



## **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PINGO D'ÁGUA - MG**

Relatório Final – Revisão 1

**Volume 2 – Gestão Integrada do Saneamento Básico Municipal**

**ABR/2018**





## Realização:



### Instituto BioAtlântica IBIO AGB Doce

Rua Afonso Pena, 2590, Esplanada - Governador Valadares/MG - 35.020-010

Tel.: 55 33 3212-4350 [www.ibioagbdoce.org.br](http://www.ibioagbdoce.org.br)



### Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piranga - D01

Rua João Vidal de Carvalho, 295 – Guarapiranga – Ponte Nova/MG – 35430-186

Tel.: 55 33 3212-4350

E-mail: [contato@cbhpiranga.org.br](mailto:contato@cbhpiranga.org.br)

## Execução:



### Prefeitura Municipal de Pingo D'Água – MG

Pc Legislação 153 – Pingo D'Água/ MG – 35.348-000

Telefone: 55 33 33536100

E-mail: [administracao@pingodagua.mg.gov.br](mailto:administracao@pingodagua.mg.gov.br)

Prefeito: Artur Carlos da Silva



## Consultoria especializada para apoio na elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico:



### SHS - Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda. EP

Rua Padre Teixeira, 1772, Centro - São Carlos/SP - 13.560-210

Tel.: 55 16 33741755 [www.shs.com.br](http://www.shs.com.br)

#### Equipe-chave:

**Lívia Cristina Holmo Villela** - Engenheira Civil Sênior / Doutora em Engenharia Hidráulica e Saneamento - Coordenação e revisão geral.

**Iveti Ap. Pavão Macedo da Silva** - Engenheira Civil Sênior / Especialista em projetos de saneamento - Responsável pelos setores de abastecimento de água; esgotamento sanitário; drenagem urbana e manejo de águas pluviais; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

**Larissa Nogueira Olmo Margarido** - Engenheira Civil Sênior / Mestre em Engenharia Hidráulica e Saneamento - Responsável pelos setores de abastecimento de água; esgotamento sanitário; drenagem urbana e manejo de águas pluviais; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Responsável pelos estudos populacionais.

**Swami Marcondes Villela** - Engenheiro Civil Sênior / Livre-docente da Universidade de São Paulo - Responsável pelos setores de abastecimento de água; esgotamento sanitário; drenagem urbana e manejo de águas pluviais; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

**Ana Carolina do Prado Whitaker Medeiros** - Bacharel em Comunicação Social – Jornalismo / Pós-graduada em Gestão Ambiental - Responsável pelo Plano de Comunicação e Mobilização Social.

**Wlamir José Paschoalino** - Economista / Mestre em Política Científica e Tecnológica – Consultor na área de Economia.

**Isabel Cristina Inocente Pavão** – Advogada - Responsável pelos trabalhos na área jurídica.



### Equipe Complementar:

**Sheila Holmo Villela** - Bacharel em Psicologia / Mestre e Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental - Coordenadora operacional dos PMSBs nos quatro setores do saneamento (água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos); responsável pela configuração dos eventos públicos (Seminários, Oficinas, Audiências) e pelas equipes de campo.

**João Paulo Freitas Alves Pereira** – Engenheiro Ambiental Junior - Coordenador operacional dos quatro setores do saneamento básico (água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos); responsável pelo Sistema de Informação e Bases Cartográficas elaboradas utilizando técnicas de geoprocessamento (SIG).

**Darci Pereira** - Engenheiro Civil Pleno / Especialista em projetos de saneamento - Corresponsável pelo setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

**Vítor Catoia** – Biólogo - Corresponsável pela caracterização geral dos municípios e Sistema de Informação e Bases Cartográficas elaboradas utilizando técnicas de geoprocessamento (SIG).

**Paloma Fernandes Paulino** - Engenheira Ambiental Plena / Mestre em Engenharia Hidráulica e Saneamento - Responsável pelo setor de drenagem; responsável pelo Sistema de Informação e Bases Cartográficas elaboradas utilizando técnicas de geoprocessamento (SIG).

**Vilma Matias** – Bióloga - Levantamento de dados e apoio aos gestores municipais quanto aos procedimentos de comunicação e mobilização social.

**Flávia B. Feliciano de Lima** – Pedagoga - Responsável pela revisão e edição geral dos textos e corresponsável pela área de comunicação e mobilização social.

**Danilo Gustavo** - Desenhista / Projetista - Responsável pelos desenhos técnicos.

**Simone Pavão** – Técnica em Gestão – Responsável pela área administrativa.

**Ana Carolina Ferrari dos Santos** - Engenharia Ambiental - Colaboradora técnica no setor de Esgotamento Sanitário.



**Junio da Silva Luiz** - Engenheiro Ambiental - Corresponsável pelo setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

**Marina da Costa Ribeiro de Almeida** – Aluna de Engenharia Ambiental – USP - Estagiária - Colaboradora técnica no setor de Drenagem.

**Erik Vieira de Melo** - Aluno de Engenharia Ambiental – USP - Estagiário - Colaborador técnico na caracterização geral dos municípios e no setor de Drenagem.

**Julia Villela Berlinger** - Aluna de Engenharia de Produção – UFSCar - Estagiária - Colaboradora técnica no setor de caracterização institucional dos municípios.

**Flávia Arlette Oliveira** - Aluna do Curso de Gestão e Análise Ambiental – UFSCar - Estagiária - Colaboradora técnica no setor de Esgotamento Sanitário.



## SUMÁRIO

<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>xx</b>
<b>Lista de Quadros .....</b>	<b>xxi</b>
<b>Lista de Tabelas.....</b>	<b>xxvii</b>
<b>Lista de Anexos .....</b>	<b>xxvii</b>
<b>Abreviaturas e Siglas .....</b>	<b>xxviii</b>
<b>Glossário.....</b>	<b>xxx</b>
<b>Apresentação.....</b>	<b>xxxiii</b>
<b>1. Princípios norteadores para a gestão do saneamento básico.....</b>	<b>34</b>
<b>2. Obrigações do poder público municipal.....</b>	<b>36</b>
<b>3. Prestação, fiscalização e regulação dos serviços públicos de saneamento básico .....</b>	<b>43</b>
3.1. Modelos de prestação de serviços .....	43
3.1.1. <i>Prestação direta</i> .....	44
3.1.2. <i>Prestação indireta</i> .....	45
3.1.2.1. <i>Prestação por concessão</i> .....	45
3.1.2.2. <i>Prestação público-privada</i> .....	46
3.1.2.3. <i>Prestação privada</i> .....	46
3.1.3. <i>Gestão associada</i> .....	47
3.2. Avaliação dos modelos de prestação de serviços .....	49
3.2.1. <i>Administração direta centralizada e descentralizada</i> .....	49
3.2.2. <i>Administração indireta</i> .....	51
3.2.3. <i>Gestão associada</i> .....	52
3.3. Alternativas de regulação e fiscalização.....	53
3.3.1. <i>Regulação</i> .....	53



3.3.2. Fiscalização.....	56
3.4. Regulamentação do setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos considerando o PMGIRS.....	57
3.4.1. Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos .....	58
3.4.1.1. Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico .....	58
3.4.1.2. Resíduos dos serviços de transporte.....	62
3.4.1.3. Resíduos dos serviços de saúde.....	66
3.4.1.4. Resíduos de mineração.....	73
3.4.1.5. Resíduos de construção civil .....	74
3.4.1.6. Resíduos agrossilvopastoris – embalagens de agrotóxicos.....	77
3.4.1.7. Resíduos industriais .....	81
3.4.1.8. Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestação de serviço .....	82
3.4.2. Critérios para pontos de apoio a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....	85
3.4.2.1. Caracterização física .....	88
3.4.2.2. Acondicionamento.....	90
3.4.2.3. Coleta e transporte.....	91
3.4.2.4. Transbordo de rejeitos.....	94
3.4.2.5. Pontos de Entrega Voluntária (PEVs).....	95
3.4.2.6. Área de Transbordo e Triagem de Resíduos.....	96
3.4.2.7. Central de Triagem de Resíduos (CTR) .....	97
3.4.2.8. Aterro sanitário .....	98
3.4.2.9. Acondicionamento e destinação de Resíduos de Serviços de Saúde.....	99
3.4.2.10. Controle de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRSs)....	100
3.4.3. Responsabilidades quanto à implementação e operacionalização do PMGIRS.....	101





3.4.4.	<i>Formas e limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa</i> .....	104
3.4.4.1.	Coleta seletiva.....	104
3.4.4.2.	Logística reversa.....	107
<b>4.</b>	<b>Resumo do diagnóstico do saneamento básico municipal</b> .....	<b>110</b>
4.1.	Quadros-resumo da situação do setor de água.....	110
4.2.	Quadro-resumo da situação do setor de esgotamento sanitário .....	111
4.3.	Quadro-resumo da situação do setor de drenagem urbana .....	112
4.4.	Quadros-resumo da situação do setor de resíduos sólidos.....	113
<b>5.</b>	<b>Planejamento estratégico dos serviços públicos em saneamento básico..</b>	<b>114</b>
5.1.	Setor Geral do Saneamento Básico Municipal .....	120
5.1.1.	<i>Proposição de cenários</i> .....	120
5.1.2.	<i>Objetivos e metas</i> .....	125
5.1.3.	<i>Programas, projetos e ações para o Setor Geral</i> .....	130
5.1.4.	<i>Detalhamento de programas, projetos e ações</i> .....	143
5.1.4.1.	Centralização da gestão do saneamento básico .....	143
5.1.4.2.	Regulação.....	145
5.1.4.3.	Aspectos passíveis de regulamentação através de leis municipais .....	146
5.1.4.4.	Controle social.....	148
5.1.4.5.	Programa de Educação em Saneamento Básico (PESB).....	149
5.2.	Sistema de Abastecimento de Água (SAA) .....	150
5.2.1.	<i>Proposição de cenários</i> .....	150
5.2.2.	<i>Objetivos e metas</i> .....	153
5.2.3.	<i>Programas, projetos e ações para o SAA</i> .....	157
5.2.4.	<i>Detalhamento de programas, projetos e ações</i> .....	170



5.2.4.1.	Programa “Caça Gato” .....	170
5.2.4.2.	Sede.....	170
5.2.4.3.	Localidades rurais .....	171
5.2.4.3.1.	<i>Sistema de abastecimento coletivo com captação subterrânea .....</i>	<i>171</i>
5.2.4.3.2.	<i>Sistema de abastecimento coletivo com captação superficial .....</i>	<i>172</i>
5.2.4.3.3.	<i>Abastecimento de água individualizado .....</i>	<i>172</i>
5.2.4.4.	Programa de Aferição da Qualidade da Água Rural (PAQAR) .....	173
5.2.5.	<i>Ações para emergência e contingência.....</i>	<i>174</i>
5.2.5.1.	Eventos operacionais .....	174
5.2.5.2.	Eventos de gestão e gerenciamento .....	175
5.2.5.3.	Eventos imprevisíveis.....	175
5.2.6.	<i>Plano de Segurança da Água – PSA.....</i>	<i>177</i>
5.2.7.	<i>Particularidades regionais .....</i>	<i>181</i>
5.3.	Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) .....	182
5.3.1.	<i>Proposição de cenários .....</i>	<i>182</i>
5.3.2.	<i>Objetivos e metas.....</i>	<i>185</i>
5.3.3.	<i>Programas, projetos e ações para o sistema de esgotamento sanitário.....</i>	<i>188</i>
5.3.4.	<i>Detalhamento de programas, projetos e ações .....</i>	<i>199</i>
5.3.4.1.	Programa “Caça Esgoto”.....	199
5.3.4.2.	Localidades rurais .....	199
5.3.4.2.1.	<i>Sistema de esgotamento sanitário coletivo .....</i>	<i>199</i>
5.3.4.2.2.	<i>Sistema de esgotamento sanitário individualizado .....</i>	<i>200</i>
5.3.4.3.	Programa de Esgotamento Sanitário Rural (PESR) .....	201
5.3.5.	<i>Ações para emergência e contingência.....</i>	<i>201</i>
5.3.5.1.	Eventos operacionais.....	202



5.3.5.2.	Eventos de gestão e gerenciamento .....	203
5.3.5.3.	Eventos imprevisíveis.....	204
5.4.	Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....	204
5.4.1.	<i>Proposição de cenários .....</i>	<i>204</i>
5.4.2.	<i>Objetivos e metas.....</i>	<i>207</i>
5.4.3.	<i>Programas, projetos e ações para o sistema de drenagem urbana. ....</i>	<i>211</i>
5.4.4.	<i>Detalhamento de ações.....</i>	<i>226</i>
5.4.4.1.	Mapear e cadastrar toda a rede de drenagem urbana.....	226
5.4.4.2.	Programa de captação da água da chuva .....	226
5.4.4.3.	Programa de recuperação de APP e áreas verdes.....	227
5.4.4.4.	Programa de implementação de caixas secas para controle de erosão e infiltração .....	227
5.4.4.5.	Plano de Manutenção.....	228
5.4.4.5.1.	<i>Procedimentos e rotinas .....</i>	<i>229</i>
5.4.5.	<i>Ações para emergência e contingência.....</i>	<i>231</i>
5.4.5.1.	Evento operacional.....	231
5.4.5.2.	Evento de gestão e gerenciamento .....	231
5.4.5.3.	Eventos imprevisíveis.....	231
5.4.6.	<i>Particularidades regionais .....</i>	<i>234</i>
5.5.	Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	236
5.5.1.	<i>Proposição de cenários .....</i>	<i>236</i>
5.5.2.	<i>Objetivos e metas.....</i>	<i>239</i>
5.5.3.	<i>Programas, projetos e ações para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....</i>	<i>244</i>
5.5.4.	<i>Detalhamento de ações.....</i>	<i>262</i>



5.5.4.1. Mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.....	262
5.5.4.2. Programa de inclusão de catadores organizados na coleta seletiva municipal.....	265
5.5.4.3. Como implantar coleta seletiva com participação dos catadores de materiais recicláveis nos municípios .....	266
5.5.4.4. Etapas e metodologia para sua implantação .....	268
5.5.4.4.1. Projeto de Coleta e Triagem de Materiais Recicláveis .....	270
5.5.4.4.2. Projeto de Inclusão dos Catadores .....	272
5.5.4.4.3. Projeto de Mobilização Social e Educação Ambiental.....	273
5.5.4.4.4. Estrutura física e gerencial necessária para a implantação.....	274
5.5.4.5. Considerações finais do programa .....	275
5.5.5. Programas e ações de capacitação técnica voltados para implantação e operacionalização.....	275
5.5.6. Ações preventivas e corretivas a serem aplicadas, incluindo programa de monitoramento.....	277
5.5.6.1. Plano de Monitoramento .....	280
5.5.7. Ações para emergência e contingência.....	281
5.5.7.1. Eventos operacionais .....	281
5.5.7.2. Eventos de gestão e gerenciamento .....	282
5.5.7.3. Eventos imprevisíveis.....	283
5.6. Diretrizes para planos locais de riscos .....	284
5.6.1. Conceitos relacionados .....	289
5.6.1.1. Ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal .....	291
5.6.2. Plano de Contingência.....	292
5.7. Aspectos metodológicos para definição de custos das ações.....	295
5.7.1. Considerações iniciais.....	295



5.7.2.	Fontes consultadas.....	296
5.7.3.	Plano de investimentos.....	297
5.7.3.1.	Periodicidades e unidades .....	298
5.8.	Total dos investimentos .....	299
5.9.	Fontes de financiamento para o saneamento básico .....	300
5.9.1.	Programa “Avançar Cidades – Saneamento” .....	305
5.9.2.	Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas - PRODES .....	307
5.9.3.	Programa Saneamento Para Todos .....	308
5.9.4.	Fundação Nacional de Saúde - FUNASA.....	311
5.9.5.	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES/FINEM.....	313
5.9.6.	Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO.....	314
5.9.7.	Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG .....	315
5.9.8.	Recursos Próprios do Município.....	316
<b>6.</b>	<b>Análise de viabilidade econômica e financeira .....</b>	<b>316</b>
6.1.	Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário .....	316
6.2.	Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....	318
6.3.	Considerações iniciais sobre a gestão do SLU .....	319
6.4.	Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	320
<b>7.</b>	<b>Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia dos serviços de saneamento e do PMSB.....</b>	<b>322</b>
<b>8.</b>	<b>Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico (SMIS).....</b>	<b>322</b>
<b>9.</b>	<b>Indicadores para monitoramento dos serviços de saneamento básico e do PMSB.....</b>	<b>324</b>
9.1.	Sistema Geral.....	328



9.1.1.	<i>Indicador para o Objetivo 1</i> .....	329
9.1.1.1.	Indicador para o setor de água.....	329
9.1.1.2.	Indicador para o setor de esgotos.....	329
9.1.1.3.	Indicador para o setor de drenagem.....	329
9.1.1.4.	Indicador para o setor de resíduos.....	329
9.1.2.	<i>Indicador para o Objetivo 2</i> .....	330
9.1.2.1.	Índice de atendimento do setor de água.....	330
9.1.2.2.	Índice de atendimento do setor de esgotos (%).....	331
9.1.2.2.1.	<i>Índice de coleta de esgotos (%)</i> .....	331
9.1.2.2.2.	<i>Índice de tratamento de esgotos (%)</i> .....	331
9.1.2.3.	Índice de atendimento do setor de drenagem.....	331
9.1.2.4.	Índice de atendimento do setor de resíduos.....	331
9.1.2.5.	Índice de atendimento global do saneamento básico.....	332
9.1.3.	<i>Indicador para o Objetivo 3</i> .....	332
9.1.3.1.	Índice de sustentabilidade econômico-financeira do setor de água.....	332
9.1.3.2.	Índice de sustentabilidade econômico-financeira do setor de esgotos.....	332
9.1.3.3.	Índice de sustentabilidade econômico-financeira do setor de drenagem ...	333
9.1.3.4.	Índice de sustentabilidade econômico-financeira do setor de resíduos.....	333
9.1.3.5.	Índice de sustentabilidade global do saneamento básico.....	333
9.1.4.	<i>Indicador para o Objetivo 4</i> .....	334
9.1.4.1.	Número de setores do saneamento formalmente submetidos à entidade reguladora no ano.....	334
9.1.5.	<i>Indicadores para o Objetivo 5</i> .....	334
9.1.5.1.	Índice de atendimento à legislação ambiental vigente, pelo setor de água.....	335
9.1.5.2.	Índice de atendimento à legislação ambiental vigente pelo setor de esgotos.....	335



9.1.5.3. Índice de atendimento à legislação ambiental vigente pelo setor de drenagem .....	335
9.1.5.4. Índice de atendimento à legislação ambiental vigente pelo setor de resíduos .....	335
9.1.5.5. Índice global de atendimento à legislação ambiental vigente pelo setor de saneamento básico.....	335
9.1.6. <i>Indicadores para o Objetivo 6</i> .....	336
9.1.6.1. Índice de controle social no setor de água.....	336
9.1.6.2. Índice de controle social no setor de esgotos .....	336
9.1.6.3. Índice de controle social no setor de drenagem.....	336
9.1.6.4. Índice de controle social no setor de resíduos.....	337
9.1.6.5. Índice de controle social no saneamento básico municipal.....	337
9.1.7. <i>Indicador para o objetivo 7</i> .....	337
9.1.7.1. Número de disciplinas com conteúdo de saneamento básico por escola ..	338
9.1.7.2. Índice Municipal de Educação em Saneamento Básico.....	338
9.2. Sistema de Abastecimento de Água.....	338
9.2.1. <i>Indicadores para o objetivo 1</i> .....	340
9.2.1.1. Índice de atendimento total de água.....	340
9.2.1.2. Índice de atendimento urbano de água .....	340
9.2.1.3. Índice de abastecimento rural de água.....	341
9.2.1.4. Índice de monitoramento de poços particulares.....	341
9.2.1.5. Economias atingidas por paralisações .....	342
9.2.1.6. Duração média das paralisações.....	342
9.2.1.7. Incidência das análises de cloro residual fora do padrão.....	342
9.2.1.8. Incidência das análises de turbidez fora do padrão .....	343
9.2.1.9. Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual .....	343
9.2.1.10. Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez.....	344



9.2.2.	<i>Indicadores para o objetivo 2</i> .....	344
9.2.2.1.	Índice de perdas na distribuição .....	344
9.2.2.2.	Consumo médio <i>per capita</i> de água .....	345
9.2.3.	<i>Indicadores para o objetivo 3</i> .....	346
9.2.3.1.	Índice de atendimento às ações propostas para o SAA.....	346
9.2.3.2.	Tarifa média de água.....	347
9.2.3.3.	Margem da despesa de exploração.....	347
9.2.3.4.	Indicador de desempenho financeiro.....	348
9.2.4.	<i>Indicadores para o objetivo 4</i> .....	348
9.2.4.1.	Índice de monitoramento da regularidade das outorgas .....	348
9.2.4.2.	Índice de monitoramento da regularidade das licenças ambientais .....	349
9.2.5.	<i>Indicadores para o objetivo 5</i> .....	349
9.2.5.1.	Índice de respostas satisfatórias à pesquisa de satisfação.....	349
9.2.5.2.	Evolução do número de eventos oficiais realizados por ano no município, que envolvam temas de saneamento básico .....	350
9.3.	Sistema de Esgotamento Sanitário.....	350
9.3.1.	<i>Indicadores para o objetivo 1</i> .....	352
9.3.1.1.	Índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário.....	352
9.3.1.2.	Índice de coleta de esgotos .....	352
9.3.1.3.	Índice de tratamento de esgotos .....	353
9.3.1.4.	Indicador da utilização da infraestrutura de tratamento de esgotos .....	353
9.3.2.	<i>Indicador para o objetivo 2</i> .....	354
9.3.2.1.	Indicador da regularização e fiscalização das atividades de limpa fossa ...	354
9.3.3.	<i>Indicadores para o objetivo 3</i> .....	354
9.3.3.1.	Índice de atendimento às ações propostas para o SES.....	354
9.3.3.2.	Tarifa média de esgotos .....	354





9.3.3.3.	Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos .....	355
9.3.4.	<i>Indicadores para o objetivo 4</i> .....	355
9.3.4.1.	Indicador de eficiência de remoção de matéria orgânica .....	355
9.3.4.2.	Indicador da qualidade do corpo receptor.....	356
9.3.4.3.	Índice de ETEs com manuais de operações adequados .....	356
9.3.4.4.	Índice de destinação adequada dos lodos gerados na ETE .....	356
9.3.4.5.	Índice de regulamentação ambiental do setor .....	357
9.3.5.	<i>Indicadores para o objetivo 5</i> .....	357
9.3.5.1.	Índice de respostas satisfatórias à pesquisa de satisfação.....	357
9.3.5.2.	Evolução do número de eventos oficiais realizados por ano no município, que envolvam temas de saneamento básico .....	358
9.4.	Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....	358
9.4.1.	<i>Indicadores para o objetivo 1</i> .....	360
9.4.1.1.	Índice de pontos atingidos por alagamentos por ano.....	360
9.4.1.2.	Taxa de Cobertura do Sistema de Macrodrenagem na Área Urbana do Município .....	360
9.4.1.3.	Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação .....	361
9.4.1.4.	Parcela da População Impactada por inundações.....	361
9.4.2.	<i>Indicadores para o objetivo 2</i> .....	362
9.4.2.1.	Parcela da População Impactada por Escorregamento .....	362
9.4.3.	<i>Indicadores para o objetivo 3</i> .....	363
9.4.3.1.	Percentual de APPs de margens de cursos d'água preservadas.....	363
9.4.3.2.	Percentual de áreas impermeabilizadas .....	363
9.4.3.3.	Área verde por habitante .....	364
9.4.4.	<i>Indicadores para o objetivo 4</i> .....	364
9.4.4.1.	Índice de atendimento às ações propostas para o SDU .....	364



9.4.4.2.	Índice de cadastro do sistema de drenagem urbana .....	365
9.4.4.3.	Duração média dos reparos na rede de microdrenagem desde a solicitação do usuário .....	365
9.4.4.4.	Índice de Monitoramento Pluviométrico .....	365
9.4.4.5.	Índice de Monitoramento Fluviométrico .....	366
9.4.5.	<i>Indicador para o objetivo 5</i> .....	366
9.4.5.1.	Nível de regulamentação ambiental do setor .....	366
9.4.6.	<i>Indicadores para o objetivo 6</i> .....	367
9.4.6.1.	Índice de respostas satisfatórias a reclamações .....	367
9.4.6.2.	Número de eventos realizados anualmente a respeito da drenagem urbana e proteção dos mananciais .....	367
9.5.	Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	368
9.5.1.	<i>Indicadores para o objetivo 1</i> .....	371
9.5.1.1.	Índice de atendimento às ações propostas para o SLU/MRS .....	371
9.5.1.2.	Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva no município .....	371
9.5.1.3.	Porcentagem de cobertura dos serviços de coleta regular de RDO (Resíduos Sólidos Domiciliares) em toda área do município (urbana e rural) .....	372
9.5.1.4.	Porcentagem de cobertura dos serviços de varrição, poda, capina, roçagem e raspagem na área total do município (urbana + rural) .....	372
9.5.1.5.	Porcentagem de cobertura de coleta de resíduos orgânicos no município (área urbana e rural) .....	373
9.5.2.	<i>Indicadores para o objetivo 2</i> .....	374
9.5.2.1.	Extensão varrida anualmente por extensão total de vias .....	374
9.5.2.2.	Índice da área atendida com serviços de capina e roçagem .....	375
9.5.2.3.	Índice de prestação de serviços de poda e corte da arborização .....	375
9.5.2.4.	Porcentagem do total de resíduos de poda e capina, roçagem e raspagem que é enviada para a compostagem .....	375



9.5.2.5. Volume de resíduos dispostos no aterro (em metros cúbicos).....	376
<b>9.5.3. Indicadores para o objetivo 3.....</b>	<b>376</b>
9.5.3.1. Porcentagem do total de resíduos recicláveis que é disposta em aterro sanitário .....	376
9.5.3.2. Porcentagem de resíduos compostáveis presentes entre os resíduos sólidos dispostos em aterro sanitário.....	377
9.5.3.3. Índice de comercialização de materiais recicláveis.....	377
<b>9.5.4. Indicadores para o objetivo 4.....</b>	<b>378</b>
9.5.4.1. Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos urbanos .....	378
9.5.4.2. Custo unitário médio do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos .....	378
9.5.4.3. Porcentagem de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta convencional de resíduos .....	379
9.5.4.4. Existência de mapa atualizado da rota de movimentação de resíduos sólidos urbanos .....	380
9.5.4.5. Existência de mecanismos econômicos para remuneração e cobrança dos serviços prestados e incentivo econômico à reciclagem .....	380
9.5.4.6. Existência de Plano de Resíduos de Construção Civil e periodicidade de revisão .....	380
9.5.4.7. Existência e funcionamento adequado da logística reversa para os resíduos especiais .....	380
9.5.4.8. Pontos de disposição irregular de Resíduos de Construção Civil .....	380
9.5.4.9. Massa de RCC per capita em relação à população urbana (kg/hab./dia) ..	380
9.5.4.10. Percentual de Resíduos da Construção Civil (RCC) coletado de forma regular .....	381
9.5.4.11. Índice de resposta às informações de resíduos sólidos do SNIS (%) .....	381
<b>9.5.5. Indicador para o objetivo 5 .....</b>	<b>382</b>



9.5.5.1. Número de instrumentos legais relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos publicadas no município.....	382
9.5.5.2. Taxa de regularização ambiental.....	382
9.5.5.3. Porcentagem de geradores com entrega do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em dia.....	382
<b>9.5.6. Indicador para o objetivo 6 .....</b>	<b>383</b>
9.5.6.1. Quantidade de empreendimentos licenciados .....	383
<b>9.5.7. Indicadores para o objetivo 7.....</b>	<b>383</b>
9.5.7.1. Número de eventos oficiais realizados no município, por ano, voltados à conscientização da população sobre os resíduos sólidos .....	383
9.5.7.2. Existência de informações atualizadas, sistematizadas e disponibilizadas para a população .....	383
9.5.7.3. Participação da população através de canais específicos para gestão dos RSU .....	383
9.5.7.4. Índice de respostas satisfatórias a reclamações.....	384
<b>10. Base de dados espaciais.....</b>	<b>384</b>
<b>11. Minuta de Projeto de Lei.....</b>	<b>386</b>
<b>12. Audiência Pública .....</b>	<b>387</b>
<b>13. Considerações finais do PMSB .....</b>	<b>390</b>
<b>14. Bibliografia .....</b>	<b>392</b>
<b>15. Anexos .....</b>	<b>413</b>

