atílio Vivácqua deverá instituir uma Secretaria ou Departamento específico para o Saneamento Básico, cuja organização administrativa poderá contar, por meio de um processo de desconcentração, com instâncias setORIZADAS para cada componente do saneamento básico.

### **15.2 Prestação dos serviços**

De acordo com o DTP/AV, no município, os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário são realizados pela Cesan e, nas demais localidades, são utilizados poços como soluções alternativas mantidas por moradores.



Possíveis falhas e/ou problemas existentes com o atual prestador de serviço não necessariamente induzem ao município a adoção de outra solução. Aproveitando o momento de elaboração do PMSB/AV, tem-se a oportunidade de analisar melhor os fatos e redirecionar ações e condutas, visto que a concessionária deverá seguir essas orientações e metas estabelecidas.

Dessa forma, o município coloca-se, assim, no seu real papel de gestor dos serviços de saneamento, cabendo a ele decidir pela manutenção ou não da atual forma de prestação.

Quanto ao abastecimento de água potável nas comunidades e áreas rurais, quando da impossibilidade de expansão do sistema-sede, recomenda-se a adoção de poços coletivos (solução coletiva), com prestação mediante autorização para associações de moradores legalmente constituídas, que sejam legítimas representantes da comunidade (art. 35, inc. III, do Decreto Federal n.º7.217/2010) .

Na inexistência dessas associações ou na impossibilidade técnica da implementação das alternativas apresentadas, alternativas individuais poderão ser implantadas desde que monitoradas pelo prestador dos serviços no município, ou seja, sob gestão do titular dos serviços.

Com relação ao esgotamento sanitário, há que ser como meta a universalização dos serviços em todo o seu potencial, isto é: garantindo não só a coleta dos efluentes, mas também o seu adequado tratamento a fim de não comprometer os cursos d'água, principalmente aqueles utilizados para fins de abastecimento da população.

Embora as previsões demonstrem a capacidade de ampliação da rede urbana para atingir 100% de sua população já no ano de 2020, a universalização dos serviços na área rural alcançará somente o valor de 30% em 2038, prazo previsto para o final do Plano.

Os dados sobre a drenagem e o manejo das águas pluviais no município não permitiram planejar mecanismos com vistas às possibilidades da detenção, retenção e aproveitamento das águas pluviais que necessitarão de planejamento específico para o setor, com vistas a otimizar e reduzir as cargas dos sistema.

Projeto específico para o setor, que desenvolverá os estudos de engenharia necessários para a adequação do sistema diante das deficiências apontadas neste PMSB, irá também apontar as exigências de estruturação do setor específico da prefeitura para a prestação dos serviços.

Ressalta-se que o efetivo controle do município em relação aos sistemas de drenagem deverá caminhar em paralelo às medidas municipais de controle da ocupação do solo urbano.



Na área urbana do município os serviços de manejo dos resíduos sólidos (coleta, transporte e disposição final) são realizados pela Secretaria Municipal de Obras em regime de prestação direta e, nas demais localidades, são adotadas soluções alternativas mantidas por moradores.

Para qualquer iniciativa de análise sobre outras formas de prestação dos serviços que não aquelas atualmente adotadas, há de se elaborar criteriosa análise sobre o desempenho obtido com o atual modelo.

Considerando que a coleta seletiva deverá ser implementada em todo o município, conforme determina a PNRS, a prestação dos serviços de coleta dos RDO deverá ocorrer na modalidade porta a porta ou containerizada para posterior destinação final sob a responsabilidade do prestador de serviços

O manejo de resíduos sólidos domiciliares gerados nas áreas rurais dispersas, deverá considerar a segregação na fonte (secos e úmidos) conforme determina o Decreto Federal nº. 7.404/2010.

Nesses locais os resíduos úmidos deverão ser compostados utilizando tecnologias simplificadas. O composto gerado poderá ser utilizado em culturas e plantações locais.

Os materiais secos deverão ser estocados e, na oportunidade, enviados ao sistema público por meio dos pontos de apoio da coleta para posterior providencias sob responsabilidade do serviço público.

Nos distritos e comunidades, a coleta deverá ocorrer na modalidade porta a porta ou containerizada, na mesma regularidade da coleta planejada para a sede municipal

#### *15.2.1 Diretrizes remuneratórias*

Os serviços de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário e, ainda, de manejo de águas pluviais devem ser custeados mediante a devida contraprestação a ser cobrada, pelo titular dos serviços ou, se for caso, pelo prestador desses serviços, dos usuários.