## Lista de Figuras

Figura 1 - Objetivos da regulação dos serviços de saneamento básico.....	54
Figura 2 - Gestão dos resíduos domiciliares .....	87



Figura 3 - Procedimentos para não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos.....	87
Figura 4 - Método heurístico de traçado de itinerários de coleta .....	94
Figura 5 - Área de transbordo e triagem de resíduos sólidos .....	97
Figura 6 - Etapas para o desenvolvimento de um Plano de Segurança da Água.....	180
Figura 7 - Estrutura geral de um ecoponto .....	279
Figura 8 - Gestão Integrada em Proteção e Defesa Civil .....	285
Figura 9 - Questões relevantes para estruturação de um plano de contingência.....	294
Figura 10 - Fluxograma esquemático do Sistema de Informação .....	323
Figura 11 - Fotografias da Audiência Pública do PMSB de Pingo D'Água-MG .....	387
Figura 12 - Lista de Presença.....	388

## Lista de Quadros

Quadro 1 - Formas de prestação de serviços públicos admitidas pela Constituição Federal .....	44
Quadro 2 - Comparativo entre Departamento e Autarquia .....	50
Quadro 3 - Vantagens e desvantagens dos modelos de regulação .....	55
Quadro 4 - Funções da gestão e entidades passíveis de atuar como responsáveis.....	57
Quadro 5 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de estocagem.....	59
Quadro 6 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de transporte .....	59
Quadro 7 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de disposição final.....	60



Quadro 8 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Legislação e normas.....	62
Quadro 9 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Classificação.....	62
Quadro 10 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de coleta e transporte .....	63
Quadro 11 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de tratamento e disposição final.....	64
Quadro 12 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de licenciamento .....	65
Quadro 13 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Legislação e normas.....	65
Quadro 14 - Resíduos de Serviço de Saúde – Classificação .....	66
Quadro 15 - Resíduos de Serviço de Saúde – Símbolos de identificação .....	68
Quadro 16 - Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de acondicionamento.....	68
Quadro 17 - Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de coleta e transporte .....	69
Quadro 18 - Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de triagem e transbordo.....	69
Quadro 19 - Resíduos de Serviço de Saúde – Métodos de tratamento .....	70
Quadro 20 - Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de tratamento e disposição final.....	70
Quadro 21 - Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de licenciamento.....	71
Quadro 22 - Resíduos de Serviço de Saúde – Legislação e normas .....	72
Quadro 23 - Resíduos de Mineração – Normas .....	73
Quadro 24 - Resíduos de Construção Civil – Classificação .....	74
Quadro 25 - Resíduos de Construção Civil – Regras de coleta e transporte .....	75
Quadro 26 - Resíduos de Construção Civil – Regras de tratamento e disposição .....	75
Quadro 27 - Resíduos de Construção Civil – Regras de licenciamento .....	76
Quadro 28 - Resíduos de Construção Civil – Legislação e normas .....	76
Quadro 29 - Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de coleta e transporte .....	77



Quadro 30 - Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de triagem e transbordo .....	78
Quadro 31 - Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de tratamento e disposição .....	78
Quadro 32 - Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de licenciamento .....	78
Quadro 33 - Resíduos Agrossilvopastoris – Legislação e normas .....	78
Quadro 34 - Resíduos Industriais – Regras de licenciamento e obrigações legais .....	81
Quadro 35 - Resíduos Industriais – Legislação e normas .....	81
Quadro 36 - Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de sobre óleos lubrificantes, pilhas e baterias, pneus inservíveis, embalagens de agrotóxico, lixo eletrônico e lâmpadas fluorescentes .....	83
Quadro 37 - Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de coleta e transporte .....	84
Quadro 38 - Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de triagem e transbordo .....	84
Quadro 39 - Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Legislação e normas .....	84
Quadro 40 - Resumo das responsabilidades na gestão dos resíduos sólidos .....	102
Quadro 41 - Resumo geral das etapas da logística reversa e das responsabilidades.....	109
Quadro 42 - Resumo do diagnóstico dos serviços de água na sede.....	110
Quadro 43 - Resumo do diagnóstico dos serviços de esgotamento sanitário em Pingo D'Água.....	111
Quadro 44 - Resumo do diagnóstico dos serviços de drenagem do município de Pingo D'Água.....	112
Quadro 45 - Resumo do diagnóstico dos serviços de resíduos sólidos na sede.....	113
Quadro 46 - Matriz SWOT do Sistema de Saneamento Básico Municipal de Pingo D'Água.....	121
Quadro 47 - Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Saneamento Básico Municipal de Pingo D'Água.....	123



Quadro 48 - Programas e ações propostos para o SB Geral - Objetivo 1 .....	131
Quadro 49 - Programas e ações propostos para o SB Geral - Objetivo 2.....	134
Quadro 50 - Programas e ações propostos para o SB Geral - Objetivo 3.....	135
Quadro 51 - Programas e ações propostos para o SB Geral - Objetivo 4.....	137
Quadro 52 - Programas e ações propostos para o SB Geral - Objetivo 5.....	139
Quadro 53 - Programas e ações propostos para o SB Geral - Objetivo 6.....	140
Quadro 54 - Programas e ações propostos para o SB Geral - Objetivo 7.....	142
Quadro 55 - Matriz SWOT do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).....	151
Quadro 56 - Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) .....	153
Quadro 57 - Programas e ações propostos para o setor de abastecimento de água - Objetivo 1 .....	158
Quadro 58 - Programas e ações propostos para o setor de abastecimento de água - Objetivo 2 .....	161
Quadro 59 - Programas e ações propostos para o setor de abastecimento de água - Objetivo 3 .....	163
Quadro 60 - Programas e ações propostos para o setor de abastecimento de água - Objetivo 4 .....	166
Quadro 61 - Programas e ações propostos para o setor de abastecimento de água - Objetivo 5 .....	168
Quadro 62 - Princípios e conceitos-base do PSA.....	179
Quadro 63 - Matriz SWOT do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) .....	183
Quadro 64 - Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....	185
Quadro 65 - Programas e ações propostos para o setor de esgotamento sanitário - Objetivo 1 .....	189





Quadro 66 - Programas e ações propostos para o setor de esgotamento sanitário - Objetivo 2 .....	191
Quadro 67 - Programas e ações propostos para o setor de esgotamento sanitário - Objetivo 3 .....	192
Quadro 68 - Programas e ações propostos para o setor de esgotamento sanitário - Objetivo 4 .....	195
Quadro 69 - Programas e ações propostos para o setor de esgotamento sanitário - Objetivo 5 .....	197
Quadro 70 - Matriz SWOT do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....	205
Quadro 71 - Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Drenagem Urbana .....	207
Quadro 72 - Programas e ações propostos para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais - Objetivo 1 .....	212
Quadro 73 - Programas e ações propostos para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais - Objetivo 2 .....	215
Quadro 74 - Programas e ações propostos para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais – Objetivo 3 .....	217
Quadro 75 - Programas e ações propostos para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais - Objetivo 4 .....	219
Quadro 76 - Programas e ações propostos para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais - Objetivo 5 .....	222
Quadro 77 - Programas e ações propostos para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais - Objetivo 6 .....	224
Quadro 78 - Procedimentos de inspeção para as estruturas do sistema de drenagem .....	230
Quadro 79 - Procedimentos de limpeza para as estruturas do sistema de drenagem .....	230



Quadro 80 - Procedimentos de manutenção para as estruturas do sistema de drenagem .....	231
Quadro 81 - Matriz SWOT do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	237
Quadro 82 - Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	239
Quadro 83 - Programas e ações propostos relacionados ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Objetivo 1.....	245
Quadro 84 - Programas e ações propostos relacionados ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Objetivo 2.....	248
Quadro 85 - Programas e ações propostos relacionados ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Objetivo 3.....	250
Quadro 86 - Programas e ações propostos relacionados ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Objetivo 4.....	251
Quadro 87 - Programas e ações propostos relacionados ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Objetivo 5.....	254
Quadro 88 - Programas e ações propostos relacionados ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Objetivo 6.....	258
Quadro 89 - Programas e ações propostos relacionados ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Objetivo 7.....	259
Quadro 90- Conceitos das Ações de Proteção e Defesa Civil.....	285
Quadro 91 - Competências dos entes federados nas ações de proteção e defesa civil .....	287
Quadro 92 - Valores dos investimentos por componente.....	300
Quadro 93- Projetos/documentos a serem encaminhados que compõem a carta-consulta do Programa Avançar Cidades .....	307



## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Objetivos e metas do Sistema de Saneamento Básico Municipal de Pingo D'Água.....	128
Tabela 2 - Objetivos e Metas do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).....	155
Tabela 3 - Objetivos e metas do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) .....	187
Tabela 4 - Objetivos e metas do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....	209
Tabela 5- Objetivos e metas do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	241
Tabela 6 - Ações de monitoramento.....	281
Tabela 7 - Síntese das etapas para elaboração de um Plano de Contingência .....	295
Tabela 8 - Tabela do índice de entrega de relatórios por setor do saneamento básico local.....	330
Tabela 9 - Tabela de Classificação do ICS (Índice de Controle Social) dado pelo número de reuniões com a população, por ano. ....	337

## Lista de Anexos

Anexo 1 - Código Brasileiro de Desastres – COBRADE .....	414
Anexo 2 - Projeção da sustentabilidade econômica dos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário .....	416
Anexo 3 - Projeção da sustentabilidade econômica do setor de resíduos sólidos .....	417
Anexo 4 - Formulários para coleta de dados e composição dos indicadores – SAA...	418
Anexo 5 - Formulários para coleta de dados e composição dos indicadores – SES...	419
Anexo 6 - Formulários para coleta de dados e composição dos indicadores – SDU ..	420
Anexo 7 - Formulários para coleta de dados e composição dos indicadores – SMR ..	421



Anexo 8 - Manual de instruções de uso do SMIS .....	422
Anexo 9 - Mapas da Base Cartográfica .....	423
Anexo 10 - Dicionário de Dados da Base Cartográfica .....	424
Anexo 11 - Dicas para a utilização do QGIS .....	425
Anexo 12 - Dicas para instalação do programa QGIS .....	426

## Abreviaturas e Siglas

**ANA** - Agência Nacional de Águas.

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

**APA** - Área de Proteção Ambiental.

**APP** - Área de Preservação Permanente.

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

**CBH** - Comitê de Bacia Hidrográfica.

**CNRH** - Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

**CONPDEC** - Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil.

**CPRM** - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

**CRAS** - Centro de Referência de Assistência Social.

**CTR** - Central de Triagem de Resíduos.

**EEE** - Estação Elevatória de Esgotos.

**EPI** - Equipamento de Proteção Individual.

**ETA** - Estação de Tratamento de Água.

**ETE** - Estação de Tratamento de Esgotos.

**FJP** - Fundação João Pinheiro.

**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

**IBIO AGB Doce** – Instituto BioAtlântica - Agência de Água da bacia hidrográfica do rio Doce.

**IDH** - Índice de Desenvolvimento Humano.

**MDL** – Mecanismos de Desenvolvimento Limpo.



**ONG** - Organização Não Governamental.

**PERD** - Parque Estadual do Rio Doce.

**PERS-MG** - Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais.

**PEV** - Ponto de Entrega Voluntária.

**PIRH Doce** - Plano Integrado de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do rio Doce.

**PITE Piranga** - Plano para Incremento do Percentual de Tratamento de Esgotos Sanitários na bacia hidrográfica do rio **Piranga**.

**PLANSAB** - Plano Nacional de Saneamento Básico.

**PMGIRS** - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

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

**PNPDEC** - Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

**PNRS** - Política Nacional de Resíduos Sólidos.

**PPA** - Plano Plurianual.

**PPP** - Parceria público-privada.

**RMVA** - Região Metropolitana do Vale do Aço.

**SAA** - Sistema de Abastecimento de Água.

**SAAE** - Serviço de Abastecimento de Água e Esgoto.

**SDU** - Sistema de Drenagem Urbana.

**SEMAD** - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

**SES** - Sistema de Esgotamento Sanitário.

**SINISA** - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento Básico.

**SINPDEC** - Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil.

**SLU** - Sistema de Limpeza Urbana.

**SMIS** - Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento.

**SNIS** - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

**TI** - Tecnologia da Informação.

**UC** - Unidade de Conservação.

**UGRH** - Unidade de Gestão de Recursos Hídricos.

**UPGRH** - Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos.



## Glossário

**Área de preservação permanente:** área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

**Área de risco:** área especial que denota a existência de risco à vida humana e que necessita de sistema de drenagem especial, como encosta sujeita a deslizamentos, área inundável com proliferação de vetores, área sem infraestrutura de saneamento, etc.

**Área periurbana:** área que se localiza para além dos subúrbios de uma cidade. Espaço onde as atividades rurais e urbanas se misturam, dificultando a determinação dos limites físicos e sociais do espaço urbano e do rural. Resulta da implantação dispersa do povoamento urbano em meio rural. Aqui o tecido urbano surge de forma descontínua, a atividade agrícola é instável e assiste-se à implantação de indústrias e de alguns serviços. Na generalidade das áreas periurbanas, a densidade de ocupação humana registra valores reduzidos.

**Controle de vetores:** é o conjunto de programas cujo objetivo é evitar a proliferação das zoonoses, isto é, das doenças transmitidas ao homem por animais, tais como: raiva, leishmaniose, leptospirose, toxoplasmose, entre outras. São doenças consideradas típicas de áreas rurais, mas que, em função da interferência do homem no meio ambiente, manifestada na forma de desmatamento, acúmulo de lixo, circulação de animais, etc., aumentou a sua frequência de ocorrência em zonas urbanas.

**Controle social:** conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

**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.



**Gestão associada:** associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal.

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

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

**Microdrenagem:** sistema de drenagem de condutos pluviais em nível de loteamento ou de rede primária urbana, que constitui o elo entre os dispositivos de drenagem superficial e os dispositivos de macro e mesodrenagem, coletando e conduzindo as contribuições provenientes das bocas de lobo ou caixas coletoras. Consideram-se como microdrenagem as galerias tubulares com dimensões iguais ou superiores a 0,30m e inferiores a 1,20m de diâmetro e galerias celulares cuja área da seção transversal seja inferior a 1m<sup>2</sup>.

**Nascente:** afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água.

**Plano Plurianual:** instrumento de planejamento governamental de médio prazo, previsto no artigo 165 da Constituição Federal, regulamentado pelo Decreto nº 2.829, de 29 de outubro de 1998 e estabelece diretrizes, objetivos e metas da Administração Pública para um período de quatro anos, organizando as ações do governo em programas que resultem em bens e serviços para a população. É aprovado por lei quadrienal, tendo vigência do segundo ano de um mandato majoritário até o final do primeiro ano do mandato seguinte. Nele constam, detalhadamente, os atributos das políticas públicas executadas, tais como metas físicas e financeiras, produtos a serem entregues à sociedade, entre outros.



**Salubridade ambiental:** qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio ambiente e de promover o aperfeiçoamento das condições mesológicas, favoráveis à saúde da população urbana e rural.

**Saneamento:** é o conjunto de ações, obras e serviços que tem por objetivo alcançar níveis crescentes e sustentáveis de salubridade ambiental.

**Saneamento ambiental:** é o nome que se dá ao conjunto de serviços e práticas que visam promover a qualidade e a melhoria do meio ambiente e contribuir para a saúde pública e o bem-estar da população.

**Saneamento básico:** conjunto de serviços e ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria das condições de vida nos meios urbanos e rurais, compreendendo o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas.

**Sistema de Abastecimento de Água:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

**Sistema de Esgotamento Sanitário:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, afastamento, recalque, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

**Sistema de Limpeza Urbana:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

**Sustentabilidade:** termo usado para definir ações e atividades humanas que visam suprir as necessidades atuais dos seres humanos, sem comprometer o futuro das próximas gerações. Ou seja, a sustentabilidade está diretamente relacionada ao desenvolvimento econômico e material sem agredir o meio ambiente, usando os recursos naturais de forma inteligente para que eles se mantenham no futuro.

**Universalização:** ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico.





## Apresentação

Conforme citado no Volume 1, o PMSB de Pingo D'Água está apresentado em dois volumes, conforme especificado a seguir:

- ❖ Volume 1 - Caracterização Geral do Município e do Saneamento Básico Municipal.
- ❖ **Volume 2 – Gestão Integrada do Saneamento Básico Municipal.**

O presente relatório corresponde ao Volume 2, que apresenta a legislação aplicável ao saneamento, os modelos de gestão dos serviços, o planejamento estratégico dos setores, a previsão de programas, projetos e ações necessários para a adequação dos sistemas - incluindo preços estimados e ações a serem tomadas em alguns casos de emergência e contingência que podem ocorrer nos quatro setores.



## 1. Princípios norteadores para a gestão do saneamento básico

A Política Municipal de Saneamento Básico a ser instituída no município a partir da aprovação legal do PMSB, deve procurar atender aos seguintes princípios fundamentais:

- **Precaução:** sempre que existam riscos de efeitos adversos graves ou irreversíveis para o ambiente, em geral, e para os recursos hídricos, em particular, não deverá ser utilizado o argumento de existência de lacunas científicas ou de conhecimentos para justificar o adiamento das medidas eficazes para evitar as degradações ambientais.
- **Prevenção:** será sempre preferível adotar medidas preventivas, que impeçam a ocorrência de efeitos ambientais adversos ou irreversíveis, do que recorrer, mais tarde, a medidas corretivas desses mesmos efeitos.
- **Uso das melhores tecnologias disponíveis:** na resolução dos problemas ambientais, em geral, e dos recursos hídricos, em particular, no que diz respeito ao tratamento das águas residuais, deverão ser adotadas as melhores tecnologias disponíveis.
- **Usuário-pagador:** este princípio engloba o do poluidor-pagador. Trata-se de uma norma do direito ambiental que consiste em obrigar o poluidor a arcar com os custos da reparação do dano por ele causado ao meio ambiente.
- **Competência decisória:** as decisões deverão ser tomadas pelos órgãos da administração municipal que estão em melhores condições para fazê-las, em função da natureza dos problemas e das consequências das decisões.
- **Solidariedade e coesão municipal:** na gestão do sistema de saneamento deverão ser respeitados os princípios da solidariedade e da coesão, não devendo a gestão integrada do sistema de saneamento contribuir para criar ou agravar assimetrias (desigualdades) sociais ou administrativas.
- **Transparência e participação:** na elaboração do PMSB, deverão ser criadas as condições para que os diferentes grupos e setores de usuários (grupos de defesa do ambiente, comunidade científica e o público em geral), por meio das respectivas organizações representativas, possam formular e



expressar as suas opiniões, que deverão ser devidamente consideradas nas decisões a tomar.

A Política local de saneamento básico deve também reger-se por alguns objetivos gerais, tais como:

- Buscar a melhoria significativa dos níveis quantitativos e qualitativos do atendimento em matéria de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais.
- Estabelecer procedimentos regulares de articulação entre os diversos setores de saneamento para a gestão dos recursos naturais no âmbito do município.
- Buscar a resolução imediata de disfunções ambientais graves ou que envolvam riscos potenciais para a saúde pública.
- Reconhecer a valorização ambiental dos sistemas hídricos.
- Proteger e valorizar os recursos hídricos subterrâneos.
- Aperfeiçoar os sistemas de informação e de capacidade de avaliação e monitoramento dos setores ou eixos do saneamento básico.

Considerando a importância da compatibilização do PMSB com as diretrizes legais e com as políticas afins com o saneamento básico, foi apresentado nos Autos do processo de elaboração deste Plano, um levantamento das leis federais, estaduais e municipais que norteiam o Saneamento Básico, de modo geral, bem como leis que dispõem sobre outros setores que interagem com o saneamento (recursos hídricos, ocupação do solo, etc.).

Esse arcabouço legal foi muito importante para a fase de diagnóstico do PMSB, uma vez que serviu de base para avaliar o quanto o município está atendendo ou deixando de atender às orientações legais pertinentes. Além disso, é um conjunto de instrumentos essenciais para definir os direitos e as obrigações do setor público e privado e da sociedade civil sobre os serviços do Saneamento Básico.

Obviamente, o que foi apresentado no referido documento não esgota o arcabouço legal existente sobre o assunto. É importante a constante consulta às leis,



para que gestores e população possam construir uma cidade com mais qualidade de vida e acesso ao saneamento básico.

## 2. Obrigações do poder público municipal

O ponto de partida para a compreensão da necessidade de uma política local de saneamento básico é a dualidade direito/dever vinculada à salubridade do meio ambiente. A Constituição Federal de 1988 garante alguns dos direitos sociais relacionados à manutenção da salubridade ambiental, tais como o direito à saúde e a um ambiente ecologicamente equilibrado. Essa mesma Constituição, no inciso V do art. 30, estabelece que “uma vez que os serviços de saneamento são de interesse local e o poder público local tem a competência para organizá-los e prestá-los, o Município é o Titular do serviço”. Fica aí configurada uma das obrigações mais importantes da administração pública municipal: garantir a prestação de serviços relacionados ao saneamento básico.

Para nortear as ações dos municípios no sentido da promoção da gestão do saneamento básico, a Lei do Saneamento define quatro funções básicas para a gestão, quais sejam:

- Planejamento: atividades atinentes à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais o serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada.
- Prestação de serviços: atividades, acompanhadas ou não de execução de obra, com objetivo de permitir aos usuários o acesso ao serviço público de saneamento básico com características e padrões de qualidade determinados pela legislação, pelo planejamento e pela regulação.
- Regulação: todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impactos socioambientais, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação, além da fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.



- Fiscalização: atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo poder público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.

Essa mesma lei prevê, ainda, que todas essas funções atendam ao princípio fundamental do controle social, garantindo à sociedade informações e participações nos processos de planejamento e de avaliação, relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

Embora todas essas etapas da gestão sejam de responsabilidade da administração municipal, titular do serviço de saneamento, somente a função de planejamento é indelegável. Isso significa dizer que tanto a prestação dos serviços, quanto a regulação e a fiscalização, podem ser repassadas a outros agentes. Mas, seja de modo direto, seja sob regime de concessão ou permissão, ou ainda, via acordo de cooperação e contrato de programa, nunca é demais reafirmar a responsabilidade do município frente à organização dos serviços públicos de interesse local, incluindo nessa categoria, o setor do saneamento básico.

Assim, uma política de saneamento deve partir do pressuposto de que o município está dotado de autonomia e competência constitucional sobre a gestão dos serviços de saneamento, no âmbito de seu território, respeitando as condições gerais estabelecidas na legislação nacional sobre o assunto.

No que diz respeito ao planejamento, à participação social, à sustentabilidade econômico-financeira do setor e ao monitoramento de seus processos internos, as principais obrigações do município, indicadas pela Lei de Saneamento são, respectivamente: elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico; criar um Conselho Municipal de Saneamento Básico; um Fundo Municipal de Saneamento Básico; e um Sistema Municipal de Informações em Saneamento. Para tanto, o município deverá:

- ✓ Depois de elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico, encaminhá-lo, em sua íntegra, ao Poder Legislativo solicitando a sanção do mesmo enquanto instrumento da política local de saneamento.



- ✓ Estabelecer mecanismos de controle social (realizar reuniões públicas, fazer pesquisas de opinião e de satisfação, criar canais de comunicação entre poder público e usuários, etc.) para todas as etapas da gestão do saneamento.
- ✓ Garantir que o Conselho Municipal de Saneamento Básico seja um órgão colegiado de caráter consultivo e deliberativo (as funções e competências desse Conselho poderão ser exercidas por uma entidade já existente, desde que devidamente regulamentadas através de regimento interno e estatuto), assegurada a representação:
  - dos prestadores dos serviços;
  - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;
  - dos gestores públicos de funções que se relacionem direta ou indiretamente com os setores do saneamento básico;
  - dos usuários de serviços de saneamento básico;
  - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

Esse Conselho também pode ser configurado a partir dos Comitês de Coordenação e Executivo, criados na etapa de elaboração do Plano, uma vez que os mesmos foram formados por membros de diversos setores da sociedade garantindo, assim, sua representatividade (gestores públicos, representantes de bairros e comunidades, prestadores de serviços, representantes de associações e cooperativas, vereadores, etc.).

- ✓ Garantir que o Fundo Municipal de Saneamento Básico seja controlado pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico. Esse fundo também pode ser criado pelo município isoladamente ou por meio de vários municípios reunidos em consórcio público. A esse fundo poderão ser destinadas parcelas das receitas pelos serviços prestados e recursos recolhidos através de multas aplicadas àqueles que não observarem procedimentos regulamentados por lei. Esses recursos terão a finalidade de custear ações



visando à universalização dos serviços públicos de saneamento básico. Ainda, os recursos desse fundo poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos no setor.

- ✓ Operar o Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento (SMIS), articuladamente com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Cabe ainda ao município:

- ✓ Organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de saneamento.
- ✓ Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.
- ✓ Definir o ente responsável pela regulação e fiscalização da prestação de serviços, bem como os procedimentos de sua atuação.
- ✓ Fixar os direitos e os deveres dos usuários dos serviços de saneamento, inclusive legislando sobre assuntos considerados de interesse local (sob o amparo da Constituição Federal), visando à universalização do atendimento e à preservação ambiental da bacia hidrográfica na qual está inserido.

No que diz respeito à prestação dos serviços específicos do saneamento básico, cabe ao poder público local:

- Quanto ao abastecimento de água: fornecer água potável por rede de distribuição ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso, sem intermitências (paralisações ou interrupções) e garantir a promoção de ações estruturais e estruturantes visando à redução de perdas e ao uso racional da água.
- Quanto ao esgotamento sanitário: promover a coleta e o afastamento dos esgotos e o tratamento que viabilize o lançamento de esgotos nos solos (através de fossas sépticas) ou nos cursos d'água, sempre em conformidade com a legislação vigente aplicável.



- Quanto ao manejo de resíduos sólidos: promover a coleta de resíduos na área urbana com frequência diária ou em dias alternados; o reaproveitamento de resíduos que tenham valor agregado; e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Promover também a coleta direta ou indireta de resíduos na área rural com uma periodicidade não inferior a uma vez por semana, a recuperação dos recicláveis e a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos.
- Quanto à drenagem urbana e manejo de águas pluviais: providenciar o estabelecimento de medidas estruturais (obras) e estruturantes (procedimentos) visando à condução de águas de chuva e ao controle de cheias, de forma a prevenir danos ao patrimônio natural ou construído do município.

Assim, o Poder Público Municipal, através de suas diversas Secretarias, Departamentos e Divisões, deve garantir o bom desempenho da atuação de cada eixo do setor de saneamento, cumprindo obrigações rotineiras tais como:

- ✓ Acompanhar, fiscalizar e intervir proativamente durante a implementação das ações do Plano Municipal de Saneamento Básico.
- ✓ Garantir o controle social no âmbito do saneamento básico, por meio de ações como:
  - Promover consultas públicas sobre os níveis de satisfação / insatisfação dos usuários quanto aos serviços de saneamento básicos oferecidos no município.
  - Realizar pelo menos uma Conferência Municipal de Saneamento Básico por ano, visando promover a discussão das propostas e instrumentos da Política de Saneamento Básico, incluindo a aprovação de uma agenda de eventos anuais a ser praticada no município. Além disso, a conferência pode servir como forma de participação da sociedade nas questões gerenciadas pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico e pelo Fundo Municipal de Saneamento Básico.
- ✓ Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto à garantia do volume mínimo *per capita* de água





para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água. Outro parâmetro emblemático para o saneamento, que deve ser adotado pelo município, é o índice de permeabilidade dos terrenos e lotes localizados na área urbana, cujas implicações recaem sobre o controle de enchentes e inundações no território municipal.

- ✓ Planejar e promover a revisão do PMSB, no máximo a cada quatro anos, compatibilizando essas revisões com a promulgação do PPA. O processo de revisão do PMSB deverá prever a disponibilização à população do conteúdo integral a ser revisado, consultas e audiências públicas que possibilitem o recebimento de sugestões e críticas por parte dos usuários dos serviços, análises e avaliações de órgãos colegiados como Conselho de Saneamento Básico e outros conselhos setoriais existentes no município, entre outras entidades interessadas em participar do processo de revisão do PMSB.
- ✓ Nas ações relacionadas ao saneamento básico, garantir a priorização de áreas de risco, caso existam no município. Sempre que houver necessidade de se hierarquizar intervenções, devem ser priorizadas as áreas de risco existentes no município, seja risco de deslizamento de terras, de enchentes e/ou inundações, risco de incidência ou reincidência, junto à população, de doenças causadas por falta de saneamento básico, entre outros.
- ✓ Garantir a compatibilidade entre as diversas Políticas Setoriais configuradas no Município. Os objetivos e metas do PMSB devem ser compatíveis com os de outros planos setoriais, tais como o Plano Diretor, Plano de Saúde, Plano de Educação, Plano de Habitação, Plano de Turismo, Plano de Emergências e Contingências, entre outros.
- ✓ Assumir uma postura de incentivo à participação do Município em consórcios. Cabe ao Município avaliar, junto aos seus vizinhos, as vantagens de trabalhar com soluções intermunicipais por meio de consórcios. Os consórcios podem representar boas alternativas para a redução dos custos operacionais e gerenciais. No setor de manejo de resíduos, entre os processos passíveis de adotarem soluções consorciadas estão: a disposição final de rejeitos, a constituição de sistemas de logística



reversa, a criação e desenvolvimento de cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis, entre outros.

- ✓ Buscar a revisão e a atualização da legislação municipal, compatibilizando-a às Leis Federais nº 11.445/07 e nº 12.305/10 e a seus decretos regulamentadores. A eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB dependem fortemente do suporte dado pela legislação municipal vigente, razão pela qual esse arcabouço legal deve ser revisado e atualizado, e compatibilizado com as políticas nos âmbitos estadual e federal.
- ✓ Garantir o monitoramento dos serviços e da evolução do PMSB e usar seus resultados nos processos de tomada de decisão. O Município deverá monitorar os processos dos quais se vale para a prestação dos serviços dos quatro setores do saneamento, tomando por base os mesmos indicadores estabelecidos pelo Estado (em Planos Setoriais Estaduais) e pela União (PLANSAB, SINISA, SNIS, entre outros) para que cada ente da federação contribua com a sua parcela à universalização dos serviços de saneamento no país. O Município também poderá utilizar-se de indicadores regionais, estabelecidos por consórcios, por exemplo, e indicadores locais para processos específicos. O controle da evolução dos indicadores, ou o monitoramento de processos, é particularmente importante uma vez que permite, não só avaliar a situação atual, mas também prever tendências futuras, possibilitando uma melhor compreensão da realidade local/regional/global e facilitando as tomadas de decisão a serem empreendidas pelos gestores públicos.

Para o êxito dessas tarefas, sugere-se envolver os mesmos gestores públicos que participaram ativamente no processo de elaboração do PMSB, particularmente aqueles que integraram os Comitês Executivo e de Coordenação, uma vez que esses adquiriram certa familiaridade com as especificidades do PMSB, podendo ser nomeados para integrar o novo Departamento ou Divisão de Saneamento Básico, conforme previsto no Plano.



### **3. Prestação, fiscalização e regulação dos serviços públicos de saneamento básico**

Segundo a Lei nº 11.445/07 e seu decreto regulamentador, são objetivos da Política Federal de Saneamento Básico promover alternativas de gestão que viabilizem a autossustentação econômica e financeira dos serviços, com ênfase na cooperação federativa, e promover também o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais.

Conforme a Política Nacional de Saneamento Básico, as funções de gestão são: o planejamento, a prestação dos serviços, a regulação e a fiscalização, todas pautadas por mecanismos de controle social.

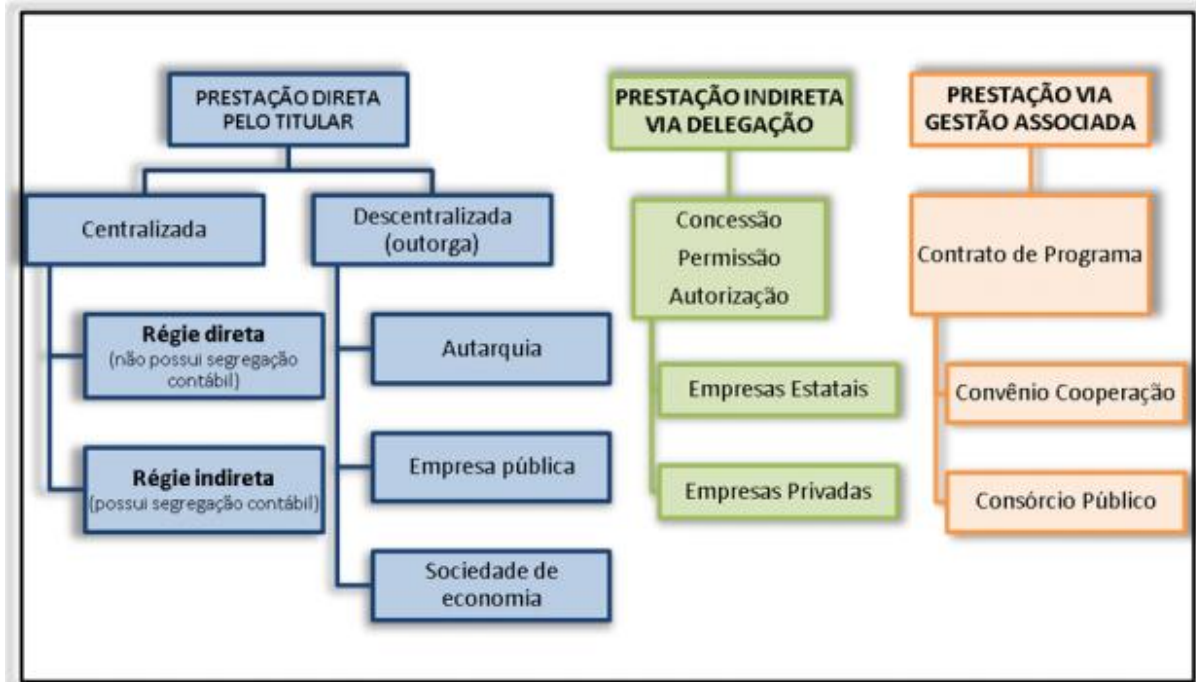
#### **3.1. Modelos de prestação de serviços**

A prestação dos serviços de saneamento básico é competência do Município e envolve a execução de toda e qualquer atividade ou obra com o objetivo de permitir o acesso a esses serviços, em estrita conformidade com o estabelecido no planejamento e na regulação (Lei nº 11.107/2005).

O Município pode exercer essa função diretamente ou delegá-la a outro ente. Cabe também ao titular definir o ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços, inclusive os procedimentos de sua atuação, além dos mecanismos de controle social.

Existem três formas de prestação dos serviços de saneamento básico: a prestação direta, a prestação indireta e a gestão associada, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Formas de prestação de serviços públicos admitidas pela Constituição Federal



Fonte: ReCESA, 2013; adaptado de Ribeiro, 2007.

### 3.1.1. Prestação direta

Conforme mostra o quadro, o Município pode prestar diretamente os serviços de saneamento básico, via administração central, distribuindo as atribuições pela prestação dos serviços entre as várias secretarias ou departamentos (PEREIRA, 1998).

A prestação direta também pode se dar de forma descentralizada, sendo feita por meio de autarquia, sociedade de economia (fundação) ou empresa pública.

O termo autarquia significa “comando próprio”, “direção própria”, “autogoverno”, sendo formado por dois elementos derivados do grego: autós (próprio) e arquia (comando, governo) (CRETELLA JÚNIOR, 1980).

As autarquias são entes administrativos autônomos, com personalidade jurídica de direito público, que desempenham funções eminentemente públicas, sob o controle estadual ou municipal. Atuam em nome próprio, sendo criadas por lei específica (CF, art. 37, XIX), de iniciativa do chefe do Poder Executivo (CF, art. 61, § 1º), e sua organização é imposta por decreto, regulamento ou estatuto (ROSA, 2007).

Essa modalidade tem como competência exercer as atividades relacionadas à administração, operação, manutenção e expansão dos serviços de saneamento, assim como a prestação direta centralizada.



Em estudo sobre os diferentes modelos de prestação dos serviços de saneamento básico utilizando indicadores, Heller, Coutinho e Mingoti (2006) destacam o bom desempenho das autarquias, citando 20 experiências municipais de êxito, divulgadas pela Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (ASSEMAE).

A ASSEMAE, que surgiu da resistência à política autoritária de não reconhecimento do poder local, ao publicar essas experiências traz uma reflexão da capacidade de os municípios se organizarem e traçarem suas diretrizes para o saneamento básico de forma integrada com as políticas públicas locais.

As experiências bem-sucedidas de autarquias municipais de saneamento básico são demonstrações de fortalecimento do poder local e de possibilidade de rompimento com a concepção centralizadora e distante da população local que foi adotada na década de 70. A resistência de muitos municípios a não aderir à política implantada nessa época é um dos fatores que contribuíram para a existência das autarquias municipais na prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Normalmente, as autarquias municipais recebem a denominação de Serviço Autônomo de Água e Esgoto — SAAE, Superintendência de Água e Esgoto — SAE ou Departamento Municipal de Água e Esgoto — DMAE. Muitas autarquias foram administradas pela antiga Fundação de Serviços de Saúde Pública (FSESP), atual Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

### **3.1.2. Prestação indireta**

#### **3.1.2.1. Prestação por concessão**

O município pode ainda delegar a prestação a terceiros por meio de licitação pública e contrato de concessão (com empresa estatal ou privada), o que caracteriza a prestação indireta. Os contratos de concessão com empresa estatal ou privada devem atender, além da legislação e regulação do titular, às normas gerais da Lei Federal nº 8.987/1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, sempre precedida de licitação pública, que se processa conforme a Lei Federal nº 8.666/1993.



### 3.1.2.2. Prestação público-privada

Esse modelo de prestação é caracterizado por concessões de serviços públicos, regidas pela Lei nº 11.079/04, que envolvam contraprestação pecuniária pública. Nas parcerias público-privadas (PPP), o Estado participa, integral ou parcialmente, da remuneração do concessionário, enquanto na concessão comum, o concessionário é remunerado básica e especialmente através das tarifas cobradas diretamente pelos usuários. Existe uma subdivisão das parcerias público-privadas: concessões administrativas e concessões patrocinadas.

- **Concessões administrativas:** nesse modelo, a Administração concede a prestação do serviço ao parceiro privado e o remunera na exata proporção dos serviços prestados, na função de usuário ou beneficiário direto da atividade. É tido como modelo ideal para as atividades que não comportam cobrança direta de tarifas dos usuários, seja pela impossibilidade de se identificar uma relação contratual entre o tomador e o prestador do serviço, ou pelos interesses sociais envolvidos na questão.
- **Concessões patrocinadas:** nesse modelo, a Administração complementa a remuneração do concessionário, pagando uma contraprestação pecuniária ao lado das tarifas cobradas dos usuários do serviço público. Ao mesmo tempo em que viabiliza investimentos particulares e aproveita o ganho de eficiência da atividade empresarial privada nos serviços de saneamento básico, auxilia as atividades do setor que normalmente operam em condições financeiras não sustentáveis. Existe neste modelo o risco plausível de o concessionário assumir uma atividade deficitária, no entanto, sua capacidade de recuperação do capital investido é, via de regra, considerada boa.

### 3.1.2.3. Prestação privada

Existem diversos casos em que é inviável a criação de autarquias e empresas estatais para a expansão da estrutura administrativa e sua posterior manutenção, o que desestimula os gestores a assumir a prestação direta ou indireta da atividade. Sendo assim, é possível delegar a prestação de serviço a uma empresa privada que arque



com os investimentos necessários para a expansão, manutenção e operação dos sistemas, através de recursos próprios.

Conforme o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SNIS), são privadas as “empresas com capital predominantemente ou integralmente privado, administradas exclusivamente por particulares”.

Atualmente, a concessão privada da prestação dos serviços dá-se por licitação, segundo a Lei nº 8.666/1993, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública, e as Leis nº 8.987/1995 e nº 9.074/95, que estabelecem normas para a concessão de serviços públicos ao setor privado, pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios que, ainda assim, retêm para si a titularidade dos serviços.

Há a possibilidade de inserir metas e padrões de desempenho no contrato, a fim de que o concessionário seja juridicamente obrigado a manter adequado o serviço público contratado. Nesse sentido, cabe ao Município através da gestão do contrato e à entidade regulatória (ou reguladora) garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas, definir as tarifas, prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, editar normas, entre outras prerrogativas.

Salienta-se, entretanto, que existem riscos advindos desse tipo de gestão, principalmente no que tange à excessiva exploração dos recursos naturais e às tarifas mais caras para os consumidores.

### **3.1.3. Gestão associada**

Outra opção é realizar a prestação dos serviços associada com outros municípios – com ou sem participação do governo estadual – via convênio de cooperação ou consórcio público, conforme a Lei Federal nº 11.107/05 e o Decreto Federal nº 6.017/2007, que a regulamenta. Esse tipo de configuração representa uma associação voluntária de entes da federação.

O convênio de cooperação entre entes federados consiste no pacto firmado exclusivamente por esses entes, com o objetivo de autorizar a gestão associada de serviços públicos, desde que ratificado ou previamente disciplinado por lei editada por cada um dos entes da Federação que fazem parte do convênio.



Já o consórcio público consiste numa pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como:

- associação pública, com personalidade jurídica de direito público, sendo considerada integrante da administração indireta de cada um dos entes consorciados, estando sujeita a direitos e obrigações; ou
- órgão revestido de personalidade jurídica de direito privado, quando deverá observar as normas de direito público no que concerne à realização de licitação, celebração de contratos de concessão, prestação de contas e admissão de pessoal.

Uma vez que a gestão associada é realizada entre entes da federação, a delegação da prestação dos serviços pode ser feita com dispensa de licitação. Essa prerrogativa é assegurada no inciso XXVI do art. 24 da Lei de Licitação (Lei Federal nº 8.666/93) e amparada no art. 241 da Constituição Federal, nos termos da Emenda Constitucional nº 19/98, que trata dessa matéria. Tal delegação é formalizada por meio de um contrato de programa, após a constituição do consórcio público ou convênio de cooperação.

O consórcio público, para ser instituído, necessita da edição de grande número de documentos, entre eles as leis de criação dos entes a se consorciarem e os contratos de rateio, que disciplinarão os repasses financeiros para a entidade consorciada. Esse consórcio deverá ser constituído por contrato cuja celebração dependerá de prévia subscrição de protocolo de intenções.

No campo dos serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, a formação de consórcios pode ser uma alternativa para a prestação dos serviços, para o compartilhamento de equipamentos e para a racionalização da execução de tarefas, com ganhos de escala e economia de recursos para a regulação e, ainda, para o planejamento integrado.

Os consórcios públicos recebem, no âmbito da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei nº 12.305/10, prioridade no acesso aos recursos da União ou a recursos por ela controlados. Essa prioridade também é concedida aos estados que instituírem microrregiões para a gestão, e ao Distrito Federal e municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para gestão associada. A formação de





consórcios públicos vem sendo estimulada pelo Governo Federal e por muitos dos Estados, para que aconteça o necessário salto de qualidade na gestão dos serviços públicos.

Como esses serviços são ligados diretamente à Prefeitura Municipal, os orçamentos públicos não vinculam as receitas tarifárias exclusivamente aos serviços. Além disso, geralmente não existe controle financeiro, não havendo meios adequados para saber se o serviço é autossustentável, ou quanto da receita do serviço vai para o custeio geral da administração (HELLER, 2007; PEIXOTO, 1994). Uma observação feita por Heller (2007, p.12) é que são comuns casos em que os serviços sequer são cobrados, fato este que incentiva o desperdício de água, podendo acarretar um alto consumo *per capita*.

Essas questões ligadas à falta de autonomia financeira constituem um entrave para esse tipo de prestação, que fica dependente da organização administrativa central que, por sua vez, depende do projeto político de cada governo. Apesar disso, essa forma de prestação de serviços é bastante adotada por municípios pequenos que, segundo o IBGE, são os de populações menores que 20 mil habitantes (IBGE, 2006).

## **3.2. Avaliação dos modelos de prestação de serviços**

### **3.2.1. Administração direta centralizada e descentralizada**

Alguns aspectos diferenciam a administração direta centralizada e descentralizada, entre eles estão a autonomia financeira e administrativa, o ordenador das despesas e o regime jurídico de pessoal. O Quadro 2 mostra as diferenças e semelhanças entre Administração Direta centralizada (Departamento) e descentralizada (Autarquia).



**Quadro 2 - Comparativo entre Departamento e Autarquia**

<b>Aspectos</b>	<b>Departamento</b>	<b>Autarquia</b>
Criação e extinção	Lei da organização da administração pública	Lei Específica
Personalidade jurídica	Direito Público	Direito Público
Ordenador de despesas	Prefeito municipal	Diretor da autarquia
Regime jurídico de pessoal	Quadro da prefeitura estatutário ou CLT	Quadro próprio estatutário e CLT
Autonomia financeira	Nenhuma	Total
Autonomia administrativa	Compartilhada	Total
Tributos	Isento	Isento

Fonte: adaptado de Pereira, Jr., 1997.

A autarquia é, portanto, um desmembramento da Administração Municipal, regida por estatutos que lhes dão algumas peculiaridades, tais como:

- ✓ Possuir autonomia jurídica, administrativa e financeira, competindo-lhes exercer todas as atividades relacionadas à administração, à operação, à manutenção e à expansão dos serviços de saneamento.
- ✓ Imunidade de tributos e encargos.
- ✓ Prescrição de dívidas passivas em cinco anos.
- ✓ Impenhorabilidade de bens e rendas.
- ✓ Impossibilidade de usucapião de seus bens.
- ✓ Condições especiais de prazos e pagamentos nos processos jurídicos.

O principal objetivo de se criar autarquias é a integração das atividades necessárias à prestação do serviço sobre um pilar, buscando tornar o processo de gestão mais eficiente. Esse modelo é utilizado por cerca de 20% dos municípios do país.

As empresas públicas possuem personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio próprio e capital exclusivo do Poder Público e são criadas por lei para exploração de atividades econômicas (ROSA, 2007).

A prestação dos serviços dá-se com prazos estabelecidos para seu fim. Trata-se de um modelo empresarial no qual é necessária a realização de concurso público para



contratação, exceto para cargo de confiança, sendo que o regime pessoal é sujeito à CLT.

A empresa pública difere-se da sociedade de economia mista por apresentar apenas capital estatal e ter a possibilidade de qualquer tipo de vigência quanto à modalidade de sociedade comercial.

Com exceção do da sede, os demais sistemas de abastecimento de água são de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Não há um arranjo institucional formalizado para gerir esses sistemas.

### **3.2.2. Administração indireta**

A sociedade de economia mista é caracterizada como sociedade anônima de direito privado, com participação do Poder Público, e particulares de forma minoritária, que realiza atividades econômicas ou serviços de interesse coletivo, delegados ou outorgados pelo Poder Público. É criada por lei pelo Poder Público, que detém a maioria das ações com direito a voto de forma a ter o controle da sociedade (ROSA, 2007). A empresa de economia mista pode também ser criada pelo Município.

As Companhias Estaduais de Água e Esgoto (CEAE) são empresas de economia mista. Essas empresas, por meio de concessão municipal, prestam os serviços de saneamento, que abrangem a operação, a manutenção e a construção dos sistemas de água e de esgoto.

No Brasil, a prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário pelas Companhias Estaduais de Água e Esgoto (CEAEs) teve início na década de 60. No final da década de 60 e início de 70, o então Banco Nacional de Habitação (BNH) passou a condicionar seus empréstimos à transferência da concessão dos serviços de água e esgoto dos municípios para as empresas estaduais de economia mista. Em face dessa imposição dos agentes financiadores, os municípios passaram a transferir os seus serviços para as companhias estaduais de água e esgoto, transferência esta, facilitada pelo regime militar (REZENDE, 2007). Assim, nos últimos 30 anos o modelo de prestação dos serviços públicos de água e esgoto adotado e incentivado no país foi o das companhias estaduais, havendo, para esse modelo, privilégio de acesso ao financiamento público (HELLER; COUTINHO; MINGOTI, 2006).



Na década de 80 surge o debate sobre a reestruturação das condições de oferta dos serviços públicos de saneamento básico e a necessidade de construir diretrizes para a área. Assim, algumas mudanças foram identificadas, entre elas, nas condições institucionais das companhias estaduais.

Arretche (1999) estudou as mudanças nas condições institucionais de operação das companhias estaduais de água e esgoto e identificou, basicamente, duas grandes estratégias estaduais de mudanças: a de fortalecimento da companhia estadual e a de desestatização da empresa, sob duas vertentes, a privatização e a municipalização. A estratégia de fortalecimento das companhias estaduais de água e esgoto consiste em manter a operação dos sistemas, tomando-se medidas para preservar e ampliar as concessões municipais, bem como viabilizar a capacidade de investimento da empresa. Isso foi adotado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) e pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) (ARRETCHE, 1999).

Nos casos de alguns municípios de estados brasileiros, como o Rio de Janeiro e Tocantins, esse processo foi inverso, ocorreu a transferência de funções da companhia estadual a prestadores privados.

Mesmo com as intensas transformações na história do saneamento básico no Brasil e com o estabelecimento de diferentes modelos de prestação desses serviços, os modelos das companhias estaduais ainda prevalecem. Isso pode decorrer de fatores como a persistência da política pública adotada ainda no período que não se reconhecia a autonomia municipal, a fragilidade e carência dos municípios para prestar esses serviços e, conseqüentemente, a debilidade dos outros modelos de prestação.

### **3.2.3. Gestão associada**

A Lei nº. 11.107/2007 que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, juntamente com seu Decreto regulamentador nº 6.017/2007, destaca-se por trazer aos consórcios:

- A existência de um protocolo de intenções bastante detalhado e complexo.
- A obrigatoriedade de constituição de uma pessoa jurídica própria para representar o consórcio.



- A celebração de contrato de consórcio público, vinculando as entidades consorciadas com força obrigacional.
- A celebração de contrato de programa, quando há obrigações destituídas de ônus financeiro direto, a serem assumidas pelos entes federativos. Essas obrigações podem ser relacionadas, por exemplo, à transferência de bens ou cessão de pessoal para o consórcio.
- A celebração de contrato de rateio entre as entidades consorciadas, a ser formalizado para cada exercício financeiro, com a finalidade de estabelecer o compromisso de cada um na aplicação de recursos em prol do consórcio.

As principais vantagens do consórcio são:

- Viabiliza a gestão pública em regiões metropolitanas.
- Melhora a capacidade técnica, gerencial e financeira de pequenos municípios.
- Viabiliza uma solução única e centralizada para diversos municípios.

A Lei nº 11.445/07, que dá diretrizes nacionais para o saneamento básico, incentiva a constituição de consórcios, inclusive para a função de ente regulador dos serviços.

### **3.3. Alternativas de regulação e fiscalização**

#### **3.3.1. Regulação**

Conforme estabelecido no Decreto nº 6.017/2007, a regulação envolve todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impactos socioambientais, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação, além da revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

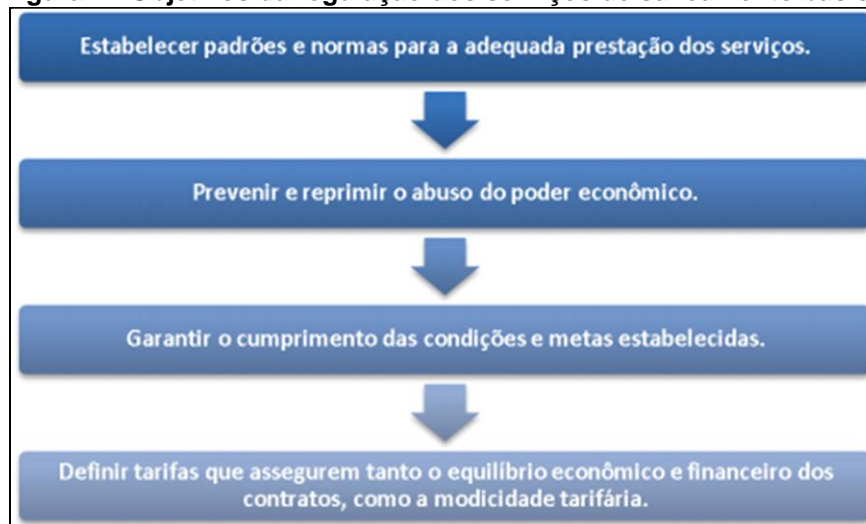
A regulação cabe ao titular dos serviços, ou seja, ao Município, que pode realizá-la diretamente ou delegá-la à entidade de outro ente federado. Nesse caso, a delegação só pode ser feita a uma entidade reguladora constituída especificamente para esse fim, dentro dos limites do respectivo Estado, devendo ser explicitada a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas (art. 8º e art. 23, § 1º, da Lei nº 11.445/07). A entidade reguladora e



fiscalizadora dos serviços é a responsável pela verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais (art. 20). Nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico, estão incluídas a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios (art. 25, § 2º).

O desenho regulatório é considerado o instrumento basilar para garantir eficiência e eficácia à atividade reguladora e serve como modelo para análise do atendimento das entidades reguladoras aos princípios da regulação. Destacam-se a independência da entidade reguladora, a garantia dos mandatos de seus dirigentes, a capacidade técnica, as decisões tomadas por órgãos colegiados e a participação social. São instrumentos do exercício da participação social na regulação a realização de audiências e consultas públicas, a constituição de ouvidorias e o funcionamento efetivo dos conselhos. A regulação da prestação de serviços públicos deve atender principalmente aos seguintes objetivos, apresentados na Figura 1.

**Figura 1 - Objetivos da regulação dos serviços de saneamento básico**



Fonte: ReCESA, 2013; adaptado da Lei Federal nº 11.445/07.

Os modelos de regulação que podem ser utilizados são: a regulação por entes estaduais, por entes municipais e por consórcios de regulação. No Quadro 3 são apresentadas as vantagens e desvantagens de cada modelo.



**Quadro 3 - Vantagens e desvantagens dos modelos de regulação**

MODELO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
<b>Regulação estadual</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- redução dos custos da regulação;</li><li>- existência de órgão colegiado de dirigentes;</li><li>- vencimentos compatíveis para o quadro técnico;</li><li>- troca de <i>expertise</i> adquirida entre os serviços públicos regulados.</li></ul>	O distanciamento dos entes estaduais em relação ao serviço público e aos usuários acarreta a necessidade de previsão de mecanismos mais eficientes para garantir a eficiência e celeridade da regulação, bem como o acesso à regulação pela sociedade.
<b>Regulação municipal</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- proximidades com o serviço público;</li><li>- facilidade de fiscalização constante;</li><li>- participação dos usuários no controle social.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- falta de escala e de escopo pode conduzir à inviabilidade da regulação;</li><li>- baixos salários levam à baixa qualidade técnica da atividade da regulação.</li></ul>
<b>Consórcios de regulação</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- apresenta as vantagens dos modelos anteriores;</li><li>- minimiza as desvantagens dos modelos anteriores.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- forma de escolha do quadro dirigente e do processo de decisões, que poderá gerar conflitos de caráter político;</li><li>- insegurança da continuidade do consórcio quando da ocorrência de mudanças de governo, em razão de seu caráter pactuado.</li></ul>

Fonte: ReCESA, 2013.

Agências independentes, sob a forma de autarquias especiais com autonomia administrativa, orçamentária e decisória, podem atuar como reguladoras dos serviços de saneamento básico. A grande maioria dessas agências, no Brasil, é formada por entidades estaduais, a exemplo da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG), da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP) e da Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA). Também existem entidades de âmbito municipal, tais como a Agência Reguladora dos Serviços de Água e Esgoto do Município de Mauá/SP (ARSAE) e intermunicipal, como a Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARES-PCJ).

Em Minas Gerais, a ARSAE-MG é a primeira agência reguladora a integrar a estrutura institucional do Estado. Sua criação atendeu a disposições da Lei Federal nº 11.445/07, especialmente ao art. 23, § 1º.

Essa reguladora está organizada sob a forma de autarquia especial, regime que confere à entidade autonomia de decisão e de gestão administrativa, financeira, técnica e patrimonial. Está vinculada ao sistema da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU) e segue o modelo e os parâmetros das agências reguladoras de nível federal, entre os quais o “regime jurídico de autarquia especial”, um importante instrumento do Estado regulador.



Cabe à ARSAE a fiscalização e a execução do contrato, além da aplicação das sanções estipuladas pelo contrato e previstas na lei, em razão da sua inexecução parcial ou total.

A ARSAE poderá, sem prejuízo da aplicação das penalidades cabíveis e das responsabilidades incidentes, intervir na prestação dos serviços, a qualquer tempo, com o objetivo de assegurar a regularidade e adequação dos serviços, bem como o fiel cumprimento das normas contratuais, regulamentares e legais pertinentes. Essa intervenção só poderá ser executada após a devida autorização do município e deverá ser declarada pela ARSAE por ato próprio, por meio do qual será designado o interventor, o prazo de duração, os objetivos e os limites da medida.