Quanto aos serviços de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário, estes podem ser precificados de forma individual ou, então, conjuntamente, e serão custeados na forma de tarifa ou de preço público, segundo já decidiram nossos Tribunais Superiores<sup>3</sup>.

A remuneração pela prestação dos serviços públicos de abastecimento de água potável não só poderá ocorrer com base no consumo da água, mas também ter

---

<sup>3</sup> disponível em: BRASIL – Superior Tribunal de Justiça – 2ª Turma - Agravo Regimental em Agravo em Recurso Especial n.º 359.337/RJ – Rel. Min. Humberto Martins – julgado em 19 de novembro de 2013 – publicado no DJE de 27 de novembro de 2013



cnho progressivo com base nesse consumo (art. 8º, do Decreto Federal n. 7.217/2010).

Os serviços de drenagem de águas pluviais urbanas, seja a macrodrenagem ou a microdrenagem, devem ser remunerados por recursos públicos advindo do Tesouro Público, vez que possui caráter indivisível e inespecífico dotado de caráter universal para abranger um número incontável de usuários. Ao revés, os serviços de manejo de águas pluviais serão remunerados na forma de taxa ou, vale complementar, de tarifa, segundo o regime de prestação.

As atividades de manejo de resíduos sólidos domiciliares, cujo fato gerador é a própria prestação desses serviços, serão custeadas mediante a cobrança de uma taxa de coleta domiciliar de resíduos sólidos (TCDRS) dos munícipes pelo município, segundo composição tarifária indicada.

Por um lado, as atividades de manejo de resíduos sólidos das demais tipologias serão prestadas pelo município para os geradores mediante a cobrança de preço público. Por outro lado, o município, ao ser contratado pelos geradores de resíduos sólidos previstos no art. 20, inc. I até V, da PNRS para a prestação das atividades de manejo de resíduos sólidos correspondentes, estará apto a cobrar destes últimos preço público para fazer frente aos custos dos serviços.

#### *15.2.2 Política de subsídios para a população de baixa renda*

Serão adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços. Por esta razão, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico levará em consideração os seguintes fatores:

- Categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;
- Capacidade de pagamento dos consumidores;
- Padrões de uso ou de qualidade requeridos;
- Quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;
- Custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;
- Ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos.



Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos, serão:

- a) Diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;
- b) Tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções ou internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

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 sólidos coletados e deverão considerar o nível de renda da população da área atendida, as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas, e o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deverá considerar, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, como também irá considerar o nível de renda da população da área atendida, as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

### *15.2.3 Reajustes tarifários*

Os reajustes tarifários dos serviços públicos de saneamento básico deverão observar o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.

As revisões tarifárias compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

- Periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;
- Extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

Os reajustes terão suas pautas definidas e aprovadas pela entidade reguladora para os serviços de saneamento básico, ouvido o Município, os usuários e os prestadores dos serviços, por meio de audiências e consultas públicas.



### **15.3 Regulação e fiscalização**

As atividades de regulação e fiscalização devem ser atribuídas, seja de forma direta ou seja por meio de delegação, a uma entidade de regulação, submetida ao regime estabelecido no art. 21, incs. I e II, da LDNSB, com competência para editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social dos serviços de saneamento básico.

Com isso, espera-se alcançar uma prestação adequada e, mais do que isso, atender a obrigatoriedade de ser designada previamente uma entidade de regulação para regular os serviços de saneamento básico prestados de forma contratada.

Consoante previsto na Lei Complementar Estadual n. 827/2016, a Agência de Regulação dos Serviços Públicos do Espírito Santo (ARSP) tem competência para regular a prestação dos serviços de saneamento básico executados pela Cesan. A partir da promulgação deste Plano, o contrato de concessão/contrato de programa com a Cesan deverá ser revisto, com o apoio da ARSP, de maneira a incluir as metas nele estabelecidas.

Em suas atribuições a ARSP deverá estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários, verificar o efetivo cumprimento das metas estabelecidas pelo PMSB, exigindo dos prestadores dos serviços o respeito ao cumprimento das disposições fixadas em contrato, prevenir e reprimir o abuso do poder econômico e definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiros dos contratos como a modicidade tarifária.