Com relação à receita tarifária, está a cargo da ARSAE autorizar as tarifas e homologar a tabela de preços para prestação dos serviços. A agência também deverá definir a estrutura tarifária, observando as diretrizes da Lei nº 11.445/07, de seu regulamento e da legislação correlata.

A publicidade dos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, está assegurada no art. 26 da referida lei. Segundo esse dispositivo, qualquer pessoa pode requerer tais informações.

As atribuições da Agência Reguladora ARSAE - MG restringem-se aos serviços prestados pela COPASA, não abrangendo a totalidade de responsabilidades indicadas na Lei nº 11.445/07, nem tampouco a parcela do território municipal onde a concessionária não atua. Os demais serviços do saneamento também não compõem o escopo de regulação da ARSAE - MG, de modo que se faz necessário que o município se adeque, escolhendo os modelos de regulação e fiscalização que mais lhe convêm, para bem empreender a gestão dos quatro eixos do saneamento básico municipal.

### **3.3.2. Fiscalização**

Estabelecidas as possibilidades de formas de prestação do serviço, bem como as formas e objetivos quanto à sua regulação, deve-se pensar em formas de fiscalização dos serviços. É importante que fique claro que em qualquer processo de gestão, o ato de fiscalizar está vinculado ao controle do processo, permitindo que, ao longo da operação do sistema, seja possível ajustar eventuais falhas e corrigir rumos





tanto da prestação, quanto da regulação dos serviços. A fiscalização, segundo o Decreto nº 6.017/07, refere-se às atividades de acompanhamento, monitoramento, controle e avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.

A fiscalização cabe ao titular dos serviços, que pode realizá-la diretamente ou delegá-la à entidade de outro ente federado (art. 8º da Lei nº 11.445/07). A mesma lei ainda define que serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas e que a atualidade compreende a modernidade das técnicas, do equipamento e das instalações e a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço.

O Quadro 4 apresenta as entidades que podem assumir a responsabilidade de desempenhar cada uma das funções da gestão do saneamento básico, quais sejam: planejamento, prestação de serviços, regulação e fiscalização.

**Quadro 4 - Funções da gestão e entidades passíveis de atuar como responsáveis**

FUNÇÃO	RESPONSÁVEL
PLANEJAMENTO	Titular, ou seja, o município.
PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Órgão ou entidade do titular, a quem se tenha atribuído por lei a competência de prestar o serviço público.</li><li>• Órgão ou entidade de consórcio público ou de entre da federação com quem o titular celebrou convênio de cooperação, desde que delegada a prestação por meio de contrato de programa.</li><li>• Órgão ou entidade a quem se tenha delegado a prestação dos serviços por meio de concessão.</li></ul>
REGULAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"><li>• A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas (art. 23, § 1º, Lei nº 11.445/07).</li></ul>
FISCALIZAÇÃO	Titular, que pode delegar a: <ul style="list-style-type: none"><li>• Conselho Municipal;</li><li>• ente ou órgão regulador municipal ou estadual;</li><li>• consórcio.</li></ul>

Fonte: ReCESA, 2013, adaptado da Lei nº 11445/07.

### **3.4. Regulamentação do setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos considerando o PMGIRS**

Considerando a diversidade de resíduos e a necessidade de garantias de salubridade em todas as etapas da gestão, ou seja, acondicionamento, armazenagem, transporte, destinação, tratamento e disposição final, o arcabouço de normas



regulamentadoras é extenso. Daí a necessidade de haver um maior detalhamento da descrição desse setor no PMSB.

A seguir serão apresentados os procedimentos corretos a serem implementados pelos geradores dos diversos tipos de resíduos produzidos no município, visando sua destinação correta no que concerne a questões operacionais, ambientais e de segurança.

### **3.4.1. Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos**

Para que haja uma operacionalidade eficaz e eficiente no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, há a necessidade de se estabelecer atividades de transporte dos resíduos de diversas naturezas gerados no espaço municipal, assim como o acondicionamento, o armazenamento e, se necessário, o transbordo de materiais.

A operacionalização desses serviços pode ser assumida diretamente pela Administração Municipal ou pode ser delegada a terceiros, mediante contratos. Para que as atividades de transporte e outras necessárias à gestão integrada de resíduos sejam empreendidas com o mínimo risco para as pessoas e para o meio ambiente, faz-se necessário que uma série de normas e regras sejam atendidas. Quando a prestação desses serviços é delegada a terceiros, a responsabilidade pelo atendimento aos requisitos legais que convergem sobre eles é compartilhada entre a empresa que realiza tais atividades e o titular dos serviços de saneamento, ou seja, a Administração Pública Municipal. Por essa razão, a Prefeitura Municipal deve incluir as atividades das empresas terceirizadas naquelas sujeitas à sua fiscalização. Com relação às atividades de armazenamento, estocagem, transporte e disposição final de resíduos, entre outras, as regras são apresentadas nos itens seguintes.

#### **3.4.1.1. Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico**

Os resíduos de serviços públicos de saneamento básico são aqueles gerados nessas atividades, excetuados os resíduos domiciliares e os de limpeza urbana, segundo o art. 13 da Lei nº 12.305 de 2010. Algumas regras e normas sobre esse tipo de resíduo estão apresentadas no Quadro 5, Quadro 6, Quadro 7 e Quadro 8.



#### **Quadro 5 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de estocagem**

##### **Regras de estocagem segundo a Resolução CONAMA n° 375/06**

O lodo de esgoto ou produto derivado só poderá ficar estocado na propriedade por no máximo 15 dias.

A declividade da área de estocagem não pode ser superior a 5%.

A distância mínima do local de estocagem a rios, poços, minas e cursos d'água, canais, lagos e residências deverá respeitar o conteúdo apresentado na sequência.

É proibida a estocagem diretamente sobre o solo de lodo de esgoto ou produto derivado contendo líquidos livres, cuja identificação deverá ser feita pela norma brasileira vigente.

#### **Quadro 6 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de transporte**

##### **Regras de transporte segundo a Resolução CONAMA n° 375/06**

Para retirar lodos de esgoto ou produtos derivados de uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE ou Unidade de Gerenciamento de Lodo - UGL o motorista de caminhão deverá apresentar o Termo de Responsabilidade e o Formulário de Controle de Retirada.

O motorista deve estar cadastrado e com as credenciais da empresa geradora do lodo ou produto derivado.

Para o transporte deverão ser utilizados caminhões com carrocerias totalmente vedadas, tais como os caminhões basculantes, equipados com sistema de trava para impedir a abertura da tampa traseira, lona plástica para cobertura, cone de sinalização, pá ou enxada e um par de luvas de látex.

A altura da carga não pode ultrapassar a altura da carroceria.

Os caminhões devem possuir algum tipo de sistema de comunicação para uso imediato em caso de ocorrência de sinistro (ocorrências inesperadas).

Em caso de sinistro em vias públicas, com derramamento de lodo de esgoto, todos os procedimentos para limpeza são de responsabilidade da empresa transportadora do lodo de esgoto ou produto derivado.

Todos trabalhadores em contato com o lodo de esgoto ou produto derivado deverão sempre utilizar luvas de proteção plásticas ou de couro. Também é requerido o uso de calçado adequado, sapatos ou botas de couro ou plástico, sendo proibido o uso de sandálias e outros calçados abertos.

Ao término dos serviços, lavar com água e sabão as luvas, os calçados e as mãos.

Deverá ser observada a limpeza dos pneus na saída dos caminhões da ETE ou UGL.



#### **Quadro 7 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de disposição final**

##### **Regras de disposição final segundo a Resolução CONAMA n° 375/06**

O lodo de esgoto pode ser classificado como Classe A ou Classe B, segundo a concentração de agentes patogênicos.

Lodos de esgoto ou produtos derivados enquadrados como Classe A poderão ser utilizados para quaisquer culturas, com exceção de pastagens e cultivos de olerícolas, tubérculos e raízes, e culturas inundadas, bem como as demais culturas cuja parte comestível fique em contato com o solo.

A utilização de lodo de esgoto ou produto derivado enquadrado como Classe B é restrita ao cultivo de café, silvicultura, culturas para produção de fibras e óleos, com a aplicação mecanizada, em sulcos ou covas, seguida de incorporação.

O lodo de esgoto, tanto Classe A quanto Classe B, deverá ser disposto respeitando as restrições previstas no art. 15 da Resolução CONAMA n° 375 de 2006.

O art. 15 da Resolução CONAMA n° 375/06 dispõe sobre restrições de disposição dos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, conforme segue:



*“Art. 15. Não será permitida a aplicação de lodo de esgoto ou produto derivado:*

- I - em unidades de conservação, com exceção das Áreas de Proteção Ambiental -APA;*
- II - em Área de Preservação Permanente - APP;*
- III - em Áreas de Proteção aos Mananciais - APMs definidas por legislações estaduais e municipais e em outras áreas de captação de água para abastecimento público, a critério do órgão ambiental competente;*
- IV - no interior da Zona de Transporte para fontes de águas minerais, balneários e estâncias de águas minerais e potáveis de mesa, definidos na Portaria DNPM n 231, de 1998;*
- V - num raio mínimo de 100 m de poços rasos e residências, podendo este limite ser ampliado para garantir que não ocorram incômodos à vizinhança;*
- VI - numa distância mínima de 15 (quinze) metros de vias de domínio público e drenos interceptadores e divisores de águas superficiais de jusante e de trincheiras drenantes de águas subterrâneas e superficiais;*
- VII - em área agrícola cuja declividade das parcelas ultrapasse:*
  - a) 10% no caso de aplicação superficial sem incorporação;*
  - b) 15% no caso de aplicação superficial com incorporação;*
  - c) 18% no caso de aplicação subsuperficial e em sulcos, e no caso de aplicação superficial sem incorporação em áreas para produção florestal;*
  - d) 25% no caso de aplicação em covas;*
- VIII - em parcelas com solos com menos de 50 cm de espessura até o horizonte C;*
- IX - em áreas onde a profundidade do nível do aquífero freático seja inferior a 1,5 m na cota mais baixa do terreno; e*
- X - em áreas agrícolas definidas como não adequadas por decisão motivada dos órgãos ambientais e de agricultura competentes.*

*§ 1º O lodo de esgoto ou produto derivado poderão ser utilizados na zona de amortecimento de unidades*

*de conservação, desde que sejam respeitados as restrições e os cuidados de aplicação previstos nesta Resolução, bem como restrições previstas no plano de manejo, mediante prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade de conservação.*

*§ 2º No caso da identificação de qualquer efeito adverso decorrente da aplicação de lodos de esgoto ou produto derivado realizada em conformidade com esta Resolução, e com vistas a proteger a saúde humana e o ambiente, as autoridades competentes deverão estabelecer, imediatamente após a mencionada identificação, requisitos complementares aos padrões e critérios insertos nesta Resolução”.*



#### Quadro 8 - Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Legislação e normas

<b><u>Principais resoluções nacionais</u></b>
Resolução CONAMA nº 380, de 31 de outubro de 2006. Retifica a Resolução CONAMA nº 375/06.
Resolução CONAMA nº 375, de 29 de agosto de 2006. Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Retificada pela Resolução CONAMA nº 380/06.
<b><u>Normas Internacionais</u></b>
Environmental Protection Agency - EPA 40 CFR Part 503: Norma para o uso ou disposição de lodo de esgoto.

#### 3.4.1.2. Resíduos dos serviços de transporte

Os resíduos de serviços de transporte são aqueles “originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira” segundo o art. 13 da Lei nº 12.305 de 2010. Segue-se a normatização específica para esse tipo de resíduo (Quadro 9, Quadro 10, Quadro 11, Quadro 12 e Quadro 13). A obrigação em operacionalizar e atender às disposições normativas da gestão dos resíduos sólidos mencionados adiante recai sobre o responsável pelo estabelecimento onde eles foram gerados, porém é sempre compartilhada com a Prefeitura Municipal local.

#### Quadro 9 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Classificação

<b>Classificação segundo a Resolução CONAMA nº 05 de 1993</b>
Grupo A: Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos.
Enquadram-se neste grupo, entre outros: sangue e hemoderivados; animais usados em experimentação, bem como os materiais que tenham entrado em contato com os mesmos; excreções, secreções e líquidos orgânicos; meios de cultura; tecidos, órgãos, fetos e peças anatômicas; filtros de gases aspirados de área contaminada; resíduos advindos de área de isolamento; restos alimentares de unidade de isolamento; resíduos de laboratórios de análises clínicas; resíduos de unidades de atendimento ambulatorial; resíduos de sanitários de unidade de internação e de enfermaria e animais mortos a bordo dos meios de transporte. Além disso, incluem-se, entre outros, os objetos perfurantes ou cortantes, capazes de causar punctura ou corte, tais como lâminas de barbear, bisturi, agulhas, escalpes, vidros quebrados, etc., provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.



### **Classificação segundo a Resolução CONAMA n° 05 de 1993**

Grupo B: Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas.

Enquadram-se neste grupo, entre outros: drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados; resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não utilizados); e demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

Grupo C: Rejeitos radioativos: enquadram-se neste grupo os materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução CNEN 6.05.

Grupo D: Resíduos comuns são todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

### **Quadro 10 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de coleta e transporte**

#### **Regras de coleta e transporte segundo a Resolução CONAMA n° 05 de 1993**

Os resíduos sólidos serão acondicionados adequadamente, atendendo às normas aplicáveis da ABNT e demais disposições legais vigentes.

Os resíduos sólidos pertencentes ao grupo A serão acondicionados em sacos plásticos com a simbologia de substância infectante.

Havendo, entre os resíduos mencionados no parágrafo anterior, outros perfurantes ou cortantes, estes serão acondicionados previamente em recipiente rígido, estanque, vedado e identificado pela simbologia de substância infectante.

O transporte dos resíduos sólidos gerados nos estabelecimentos (portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários) será feito em veículos apropriados, compatíveis com as características dos resíduos, atendendo às condicionantes de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

Caberá aos estabelecimentos o gerenciamento de seus resíduos sólidos, desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública.

Estes estabelecimentos deverão ter um responsável técnico, devidamente registrado em conselho profissional, para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em decorrência de suas atividades.



#### Quadro 11 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de tratamento e disposição final

##### Regras de tratamento e disposição final segundo a Resolução CONAMA nº 05 de 1993

Recomenda-se a esterilização a vapor ou a incineração como tratamento dos resíduos sólidos pertencentes ao grupo A, ressalvadas as condições particulares de emprego e operação de cada tecnologia.

Os resíduos sólidos pertencentes ao grupo A não poderão ser dispostos no meio ambiente sem tratamento prévio que assegure: a eliminação das características de periculosidade do resíduo; a preservação dos recursos naturais; e o atendimento aos padrões de qualidade ambiental e de saúde pública.

Após tratamento, os resíduos sólidos pertencentes ao grupo A serão considerados “resíduos comuns” (grupo D), para fins de disposição final, porém os mesmos não poderão ser reciclados.

Aterros sanitários implantados e operados conforme normas técnicas vigentes deverão ter previstos em seus licenciamentos ambientais sistemas específicos que possibilitem a disposição de resíduos sólidos pertencentes ao grupo A.

Os resíduos sólidos classificados como grupo B deverão ser submetidos a tratamento e disposição final específicos, de acordo com as características de toxicidade, inflamabilidade, corrosividade e reatividade, segundo exigências do órgão ambiental competente.

Os resíduos sólidos classificados como grupo C ou rejeitos radioativos obedecerão às exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.

Os resíduos sólidos classificados como grupo D deverão ser coletados pelo órgão municipal de limpeza urbana e receberão tratamento e disposição final semelhante aos determinados para os resíduos domiciliares, desde que resguardadas as condições de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

Quando não assegurada a devida segregação dos resíduos sólidos, estes serão considerados, na sua totalidade, como pertencentes ao grupo A, salvo os resíduos sólidos pertencentes aos grupos B e C que, por suas peculiaridades, deverão ser sempre separados dos resíduos com outras qualificações.

Os resíduos comuns ou grupo D, gerados nos estabelecimentos provenientes de áreas endêmicas definidas pelas autoridades de saúde pública competentes, serão considerados, com vistas ao manejo e tratamento, como pertencentes ao grupo A.

O tratamento e a disposição final dos resíduos gerados serão controlados e fiscalizados pelos órgãos de meio ambiente, de saúde pública e de vigilância sanitária competentes, de acordo com a legislação vigente.





#### Quadro 12 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de licenciamento

##### Regras de licenciamento segundo a Resolução CONAMA nº 05 de 1993

A administração dos estabelecimentos, em operação ou a serem implantados, deverá apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a ser submetido à aprovação pelos órgãos de meio ambiente e de saúde, dentro de suas respectivas esferas de competência, de acordo com a legislação vigente.

Na elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, devem ser considerados princípios que conduzam à reciclagem, bem como a soluções integradas ou consorciadas, para os sistemas de tratamento e disposição final, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes.

A implantação de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos fica condicionada ao licenciamento, pelo órgão ambiental competente em conformidade com as normas em vigor.

#### Quadro 13 - Resíduos dos Serviços de Transporte – Legislação e normas

##### Principais resoluções nacionais

Resolução CONAMA nº 05, de 05 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. Revogadas as disposições que tratam de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde pela Resolução CONAMA nº 358/05.

Resolução CONAMA nº 06, de 19 de setembro de 1991. Dispõe sobre tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.

##### Normas técnicas

ABNT NBR 7500:2013 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

NBR 7501:2011 - Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia.

NBR 7503:2013 - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento.

ABNT NBR 12235:1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.

ABNT NBR 10.004:2004 – Resíduos sólidos: Classificação.

ABNT NBR 10.005:2004 – Procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

ABNT NBR 10.006:2004 – Procedimentos para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

ABNT NBR 10.007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos.



### 3.4.1.3. Resíduos dos serviços de saúde

Os resíduos de serviços de saúde são aqueles “gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS”, segundo o art. 13 da Lei nº 12.305 de 2010. A seguir são apresentadas regras, legislação aplicável e orientações gerais sobre esses resíduos (Quadro 14, Quadro 15, Quadro 16, Quadro 17, Quadro 18, Quadro 19, Quadro 20, Quadro 21 e Quadro 22).

#### Quadro 14 - Resíduos de Serviço de Saúde – Classificação

##### **Classificação dos RSS segundo a Resolução RDC nº 306 de 2004 e a Resolução CONAMA nº 358 de 2005.**

Grupo A1: Culturas e estoques de microrganismos, resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados, descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentos utilizados na transferência, inoculação ou mistura de culturas, resíduos de laboratórios de manipulação genética, resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido, bolsas de transfusões contendo sangue ou hemocomponentes rejeitados por contaminação ou por má conservação com prazo de validade vencido e aquelas oriundas de coleta incompleta, sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

Grupo A2: Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos ao processo de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres dos animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica.

Grupo A3: Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 g ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.



### **Classificação dos RSS segundo a Resolução RDC nº 306 de 2004 e a Resolução CONAMA nº 358 de 2005.**

Grupo A4: Kits de linhas arteriais, endovenosas de dialisadores, quando descartados, filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares, sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes classe de risco 4, e nem apresentar relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que seja epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons, resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre, peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica, carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

Grupo A5: Órgãos, tecidos, fluídos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos, ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

Grupo B: Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos, imunomoduladores, antirretrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidoras de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria 344/98 e suas atualizações, resíduos de saneantes, desinfetante, resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes, efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores), efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas e demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

Grupo C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadram-se neste grupo quaisquer materiais resultantes de laboratórios de pesquisa e ensino na área de saúde, laboratórios de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.

Grupo D: Papel de uso sanitário, fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis do vestuário, resto alimentar do paciente, material utilizado em antisepsia e hemostasia de venoclises, equipos de soro e outros similares não classificados como Grupo A1, sobras de alimentos e do preparo de alimentos, restos alimentares do refeitório, resíduos provenientes das áreas administrativas, resíduos de varrição, flores, podas e jardins, resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.



### **Classificação dos RSS segundo a Resolução RDC nº 306 de 2004 e a Resolução CONAMA nº 358 de 2005.**

Grupo E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

#### **Quadro 15 - Resíduos de Serviço de Saúde – Símbolos de identificação**

##### **Símbolos de identificação dos RSS segundo a Resolução RDC nº 306 de 2004**

Os resíduos do Grupo A, de risco infectante, são identificados com o símbolo de substância INFECTANTE com desenho e contornos pretos em rótulo branco.

Os resíduos do Grupo B, de risco químico, são identificados com o símbolo de RISCO com discriminação de substância química e frases de risco.

O descarte de pilhas, baterias e acumuladores de carga contendo Chumbo (Pb), Cádmiio (Cd) e Mercúrio (Hg) e seus compostos, deve ser feito de acordo com a Resolução CONAMA nº. 257/1999.

Os resíduos do Grupo C, de risco radioativo, são identificados pelo símbolo internacional de presença de IRRADIAÇÃO IONIZANTE (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos, acrescidos da expressão REJEITO RADIOATIVO.

Os resíduos do Grupo D, de risco comum, são identificados com a relação de grupos, recipientes e cores estabelecida pela resolução CONAMA 275 de 2001, ou seja, cor azul para PAPÉIS, cor amarela para METAIS, cor verde para VIDROS, cor vermelha para PLÁSTICOS e cor marrom para RESÍDUOS ORGÂNICOS.

Os resíduos do Grupo E, de risco perfurocortante são identificados com o símbolo de substância INFECTANTE com desenho e contornos pretos em rótulo branco.

O transporte e armazenando dos resíduos deverão ser devidamente identificados com símbolos de identificação segundo especificações da NBR-7500.

#### **Quadro 16 - Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de acondicionamento**

##### **Acondicionamento dos RSS segundo a Resolução RDC nº 306 de 2004**

Os resíduos do Grupo A, de risco infectante, são acondicionados em saco de cor branco leitoso.

Os resíduos do Grupo B, de risco químico, são acondicionados em saco de cor laranja.

Os resíduos do Grupo C, de risco radioativo, são acondicionados em saco de cor magenta.



### **Acondicionamento dos RSS segundo a Resolução RDC nº 306 de 2004**

Os resíduos do Grupo D, de risco comum, são acondicionados em recipientes segundo a resolução CONAMA 275 de 2001, ou seja, cor azul para PAPÉIS, cor amarela para METAIS, cor verde para VIDROS, cor vermelha para PLÁSTICOS e cor marrom para RESÍDUOS ORGÂNICOS.

Os resíduos do Grupo E, de risco perfurocortante, são acondicionados em caixa rígida específica.

O material utilizado para o acondicionamento dos resíduos deverá se resistente à ruptura e vazamento, impermeável, estando de acordo com a NBR 9191/2000 da ABNT.

### **Quadro 17 - Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de coleta e transporte**

#### **Regras de coleta e transporte dos RSS segundo a Resolução RDC nº 306 de 2004**

A coleta pode ser entendida como interna ou externa. A coleta interna consiste no fechamento e recolhimento dos sacos e recipientes de resíduos, e no seu transporte até o local de armazenamento temporário ou armazenamento externo, onde deverão estar alocados para a coleta externa.

A coleta externa consiste em apanhar os resíduos armazenados e transportá-los para o tratamento e disposição final adequados.

O transporte consiste na retirada dos resíduos de serviço de saúde desde seu armazenamento externo até a central de tratamento ou disposição final. Os serviços de transporte devem devidamente regulamentados e fiscalizados pelo poder municipal ou estadual, independente do serviço de transporte ser privado ou público.

Os veículos utilizados para coleta e transporte externo dos resíduos de serviços de saúde devem atender às exigências legais e às normas da ABNT.

As características originais de acondicionamento devem ser mantidas, não se permitindo abertura, rompimento ou transferência do conteúdo de uma embalagem para outra durante o processo de coleta e transporte.

### **Quadro 18 - Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de triagem e transbordo**

#### **Regras de triagem e transbordo dos RSS segundo a Resolução CONAMA nº358 de 2005**

As estações para transferência de resíduos de serviços de saúde devem estar licenciadas pelo órgão ambiental competente.

É obrigatória a segregação dos resíduos na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente.



### **Regras de triagem e transbordo dos RSS segundo a Resolução CONAMA nº358 de 2005**

O manuseio de resíduos de serviços de saúde está regulamentado pela norma NBR 12.809 da ABNT e compreende os cuidados que se deve ter para segregar os resíduos na fonte e para lidar com os resíduos perigosos.

Para o manuseio dos resíduos infectantes devem ser utilizados os seguintes equipamentos de proteção individual: avental plástico, luvas plásticas, bota de PVC ou sapato fechado, óculos, máscara.

### **Quadro 19 - Resíduos de Serviço de Saúde – Métodos de tratamento**

#### **Métodos de tratamento dos RSS: suas vantagens e desvantagens**

O tratamento consiste em modificar as características físicas, químicas ou biológicas dos RSS com o objetivo de reduzir ou neutralizar seus respectivos riscos, permitindo destina-los para a disposição final dentro dos padrões e normas legais.

No Brasil, os principais tipos de tratamento para RSS são a autoclavagem, incineração e microondas. A autoclavagem consiste em processo de descontaminação por vapor em condições alta temperatura e pressão. **VANTAGENS:** baixo custo de investimento e operação, adequado para pequenos estabelecimentos; Operação relativamente simples; Não emissão de poluentes na atmosfera. **DESVANTAGENS:** A eficiência da esterilização depende da correta operação; Algumas embalagens impedem a penetração do vapor, reduzindo a eficiência da esterilização; Não pode ser utilizada para resíduos anatômicos.

A incineração consiste na queima dos resíduos, utilizando gás natural, gás metano ou diesel para combustão inicial. **VANTAGENS:** Redução significativa de volume; Pode-se aproveitar o calor para gerar energia elétrica; Diminuição dos custos do transporte de escória aos aterros; Resíduo irreconhecível após tratamento. **DESVANTAGENS:** Custo elevado de investimento; Emissão de poluentes gasosos; Necessidade de tratamento dos gases emitidos; Necessidade de sistemas de monitoramento ambiental.

O processo de microondas consiste na descontaminação pelo alto aquecimento das moléculas de água induzido por ressonância. **VANTAGENS:** Redução significativa de volume, de aproximadamente 80%; Resíduos irreconhecível e descaracterizado após tratamento; Operação simples; Ocupa pequena área; Não produz efluente líquido ou emissões gasosas. **DESVANTAGENS:** Impedimento de operação no cone de recepção, quando da entrada de objetos rígidos no triturador; O triturador aceita somente pequenas peças de metal.

### **Quadro 20 - Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de tratamento e disposição final**

#### **Regras de tratamento e disposição final dos RSS segundo a Resolução CONAMA nº 358 de 2005**

Os resíduos do Grupo A1 devem ser submetidos a processos de tratamento em equipamento que promova redução de carga microbiana compatível com nível III de inativação microbiana e devem ser encaminhados para aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de RSS.



## **Regras de tratamento e disposição final dos RSS segundo a Resolução CONAMA nº 358 de 2005**

Os resíduos do Grupo A2 devem ser submetidos a processos de tratamento em equipamento que promova redução de carga microbiana compatível com nível III de inativação microbiana e devem ser encaminhados para aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de RSS ou para o sepultamento em cemitério de animais.

Os resíduos do Grupo A3 quando não houver requisição pelo paciente ou familiares e/ou não tenham mais valor científico ou legal, devem ser encaminhados para sepultamento em cemitério, desde que haja autorização do órgão competente do Município, do Estado ou do Distrito Federal ou tratamento térmico por incineração ou cremação, em equipamento devidamente licenciado para esse fim.

Os resíduos do Grupo A4 podem ser encaminhados sem tratamento prévio para local devidamente licenciado para a disposição final de RSS.

Os resíduos do Grupo A5 devem ser submetidos a tratamento específico orientado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA.

Os resíduos do Grupo B com características de periculosidade, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição final específicos. Aqueles sem características de periculosidade, não necessitam de tratamento prévio.

Os resíduos do Grupo C ou rejeitos radioativos são os RSS que contêm radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na norma CNEN-NE-6.02 - Licenciamento de Instalações Radiativas e sua reutilização é imprópria ou não prevista. Estes resíduos devem obedecer às exigências definidas pela CNEN.

Os resíduos do Grupo D quando não forem passíveis de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem atender as normas legais de higienização e descontaminação e a Resolução CONAMA nº 275 de 2001, devendo ser encaminhados para aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos, devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.

Os resíduos do Grupo E devem ter tratamento específico de acordo com a contaminação química, biológica ou radiológica. Os resíduos devem ser apresentados para coleta acondicionados em coletores estanques, rígidos e hígidos, resistentes à ruptura, à punctura, ao corte ou à escarificação.

### **Quadro 21 - Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de licenciamento**

#### **Regras de Licenciamento segundo a Resolução CONAMA nº 358 de 2005**

Os sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde devem estar licenciados pelo órgão ambiental competente para fins de funcionamento e submetidos a monitoramento de acordo com parâmetros e periodicidade definidos no licenciamento ambiental.



## Regras de Licenciamento segundo a Resolução CONAMA nº 358 de 2005

Os geradores de RSS em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS, de acordo com a legislação vigente, especialmente as normas da vigilância sanitária.

O órgão ambiental competente, no âmbito do licenciamento, fixará prazos para regularização dos serviços em funcionamento, devendo ser apresentado o PGRSS devidamente implantado. O órgão ambiental competente pode solicitar informações adicionais ao PGRSS, sempre que necessário.

Na elaboração do PGRSS, devem ser considerados princípios que conduzam à minimização e às soluções integradas ou consorciadas, que visem o tratamento e a disposição final destes resíduos de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes.

Em todo processo de manejo dos RSS, sendo as principais etapas: acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, deverá haver o devido licenciamento de todas as partes integrantes deste processo segundo as normas legais em âmbito Federal, Estadual e Municipal.

### Quadro 22 - Resíduos de Serviço de Saúde – Legislação e normas

#### **Principais resoluções nacionais**

Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 283, de 12 de julho de 2001. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.

Resolução ANVISA RDC nº 306 de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

#### **Normas técnicas**

ABNT NBR 7500:2013 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

NBR 7501:2011 - Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia.

NBR 7503:2013 - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento.

NBR 9191/2000 da ABNT Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio.

ABNT NBR 12807:2013 Resíduos de serviços de saúde — Terminologia.





### **Normas técnicas**

ABNT NBR 12808:1993 Resíduos de serviço de saúde – Classificação.

ABNT NBR 12809:2013 Resíduos de serviços de saúde — Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento.

ABNT NBR 12810:1993 - Coleta de resíduos de serviços de saúde – Procedimento.

ABNT NBR 13853:1997 Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio.

- ABNT NBR 13842:2008 – Artigos têxteis hospitalares – Determinação de pureza (resíduos de incineração, corantes corretivos, substâncias gordurosas e de substâncias solúveis em água).

### **Resoluções SEMAD**

Resolução SEMAD nº 1.300 de 06 de maio de 2011. Dispõe sobre a criação de Grupo Multidisciplinar de Trabalho para estabelecer critérios de avaliação de implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) nos estabelecimentos geradores desses resíduos e estabelecer diretrizes de termo de referência para elaboração e a apresentação do PGRSS no Estado de Minas Gerais.

#### **3.4.1.4. Resíduos de mineração**

Segundo a Lei nº 12.305 de 2010, resíduos de mineração são aqueles “gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios” (art.13).

Por englobarem diversas tipologias, esses resíduos apresentam poucas regras gerais, exigindo uma avaliação para cada caso. Entretanto, os geradores de resíduos de mineração devem atentar para normas legais específicas que regem a gestão do seu tipo de resíduo.

Os resíduos de mineração deverão ser classificados de acordo com os procedimentos técnicos estabelecidos pelas normas da ABNT apresentadas a seguir (Quadro 23).

**Quadro 23 - Resíduos de Mineração – Normas**

### **Normas técnicas**

ABNT NBR 10.004:2004 – Resíduos sólidos: Classificação.

ABNT NBR 10.005:2004 – Procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.



### **Normas técnicas**

ABNT NBR 10.006:2004 – Procedimentos para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

ABNT NBR 10.007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos.

ABNT NBR 12235:1992 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos.

ABNT NBR 13028:2006 – Mineração – Elaboração e apresentação de projetos de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água.

ABNT NBR 13029:2006 – Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha.

ABNT NBR 13030:1999 – Elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pela mineração.

#### **3.4.1.5. Resíduos de construção civil**

Os resíduos de construção civil são aqueles “gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS”, segundo o art. 13 da Lei nº 12.305 de 2010. A legislação aplicável a esse tipo de resíduo, bem como as normas e regras gerais, estão apresentadas no Quadro 24, Quadro 25, Quadro 26, Quadro 27 e Quadro 28.

#### **Quadro 24 - Resíduos de Construção Civil – Classificação**

##### **Classificação dos RCC segundo a Resolução CONAMA nº 307 de 2002**

Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como os resíduos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos de terraplanagem; resíduos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; e resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.

Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.

Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.



### **Classificação dos RCC segundo a Resolução CONAMA nº 307 de 2002**

Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

### **Quadro 25 - Resíduos de Construção Civil – Regras de coleta e transporte**

#### **Regras de coleta e transporte dos RCC segundo a Resolução CONAMA nº 307 de 2002**

O gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem.

O transporte deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos.

### **Quadro 26 - Resíduos de Construção Civil – Regras de tratamento e disposição**

#### **Regras de tratamento e disposição dos RCC segundo a Resolução CONAMA nº 307 de 2002**

Os resíduos Classe A devem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros.

Os resíduos Classe B devem ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

Os resíduos Classe C devem ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Os resíduos Classe D devem ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Os resíduos da construção civil não podem ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.



#### Quadro 27 - Resíduos de Construção Civil – Regras de licenciamento

##### **Regras de licenciamento dos RCC segundo a Resolução CONAMA nº 307 de 2002 e o Decreto nº 20.954 de 2014**

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC serão elaborados e implementados pelos grandes geradores e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

Os PGRCC de empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental deverão ser analisados dentro do processo de licenciamento, junto aos órgãos ambientais competentes.

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas: Caracterização; Triagem; Acondicionamento; Transporte e Destinação.

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de empreendimentos e atividades não enquadrados na legislação como objeto de licenciamento ambiental, deverão ser apresentados juntamente com o projeto do empreendimento para análise pelo órgão competente do Poder Público Municipal, em conformidade com o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

#### Quadro 28 - Resíduos de Construção Civil – Legislação e normas

##### **Principais resoluções nacionais**

Resolução CONAMA nº 448 de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002 do CONAMA, alterando critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução CONAMA nº 431 de 24 de maio de 2011. Altera a Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.

Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

Resolução CONAMA nº 307, de 17 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pelas resoluções CONAMA 348/04, 431/11 e 448/12.

##### **Normas técnicas**

ABNT NBR 15112:2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ABNT NBR 15113:2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ABNT NBR 15114:2004 - Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.



### **Normas técnicas**

ABNT NBR 15115:2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.

ABNT NBR 15116:2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

### **Deliberações COPAM**

Deliberação Normativa COPAM nº 117, de 27 de junho de 2008. Dispõe sobre a declaração de informações relativas às diversas fases de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelas atividades minerárias no Estado de Minas Gerais.

#### **3.4.1.6. Resíduos agrossilvopastoris – embalagens de agrotóxicos**

Os resíduos agrossilvopastoris são aqueles “gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades”, segundo o art. 13 da Lei nº 12.305 de 2010. O Quadro 29, Quadro 30, Quadro 31, Quadro 32 e Quadro 33 apresentam as normas específicas.

#### **Quadro 29 - Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de coleta e transporte**

##### **Regras de coleta e transporte segundo a Resolução CONAMA nº 334 de 2003**

As embalagens vazias devem ser, temporariamente, armazenadas na propriedade.

As embalagens vazias devem ser transportadas e devolvidas com suas respectivas tampas, para a unidade de recebimento mais próxima (procurar orientação junto aos revendedores sobre os locais para a devolução das embalagens), no prazo de até um ano, contado da data de sua compra.

Os comprovantes de entrega das embalagens e a nota fiscal de compra do produto deverão ser mantidos pelo poder dos usuários.

Os veículos (unidades volantes) destinados à coleta regular de embalagens vazias de agrotóxicos e afins para posterior entrega em posto, central ou local de destinação final ambientalmente adequada estão sujeitos à legislação específica para o transporte de cargas perigosas.



### **Quadro 30 - Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de triagem e transbordo**

#### **Regras de triagem e transbordo segundo a Resolução CONAMA nº 334 de 2003**

Os critérios de adequação de estabelecimento comercial para as operações de recebimento e armazenamento temporário das embalagens vazias de agrotóxicos e afins serão definidos pelo órgão ambiental competente.

Os postos e centrais não poderão receber embalagens com restos de produtos, produtos em desuso, ou impróprios para comercialização e utilização.

### **Quadro 31 - Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de tratamento e disposição**

#### **Regras de tratamento e disposição final segundo a Resolução CONAMA nº 334 de 2003**

Cabe às empresas instaladas ou que venham a se instalar no território municipal, a responsabilidade pela construção e gerenciamento de unidades de recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas.

Para encerrar as atividades, o empreendedor deve, previamente, requerer Autorização de Desativação, juntando Plano de Encerramento da Atividade, nele incluindo medidas de recuperação da área atingida e indenização de possíveis vítimas.

Não podem ser instalados galpões em áreas de mananciais.

### **Quadro 32 - Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de licenciamento**

#### **Regras de licenciamento segundo a Resolução CONAMA nº 334 de 2003**

Posto é considerado a unidade que se destina ao recebimento, controle e armazenamento temporário das embalagens vazias de agrotóxicos e afins, até que as mesmas sejam transferidas à central, ou diretamente à destinação final ambientalmente adequada. Central possui a mesma definição de posto, com o acréscimo da redução de volume, conforme o art. 2º da CONAMA nº 334/03.

A localização, construção, instalação, modificação e operação de posto e central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

O órgão ambiental competente exigirá para o licenciamento ambiental de posto e central, no mínimo, os itens relacionados no art. 5º da CONAMA nº 334/03, exigindo-os, a seu critério, em cada uma de suas etapas.

### **Quadro 33 - Resíduos Agrossilvopastoris – Legislação e normas**

#### **Leis e decretos federais**

Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.

Lei nº 9.974, de 06 de junho de 2000. Altera a Lei nº 7.082, de 11 de julho de 1989.



### **Leis e decretos federais**

Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Alterada pela Lei nº 9.974, de 06.06.00.

### **Principais resoluções nacionais**

Resolução CONAMA nº 334, de 03 de abril de 2003. Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

### **Normas técnicas**

ABNT NBR 7500:2013 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

NBR 7501:2011 - Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia.

NBR 7503:2013 - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento.

ABNT NBR 13227:2006 – Agrotóxicos e afins - Determinação de resíduo não volátil.

ABNT NBR 13230:2008 – Embalagens e acondicionamento plásticos recicláveis - Identificação e simbologia.

ABNT NBR 13968:1997 - Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimentos de lavagem

NBR 14719:2001 - Embalagem rígida vazia de agrotóxico - destinação final da embalagem lavada – Procedimento.

NBR 14935:2003 - Embalagem vazia de agrotóxico - Destinação final de embalagem não lavada – Procedimento.

O art. 5º da Resolução CONAMA nº 334 de 2003 dispõe os itens mínimos para o licenciamento de posto e central de resíduos agrossilvopastoris, conforme segue:



*“Art. 5º O órgão ambiental competente exigirá para o licenciamento ambiental de posto e central, no mínimo, os itens relacionados abaixo, exigindo-os, a seu critério, em cada uma de suas etapas:*

*I - projeto básico que deverá seguir, no mínimo, as especificações de construção que constam do anexo II, destacando o sistema de drenagem;*

*II - declaração da Prefeitura Municipal ou do Governo do Distrito Federal, de que o local e o tipo de empreendimento estão de acordo com o Plano Diretor ou similar;*

*III - croqui de localização dos postos e centrais, locando o mesmo dentro da bacia hidrográfica, ou sub-bacia, com rede de drenagem, áreas de preservação permanente, edificações, vegetação, em um raio mínimo de quinhentos metros;*

*IV - termo de compromisso firmado pela empresa registrante de agrotóxicos e afins, ou por sua entidade representativa, garantindo o recolhimento, transporte e destinação final das embalagens vazias recebidas, com previsão de multa diária, conforme legislação pertinente;*

*V - identificação de possíveis riscos de contaminação e medidas de controle associadas;*

*VI - programa de treinamento dos funcionários;*

*VII - programa de monitoramento toxicológico dos funcionários, com exames médicos periódicos, com pesquisa de agrotóxicos no sangue;*

*VIII - programa de monitoramento de solo e da água nas áreas de postos e centrais de recebimento;*

*IX - programa de comunicação social interno e externo alertando sobre os riscos ao meio ambiente e a saúde;*

*X - sistema de controle de recebimento e de destinação de embalagens vazias; e*

*XI - responsável técnico pelo funcionamento dos postos e centrais de recebimento”.*





### 3.4.1.7. Resíduos industriais

Conhecidos como lixo industrial, os resíduos industriais (RIs), segundo a Lei nº 12.305 de 2010, são aqueles “gerados nos processos produtivos e instalações industriais” (art.13).

Por suas variadas características, os RIs necessitam de avaliação específica quanto a sua classificação e tratamento. Pelo uso das normas da ABNT de classificação de resíduos, os RIs podem ser considerados como resíduos perigosos (Classe I), não perigosos e não inertes (Classe II - A) e como não perigosos e inertes (Classe II-B), sendo que este último ocorre apenas em alguns casos. A legislação e regras para os resíduos industriais estão apresentadas no Quadro 34 e no Quadro 35.

**Quadro 34 - Resíduos Industriais – Regras de licenciamento e obrigações legais**

#### **Regras de Licenciamento e Obrigações legais segundo a Resolução CONAMA nº 313 de 2002**

Os resíduos existentes ou gerados pelas atividades industriais serão objeto de controle específico, como parte integrante do processo de licenciamento ambiental.

As indústrias deverão indicar as informações que considerarem sigilosas.

As concessionárias de energia elétrica e empresas que possuam materiais e equipamentos contendo Bifenilas Policloradas - PCBs deverão apresentar ao órgão estadual de meio ambiente o inventário desses estoques, na forma e prazo a serem definidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

Vale ressaltar que as pessoas físicas ou jurídicas que utilizam ou tenham sob sua guarda transformadores, capacitores e demais equipamentos elétricos contendo PCBs, bem como óleos ou outros materiais contaminados por PCBs, ficam obrigadas a providenciar a sua eliminação progressiva até 2020, de acordo com a Lei Estadual nº 12.288 de 2006.

As indústrias devem registrar mensalmente e manter na unidade industrial os dados de geração e destinação dos resíduos gerados para efeito de obtenção dos dados para o Inventário Nacional dos Resíduos Industriais.

**Quadro 35 - Resíduos Industriais – Legislação e normas**

#### **Principais resoluções nacionais**

Resolução CONAMA nº 313, de 22 de novembro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.



### **Normas técnicas**

ABNT NBR 7500:2013 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

NBR 7501:2011 - Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia.

NBR 7503:2013 - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento.

ABNT NBR 8418:1984 - Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos- Procedimento.

ABNT NBR 10.004:2004 – Resíduos sólidos: Classificação.

ABNT NBR 10.005:2004 – Procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

ABNT NBR 10.006:2004 – Procedimentos para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

ABNT NBR 10.007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos.

ABNT NBR 16725:2011 – Resíduo químico — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente — Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem.

### **Deliberações COPAM**

Deliberação Normativa COPAM nº 136, de 22 de maio de 2009. Altera e complementa a Deliberação Normativa COPAM nº. 90, de 15 de setembro de 2005, que dispõe sobre a declaração de informações relativas às diversas fases de gerenciamento dos resíduos sólidos industriais no Estado de Minas Gerais.

#### **3.4.1.8. Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestação de serviço**

Os resíduos de estabelecimento comerciais e prestação de serviço são aqueles gerados por supermercados, estabelecimento bancários, lojas, bares, restaurantes, entre outros. Sua composição compreende grande quantidade de material reciclável (papel, plástico, embalagens diversas), resíduos de higiene, tais como papel-toalha, papel higiênico e resíduos orgânicos (restos de alimentos).

Além disso, podem ser encontrados resíduos de significativo impacto ambiental, como pilhas e baterias, pneus inservíveis, óleos comestíveis e óleos lubrificantes usados.



Esses resíduos não são equiparados aos resíduos domiciliares, pois podem conter características de periculosidade, composição e volume que os tornam sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. As regras a seguir (Quadro 36, Quadro 37, Quadro 38 e Quadro 39) são listadas para os estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço que geram resíduos perigosos ou resíduos que, por sua natureza, composição ou volume, não podem ser considerados como resíduos domiciliares.

**Quadro 36 - Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de sobre óleos lubrificantes, pilhas e baterias, pneus inservíveis, embalagens de agrotóxico, lixo eletrônico e lâmpadas fluorescentes**

**Regras sobre óleos lubrificantes, pilhas e baterias, pneus inservíveis e embalagens de agrotóxicos, lixo eletrônico e lâmpadas fluorescentes segundo as Resoluções CONAMA n° 362/05, n° 401/08, n° 416/09**

Todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos.

Os produtores e importadores são obrigados a coletar todo óleo disponível ou garantir o custeio de toda a coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado efetivamente realizada, na proporção do óleo que colocarem no mercado conforme metas progressivas intermediárias e finais a serem estabelecidas pelos Ministérios de Meio Ambiente e de Minas e Energia em ato normativo conjunto, mesmo que superado o percentual mínimo.

Os estabelecimentos que comercializam as pilhas e baterias enquadradas no art. 1º da Resolução CONAMA n° 401 de 2008, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, deverão receber dos usuários as pilhas e baterias usadas, respeitando o mesmo princípio ativo, sendo facultativa a recepção de outras marcas, para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores.

Os fabricantes e os importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 kg (dois quilos), são obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional.

Os estabelecimentos de comercialização de pneus são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, a receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, sem qualquer tipo de ônus para este, adotando procedimentos de controle que identifiquem a sua origem e destino.

As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, e pela dos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas as normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais competentes.



### **Regras sobre óleos lubrificantes, pilhas e baterias, pneus inservíveis e embalagens de agrotóxicos, lixo eletrônico e lâmpadas fluorescentes segundo as Resoluções CONAMA n° 362/05, n°401/08, n° 416/09**

A empresa que fabrica, importa ou comercializa produtos tecnológicos eletrônicos (componentes periféricos de computadores; monitores e televisores; acumuladores de energia ou baterias e pilhas; produtos magnetizados) tem responsabilidade de manter pontos de coleta para receber lixo eletrônico a ser descartado pelo consumidor.

#### **Quadro 37 - Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de coleta e transporte**

##### **Regras de coleta e transporte**

O acondicionamento de resíduos perigosos, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, pode ser realizado em *containers*, tambores, tanques e/ou a granel.

Nenhum resíduo perigoso pode ser armazenado sem análise prévia de suas propriedades físicas e químicas, uma vez que disso depende a sua caracterização como perigoso ou não e o seu armazenamento adequado.

Um local de armazenamento deve possuir um plano de amostragem de resíduos que tenha: os parâmetros que são analisados em cada resíduo, justificando-se cada um; os métodos de amostragem utilizados; os métodos de análise e ensaios a serem utilizados; a frequência de análise; as características de reatividade, inflamabilidade e corrosividade dos resíduos, bem como as propriedades que os caracterizam como tais; a incompatibilidade com outros resíduos.

#### **Quadro 38 - Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de triagem e transbordo**

##### **Regras de Triagem e Transbordo**

Resíduos ou substâncias que, ao se misturarem, provocam efeitos indesejáveis, como fogo, liberação de gases tóxicos ou ainda facilitam a lixiviação de substâncias tóxicas, não devem ser colocados em contato.

#### **Quadro 39 - Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Legislação e normas**

##### **Leis e decretos federais**

Lei nº 9.974 de 2000 Altera a Lei nº 7.802 de 1989.

Lei nº 7.802 de 1989 dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.



### **Principais resoluções nacionais**

Resolução CONAMA nº 424, de 23 de abril de 2010. Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução CONAMA nº 401/08.

Resolução CONAMA nº 416, de 01 de outubro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Revoga as resoluções nº 258/99 e nº 301/02.

Resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Revoga a Resolução CONAMA nº 257/99 e foi alterada pela Resolução nº 424/10.

Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

### **Normas técnicas**

ABNT NBR 7500:2013 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

NBR 7501:2011 - Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia.

NBR 7503:2013 - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento.

ABNT NBR 10004:2004 – Resíduos Sólidos – Classificação.

ABNT NBR 10157:1987 – Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.

ABNT NBR 12235:1992 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos.

ABNT NBR 14619:2009 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química

ABNT NBR 16156:2013 – Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos — Requisitos para atividade de manufatura reversa.

### ***3.4.2. Critérios para pontos de apoio a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos***

A gestão dos resíduos urbanos não se resume a uma coleta eficiente e uma disposição correta dos resíduos sólidos. Engloba também o planejamento de diversos procedimentos operacionais a serem adotados nos serviços públicos de limpeza



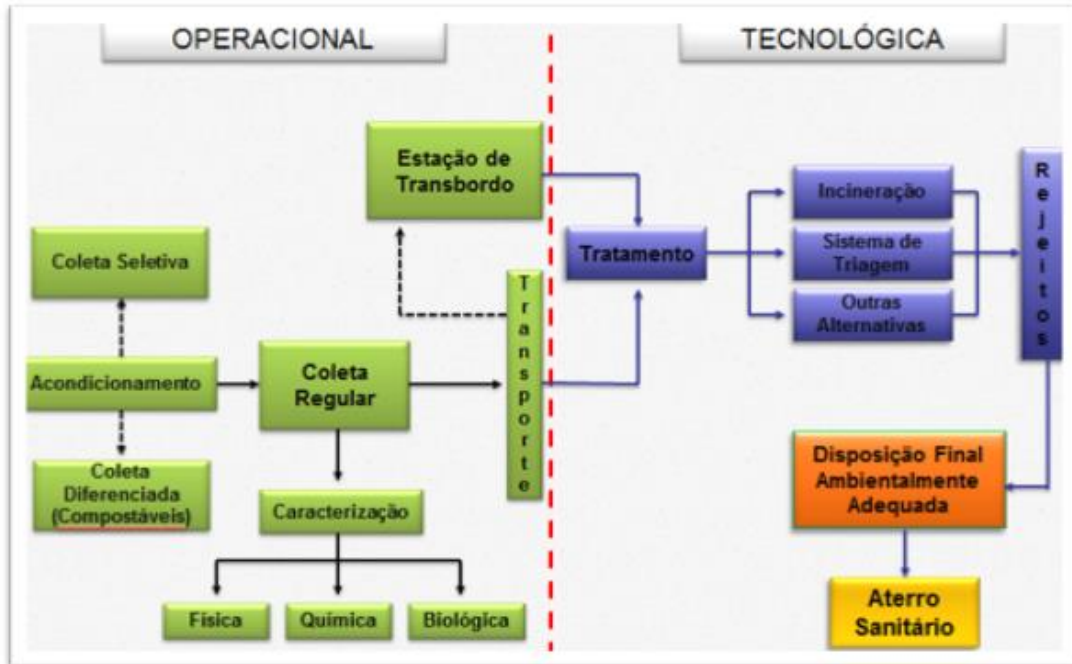
urbana, que podem representar significativa otimização desses serviços, tais como: formas de acondicionamento de resíduos condizentes com a realidade local; fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) para todos que compõem a equipe de guarnição; oferta de treinamentos às equipes sobre boas práticas no uso de equipamentos de apoio (EPIs, maquinário, ferramentas, sanitários, etc.); adoção de campanhas educativas para a população sobre o descarte adequado de resíduos; estabelecimento de estrutura adequada para os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs); e formas adequadas de comunicação, tanto para a equipe de guarnição quanto para a população em geral sobre procedimentos a serem adotados.

Quanto às formas de comunicação, seja por meio de cartilhas, panfletos, cartazes, chamadas de rádio ou quaisquer outros veículos, os critérios para mensagens devem seguir os princípios estabelecidos pela Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais (PERS-MG), sendo eles:

1. não geração;
2. prevenção da geração;
3. redução da geração;
4. reutilização e reaproveitamento;
5. reciclagem;
6. tratamento;
7. disposição final ambientalmente adequada;
8. valorização dos resíduos sólidos.

A Figura 2 apresenta um modelo geral da gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

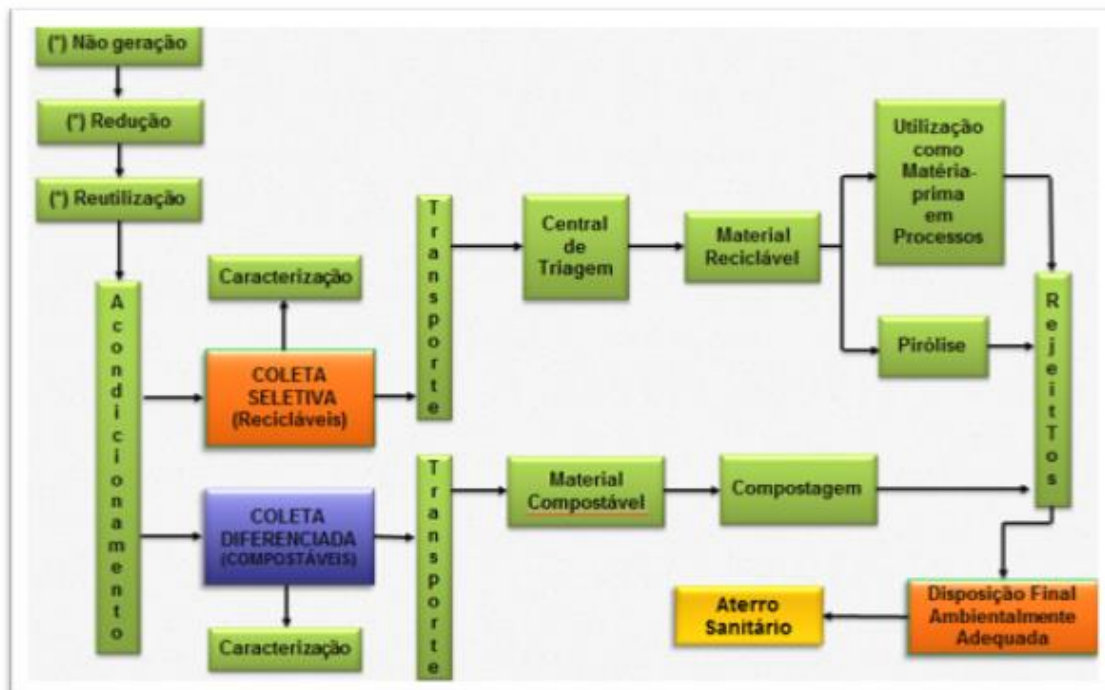
Figura 2 - Gestão dos resíduos domiciliares



Fonte: Schalch, 2002.

A seguir é apresentado um diagrama dos procedimentos para não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos (Figura 3).

Figura 3 - Procedimentos para não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos



Fonte: Schalch, 2002.



### 3.4.2.1. Caracterização física

A caracterização física dos resíduos da coleta regular permite a análise dos tipos recolhidos e suas particularidades e, assim, o planejamento das disposições adequadas para cada um deles.

Algumas características que podem ser determinadas são a composição gravimétrica, o peso específico, o teor de umidade e a geração *per capita*.

Uma metodologia muito utilizada no preparo da amostra e obtenção de uma amostra significativa para a caracterização é o quarteamento, que é descrito por Matos e Schalch (2007), que citam a recomendação da *American Society For Testing And Materials* (ASTM) de utilização de uma amostra de 91 a 140 kg, e utilizam para o referido trabalho uma amostra de 200 kg obtida por quarteamento.

As etapas abaixo são descritas no Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Governo Federal (Manual GIRS).

Preparo da amostra:

- As amostras iniciais devem ser coletadas do lixo ainda sem compactação, cada uma com cerca de 3m<sup>3</sup>.
- É indicado que a coleta seja de segunda a quinta-feira e em diferentes setores do município.
- Os resíduos devem ser dispostos sobre uma lona, estendida em área plana. Os recipientes de acondicionamento devem ser rompidos e os resíduos misturados com auxílio de pás e enxadas.
- A mistura homogeneizada deve ser dividida em quatro partes. A seguir, dois quartos opostos, anteriormente divididos, devem ser misturados, e o processo repetido para essa nova mistura até que se obtenham quartos de cerca de 1m<sup>3</sup>.
- Um dos quartos deve ser utilizado para encher cinco latões de 200 litros cada, que devem ser pesados previamente.
- O que sobrar desse quarto de amostra utilizado deve ser picado e colocado em um recipiente de 2 litros, e a seguir fechado hermeticamente.
- Os resíduos restantes na lona devem ser encaminhados ao aterro.