### **15.4 Controle social**

Para possibilitar o exercício do controle social, o município deve contar com uma instância colegiada de composição tripartite com função deliberativa e consultiva para desempenhar, de forma efetiva e eficaz, o controle social sobre os serviços de saneamento básico, sem prejuízo de criar e, mais do que isso, fomentar a participação da população por intermédio de outros instrumentos e mecanismos de controle social.

Logo, o município de Atílio Vivácqua deverá atribuir essa função a um conselho municipal voltado para o saneamento básico ou designar a função a um conselho já existente ou, então, atribuir essa competência para uma instância colegiada intersetorial, sem embargo de criar ou, se já houver, de implementar outros instrumentos e mecanismos de controle social.



## 16. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

O estabelecimento de um programa educativo parte do pressuposto de que é fundamental a participação da sociedade, enquanto responsável por transformar a realidade em que vive, colocando em suas próprias mãos a possibilidade de agir, assumindo o compromisso com uma nova atitude em favor de uma cidade saudável. Pressupõe, também, entender o conceito de público como aquilo que convém a todos, construído a partir da sociedade civil e não apenas do Estado.

Neste sentido, o processo participativo na implementação do PMSB/AV associado a ações educativas tem importância estratégica na garantia do bom funcionamento do sistema de saneamento básico ao promover a tomada de consciência relativa ao papel de cada segmento da sociedade para o alcance de mudanças comportamentais individuais e coletivas. Nomeia-se, aqui, os segmentos sociais como os moradores, comerciantes, empresários, trabalhadores e produtores rurais, técnicos e representantes do setor saneamento, organismos de defesa do direito da sociedade e do cidadão, entre outros.

Para que essas mudanças ocorram de forma efetiva é fundamental um planejamento que articule a educação ambiental às estratégias de comunicação e mobilização social, e que essas ações tenham um caráter permanente e não se restrinjam a campanhas esporádicas, devendo abranger todo município considerando sua diversidade social, cultural e territorial.

### 16.1 Aspectos conceituais

#### 16.1.1 Educação Ambiental

O programa de educação ambiental e mobilização social considera os princípios estabelecidos na Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999) e na Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), e adota entre suas diretrizes a transversalidade; a sustentabilidade, a participação e o controle social.

A **transversalidade** deve ser preconizada na perspectiva de criação de canais de interlocução entre as diversas esferas do governo – municipal, estadual e federal –, integrando as secretarias municipais, como também, entre os diversos setores e segmentos sociais. Esta transversalidade permite a elaboração de uma agenda que envolva as dimensões ambiental, econômica, social e cultural. Este esforço conjunto e integrado é fundamental para a construção de **ações sustentáveis**.



A **participação** e o **controle social** também são diretrizes fundamentais e que dependem da comunicação e da mobilização social. O desenvolvimento de sistemas de informação e de estratégias de comunicação que permitam a democratização da informação e a transparência das ações articuladas a uma ampla mobilização social são indispensáveis para o exercício do controle social no planejamento, implementação e monitoramento de políticas e ações ambientais.

### *16.1.2 Mobilização social*

A comunicação como ferramenta de democratização da informação para a mobilização social é estratégica, fazendo-se necessário estruturar um bom programa de comunicação que esteja articulado às ações de educação ambiental e que inclua, entre seus objetivos, a mobilização social.

A comunicação deve ser entendida em seu sentido mais amplo – socializar a informação, esclarecer, sensibilizar e organizar para a participação – e estar presente nas diversas etapas do PMSB/AV, desde sua concepção e implementação até seu monitoramento, o que garantirá um processo participativo e transparente, legitimando, assim, cada uma das ações desenvolvidas.

Ainda no âmbito na comunicação, ressaltam-se alguns cuidados que devem ser tomados na difusão da informação:

- A linguagem e os instrumentos de comunicação devem ser compatíveis com o público principal que se deseja alcançar;
- Os canais e instrumentos de comunicação devem ser permanentes e disponíveis;
- Evitar conflitos de informação, garantindo que sejam coerentes e compatíveis.

Portanto, para efetivar o processo participativo que busque a emancipação da população no exercício do controle social, deve-se investir na mobilização social e articulação dos atores envolvidos e na constituição de espaços qualificados de discussão e participação.

## **16.2 Ações propostas**

A constituição dos Comitês de Coordenação e Executivo (Decreto nº 600/2016), requisito indispensável à elaboração do PMSB/AV devido a seu caráter participativo e permanente, são os responsáveis por fomentar a mobilização social como forma de conduzir ao controle social por meio de ações de educação ambiental e comunicação.

O espectro de ações previstas é bastante amplo para responder às necessidades de cada público, em alguns casos as ações serão de caráter mais geral e



informativo, tendo como público a população como um todo, em outros irão subsidiar as atividades operacionais e de controle social.

Tratamento diferenciado será dado à população localizada em áreas rurais e em áreas de sensibilidade ambiental por meio de ações conjuntas com Planos de Desenvolvimento Comunitário.

No caso das ações de caráter mais geral e informativo destacam-se, por exemplo:

- Cuidados e medidas necessárias para o combate às doenças de veiculação hídrica e por vetores vinculados ao inadequado manejo dos resíduos sólidos;
- Estímulo e fomento à implementação e utilização de tecnologias apropriadas para o esgotamento sanitário;
- Estimulo e fomento às ações que busquem contribuir para a permeabilização do solo e a conseqüente melhoria na drenagem urbana, e para a captação, armazenamento e utilização da água da chuva;
- Divulgar e orientar para o consumo consciente, o correto acondicionamento dos resíduos e a implantação da coleta seletiva, com inclusão produtiva dos catadores.

#### *16.2.1 Ações voltadas à subsidiar as atividades operacionais*

As ações voltadas para subsidiar as atividades operacionais têm como foco os quatro componentes do saneamento básico, podendo ser desenvolvidas setorialmente, a fim de atingir uma parcela maior da população.

Para os usuários em geral propõe-se:

- Campanhas informativas nos meios de comunicação, com destaque para rádios comunitárias;
- Distribuição de folhetos informativos com os serviços colocados à disposição dos munícipes;
- Desenvolvimento de atividades teatrais, por estudantes do nível médio e superior, em locais públicos, destacando o bom comportamento do munícipe na manutenção das estruturas e dos serviços de saneamento básico;
- A utilização de parques municipais e/ou regionais e estaduais para desenvolver atividades de educação ambiental permanente por meio de visitas dirigidas ou guiadas.

No caso mais específico da rede escolar, propõe-se:

- Reuniões junto à diretoria das escolas para sensibilização quanto a importância de inserção do tema do saneamento básico na grade curricular, como tema transversal;



- A capacitação do corpo de professores para a utilização de metodologia para a transversalidade do tema;



- Oficina, do tipo “tempestade de ideias”, reunindo representantes de diversas secretarias com o intuito de apresentar proposições de como a rede de ensino pode contribuir efetivamente com o tema em questão e identificar ações articuladas entre as diversas secretarias;
- Desenvolvimento de trabalho pedagógico com os alunos tendo como tema gerador a “água”, o “esgoto”, o “resíduos” e a “drenagem urbana”;
- Promoção de visita dirigida dos alunos, professores e funcionários das escolas para conhecer as infraestruturas de abastecimento de água, tratamento de esgoto, aterro sanitário, galpões de triagem para segregação dos materiais recicláveis e do trabalho dos catadores, seja no município quando existentes ou em municípios vizinhos;
- Desenvolver atividades práticas de educação ambiental, como extensão do ensino ministrado em sala de aula.

#### *16.2.2 Ações voltadas à subsidiar o controle social*

Pode-se dizer que o controle social é, ao mesmo tempo, um direito e um dever, mas para ser exercido pressupõe o acesso à informação e aos canais de comunicação, portanto, o cidadão deve ser informado sobre seus direitos e deveres, no que tange aos serviços de saneamento básico.

O público principal é a sociedade, que deve ser incentivada e instrumentalizada para participar de todo o processo da gestão do sistema de saneamento básico, desde a concepção, com a definição de objetivos e metas, a implantação das atividades operacionais, até o monitoramento e avaliação de seus resultados, buscando sempre garantir a universalização e a qualidade da prestação dos serviços. Este controle social pode ser exercido tanto individualmente como também por meio de instâncias representativas, como fóruns e conselhos.

O Plano de Mobilização Social listou os principais participantes e interessados direta ou indiretamente na questão do saneamento básico no município de Atílio Vivácqua.