O peso específico aparente pode ser determinado com os seguintes passos:

- Pesar, em balança aferida, os latões um por um e descontar a massa do latão vazio.
- Somar as massas de todos os latões.
- Determinar o peso aparente através do valor da soma, com a unidade  $\text{kg/m}^3$ .

A composição gravimétrica será obtida através das seguintes ações:

- Discriminar quais os componentes se quer identificar.
- Espalhar o conteúdo dos latões em uma lona e separar os resíduos em tipos de interesse.
- Todo o material que não se enquadrar nos tipos listados deverá ser considerado como “*outros*”.
- Pesar os componentes de cada tipo e dividir o peso de cada um pelo peso total da amostra. Assim, será calculada a composição gravimétrica percentual.

O teor de umidade da amostra pode ser determinado através das seguintes ações:

- Pesar uma amostra de 2 litros (separada inicialmente).
- Levar a amostra ao forno (se possível em estufa) a  $105\text{ }^\circ\text{C}$  por um dia, ou por dois dias consecutivos a  $75\text{ }^\circ\text{C}$ .
- Pesar o material seco, repetir a pesagem até que a massa aferida seja constante.

O teor de umidade percentual será obtido com a diferença entre a massa inicial (úmida) e a massa seca sobre a massa inicial.

A geração *per capita* pode ser calculada através das seguintes ações:

- Medir o volume de resíduo que chega ao aterro durante um dia completo de trabalho.
- Com o valor de peso específico, calcular o peso total do volume aferido.
- Avaliar qual foi o percentual da população atendida pela coleta naquele dia, e calcular a população atendida com o cálculo desse percentual em relação ao número de habitantes da área urbana do município.



A taxa de geração *per capita* é o quociente do peso total pela população atendida.

### 3.4.2.2. Acondicionamento

Para o acondicionamento adequado dos materiais, o *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos* ou *Manual GIRS* afirma que o recipiente para acondicionamento adequado dos resíduos domiciliares deve:

- Ter peso máximo de 30 kg, com a carga para coleta manual.
- Possuir dispositivos que facilitem a locomoção.
- Ser hermético.
- Não permitir o contato com perfurocortantes.
- Ter preço acessível.
- Permitir um transporte sem muitos ruídos.
- Não reter resíduos no fundo.

É recomendado que sejam recipientes sem retorno, que aumentam a produtividade da coleta. Considerando essas características, os sacos plásticos são muito indicados quando a coleta for manual, sendo facilmente fechados, com locomoção silenciosa e sem retorno. Os sacos plásticos a serem utilizados no acondicionamento do lixo domiciliar devem seguir as características estabelecidas pela norma técnica NBR 9191, da ABNT.

Os *containers* ou coletores de plástico devem ser equipados com tampa e estar devidamente sinalizados indicando o tipo de material que podem receber. Podem ter rodas ou não. Esses recipientes são fabricados em polietileno de alta densidade (PEAD) e contêm, em sua composição, materiais recicláveis e aditivos que protegem contra a ação de raios ultravioleta. Esses coletores são utilizados para resíduos domiciliares urbanos e públicos, sendo muito indicados para edifícios. Na limpeza pública podem ser transportados pelos trabalhadores, e para acondicionamento de grandes geradores devem ter cores distintas. Existem no Brasil *containers* com volumes de 120, 240 e 360 litros – com duas rodas, e de 760 e 1.100 litros, com quatro rodas. Ainda podem ser utilizados *containers* de metal que possuem quatro rodízios e podem ter volume entre 750 e 1500 litros. Esses recipientes são basculados por caminhões compactadores.



### 3.4.2.3. Coleta e transporte

Por conta das características climáticas do país, o tempo entre a geração do resíduo domiciliar e sua disposição não deve ser maior que uma semana, o que evita mau cheiro excessivo e proliferação de vetores. A frequência mínima recomendada para a coleta de resíduos domésticos orgânicos num país de clima quente é de três vezes por semana.

Para redução significativa dos custos e otimização da frota, a coleta deve ser realizada em dois turnos. O número de itinerários de coleta deve ser dividido pelos quatro possíveis períodos dos turnos, obtendo-se o número de veículos que a frota deverá conter. Por exemplo: para 8 itinerários, estima-se  $8/4 = 2$  veículos de coleta. E deve ser incluída uma reserva de 10% da frota para frotas de 10 veículos ou mais e pelo menos 1 veículo para frotas menores.

Os turnos podem ser de meio dia (12 horas) cada um, com uma carga de trabalho de 8 horas por turno. Isso permite que reparos e manutenções dos veículos sejam realizados nas demais horas do turno.

No Brasil, a tendência é adotar grupos de trabalho (guarnições) por veículo de coleta de 3 a 4 trabalhadores, sendo o mais indicado 3 trabalhadores na coleta e 1 motorista.

Para que a coleta seja equilibrada em quantidade de trabalho, cada guarnição deve ser alocada para roteiros que exijam um mesmo esforço físico. Áreas com muito lixo e pequena extensão se equivalem a áreas com pouco lixo e grande extensão, sendo considerado o seguinte conceito físico: *trabalho=força x deslocamento*. É importante considerar as características físicas individuais dos componentes das guarnições, para que se busque um equilíbrio.

As rotinas de coleta devem ser amplamente divulgadas (através de cartazes, folhetos explicativos, chamadas nas rádios locais, etc.) de forma que a população sempre tenha conhecimento, em todos os bairros da cidade, dos dias e horários em que deve disponibilizar os resíduos para a coleta convencional e coleta seletiva.

#### **Veículos para coleta**

O veículo para a coleta domiciliar, de acordo com o Manual GIRS, deve:



- ✓ Apresentar uma altura máxima de 1,20 m do solo ao patamar de carregamento do veículo.
- ✓ Impedir que lixo e/ou chorume sejam derramados nas vias públicas.
- ✓ Ter uma taxa de compactação de no mínimo 3:1, sendo que o volume dos resíduos será reduzido a um terço (1/3) após a compactação.
- ✓ Permitir que dois recipientes sejam esvaziados simultaneamente, sem atraso na coleta.
- ✓ Preferencialmente ter o local de carregamento na traseira do veículo.
- ✓ Ter local seguro e adequado para transporte dos trabalhadores.
- ✓ Conseguir descarregar em no máximo 3 minutos, no local de destino.
- ✓ Carregar no mínimo 1,5 m<sup>3</sup> no vestíbulo (compartimento de carga).
- ✓ Ser manobrável e com tração suficiente para a topografia local.
- ✓ Permitir a descarga (basculamento) de *containers* de vários tipos.
- ✓ Não sobrecarregar o chassi do caminhão, distribuindo os resíduos uniformemente.
- ✓ Ter capacidade suficiente para o menor número de viagens possível.

Para a escolha do tipo de veículo para a coleta é necessário que se analise o custo benefício das opções, através do maior número de características listadas anteriormente e da adequação à realidade do município.

Algumas opções de viaturas são expostas a seguir:

- ✓ Baú ou “Prefeitura”: é um coletor sem compactação, com capacidade de caçamba entre 4 e 12 m<sup>3</sup>. O chassi pode transportar de 7 a 12 toneladas de peso bruto total (PBT), que é calculado pela soma dos pesos do chassi, da caçamba e da carga. A caçamba é basculada hidráulicamente para vazar a carga de resíduos. Apesar de demandar menor investimento, exige maior esforço dos trabalhadores para que os recipientes sejam erguidos a mais de 2 metros de altura da caçamba.
- ✓ Coletores compactadores: é um modelo de compactador que pode suportar um volume de 6,10, 12, 15 ou 19 m<sup>3</sup>. O basculamento pode ser por dispositivo hidráulico e ser independente dos *containers* plásticos padronizados, sendo que o chassi pode admitir uma carga de 9, 12, 14,



16 e 23 toneladas. São indicados para a coleta domiciliar e podem transitar por terrenos irregulares.

- ✓ Poliquindastes duplos para caixas estacionárias de 5 m<sup>3</sup>: possui grande capacidade de transporte, levando duas caixas estacionárias cheias ou, se necessário, várias caixas compactadoras de 10 a 30 m<sup>3</sup> de lixo solto.

## Roteiros

O planejamento de roteiros deve ser progressivo. A coleta deve ter início na área mais distante do local de disposição e deve ir se aproximando dela ao longo do dia, o que diminui as distâncias percorridas e o tempo dispendido.

Os responsáveis pelos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos devem prever roteiros que propiciem curtos períodos de descanso aos trabalhadores, considerando pelo menos 10 minutos a cada 150 minutos de trabalho, em locais apropriados para que os servidores possam tomar água, sentar um pouco e fazer uso de sanitários. Mensagens educativas devem ser colocadas nos pontos que servem de apoio à guarnição, orientando-a para o uso cuidadoso dos equipamentos disponibilizados para o conforto de todos os colaboradores que estão em serviço.

Alguns critérios para a implementação de mensagens educativas são:

- Colocação em locais de fácil visualização.
- Uso de linguagem acessível.
- Uso de ilustrações.

Para dimensionar os roteiros da coleta regular é preciso ter conhecimento das quantidades de resíduos produzidas por tipo de gerador (domicílios, estabelecimentos públicos, pequenos comércios, etc.). A obtenção desses números dá-se pelo levantamento dos geradores em bairros de classe econômica alta, média e baixa.

A partir dos dados de projeção populacional, calcula-se a quantidade média de resíduos gerada por habitante, por dia.

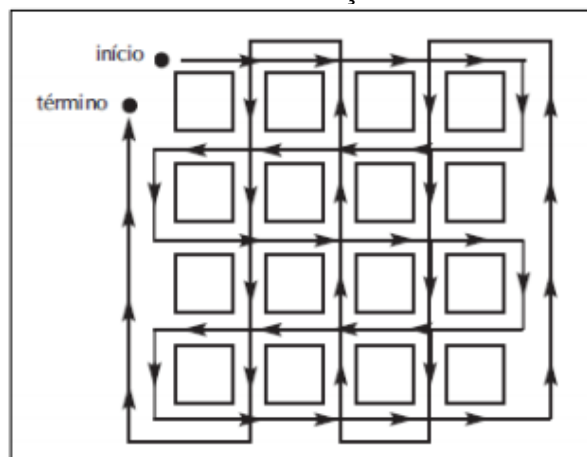
O índice médio de geração *per capita* diária pode variar entre 0,35 kg e 1,00 kg. Se o índice para o município for de 0,80 kg e a população de 20 mil habitantes, a quantidade de lixo a ser recolhida em um dia de coleta será: 20.000 hab. x 0,80 kg/hab./dia = 16.000 kg/dia. Esse dado também deve ser considerado na definição do



número de veículos da coleta regular. A determinação pode ser feita juntamente com a caracterização física dos resíduos.

No traçado das rotas dos veículos coletores devem ser evitados trechos em que não haja coleta. A coleta deve ser realizada de cima para baixo em áreas íngremes, economizando energia e esforço dos trabalhadores. É recomendado que sejam testados diferentes roteiros e que os tempos sejam comparados, para buscar maior eficácia na coleta. De forma geral, o traçado do roteiro deve atender a condições como: obedecer ao sentido do tráfego, evitar manobras à esquerda em vias de sentido duplo, evitar passar duas vezes por um mesmo trecho, evitar áreas improdutivas. Um método muito utilizado para definição de itinerários é conhecido como “heurístico”, que inclui as condições de tráfego e de topografia, conforme mostrado no esquema da Figura 4.

**Figura 4 - Método heurístico de traçado de itinerários de coleta**



Fonte: Manual GIRS, 2001.

#### **3.4.2.4. Transbordo de rejeitos**

Por conta da instalação de aterros sanitários em áreas distantes dos centros de coleta, alguns municípios optam pela implantação de estações intermediárias, chamadas de estações de transferência e transbordo. Elas são construídas quando a distância entre o centro de coleta e o aterro (destino final) é maior que 25 km, ou então, em casos de tráfego rodoviário muito intenso, visando otimizar o processo de coleta.

Para implantar uma estação de transferência devem ser identificados, por meio de estudo de viabilidade econômico-ambiental, os benefícios para o setor público de resíduos.



Essas centrais podem ser: com transbordo direto, com armazenamento, com compactação e sem compactação.

#### 3.4.2.5. Pontos de Entrega Voluntária (PEVs)

A fim de inibir a disposição de resíduos em locais impróprios e incentivar a participação da população na coleta seletiva a Prefeitura Municipal pode investir na instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) de resíduos recicláveis.

O PEV é um ponto com uma área de transbordo e triagem de pequeno porte, destinada à entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil e resíduos volumosos, integrante do sistema público de limpeza urbana e que pode ser implantado nas comunidades distantes da zona urbana. Duas sugestões do Manual GIRS (IBAM, 2001) para a viabilização da instalação dos pontos são: parcerias com empresas, através de disponibilização publicitária nesses locais, e parcerias com indústrias recicladoras que custeariam toda a implantação dos PEVs.

Os recipientes podem ser plásticos ou metálicos, como latões de 200 litros, ou *containers*. Também podem ser de alvenaria, formando pequenas caixas ou baias, onde os materiais são depositados. Esses recipientes são identificados por cores, seguindo as normas de padronização e devem ser protegidos das chuvas e demais intempéries por uma pequena cobertura.

A Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001 estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Esse padrão é apresentado a seguir:

- ❖ AZUL: papel/papelão;
- ❖ VERMELHO: plástico;
- ❖ VERDE: vidro;
- ❖ AMARELO: metal;
- ❖ PRETO: madeira;
- ❖ LARANJA: resíduos perigosos;
- ❖ BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;
- ❖ ROXO: resíduos radioativos;



- ❖ MARROM: resíduos orgânicos;
- ❖ CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

Os PEVs devem ser instalados preferencialmente em lugares protegidos, de fácil acesso e visualização, frequentados por grande número de pessoas, como postos de gasolina, escolas, hospitais, supermercados, terminais de transporte coletivo, conjuntos habitacionais e outros. Esses locais podem ser aproveitados ou adaptados para abrigar bancos para descanso, armários públicos, bebedouros e outros equipamentos urbanos com a finalidade de dar apoio à guarnição envolvida com a coleta e o transporte de resíduos sólidos. Todas essas funções dadas ao local devem estar devidamente indicadas à guarnição e à população em geral, através de placas, cartazes e painéis explicativos.

Para ajudar a população a depositar corretamente os resíduos nos diferentes *containers*, uma boa opção tem sido a utilização de recipientes construídos com telas metálicas que possibilitam a visualização de seu conteúdo. Dessa forma, inibe-se a disposição inadequada dos resíduos.

#### **3.4.2.6. Área de Transbordo e Triagem de Resíduos**

O município deverá definir um local para receber resíduos de construção civil em caráter provisório, ou seja, para ser armazenado antes de ser utilizado de forma definitiva. Esses espaços devem ser instalados observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (Resolução CONAMA 307/2002).

A área deve ser licenciada para transbordo e triagem de pequeno porte, destinados ao recebimento de pequenas quantidades de resíduos volumosos, resíduos da construção civil, podas e ainda materiais recicláveis. Conforme a NBR 15.112/20047, alguns critérios e aspectos técnicos devem ser analisados na implantação dessa atividade, tais como:

- ✓ Isolamento da área através de cercamento do perímetro da área de operação, de maneira a controlar a entrada de pessoas e animais.
- ✓ Identificação visível e descritiva das atividades desenvolvidas.

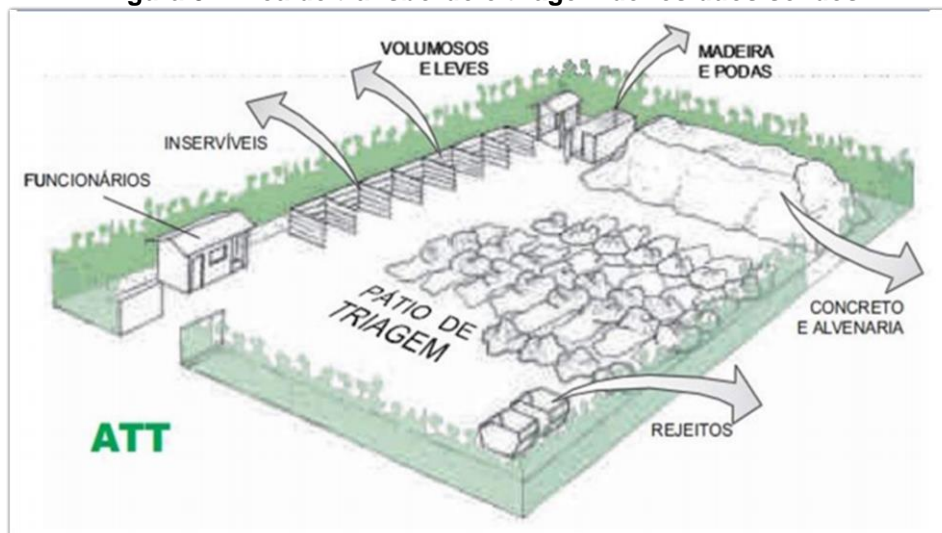




- ✓ Adoção de dispositivos de proteção contra descargas atmosféricas e de combate a incêndio.
- ✓ Adoção de dispositivos de proteção ambiental como forma de controlar a poeira e ruídos.
- ✓ Adoção de dispositivos de drenagem superficial e revestimento primário do piso.
- ✓ Viabilização de acesso, operação e estocagem, utilizáveis em qualquer condição climática.

A Figura 5 apresenta uma ilustração de como pode ser feita a distribuição das diversas funções dentro da área licenciada.

**Figura 5 - Área de transbordo e triagem de resíduos sólidos**



Fonte: Ministério das Cidades / Ministério do Meio Ambiente, 2008 – “Elementos para a organização da coleta seletiva e projetos de galpões de triagem”.

#### **3.4.2.7. Central de Triagem de Resíduos (CTR)**

Para a implantação de uma Central de Triagem de Resíduos, algumas condições preliminares precisam ser consideradas, tais como:

- ✓ Ao menos três tipos de materiais recicláveis devem possuir mercado consumidor.
- ✓ O serviço de coleta deve ser razoavelmente eficaz e regular.
- ✓ Existência de área disponível que abrigue a instalação industrial, a área de compostagem, o aterro para rejeitos e emergências com o lixo bruto, cuja localização seja próxima aos centros consumidores e tenha fácil acesso.



- ✓ Escolher local tal que o composto orgânico possa ser absorvido por um mercado consumidor que esteja a, no máximo, 200 km (Cartilha de Limpeza Urbana do IBAM, s.d.).
- ✓ Definir a fonte dos recursos financeiros, se públicos ou privados.

Os seguintes procedimentos devem ser adotados:

- ✓ Efetuar análise quantitativa e qualitativa dos resíduos recolhidos.
- ✓ Efetuar análise de mercado para venda dos produtos recuperados e do composto orgânico.
- ✓ Efetuar identificação de catadores.
- ✓ Escolher tecnologia mais adequada. Quanto maior a mecanização e automatização, maiores os investimentos necessários. No Brasil, é indicada a separação manual sempre que possível, a fim de gerar empregos.
- ✓ Analisar os custos de instalação e operação e o investimento necessário.
- ✓ Decidir sobre a viabilidade econômica, a partir de: análise da produção estimada e dos preços dos produtos; dos custos com mão de obra, energia, combustível, transporte, equipamentos, manutenção; redução dos custos com transporte de lixo bruto e com a operação de aterros, que receberão menos resíduos.
- ✓ Capacitar funcionários para implantação, operação e manutenção da usina.

De modo geral, os materiais recuperados são: papel e papelão; plástico duro (PVC, polietileno de alta densidade, PET); plástico filme (polietileno de baixa densidade); garrafas inteiras; vidro claro e misto, metal ferroso (latas, chaparia, etc.); metal não ferroso (alumínio, cobre, chumbo, antimônio, etc.); composto orgânico.

#### **3.4.2.8. Aterro sanitário**

De acordo com o Manual GIRS, um aterro sanitário deve conter:

- ✓ Unidades operacionais.
- ✓ Células para resíduos domiciliares.
- ✓ Células para resíduos de serviço de saúde, caso seja necessário.
- ✓ Impermeabilização de fundo.



- ✓ Impermeabilização superior (opcional).
- ✓ Sistema de coleta e tratamento de chorume.
- ✓ Sistema de coleta e queima de biogás (pode também ser beneficiado).
- ✓ Sistema para drenagem e afastamento de águas pluviais.
- ✓ Sistemas de monitoramento ambiental, geotécnico e topográfico.
- ✓ Local para estocagem de materiais.
- ✓ Unidades de apoio.
- ✓ Cerca e barreira vegetal.
- ✓ Vias de acesso e para serviços internos.
- ✓ Sistema de controle dos resíduos.
- ✓ Balança para os veículos.
- ✓ Prédio administrativo.
- ✓ Guarita para fiscalização de entrada.
- ✓ Oficina e borracharia.

#### **3.4.2.9. Acondicionamento e destinação de Resíduos de Serviços de Saúde**

Os resíduos gerados por hospitais e outras unidades de saúde públicas, de acordo com o Guia PNRS, demandam condições especiais. Apresentam-se como ideais os seguintes procedimentos:

- ✓ Acondicionar o lixo no momento de sua geração, em recipiente metálico ou de plástico rígido, padronizado, guarnecido por saco plástico de cor branca leitosa e que atenda às demais especificações da NBR- 9191 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.
- ✓ Transportar os resíduos acondicionados por meios manuais ou mecânicos, obedecidos os requisitos de segurança de forma a não proporcionar o rompimento do acondicionamento e evitando-se o trânsito por locais de maior potencial de risco.
- ✓ Providenciar nos tambores a inscrição “LIXO HOSPITALAR”, para que não sejam utilizados para outros fins.
- ✓ Fornecer luvas ao pessoal da coleta.



- ✓ Transferir os sacos plásticos com lixo para tambores de 200 litros (por exemplo), providos de tampa fixa por presilhas e alças, a serem colocados na área externa para a coleta.
- ✓ Transportar e remover e o lixo acondicionado nos sacos plásticos em veículo coletor específico, fechado e sem compactação, até o local de tratamento ou disposição final.
- ✓ Dispor de recipientes de reserva, para troca pelo recipiente cheio por ocasião da coleta, procedimento similar ao adotado na comercialização de gás de botijões.

É importante ressaltar que para o manuseio dos resíduos infectantes é obrigatório o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs): avental e luvas plásticas, botas de PVC ou sapatos fechados, óculos e máscara. Os locais para transbordo desses resíduos devem possuir cantos arredondados para possibilitar uma lavagem mais eficiente do piso e das paredes.

#### **3.4.2.10. Controle de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRSs)**

Além do controle dos resíduos mencionados, a Prefeitura Municipal deverá manter controle do manejo efetuado por outros geradores dos resíduos sólidos. Esse controle deverá ser efetuado através dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) a serem elaborados pelos próprios geradores. Segundo a Lei nº 12.305/10, estão sujeitos à elaboração de PGRS os responsáveis pela geração dos seguintes tipos de resíduos:

- ✓ Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;
- ✓ Resíduos industriais;
- ✓ Resíduos de serviços de saúde;
- ✓ Resíduos de mineração;
- ✓ Resíduos perigosos;
- ✓ Resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal;
- ✓ Resíduos da construção civil;
- ✓ Resíduos de serviços de transportes;



- ✓ Resíduos agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do SISNAMA, do SNVS ou do SUASA.

Para esses casos, cabe ao Poder Público:

- ❖ Providenciar, no âmbito municipal, um instrumento legal que exija a entrega anual, à Prefeitura Municipal, do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em conformidade com o art. 21 da Lei Federal nº 12.305/10, que deve ser elaborado pelos geradores dos resíduos acima mencionados.
- ❖ Controlar as entregas de PGRS referentes às Unidades de Saúde existentes no Município, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental e outras orientações regulamentares.
- ❖ Providenciar fiscalização periódica nos estabelecimentos sujeitos ao PGRS buscando evidências de comprovação dos procedimentos declarados no PGRS.
- ❖ Exigir dos detentores de registro de produto que gerem resíduos classificados como Classe I – Perigosos, o fornecimento de informações documentadas referentes aos riscos de disposição final do resíduo.

### **3.4.3. Responsabilidades quanto à implementação e operacionalização do PMGIRS**

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305 de 2010) estabelece que “o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da PNRS e de suas diretrizes e demais determinações”.

A Política institui, ainda, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, “abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos”.

A seguir, no Quadro 40, indica-se as responsabilidades pela gestão dos diversos tipos de resíduos gerados no município.



**Quadro 40 - Resumo das responsabilidades na gestão dos resíduos sólidos**

<b>PROCEDIMENTOS (para implantação e/ou operacionalização)</b>	<b>DETENTORES DA RESPONSABILIDADE</b>
Gestão integrada de resíduos sólidos gerados no território municipal.	O Poder Público Municipal é o Titular dos serviços de gestão integrada de resíduos sólidos gerados no território municipal (podendo outorgar parcial ou integralmente a prestação e a regulação de serviços através de diversas formas previstas por lei). Os prestadores passam a compartilhar com o Titular a responsabilidade pelas implicações sociais e ambientais dos serviços que prestam (art. 10 da Lei nº 11.305/10).
Ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos (incluindo ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos).	Poder Público / setor empresarial / coletividade (art. 25 da Lei nº 11.305/10).
Gerenciamento dos resíduos:  Resíduos sólidos domésticos, comerciais e institucionais (RSUs).  Resíduos de Serviços de Saúde (RSSs) gerados em estabelecimentos públicos.  Resíduos da Construção Civil (RCCs) gerados em obras públicas.  Resíduos dos serviços públicos de Saneamento Básico.	<u>Para RSU:</u> Administração Municipal através de suas secretarias/prestadores de serviços/cooperativas.  <u>Para RSS:</u> estabelecimentos públicos de saúde devem elaborar PGRS e submetê-lo à Prefeitura Municipal anualmente / Prefeitura encarrega-se de exigir os PGRS.  <u>Para RCC:</u> os geradores, mesmo que públicos, devem atender aos dispositivos da Resolução CONAMA 307/02.  O Poder Público Municipal deve fazer o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento de RCCs.  <u>Para resíduos de ETA e ETE:</u> o Poder Público deve encaminhar os resíduos para aterros sanitários licenciados ou providenciar outra destinação em conformidade com a legislação ambiental.



<b>PROCEDIMENTOS (para implantação e/ou operacionalização)</b>	<b>DETENTORES DA RESPONSABILIDADE</b>
<p>Gerenciamento de resíduos particulares:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Resíduos industriais.</li><li>- Resíduos de serviços de saúde.</li><li>- Resíduos de mineração.</li><li>- Resíduos perigosos.</li></ul> <p>- Resíduos que não sejam compatíveis com as coletas sob responsabilidade do Poder Público Municipal (por seu volume, natureza ou composição).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Resíduos de construção civil.</li><li>- Resíduos de serviços de transporte.</li></ul>	<p>O gerador privado deve:</p> <p>Responsabilizar-se pela gestão de seus resíduos (acondicionamento, transporte, processamento ou tratamento e disposição final).</p> <p>Elaborar o PGRS (com designação de um responsável técnico devidamente habilitado) e submeter à Prefeitura Municipal anualmente.</p> <p>Apresentar aos órgãos licenciadores do SISNAMA o seu PGRS a cada oportunidade de renovação das licenças ambientais e à Prefeitura em conformidade com a legislação municipal.</p>
<p>Exigir legalmente a entrega de PGRSs pelos geradores, controlar os recebimentos dos desses documentos e fiscalizar os procedimentos nos respectivos estabelecimentos.</p>	<p>Poder Público Municipal (Executivo e Legislativo).</p>
<p>Gestão de resíduos definidos como de logística reversa por meio de acordos setoriais e termos de compromisso para atribuição de responsabilidades.</p>	<p>Fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes.</p> <p>Poder Público, caso acordado.</p>
<p>Regulamentação de procedimentos através da sanção de leis municipais.</p>	<p>Poder Público Municipal (Executivo e Legislativo).</p>
<p>Acondicionamento adequado e diferenciado para resíduos recicláveis e rejeitos e disponibilização adequada para coleta ou devolução.</p>	<p>Cidadão / gerador domiciliar.</p>

Fonte: SHS, 2017.