Para maior aprofundamento acessar o Produto B (PMS) – Plano de Mobilização Social do Município de Atílio Vivácqua, disponível no endereço eletrônico: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)

As seguintes atividades serão incorporadas para a promoção da participação popular:

- Divulgação ampla do processo de elaboração; informação dos objetivos e desafios do PMSB/Atílio Vivácqua e formas e canais de participação;
- Apresentação das informações necessárias à participação qualificada da sociedade nos processos decisórios;



- Estímulo aos segmentos sociais em participar do processo de planejamento, fiscalização e regulação dos serviços de saneamento básico.

## 17. VIABILIDADE ECONÔMICA

A prospecção da evolução gradativa e as alternativas técnicas de engenharia planejada, apontaram o período em que será possível atingir a universalização dos serviços públicos de saneamento básico. A partir da evolução prospectada é possível definir as metas de universalização (Quadro 24).

**Quadro 24**– Metas para universalização dos serviços de saneamento básico

COMPONENTE	ANO DA UNIVERSALIZAÇÃO	EVOLUÇÃO ESPERADA PARA O ALCANCE DA UNIVERSALIZAÇÃO		
		2020	2028	2038
ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	2038	2020	2028	2038
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	2038	2020	2028	2038
DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	2024	2020	2022	2024
LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	2031	2020	2025	2031

Fonte: PPE/AV, 2018

Considerando a totalidade da área do município (área urbana + área rural), a universalização dos serviços de abastecimento de água espera-se ser alcançada em 2018, muito embora a situação atual da área urbana aponte cobertura de 97%. No tocante ao sistema de esgotamento sanitário, espera-se que a universalização dos serviços na área urbana seja alcançada no ano de 2038.

Contudo, no mesmo ano a área rural terá alcançado somente 30% de atendimento. Para a drenagem urbana e para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, o alcance da universalização tem os anos de 2024 e 2031, respectivamente.

### 17.1 Programação de investimentos

A programação de investimentos necessária para colocar em marcha os programas, projetos e ações previstos foi efetuada com base no período de vigência do PMSB/AV.



---

2018-ES-PMSB-AV-01

**Plano Municipal de Saneamento Básico**  
*Plano Municipal de Saneamento Básico e*  
*Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Atílio Vivacqua*



Diante das metas apresentadas para os quatro componentes do saneamento básico, o Quadro 25 apresenta a síntese dos custos de capital e investimentos necessários para possibilitar a universalização desses serviços públicos em Atílio Vivácqua.

Interessante notar que a população rural hoje representa pouco menos de 40% do número de habitantes do município, e os investimentos necessários à universalização dos serviços representam em torno de 40% dos recursos direcionados somente à área urbana com a mesma finalidade. Ressalta-se, ainda, que as condições de saneamento na área rural são bem mais precárias comparadas à área urbana.

Nessa programação estão estimados tempos necessários para o desenvolvimento das ações com vistas a possibilitar seu planejamento pelos setores responsáveis. Os períodos previstos referem-se ao tempo médio relativo a cada ação implementada, desde que a mesma não se depare com intercorrências em seu desenvolvimento.

**Quadro 25 – Síntese dos custos estimados para universalização do saneamento básico em Atílio Vivácqua**

<b>CUSTOS ESTIMADOS PREVISTOS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO</b>							
<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL</b>							
<b>TOTAL – SAA/AU</b>	<b>CUSTO ESTIMADO (R\$)</b>		Ano limite	<b>TOTAL – SAA/AR</b>	<b>CUSTO ESTIMADO (R\$)</b>		Ano limite
	<b>INVESTIMENTO</b>	<b>CUSTEIO</b>			<b>INVESTIMENTO</b>	<b>CUSTEIO</b>	
	1.125.000,00	138.900,00	2038		1.442.500,00	162.000,00	2038
<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>							
<b>TOTAL – SES/AU</b>	<b>CUSTO ESTIMADO (R\$)</b>		Ano limite	<b>TOTAL – SES/AR</b>	<b>CUSTO ESTIMADO (R\$)</b>		Ano limite
	<b>CAPITAL</b>	<b>INVESTIMENTO</b>			<b>INVESTIMENTO</b>	<b>CUSTEIO</b>	
	2.255.000,00	267.300,00	2038		425.000,00	24.000,00	2038
<b>DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS</b>							
<b>TOTAL – SDR/AU</b>	<b>CUSTO ESTIMADO (R\$)</b>		Ano limite	<b>TOTAL – SDR/AR</b>	<b>CUSTO ESTIMADO (R\$)</b>		Ano limite
	<b>INVESTIMENTO</b>	<b>CUSTEIO</b>			<b>INVESTIMENTO</b>	<b>CUSTEIO</b>	
	1.150.000,00	106.800,00	2024		50.000,00	0,00	2020



LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS							
TOTAL – SLUMRS/AU	CUSTO ESTIMADO (R\$)		Ano limite	TOTAL – SLUMRS/AR	CUSTO ESTIMADO (R\$)		Ano limite
	INVESTIMENTO	CUSTEIO			INVESTIMENTO	CUSTEIO	
	650.000,00	187.000,00	2031		170.000,00	36.000,00	2031
TOTAL SANEAMENTO BÁSICO/AU	5.180.000,00	700.000,00	2038	TOTAL SANEAMENTO BÁSICO/AR	2.087.500,00	222.000,00	2038

Fonte: PE/AV, 2018

SAA-Sistema de Abastecimento de água potável

SES- Sistema de esgotamento sanitário

SDR- Sistema de drenagem das águas pluviais urbanas

SLUMRS- Sistema de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos

AU- área urbana AR- Área rural

Nota1: Os custos estimados são referenciais (maio de 2018). Os custos reais deverão ser estimados quando da elaboração de projetos técnicos e orçamentos para as referidas obras.

Nota 2 Para conhecer em detalhes as previsões de custos, acesse os Produtos D, E e F (PPA, PPE e PE) do Município, disponível na página eletrônica: [www.saneamentomunicipal.com](http://www.saneamentomunicipal.com)



Os recursos necessários para desenvolver os programas apresentam-se não somente na condição de recursos financeiros, mas também na aplicação de recursos institucionais que darão suporte à correta implementação dos projetos bem como às novas demandas que poderão ser estabelecidas durante sua execução.

#### *17.1.1 Recursos institucionais*

As informações e as ações atualmente executadas no município relacionadas ao saneamento básico encontram-se dispersas em vários setores, o que dificulta seu controle e continuidade. Será necessário integrar estes agentes e articular ações em conjunto com vistas a otimizar os recursos para atingir os objetivos propostos.

Será importante, portanto, avaliar a criação de um setor de saneamento ligado ao executivo municipal que possa iniciar essa estruturação e definir estratégias de aplicação dos recursos humanos e financeiros disponíveis na melhoria dos serviços de saneamento básico no município.

As atribuições principais deste setor seriam:

- Promover a integração intersetorial do poder público municipal no que tange as informações operacionais e financeiras relacionadas ao saneamento básico;
- Promover a integração interinstitucional das diversas entidades municipais e regionais que possuem alguma interface com o saneamento básico, visando melhorar as ações de coleta de dados, informação, capacitação, educação ambiental, fiscalização e intervenções estruturais.
- Auxiliar na gestão dos recursos e na elaboração de projetos de captação de recursos financeiros para promover a universalização dos serviços no município.

## **18. FONTES DE RECEITAS - ORÇAMENTO PÚBLICO MUNICIPAL**

Os municípios dispõem de várias fontes de receitas, mas, na maioria dos casos, as transferências constitucionais respondem pela maior fatia de seu orçamento.

### **18.1 Transferências constitucionais**

O município participa da arrecadação dos seguintes tributos:

- a) *Estado* — 25% do Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS), 50% do Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) e 25% do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) dos 10% que o Estado vier a receber deste tributo;



- b) *União* — 50% do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR) (podendo chegar a 100%, se o município optar por promover a arrecadação desse tributo) e 100% do Imposto de Renda (IR) incidente na fonte, sobre os rendimentos pagos, a qualquer título, pelos Municípios, suas autarquias e fundações;
- c) *FPM (Fundo de Participação dos Municípios)* – produto da arrecadação do IR e do IPI com um percentual de 22,5% para o FPM + 1% para o FPM a ser entregue até o dia 10 do mês de dezembro de cada ano + 1% para o FPM a ser entregue até o dia 10 do mês de julho de cada ano, repassados em cotas calculadas pelo Tribunal de Contas da União com base em indicadores como população.

### **18.2 Receitas Tributárias**

- a) Impostos (Imposto sobre a Propriedade Territorial Urbana - IPTU, Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis - ITBI e Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza - ISSQN);
- b) Taxas (decorrente do exercício do poder de polícia ou, ao revés, da prestação de serviços públicos, ainda que colocado, apenas, à disposição);
- c) Contribuição de melhoria decorrente de obras públicas.