### **3.4.4. Formas e limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa**

A coleta seletiva e a logística reversa são instrumentos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) que têm como objetivo aperfeiçoar o sistema de manejo de resíduos visando à prevenção de impactos ambientais, basicamente aqueles causados pela destinação de resíduos impróprios para o aterramento sanitário, e recuperar o valor agregado dos resíduos. Os procedimentos inseridos nos processos de logística reversa e coleta seletiva, além de estabelecerem a possibilidade de reduzir e reciclar resíduos, possuem um caráter de educação ambiental contínuo, uma vez que a responsabilidade de manejo desses resíduos é compartilhada entre diversos atores do cenário local/regional.

Considerando que são diversos os atores na geração de resíduos passíveis de coleta seletiva e de logística reversa, também são diversos os responsáveis pelo encaminhamento correto desses resíduos. O Poder Público deve atuar como disciplinador, facilitador e articulador dos procedimentos a serem empreendidos pelos vários responsáveis.

#### **3.4.4.1. Coleta seletiva**

Coleta seletiva é um processo definido pela Lei nº 12.305/07 como “a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição”.

O Programa Cidades Sustentáveis (2013) destaca a importância da participação do Poder Público no contexto da coleta seletiva do município, por meio dos gestores municipais, pela instituição de programas e ações de capacitação técnica e de educação ambiental. Aponta, também, que esse processo deve garantir a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas e demais associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, visando ao aprendizado de mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda.

Assim como na logística reversa, as ações do Poder Público na gestão da coleta seletiva não bastam, por si só, para que sejam bem-sucedidas na limpeza do espaço público e no correto encaminhamento dos resíduos gerados no município, razão pela qual há que se indicar o papel dos demais atores envolvidos no processo, entre os





quais se destacam: as cooperativas ou associações de catadores, as empresas privadas (estabelecimentos comerciais, distribuidores e fabricantes) e a sociedade civil.

É importante salientar que, segundo a legislação aplicável, as cooperativas e associações devem:

- Estar formal e exclusivamente constituída por catadores de materiais recicláveis que tenham a catação como forma única de renda.
- Não possuir fins lucrativos.
- Possuir infraestrutura para realizar a triagem e a classificação dos resíduos recicláveis descartados.
- Possuir sistema de rateio entre os associados e cooperados.

Caso não haja associação ou cooperativa de catadores que preencham essas condições, recomenda-se que o Poder Público incentive a criação dessa entidade através do cadastramento de catadores autônomos pelo CRAS e do fornecimento de recursos técnicos, patrimoniais e/ou financeiros para um grupamento cadastrado de catadores autônomos que se apresente capaz de recolher os resíduos gerados nos domicílios urbanos e estabelecimentos comerciais do município. Esse grupamento, caso preencha os requisitos mencionados, pode vir a ser uma cooperativa.

Cabe ao Poder Público, em conjunto com a cooperativa, fazer o planejamento e a implementação de um processo de coleta seletiva que seja compatível com a realidade municipal, sem deixar de incluir os seguintes procedimentos:

- ❖ Estabelecer a forma de pagamento da taxa de resíduos, considerando a necessária sustentabilidade financeira do setor, indicada na Lei nº 12.305/07.
- ❖ Estabelecer um fluxo de processos a ser seguido pelos resíduos. Um exemplo bastante comum desse fluxo é dado pela sequência a seguir:
  - 1º) segregação na origem ou separação em casa;
  - 2º) acondicionamento em *containers* adequados para coleta na rua;
  - 3º) coleta e transporte para o local de triagem e processamento (prensagem, enfardamento, etc.) dos resíduos;
  - 4º) envio ou entrega dos resíduos para as empresas recicladoras; e
  - 5º) envio de rejeitos para disposição final.



- ❖ Estabelecer as atribuições de cada parte atuante no processo, considerando, num primeiro momento, o Poder Público, a cooperativa ou associação de catadores, a população e as empresas recicladoras convidadas a participar.
- ❖ Estabelecer a periodicidade das coletas, por região do município.
- ❖ Criar campanha de sensibilização e conscientização da população para assumir seu papel na nova política de resíduos do município, a começar com orientações para sua participação no programa de coleta seletiva.

Feitos os planejamentos, deve-se partir para a fase de operacionalização:

- ❖ Iniciar a coleta em um bairro-piloto, utilizando-se: de veículo apropriado (caminhão não compactador dotado de sinal sonoro para alertar sua aproximação); e de pelo menos dois catadores, por caminhão, devidamente protegidos com EPIs.
- ❖ Encaminhar diariamente toda a carga coletada a um Centro de Triagem de Resíduos (CTR).
- ❖ Subsidiar a cooperativa com recursos necessários, sempre mediante termos de compromisso negociados entre as partes, levando-se em consideração dois aspectos fundamentais:
  - ✓ Os subsídios públicos serão disponibilizados por períodos previamente determinados através de acordos oficiais.
  - ✓ As cooperativas deverão evoluir para serem entidades autônomas.
- ❖ Fazer plano de ação para ampliação dos serviços até alcançar todos os bairros da cidade.
- ❖ Definir locais estratégicos na área rural do município para o estabelecimento de PEVs de resíduos sólidos recicláveis, de forma que os moradores possam descartar seus resíduos pelo menos duas vezes por semana.
- ❖ Estabelecer rotinas necessárias e tarefas específicas para serem implementadas em diversas etapas da operacionalização visando documentar os processos como, por exemplo, manter registros de: quantidade de resíduos recebidos no CTR; número de fardos por tipo de resíduo, empresas recicladoras que sejam potenciais clientes da CTR/Cooperativa/Associação; vendas efetuadas; doações efetuadas; quantidade de rejeitos enviados à



disposição final (nesse documento, identificar o local de disposição final em todos os despachos); entre outros controles.

#### 3.4.4.2. Logística reversa

Segundo a PNRS, a logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou para destinação final ambientalmente adequada.

O conceito de responsabilidade compartilhada pelo ciclo da vida dos produtos, intrínseco no fundamento da logística reversa, abre a perspectiva ampla da gestão dos impactos pós-consumo dos produtos e suas embalagens, incluindo não apenas o reúso e a reciclagem dos materiais, mas também ações preventivas na etapa da geração dos produtos, considerando prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Para a operacionalização da logística reversa, a PNRS criou dois instrumentos: os Acordos Setoriais e os Termos de Compromisso, sendo que os primeiros são “atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando à implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto” (art. 19, Decreto Federal nº 7.404/2010), sobre os quais são necessárias consultas públicas, estudos de viabilidade, entre outras providências.

Já o Termo de Compromisso não é definido em norma, porém é uma possibilidade de atuação, na inexistência de Acordo Setorial, para o estabelecimento de compromissos, devendo ser homologado pelo órgão ambiental competente.

Esses instrumentos definirão os responsáveis pelas ações (implementação de infraestruturas ou de procedimentos) tidas como necessárias ao bom termo do processo.

Segundo o artigo 33 da Lei Federal nº 12.305/10, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, **de forma independente do serviço público de limpeza urbana e**



**de manejo dos resíduos sólidos** (grifo nosso), os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

1. Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, segundo a legislação vigente.
2. Pilhas e baterias.
3. Pneus.
4. Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens.
5. Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.
6. Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.
7. Produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro.

A PNRS também dispõe que cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes desses produtos, “tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, podendo, entre outras providências: I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados; II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis; III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”.

A PNRS também determina que “se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (Administração Pública), por Acordo Setorial ou Termo de Compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa desses resíduos, **as ações do Poder Público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes**” (grifo nosso).

Assim, vê-se que o processo de logística reversa é estabelecido em função do tipo de resíduo gerado e de seu ciclo de vida ao longo da cadeia produtiva.

Apesar de ser importante a parcela de responsabilidade das empresas privadas na gestão dos resíduos sujeitos à logística reversa, o Poder Público também precisa comprometer-se com atividades de suma importância, uma vez que cabe a ele:



- a) Cadastrar os produtos passíveis de logística reversa gerados no município (usar como referência os resíduos indicados na Lei nº 12.305/07).
- b) Para os resíduos passíveis de logística reversa, planejar o caminhamento invertido na cadeia produtiva, buscando seu reaproveitamento ou uma forma de disposição final ambientalmente adequada. Uma vez firmados os acordos ou termos de compromisso, passar para a implementação de ações, buscando o cumprimento das metas conforme planejadas.
- c) Fiscalizar o processo e o andamento das ações de logística reversa implementadas no município.
- d) Fiscalizar se os comerciantes e distribuidores efetuam a devolução aos fabricantes ou aos importadores, bem como se estes encaminham a uma destinação final ambientalmente adequada os referidos materiais descartados e os rejeitos provenientes desses materiais.
- e) Exigir que todos os participantes dos sistemas de logística reversa disponibilizem ao órgão municipal informações completas e periódicas sobre a realização de suas ações relacionadas a essa prática.
- f) Incentivar o setor empresarial a contemplar os agentes ambientais (catadores de materiais recicláveis) na articulação da logística reversa.
- g) Instituir legislação municipal regulando cada um dos acordos setoriais, especificando os compromissos em termos de atribuições, fiscalização e prazos para cumprimento.

O Quadro 41 ilustra as etapas do gerenciamento de resíduos sujeitos à logística reversa, que pode ser configurada por meio de Acordo Setorial e/ou Termo de Compromisso firmado entre o Poder Público e o setor privado, dando alguns exemplos de cuidados a serem tomados em cada etapa. Ressalta-se que as responsabilidades serão definidas nos dispositivos mencionados.

**Quadro 41 - Resumo geral das etapas da logística reversa e das responsabilidades**

<b>Etapa</b>	<b>Ação</b>
<b>Coleta / Entrega</b>	Coletar os resíduos nos locais de origem, separada ou conjuntamente com a coleta seletiva, ou viabilizar pontos de devolução em estabelecimentos definidos e amplamente divulgados.



<b>Etapa</b>	<b>Ação</b>
<b>Armazenamento</b>	Armazenar os resíduos em locais compatíveis com o volume dos resíduos, com periodicidades programadas para coleta até que estes sejam reintroduzidos na cadeia produtiva ou descartados de forma ambientalmente adequada (para eletroeletrônicos um programa de coleta pode ser viabilizado através de redes autorizadas de assistência técnica).
<b>Transporte</b>	Transportar os resíduos através de veículos compatíveis com a natureza dos resíduos, de forma a garantir a segurança das pessoas, a preservação ambiental e, na medida do possível, a integridade dos resíduos.
<b>Disposição final</b>	Empreender a disposição final através de tecnologias ambientalmente adequadas (aterro sanitário com licenças ambientais válidas).

Fonte: SHS, 2017.

#### **4. Resumo do diagnóstico do saneamento básico municipal**

O diagnóstico detalhado dos setores do saneamento básico municipal consta do Volume 1 deste PMSB.

O presente Volume (V2) apresenta alguns parâmetros relevantes de cada setor (Quadro 42 a Quadro 45) que podem ser usados como referência para o entendimento do planejamento estratégico dos serviços públicos, que se encontra descrito no item 5.

##### **4.1. Quadros-resumo da situação do setor de água**

**Quadro 42 - Resumo do diagnóstico dos serviços de água na sede**

<b>ATIVIDADE</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>
Gestão dos serviços (Responsável)	COPASA
Captação e adução	Captação superficial no ribeirão Sacramento cujas coordenadas UTM são 23K 772.227,37m E; 7.817.721,05m S. Adução através de conjunto motobomba de 10cv, trabalhando 15 horas por dia em média mensal e existe bomba reserva. Adutora de tubulação DEFOFO DN100 e extensão de 100m. Vazão média de 12 L/s (outorga para 15 L/s). Captação não sofreu com períodos de estiagem.
Tratamento	ETA convencional de capacidade média de tratamento de 12,26 L/s, mas está subdimensionada. Atualmente, funciona 15 h/dia. O lodo resultante dos processos é descartado diretamente no ribeirão Sacramento a jusante da captação.



Reservação e distribuição	Três reservatórios totalizando 180m <sup>3</sup> (100m <sup>3</sup> e 50m <sup>3</sup> próximo ao centro e 30m <sup>3</sup> loteamento Vista Linda); atendimento de 91,07% da população da sede (4.002 habitantes - COPASA, 2016); 15,20 km de redes de distribuição; consumo <i>per capita</i> de 168,41 L.hab/dia; perdas chegam a 21,28 %. Ressalta-se que a rede de distribuição está subdimensionada e a capacidade de reservação é insuficiente.
Análise da qualidade da água	Dentro dos padrões fixados pela Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde; são gerados relatórios anuais; e existem procedimentos para informar os usuários.
Gestão econômica	Tarifa média de R\$ 3,14/m <sup>3</sup> . Não atingiu autossuficiência. As despesas estão maiores que as receitas.
Atendimento à área rural	População total é de 4.789 habitantes, sendo 417 habitantes na área rural. Não há atendimento na área rural (0%) e o atendimento na área urbana é de 91,07%. Tem-se atendimento de 83,04 % da população total.

#### 4.2. Quadro-resumo da situação do setor de esgotamento sanitário

**Quadro 43 - Resumo do diagnóstico dos serviços de esgotamento sanitário em Pingo D'Água**

<b>Prestador do serviço</b>	Prefeitura Municipal de Pingo D'Água - Secretaria de Obras
<b>Nome do principal corpo d'água receptor de esgotos</b>	Ribeirão Sacramento
<b>Vazão de lançamento de esgotos (m<sup>3</sup>/s)</b>	Não informado
<b>Capacidade de tratamento do município (L/s)</b>	Não há tratamento no município
<b>População total</b>	4.420 habitantes (IBGE, 2010), sendo 4.035 na área urbana e 385 na área rural
<b>População urbana atendida por coleta (habitantes)</b>	4.035 habitantes (SNIS, 2011)
<b>População rural atendida por coleta (habitantes)</b>	Não há coleta de esgotos na área rural (SNIS, 2011)



<b>População urbana atendida por coleta (%)</b>	91,3 % (SNIS, 2011)
<b>População rural atendida por coleta (%)</b>	Não há coleta de esgotos na área rural (SNIS, 2011)
<b>População urbana atendida por tratamento (habitantes)</b>	Não há tratamento no município
<b>População rural atendida por tratamento (habitantes)</b>	Não há tratamento no município
<b>População urbana atendida por tratamento (%)</b>	Não há tratamento no município
<b>População rural atendida por tratamento (%)</b>	Não há tratamento no município
<b>Soluções alternativas empregadas nas áreas rurais</b>	Fossas sépticas e fossas rudimentares (SHS, 2017)
<b>Extensão de rede (km)</b>	20,51 km (SNIS, 2011)
<b>Tarifa/taxa média cobrada (R\$)</b>	Não informado
<b>Projetos existentes</b>	Não informado
<b>Gestão financeira</b>	Despesas totais em 2011: R\$ 38.218,80 (SNIS, 2011)

#### 4.3. Quadro-resumo da situação do setor de drenagem urbana

**Quadro 44 - Resumo do diagnóstico dos serviços de drenagem do município de Pingo D'Água**

<b>INFORMAÇÕES APRESENTADAS</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>
Prestador de serviço	Prefeitura Municipal de Pingo D'Água, por meio da Secretaria de Obras.
Principal curso d'água da macrodrenagem	Ribeirão Sacramento.
Alto grau de pavimentação impermeável?	Não. Pavimentação: principalmente bloquete sextavado. Há também asfalto e ruas sem pavimentação.
APPs altamente antropizadas?	Dentro da APA as APPs estão conservadas. Fora da APA a maior parte está degradada.





INFORMAÇÕES APRESENTADAS	DIAGNÓSTICO
Há rede de drenagem?	Há rede de drenagem, mas não há cadastro.
Equipamentos de microdrenagem suficientes?	Apesar de haver um ponto de alagamento, não se pode inferir se a microdrenagem é insuficiente apenas com um fato isolado, nem se ela é suficiente.
Ocorrência de inundação nos últimos 5 anos?	Não.
Ocorrem alagamentos?	Ocorrem alagamentos na região UTM 23 K 770.736,00 m E; 7.816.213,00 m S, porém não ocasionam problemas à população, pois não se localizam próximos as casas.
Suscetível à erosão?	Sim.
Erosão	Há uma grande erosão causada pela falta de dissipação de energia no lançamento de águas pluviais 4, na rua próxima ao portal da cidade (UTM 23 K 771.043,35 m E; 7.817.064,53 m S). Também há erosões na área rural.
Escorregamento	Não há relatos de escorregamentos.
Canais e assoreamento	As águas pluviais e os esgotos <i>in natura</i> são lançados no ribeirão Sacramento, que possui áreas assoreadas.
Projetos existentes	Não há.

#### 4.4. Quadros-resumo da situação do setor de resíduos sólidos

**Quadro 45 - Resumo do diagnóstico dos serviços de resíduos sólidos na sede**

ATIVIDADE	DIAGNÓSTICO
Coleta	A coleta regular ocorre com frequência diária na sede do município e semanal na área rural. Coleta convencional atinge 100% da população urbana, ou seja, 4.372 habitantes (SNIS, 2015), mas não se sabe a quantidade de habitantes com coleta na área rural. Não existe um programa municipal de coleta seletiva, mas os resíduos são segregados após a coleta, quando chegam a UTC.



ATIVIDADE	DIAGNÓSTICO
Tratamento e disposição final	O equipamento urbano de tratamento é uma Usina de Triagem e Compostagem e as destinações finais dos resíduos são: - Recicláveis são vendidos. - Orgânicos são transformados em compostos orgânicos. - Rejeitos são dispostos em aterro controlado.
Limpeza urbana	A varrição de logradouros públicos é realizada diariamente na sede.
Gestão dos resíduos de responsabilidade do gerador	O lodo das ETAs é disposto diretamente nos corpos d'água. Não há indústrias cadastradas no município. Os resíduos sólidos dos serviços de saúde têm geração de 1,2t/ano e são destinados corretamente por empresa terceirizada, responsável também pela coleta. Os demais geradores não se reportam à Prefeitura quanto ao gerenciamento de seus resíduos.
Gestão econômica	Não há tarifas para este serviço e, apesar da venda de materiais pela UTC, não há sustentabilidade econômica.

## 5. Planejamento estratégico dos serviços públicos em saneamento básico

O ato de planejar consiste em se partir de um estado presente para definir estados futuros, desejados ou possíveis. É sob essa perspectiva que são apresentados, neste PMSB, os programas, projetos e ações traçados para cada setor do saneamento básico.

A construção de cenários para o planejamento estratégico da política de saneamento básico dos municípios é realizada com um intuito principal: o de se obter uma ferramenta eficiente para que os processos de tomada de decisão considerem condições realísticas em relação aos ambientes institucional, gerencial, operacional econômico e dos serviços prestados que permeiam o município no momento atual e que poderiam influenciá-lo no futuro.

A formulação dos cenários possibilita, ainda, a integração das ações de diferentes agentes e instituições envolvidas no processo, o que facilitará o atendimento de demandas financeiras, ambientais, sociais e tecnológicas.



A adoção de cenários serve também ao delineamento de percepções sobre como poderia se dar a evolução de uma situação presente até uma situação futura, o que permite levantar a possibilidade de crises assim como apontar as principais oportunidades a um desenvolvimento mais consensual dos fatores avaliados. Os cenários subsidiarão assim, a configuração de um planejamento mais realista para a constituição de um sistema de saneamento básico que caminhe em direção à sustentabilidade em suas diferentes esferas – social, ambiental e econômica.

Para evitar erros de interpretação esclarece-se que os cenários não devem ser vistos como previsões, mas como imagens alternativas do futuro, subsidiadas com parâmetros técnicos, avaliações de campo, estudos existentes, contribuições da comunidade e direcionamentos permeados pela legislação vigente.

Essa ferramenta composta por elementos que, combinados, propiciam uma base teórica capaz de configurar cenários futuros temáticos, foi concebida para subsidiar o planejamento estratégico de corporações ou empresas, mas, devido à sua simplicidade, passou a ser utilizada também para a configuração de cenários relacionados a instituições públicas.

Trata-se de um sistema que busca posicionar estrategicamente um setor (nesse caso, setor de saneamento básico) num ambiente social, institucional, administrativo e operacional (nesse caso, o município).

O método SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats) ou Análise FFOA (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) apresenta as seguintes definições:

- Forças: são as variáveis internas e controláveis que propiciam condições favoráveis aos setores de saneamento em relação ao seu ambiente. São características ou qualidades que podem colaborar positivamente no desempenho do setor.
- Fraquezas: são consideradas deficiências internas aos setores de saneamento que inibem a capacidade de desempenho dos mesmos. As fraquezas devem ser superadas para evitar a ineficiência do sistema.
- Oportunidades: são variáveis contextuais ou circunstâncias e características do ambiente externo que possam ter impacto sobre os



setores de saneamento de forma que proporcionem certa facilitação para a concretização dos objetivos estratégicos estabelecidos.

- Ameaças: são variáveis, circunstâncias ou características do ambiente externo que possam ter impactos negativos sobre o desenvolvimento das metas e objetivos estabelecidos.

As constatações efetuadas a partir da Análise SWOT possibilitam a elaboração de cenários alternativos, sugeridos pelo “Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento” do Governo Federal (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA/Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/Ministério da Saúde, 2006). O guia sugere, de uma maneira resumida, a adoção de dois cenários alternativos:

- i. Um cenário a partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, considerando para o futuro uma moderada influência dos vetores estratégicos, associados a algumas capacidades de modernização; e
- ii. Um cenário a partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, considerando para o futuro os principais vetores estratégicos, associados a uma mobilização ampla da capacidade de modernização.

Buarque (2003) interpreta os cenários alternativos propostos no “Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento” da seguinte forma:

- ✓ Um **cenário previsível** constituído a partir de diversos atores setoriais agindo isoladamente, sem considerar a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico. Ainda assim, esse cenário apresenta avanços ao longo do tempo.
- ✓ Um **cenário normativo**, também constituído a partir de diversos atores setoriais, agindo, porém, de forma mais articulada devido ao embasamento dos setores ou eixos nas disposições do PMSB, que funciona como instrumento indutor de ações planejadas e integradas.

Essa interpretação proposta por Buarque (2003) foi adotada no desenvolvimento dos cenários alternativos deste PMSB. Neste sentido, a análise SWOT permitiu a avaliação das forças e fraquezas, oportunidades e ameaças atuantes sobre o sistema



de saneamento básico do município e, por consequência, a proposição dos cenários previsível e normativo, considerando um horizonte de planejamento de vinte anos.

Neste PMSB são apresentadas as Matrizes SWOT para o sistema de saneamento básico como um todo e para cada um dos sistemas em particular. Também foram configurados os respectivos cenários e, a partir deles, os objetivos e metas estabelecidos para o município.

À semelhança de outras políticas públicas, o presente PMSB não é estático, devendo, sempre que necessário, sofrer alterações e adaptações, o que o torna um instrumento forte, norteador, porém flexível, capaz de acompanhar as reais demandas municipais para o fornecimento democrático dos serviços de saneamento.

São premissas básicas assumidas por este Plano, dentro do horizonte de planejamento predeterminado: os objetivos da universalização do acesso ao saneamento básico de toda a população do território municipal; a articulação com as políticas de desenvolvimento que tenham como foco o combate à pobreza; o uso sustentável dos recursos hídricos; a proteção do meio ambiente; a promoção da saúde e o bem-estar da população. Além disso, também é objetivo do PMSB assegurar uma gestão racional da demanda por saneamento básico no município como um todo (urbano e rural) em função da garantia de sustentabilidade econômico-financeira considerada viável, inclusive mediante a remuneração pela cobrança dos serviços. Todos esses critérios foram adotados na configuração do cenário normativo.

Para se alcançar tal patamar de funcionalidade, faz-se necessário implementar um arranjo institucional para o saneamento básico municipal que seja regulado e fiscalizado por entidade competente, que mantenha mecanismos de controle social e que possua instrumentos eficazes para a gestão administrativa, operacional e ambiental.

Vale ainda destacar que objetivo e meta são conceitos diferentes. Objetivo é o propósito geral ou a descrição qualitativa daquilo que se pretende alcançar. Já meta é uma definição quantitativa do que se pretende alcançar, sempre acompanhada de uma indicação do prazo que se necessita para fazê-lo.

Traçado um objetivo específico, é necessário o estabelecimento de uma ou mais metas para alcançá-lo. Devido ao caráter quantitativo da meta, através do



monitoramento dos parâmetros envolvidos, pode-se concluir sobre o alcance, ou não, de determinado objetivo.

Todos os objetivos foram estabelecidos para serem alcançados no final do horizonte de planejamento, que neste caso é de vinte anos.

Os sistemas de saneamento básico devem apresentar segurança e estabilidade operacional garantidas. Durante a elaboração deste Plano, foram identificados eventos ou ocorrências de emergência e contingência para cada setor do saneamento, dividindo didaticamente esses eventos em operacionais, de gestão e gerenciamento e imprevisíveis. Também foram elencadas medidas a serem tomadas como respostas aos eventos, de forma a reduzir a vulnerabilidade e manter os sistemas em operação.

O objetivo que se tem com essas ações é identificar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto em caráter preventivo como corretivo, procurando aumentar o grau de segurança dos sistemas.

Para que a operação e a manutenção dos serviços ocorram a contento, deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, com o intuito de prevenir ocorrências indesejadas por meio do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos, minimizando a ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências anormais, que excedam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio como mão de obra, materiais e equipamentos, procedimentos pré-estabelecidos, áreas de gestão operacional, dispositivos de comunicação, entre outras. A disponibilidade de tais estruturas resultará em maior segurança e continuidade operacional, sem comprometimento ou paralisações dos serviços.

As medidas de emergência e contingência foram propostas com o intuito de orientar a atuação dos setores responsáveis para controlar e solucionar os impactos causados por situações críticas não esperadas. A fim de facilitar a compreensão, esses eventos foram separados em operacionais, de gestão e gerenciamento, e eventos dotados de imprevisibilidade ou imprevisíveis. Note-se que essa separação é puramente didática, uma vez que o bom funcionamento e a durabilidade dos



equipamentos e componentes dos sistemas são altamente dependentes da gestão eficiente dos mesmos.

Neste PMSB estão apresentados os quadros dos programas, projetos e ações para o atingimento dos objetivos e metas estabelecidos para cada setor do saneamento básico, considerando os seus objetivos específicos.

Nos quadros são indicados os seguintes parâmetros:

- Número do setor integrante do Saneamento Básico, podendo ser:
  - 0 = Setor Geral (ou setor supervisor);
  - 1 = Sistema de Abastecimento de Água;
  - 2 = Sistema de Esgotamento Sanitário;
  - 3 = Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais;
  - 4 = Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.
- Objetivo: número e descrição do objetivo estabelecido para aquele setor.
- Indicador de monitoramento: descrição do indicador a ser acompanhado para monitorar o grau de alcance do objetivo indicado acima.
- Meta e prazo de entrega da meta: descreve a meta a ser atingida e os períodos em que se podem empreender ações para alcançá-la. Esses períodos podem ser:
  - Imediato: de 0 a 3 anos;
  - Curto: de 4 a 8 anos;
  - Médio: de 9 a 12 anos;
  - Longo: de 13 a 20 anos.
- Código da ação (s/o/m/a), sendo que:
  - s = nº do setor;
  - o = nº do objetivo;
  - m = nº da meta;
  - a = nº da ação.
- Descrição da ação: descreve a ação a ser empreendida.
- Período de desenvolvimento da ação (ano): mostra o período previsto para o desenvolvimento da ação descrita.



- Custo total na moeda de 2017 (R\$): apresenta o custo total para o empreendimento da ação, dentro do período de desenvolvimento para ela previsto.
- Responsável pela ação: indica o órgão responsável pelo empreendimento daquela ação, apontando, sempre que possível, para parcerias que poderão contribuir para a celeridade e eficiência das ações definidas.

Ressalta-se que os prazos para as ações nem sempre coincidirão com os prazos das metas a que se relacionam, uma vez que cada ação é analisada independentemente. Algumas ações, após o atingimento da meta, deverão ser mantidas até o final do Plano. Outras ações, uma vez realizadas, não demandam continuidade. Ainda, há ações que deverão ser iniciadas em momento anterior ao estabelecido para o atingimento da meta à qual está ligada. Logo, é comum que o momento de implementação das ações seja diferente do momento de entrega da meta a qual elas estão relacionadas.

Esclarece-se ainda que a ordem de apresentação de cada ação representa a ordenação hierárquica referente à priorização de sua implementação.

## **5.1. Setor Geral do Saneamento Básico Municipal**

### **5.1.1. Proposição de cenários**

O Quadro 46 representa a matriz SWOT configurada para o sistema municipal de saneamento básico de Pingo D'Água, levando-se em conta seus quatro eixos: sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais e sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.