### **18.3 Contribuições**

Contribuição para custeio do serviço de iluminação pública.

### **18.4 Compensação financeira (royalties)**

Pela exploração de recursos naturais (petróleo, gás natural e outros hidrocarbonetos líquidos), de recursos hídricos e de recursos minerais, inclusive do subsolo da plataforma continental e da zona econômica exclusiva.

### **18.5 Patrimonial**

Pela exploração econômica do patrimônio público do município (bens móveis e imóveis), mediante aplicações financeiras, venda de bens móveis e imóveis, aluguéis.

### **18.6 Prestação de serviços**

Os serviços públicos de manejo de resíduos sólidos domiciliares, cujo fato gerador é a própria prestação desses serviços, devem ser custeadas mediante a cobrança de uma taxa de coleta domiciliar de resíduos sólidos dos munícipes pelo município.

Entretanto, os municípios, ao serem contratados pelos geradores de resíduos sólidos previstos no art. 20, inc. I até V, da PNRS para a prestação das atividades de manejo de resíduos sólidos correspondentes, estão aptos a cobrar dos geradores, o devido preço público para fazer frente aos custos dos serviços prestados.



Os serviços públicos de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário e de manejo de águas pluviais urbanas devem ser custeados mediante a devida tarifa a ser cobrada dos usuários, segundo entendimento dos Tribunais Superiores.

Os serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas, cujo fato gerador é a prestação do serviço de microdrenagem prestado ou posto à disposição para os usuários, serão remunerados por taxa de manejo de águas pluviais urbanas a ser cobrada dos munícipes pelo Município.

### **18.7 Outras receitas**

Decorrentes de multas e outras penalidades administrativas (códigos de posturas, obras e outros regulamentos municipais, a atualização monetária e a cobrança da dívida ativa) e principalmente daquelas advindas das posturas fiscalizatórias adotadas no âmbito do PMSB/AV.

## **19. FONTES DE FINANCIAMENTO/RECURSOS**

Atualmente existem diversas ações institucionais em escala nacional no sentido de estimular melhorias no saneamento básico, com diversas formas de financiamento (Ministério das Cidades, 2006). Dentre elas se destacam as seguintes:

- **Cobrança direta dos usuários** – taxa que é um tributo, e tem como fato gerador a prestação dos serviços de saneamento básico ou postos à disposição dos usuários, a fim de financiar e gerar investimentos para o setor de saneamento
- **Cobrança direta dos consumidores** – preço público, que decorre da cobrança de uma atividade que o Município vai prestar, em ambiente de regime de mercado, para os consumidores, que o contratam, a exemplo dos geradores dos resíduos sólidos de construção civil que contratam os municípios para fazerem o manejo ambientalmente adequada desses resíduos.
- **Subvenções públicas** – orçamentos gerais que era a forma predominante de financiamento dos investimentos e de custeio parcial dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. As subvenções públicas ainda são usadas para manter as atividades de limpeza urbana e de drenagem urbana, posto serem serviços de cunho não específico e indivisível.
- **Subsídios tarifários** – são destinados, em regra, para a população de baixa renda, a fim de assegurar a universalização dos serviços de saneamento básico.
- **Inversões diretas de capitais públicos e/ou privados (empresas estatais públicas ou mistas)** – é uma alternativa adotada pelos estados que ainda utilizam eficientemente esta forma para financiar os investimentos de suas Companhias. Na maioria dos casos, no entanto, o uso desta alternativa pelos estados tem se mostrado ineficaz ou realizado de forma ineficiente.



- **Empréstimos** – capitais de terceiros (Fundos e Bancos) foram retomados fortemente desde 2006, contando desde então com recursos do FAT (BNDES) que passa a financiar também concessionárias privadas.



- **Concessões e Parcerias Público Privadas** – constituem forma de prestação **contratual** dos serviços públicos, que ainda não são exploradas em larga escala pelo setor de saneamento básico. A forma de remuneração desses serviços é pautada na cobrança de tarifa a ser arcada pelo usuário dos serviços de saneamento básico.

Com relação à disponibilidade de recursos oriundos de instituições de fomento governamentais, o Anexo I deste documento, apresenta algumas das fontes de recursos para financiamento de projetos atualmente disponíveis.

## **20. ANEXOS**