Quadro 46 - Matriz SWOT do Sistema de Saneamento Básico Municipal de Pingo D'Água

	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
Ambiente Interno	<p><b>FORÇAS</b></p> <p><b>1. Perfil institucional</b> - O município possui uma organização institucional que conta com secretarias, departamentos e outros órgãos que se responsabilizam por alguns processos do saneamento básico.</p> <p><b>2. Atendimento da demanda</b> - Grande parte da população do município recebe os serviços de saneamento do município, em especial na área urbana.</p> <p><b>3. Sustentabilidade econômica</b> - Há entendimento da gestão local quanto à necessidade de se introduzir a tarifação dos serviços. - O Plano Plurianual do período já considera investimentos no setor de saneamento.</p> <p><b>4. Regulação do setor</b> - O município participa de um consórcio intermunicipal, o CIDES-Leste, que tem potencial para servir de entidade reguladora dos serviços de saneamento básico.</p> <p><b>5. Regularização ambiental do setor</b> - O município possui captação no ribeirão Sacramento outorgada pelo órgão competente.</p>	<p><b>1. Perfil institucional</b></p> <p><b>2. Atendimento da demanda</b></p> <p><b>3. Sustentabilidade econômica</b></p> <p><b>4. Regulação do setor</b></p> <p><b>5. Regularização ambiental do setor</b></p> <p><b>6. Controle social</b></p> <p><b>7. Situação do setor na educação pública local</b></p>	<p><b>FRAQUEZAS</b></p> <p><b>1. Perfil institucional</b> - Não há um órgão na administração municipal que integre institucionalmente os quatro setores do saneamento básico. - Falta planejamento, incluindo definição de responsabilidades e definição de ações de contingência. - Faltam documentação e gestão do conhecimento. - Falta monitoramento dos processos internos de cada sistema.</p> <p><b>2. Atendimento da demanda</b> - Nem toda a população urbana é atendida com os serviços de saneamento básico. As comunidades rurais são fortemente desassistidas pelo Poder Público no setor do saneamento básico. - Falta de planejamento para expandir o atendimento à população, em especial nas áreas rurais.</p> <p><b>3. Sustentabilidade econômica</b> - A prestação dos serviços de saneamento básico no município está financeiramente deficitária, não apresentando sustentabilidade econômica. - Não existe monitoramento sistematizado dos custos do setor.</p> <p><b>4. Regulação do setor</b> - Os serviços de saneamento básico não são submetidos a nenhum órgão regulador.</p> <p><b>5. Regularização ambiental</b> - A maioria dos processos passíveis de causar impacto ambiental realizados no setor do saneamento não possui licença ambiental.</p>



	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
	<p><b>6. Controle social</b> - O município conta com diversas associações que podem atuar aumentando a articulação das comunidades para fins de participação na política do saneamento básico.</p> <p><b>7. Situação do setor na educação pública local</b> - Existem iniciativas de conscientização ambiental em escolas públicas do município, além de parcerias com órgão de outros âmbitos administrativos, como o Instituto Estadual de Florestas.</p>		<p><b>6. Controle social</b> - Atualmente não há mecanismos implantados que garantam o acesso a informações e a participação da sociedade no planejamento ou na implementação de ações relacionadas à prestação de serviços de saneamento básico.</p> <p><b>7. Educação em saneamento básico</b> - O sistema educacional local não possui disciplinas na grade oficial que tratem, com critérios pedagógicos, dos temas relacionados ao saneamento básico.</p>
<b>Ambiente Externo</b>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p><b>1. Perfil Institucional</b> - Legislação federal dispõe sobre necessidade de adequação do perfil institucional da gestão dos serviços de saneamento básico.</p> <p><b>3. Sustentabilidade econômica</b> - Existe a possibilidade de investimentos no setor por parte da Samarco S.A., responsável pelo desastre da barragem do Fundão.</p>		<p><b>AMEAÇAS</b></p> <p><b>1. Perfil institucional</b> - Falta de articulação entre as políticas setoriais do município.</p> <p><b>3. Sustentabilidade econômica</b> - Forte dependência do município dos subsídios do Estado e da União para desempenhar seu papel administrativo. - Resistência da população em relação à introdução de cobranças sobre a prestação dos serviços de saneamento.</p>

Fonte: adaptado por SHS, 2017.



A partir da avaliação dos aspectos apresentados na Matriz SWOT, pode-se traçar imagens alternativas do futuro, considerando o horizonte de planejamento de vinte anos. Desta forma, foram construídos cenários para o sistema de saneamento básico de Pingo D'Água, a saber, um cenário previsível e um cenário normativo. Entende-se por cenário previsível aquele que mostra uma evolução pouco expressiva das adequações do setor, conforme tem ocorrido historicamente. O cenário normativo, por sua vez, descreve uma organização setorial mais adequada às normas vigentes, de acordo com as propostas do PMSB. Os cenários assim configurados estão apresentados no Quadro 47.

**Quadro 47 - Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Saneamento Básico Municipal de Pingo D'Água**

<b>Cenário Previsível</b>	<b>Cenário Normativo</b>
<p><b>Perfil institucional</b></p> <p>Os serviços de saneamento básico são prestados por Secretarias Municipais diferentes, estando bem organizados em termos de definição de atribuições, competências e responsabilidades de caráter operacional dentro de cada uma delas, não apresentando, porém, atribuições claras em termos gerenciais e nem canais de articulação entre si.</p>	<p><b>Perfil institucional</b></p> <p>O município possui um órgão capaz de monitorar o desenvolvimento dos quatro eixos do saneamento básico, mesmo que os serviços sejam prestados por Secretarias ou departamentos diversos na Prefeitura, por autarquias ou concessionárias.</p>
<p><b>Atendimento da demanda</b></p> <p>Os serviços de saneamento básico ainda não conseguem atender plenamente à demanda municipal e continuam priorizando o atendimento das áreas urbanizadas em detrimento das áreas rurais do município.</p>	<p><b>Atendimento da demanda</b></p> <p>Serviços de saneamento básico acompanham a demanda urbana por serviços de saneamento e realiza o monitoramento da qualidade da água, dos lançamentos de esgotos, das áreas sujeitas a inundações e deslizamentos e do manejo de resíduos sólidos na área rural, deslocando equipes para ações corretivas quando necessário.</p>
<p><b>Gestão integrada</b></p> <p>Os serviços dos quatro setores estão sendo bem administrados em termos de rotinas operacionais. Não há procedimentos sistematizados para o registro de dados visando manter histórico das operações realizadas. As instalações recebem ações de manutenção corretiva, porém não são submetidas a rotinas de manutenção preventiva. Os setores dos quatro eixos monitoram alguns processos devido a exigências legais, além de manterem registros apenas de situações de emergência e contingência. Os planejamentos do setor são feitos para prazos curtos, visando, em geral, a duração de uma gestão administrativa.</p>	<p><b>Gestão integrada</b></p> <p>Os serviços dos quatro setores estão sendo bem administrados em termos de rotinas operacionais, incluindo ações de manutenção corretiva e preventiva. Há procedimentos sistematizados para o registro de dados visando manter histórico das operações realizadas, cujo objetivo é otimizar o planejamento e informar a população. Os principais processos inseridos nos quatro sistemas são monitorados através do acompanhamento de indicadores utilizados pelo SNIS e outros propostos pelos próprios gestores. Os quatro setores funcionam com planejamentos que, geralmente, adotam parâmetros de longo prazo para obras, e consideram prazos curtos e médios para outros procedimentos.</p>



<b>Cenário Previsível</b>	<b>Cenário Normativo</b>
<p align="center"><b>Sustentabilidade econômica</b></p> <p>A prestação dos serviços de saneamento básico não apresenta equilíbrio econômico-financeiro, sendo que:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Nem todos os setores do saneamento básico prestam serviços remunerados através de taxas ou tarifas.</li><li>b) Há uma sistemática de reajustes de taxas e tarifas.</li><li>c) Ocorrem subsídios, porém esses não estão atrelados a uma política devidamente implementada.</li></ul>	<p align="center"><b>Sustentabilidade econômica</b></p> <p>A prestação dos serviços de saneamento básico apresenta equilíbrio econômico-financeiro e inclui:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Um sistema de cobrança composto por taxas e tarifas.</li><li>b) Uma sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas.</li><li>c) Uma política de subsídios.</li></ul>
<p align="center"><b>Regulação do setor</b></p> <p>Os setores de água e esgoto são remunerados através do pagamento de tarifas pelos usuários e obedecem a normas ditadas por uma Entidade Reguladora. Nenhum outro procedimento é regulado ou fiscalizado por essa entidade.</p>	<p align="center"><b>Regulação do setor</b></p> <p>Os serviços de saneamento básico são submetidos a uma Entidade Reguladora, que é encarregada de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Definir as normas relativas às tarifas e aos subsídios.</li><li>- Definir os mecanismos de pagamento relativos à inadimplência dos usuários, perdas comerciais e físicas, entre outros casos determinados pelo regulador.</li><li>- Fiscalizar a qualidade, quantidade e regularidade da prestação dos serviços.</li></ul>
<p align="center"><b>Regularização ambiental</b></p> <p>Os processos inseridos na prestação de serviços do saneamento básico que são potencialmente causadores de impactos ambientais <u>nem sempre</u> são submetidos ao licenciamento ambiental exigido pelos órgãos estaduais competentes.</p>	<p align="center"><b>Regularização ambiental</b></p> <p>Os processos inseridos na prestação de serviços do saneamento básico que são potencialmente causadores de impactos ambientais são submetidos ao licenciamento ambiental exigido pelos órgãos estaduais competentes.</p>
<p align="center"><b>Controle social</b></p> <p>A gestão municipal prevê mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade o acesso a informações e a participação nos processos de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.</p>	<p align="center"><b>Controle social</b></p> <p>A gestão municipal prevê mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade o acesso a informações e a participação nos processos de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.</p>
<p align="center"><b>Situação do setor na educação pública local</b></p> <p>As escolas públicas municipais não têm, incluídas em suas disciplinas, questões relacionadas aos sistemas de saneamento básico. Ocorrem apenas iniciativas isoladas de algumas escolas buscando a conscientização dos alunos sobre o tema.</p>	<p align="center"><b>Situação do setor na educação pública local</b></p> <p>Questões relacionadas aos quatro sistemas do saneamento básico são tratadas nas disciplinas das escolas públicas do município, incluindo iniciativas para promover a economia de água pelos usuários.</p>



A construção dos cenários futuros para o setor de Saneamento Básico possibilitou à equipe conhecer, com certo nível de abstração, possíveis situações a serem vivenciadas pelo município, sendo que o cenário normativo, por ser o mais eficiente para conduzir os atores da política de saneamento ao sistema desejado, foi utilizado como referência para o estabelecimento dos objetivos e metas que, por sua vez, embasarão a proposição de programas e ações neste Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Ressalta-se que, além do cenário de referência, os objetivos e metas apresentados neste PMSB também foram propostos com base no diagnóstico técnico-participativo elaborado pela equipe técnica e gestores municipais.

### **5.1.2. Objetivos e metas**

À semelhança de outras políticas públicas, o presente PMSB não é estático, devendo, sempre que necessário, sofrer alterações e adaptações, o que o torna um instrumento forte, norteador, porém flexível, capaz de acompanhar as reais demandas municipais para o fornecimento democrático dos serviços de saneamento.

São premissas básicas assumidas por este Plano, dentro do horizonte de planejamento predeterminado: os objetivos da universalização do acesso ao saneamento básico de toda a população do território municipal; a articulação com as políticas de desenvolvimento que tenham como foco o combate à pobreza; o uso sustentável dos recursos hídricos; a proteção do meio ambiente; a promoção da saúde e o bem-estar da população. Além disso, também é objetivo do PMSB assegurar uma gestão racional da demanda por saneamento básico no município como um todo (urbano e rural) em função da garantia de sustentabilidade econômico-financeira considerada viável, inclusive mediante a remuneração pela cobrança dos serviços. Todos esses critérios foram adotados na configuração do cenário normativo.

Para se alcançar tal patamar de funcionalidade, faz-se necessário implementar um arranjo institucional para o saneamento básico municipal que seja regulado e fiscalizado por entidade competente, que mantenha mecanismos de controle social e que possua instrumentos eficazes para a gestão administrativa, operacional e ambiental.



Vale ainda destacar que *objetivo* e *meta* são conceitos diferentes. Objetivo é o propósito geral ou a descrição qualitativa daquilo que se pretende alcançar. Já meta é uma definição quantitativa do que se pretende alcançar, sempre acompanhada de uma indicação do prazo que se necessita para fazê-lo.

Traçado um objetivo específico, é necessário o estabelecimento de uma ou mais metas para alcançá-lo. Devido ao caráter quantitativo da meta, através do monitoramento dos parâmetros envolvidos, pode-se concluir sobre o alcance, ou não, de determinado objetivo.

Todos os objetivos foram estabelecidos para serem alcançados no final do horizonte de planejamento, que neste caso é de vinte anos. Dentro desse período maior, os objetivos e metas deverão ser implantados em prazos distintos, quais sejam:

- Prazo de ações imediatas ou emergenciais (3 anos – até 3 anos após aprovação do PMSB).
- Curto prazo (5 anos – 4º ao 8º ano).
- Médio prazo (4 anos – 9º ao 12º).
- Longo prazo (8 anos – 13º ao 20º ano).

A distribuição das metas ao longo do horizonte do Plano tende a obedecer às condições de pré-requisição, isto é, a meta anterior deve ser alcançada para viabilizar o programa posterior, e a uma hierarquização das metas construídas pelos gestores e pela população. Destaca-se que as metas devem ser entregues nos prazos indicados e, a partir daí, deve-se considerar que toda evolução alcançada seja mantida até o fim do horizonte de planejamento, a menos que se indique o contrário.

Os objetivos e metas propostos para o sistema de saneamento com base no diagnóstico de Pingo D'Água e no cenário normativo estabelecido pela Matriz SWOT são descritos a seguir.

**Objetivo 1. Estabelecer um arranjo institucional capaz de articular os quatro setores do saneamento básico municipal sob uma única supervisão.**

**Objetivo 2. Alcançar, no município, a universalidade do acesso aos quatro sistemas do saneamento básico.**



- Objetivo 3.** Alcançar a sustentabilidade econômico-financeira para o setor do saneamento no município.
- Objetivo 4.** Submeter os quatro eixos do saneamento básico municipal a uma entidade reguladora, cujas atribuições são definidas pela Lei nº 11.445/07 e pelo decreto que a regulamenta.
- Objetivo 5.** Apresentar conformidade com a legislação ambiental vigente.
- Objetivo 6.** Introduzir, na gestão do saneamento básico municipal, mecanismos que garantam o acesso a informações e a participação da população na formulação da política local de saneamento básico, além de promover avaliações relacionadas aos serviços prestados.
- Objetivo 7.** Incentivar que escolas públicas do município tratem de questões relacionadas aos quatro sistemas do saneamento básico em suas disciplinas oficiais, incluindo conteúdos que promovam a economia de água pelos usuários.

Na Tabela 1 são apresentadas as metas para cada objetivo proposto de forma sistematizada, além dos prazos de cada meta.



**Tabela 1 - Objetivos e metas do Sistema de Saneamento Básico Municipal de Pingo D'Água**

<b>Objetivo</b>	<b>Metas</b>	<b>Prazo de entrega</b>
<b>1.</b> Estabelecer um arranjo institucional capaz de articular os quatro setores do saneamento básico municipal sob uma única supervisão.	1.1. Instituir Secretaria, Departamento ou Divisão para exercer a função de supervisão do setor de saneamento municipal, com atribuições de acompanhar a prestação, regulação, fiscalização e avaliação da eficiência dos serviços, assim como o desenvolvimento da implementação das ações previstas no PMSB.	Imediato
	1.2. Estabelecer e normatizar um relacionamento com os setores do saneamento básico instituindo rotinas e fluxos de informação para garantir o alinhamento estratégico.	Imediato
	1.3. Possuir um Conselho Municipal de Saneamento Básico.	Imediato
<b>2.</b> Alcançar, no município, a universalidade do acesso aos quatro sistemas do saneamento básico.	2.1. Supervisionar a implementação das ações relacionadas ao aumento do percentual de cobertura dos serviços, dentro dos prazos especificados nos respectivos setores, conforme previsto neste PMSB.	Longo
<b>3.</b> Alcançar a sustentabilidade econômico-financeira para o setor do saneamento no município.	3.1. Instituir e sistematizar soluções operacionais e gerenciais que priorizem a melhoria da situação financeira dos setores.	Curto





Objetivo	Metas	Prazo de entrega
4. Submeter os quatro eixos do saneamento básico municipal a uma entidade reguladora, cujas atribuições são definidas pela Lei nº 11.445/07 e pelo decreto que a regulamenta.	4.1. Garantir que a função reguladora de cada setor seja exercida por um órgão institucional regulamentado.	Curto
5. Apresentar conformidade com a legislação ambiental vigente.	5.1. Fornecer continuamente apoio técnico e institucional para que os setores providenciem o licenciamento ambiental dos processos que sejam passíveis de causar impacto ambiental.	Longo
6. Introduzir, na gestão do saneamento básico municipal, mecanismos que garantam o acesso a informações e a participação da população na formulação da política local de saneamento básico, além de promover avaliações relacionadas aos serviços prestados.	6.1. Implementar canais de comunicação entre os setores e a sociedade (ex.: SAC-Água, SAC-Esgoto, SAC-Drenagem, SAC-Resíduos).	Curto
	6.2. Promover ações para a avaliação periódica da satisfação dos usuários (ex.: pesquisas de satisfação).	Curto
	6.3. Viabilizar a participação dos usuários no planejamento do setor (ex.: reuniões públicas).	Curto
7. Incentivar que escolas públicas do município tratem de questões relacionadas aos quatro sistemas do saneamento básico em suas disciplinas oficiais, incluindo conteúdos que promovam a economia de água pelos usuários.	7.1. Implementar atividades do Programa de Educação em Saneamento Básico nas escolas públicas do município.	Curto

Fonte: adaptado por SHS, 2017.



### **5.1.3. Programas, projetos e ações para o Setor Geral**

Do Quadro 48 ao Quadro 54, estão descritos os custos totais dos programas, projetos e ações indicados para alcançar as metas estabelecidas pelo Setor Geral ou setor supervisor do saneamento básico municipal. Ressalta-se que cada ação apresentada se relaciona diretamente a uma meta e esta, por sua vez, relaciona-se ao objetivo pretendido.

As ações previstas neste setor, ao longo de vinte anos, apresentam o custo total de **R\$ 4.251.811,12 (quatro milhões, duzentos e cinquenta e um mil, oitocentos e onze reais e doze centavos)**.



**Quadro 48 - Programas e ações propostos para o SB Geral - Objetivo 1**

<b>SETOR</b>	0	Referente aos quatro setores.		
<b>OBJETIVO</b>	1	Estabelecer um arranjo institucional capaz de articular os quatro setores do saneamento básico municipal sob uma única supervisão.		
<b>INDICADOR</b>		Índice de entrega de relatórios pelos setores ao setor geral por ano (unidade).		
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>				
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>		<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>
1.1. Instituir Secretaria, Departamento ou Divisão para exercer a função de supervisão do setor de saneamento municipal, com atribuições de acompanhar a prestação, regulação, fiscalização e avaliação da eficiência dos serviços, assim como o desenvolvimento da implementação das ações previstas no PMSB.				
1.2. Estabelecer e normatizar um relacionamento com os setores do saneamento básico instituindo rotinas e fluxos de informação para garantir o alinhamento estratégico.				
1.3 Possuir um Conselho Municipal de Saneamento Básico.				
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
0.1.1.01	<b>Ação 1:</b> Instituir, através de ato administrativo, a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente com a competência de realizar o acompanhamento e supervisão dos setores de saneamento visando à gestão integrada do sistema de saneamento básico municipal.	1º	5.000,00	Prefeitura Municipal / Setor Jurídico
0.1.1.02	<b>Ação 2:</b> Estabelecer dotação orçamentária para a viabilização da gestão do saneamento básico municipal.	1º	5.000,00	Prefeitura Municipal / Setor Orçamentário
0.1.1.03	<b>Ação 3:</b> Viabilizar a infraestrutura física, os equipamentos e os recursos humanos mínimos necessários para dar operacionalidade ao novo departamento criado.	1º-20º	3.097.077,14	Prefeitura Municipal / Gabinete



CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
0.1.2.04	<b>Ação 4:</b> Elaborar um documento normativo (procedimento) voltado ao uso do Sistema Municipal de Informações em Saneamento (SMIS) e, com ele, fornecer treinamento aos gestores municipais visando à compreensão desse sistema, para habilitá-los a operar e a atuar nesse novo Departamento/Divisão, auxiliando na formação de uma Política Municipal de Saneamento Básico.	1º-20º	899.849,88	Prefeitura Municipal / Setor Supervisor do Saneamento Básico (Setor Geral)
0.1.2.05	<b>Ação 5:</b> Redigir e enviar nota aos responsáveis pelos setores de saneamento visando orientá-los quanto aos indicadores a serem monitorados em seus respectivos eixos (incluindo os indicadores financeiros), quanto aos procedimentos de coleta de dados dos parâmetros, quanto às periodicidades de entrega de cada indicador, entre outros esclarecimentos que se façam necessários.	2º	Custo já previsto no item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral
0.1.1.06	<b>Ação 6:</b> Instituir e manter um procedimento sistemático de monitoramento dos serviços e da evolução do PMSB, através do uso do Sistema Municipal de Informações em Saneamento (SMIS).	2º-20	Custo já previsto no item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral
0.1.2.07	<b>Ação 7:</b> Criar mecanismo de avaliação dos relatórios entregues pelos setores do saneamento básico à nova Divisão do saneamento municipal.	1º	Custo já previsto no item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral
0.1.2.08	<b>Ação 8:</b> Definir procedimentos ou indicadores que sirvam para avaliar, anualmente, a eficácia e eficiência do novo Departamento ou Divisão.	1º	Custo já previsto no item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral



CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
0.1.3.09	<b>Ação 9:</b> Viabilizar, em conjunto com os prestadores de serviços dos quatro sistemas, a realização de discussões junto à população, sobre as formas de prestação de serviço que mais convém ao município para cada eixo do saneamento.	2º-3º	9.662,80	Setor Geral /Setores de Água, Esgoto, Drenagem e Resíduos
0.1.3.10	<b>Ação 10:</b> Criar o Conselho de Gestão do Saneamento Básico, sendo este uma entidade de caráter consultivo e deliberativo, cuja atribuição principal consiste em auxiliar o titular dos serviços de saneamento básico, na formulação da Política Municipal de Saneamento Básico, sendo assegurada a representação, de forma paritária, de todas as entidades envolvidas no universo do saneamento municipal e regional, nos termos da Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.	1º-3º	21.741,30	Prefeitura Municipal / Setor Geral / Setor Jurídico

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



**Quadro 49 - Programas e ações propostos para o SB Geral - Objetivo 2**

<b>SETOR</b>	0	Referente aos quatro setores.			
<b>OBJETIVO</b>	2	Alcançar, no município, a universalização do acesso aos quatro sistemas do saneamento básico.			
<b>INDICADOR</b>		Índices específicos de atendimento de cada setor (%).			
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>					
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>	<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>		
			2.1. Supervisionar a implementação das ações relacionadas ao aumento do percentual de cobertura dos serviços, dentro dos prazos especificados nos respectivos setores, conforme previsto neste PMSB.		
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>		<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
0.2.1.11	<b>Ação 11:</b> Criar, no âmbito da nova Divisão, documentos normativos (procedimentos) que descrevam os cargos e suas respectivas funções, sejam operacionais ou gerenciais, definindo atribuições específicas de forma que as ações possam ser desempenhadas com segurança operacional e padronização gerencial por qualquer funcionário que assuma a responsabilidade por essas funções.		3º	4.512,00	Prefeitura Municipal / Setor Geral
0.2.1.12	<b>Ação 12:</b> Disponibilizar sistematicamente as conclusões do SMIS para os processos de tomadas de decisão e para a alimentação do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).		2º - 20º	Custo já previsto no item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral
0.2.1.13	<b>Ação 13:</b> Organizar, junto aos responsáveis pelos eixos do saneamento, a revisão do PMSB com controle social, conforme disposto na Lei do Saneamento.		3º-4º	Custo já previsto no item 0.1.03	Setor Geral / Setores de Água, Esgoto, Drenagem e Resíduos
0.2.1.14	<b>Ação 14:</b> Indicar ao Poder Legislativo a necessidade de atualização da legislação municipal, visando ao estabelecimento de normas para o bom uso dos sistemas de saneamento básico a serem observadas pelos gestores públicos municipais, prestadores de serviços e usuários.		2º	Custo já previsto no item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral / Câmara Municipal
0.2.1.15	<b>Ação 15:</b> Estabelecer norma para que os quatro setores mantenham registros de ações operacionais visando à manutenção, ao conserto de equipamentos ou a quaisquer reformas ou ampliações na infraestrutura patrimonial.		2º	Custo já previsto no item 0.1.03	Setor Geral / Setores de Água, Esgoto, Drenagem e Resíduos

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



**Quadro 50 - Programas e ações propostos para o SB Geral - Objetivo 3**

<b>SETOR</b>	0	Referente aos quatro setores.			
<b>OBJETIVO</b>	3	Alcançar a sustentabilidade econômico-financeira para o setor do saneamento no município.			
<b>INDICADOR</b>		Índice de sustentabilidade econômico-financeira do saneamento básico municipal, no ano (%).			
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>					
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>		<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>	
		3.1. Instituir e sistematizar soluções operacionais e gerenciais que influenciem na melhoria da situação financeira dos setores.			
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>		<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
0.3.1.16		<b>Ação 16:</b> Criar um documento específico, solicitando diversos indicadores financeiros aos quatro setores do saneamento básico municipal.	2º	Custo já previsto no item 0.1.03	Setor Geral /Setores de Água, Esgoto, Drenagem e Resíduos
0.3.1.17		<b>Ação 17:</b> Solicitar que os setores do saneamento municipal (água, esgoto, drenagem e resíduos) efetuem estudos técnicos para a avaliação da real necessidade da remuneração dos serviços através da cobrança de taxas, tarifas ou outros preços públicos, a serem pagos pelos usuários. Os estudos devem conter a indicação de valores passíveis de promover a sustentabilidade financeira da prestação dos serviços e indicar formas institucionais viáveis para implementar a cobrança. As conclusões desses estudos devem ser compartilhadas com a coordenação da Divisão de Saneamento.	3º -8º	Custo já previsto no item 0.1.03	Setor Geral /Setores de Água, Esgoto, Drenagem e Resíduos
0.3.1.18		<b>Ação 18:</b> Caso os estudos citados na ação anterior indiquem a necessidade de os usuários pagarem pela prestação dos serviços de saneamento básico, auxiliar os responsáveis de cada setor, com o cumprimento dos trâmites necessários para regulamentar a cobrança.	3º -8º	Custo já previsto no item 0.1.03	Setor Geral /Setores de Água, Esgoto, Drenagem e Resíduos / Setor Jurídico / Setor de Cobrança de Tarifas
0.3.1.19		<b>Ação 19:</b> Avaliar continuamente os gastos e os aumentos de receita, contemplando a necessidade de reajustar as tarifas dos serviços do saneamento básico.	4º-20º	Custo já previsto no item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral / Setor de Contas Públicas



CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
0.3.1.20	<b>Ação 20:</b> Estabelecer formalmente as obrigações gerenciais e operacionais de cada um dos setores do saneamento, visando à obtenção de melhorias contínuas nos serviços (sugere-se a criação de um "Manual do Saneamento Básico Municipal").	3º	Custo já previsto no item 0.1.03	Setor Geral /Setores de Água, Esgoto, Drenagem e Resíduos
0.3.1.21	<b>Ação 21:</b> Supervisionar os quatro setores quanto à implementação de seus respectivos planos de manutenção patrimonial.	3º-20º	Custo já previsto no item 0.1.03	Setor Geral /Setores de Água, Esgoto, Drenagem e Resíduos
0.3.1.22	<b>Ação 22:</b> Criar, com deliberação do Conselho Municipal de Saneamento, o Fundo Municipal de Saneamento, em conformidade com as disposições da Lei do Saneamento (Lei nº 11.445/07).	3º	Custo já previsto no item 0.1.03	Setor Geral / Setor Jurídico / Setor de Contas Públicas
0.3.1.23	<b>Ação 23:</b> Listar para os fiscais municipais os itens a serem checados nas suas rotinas de fiscalização, tais como: a apropriação indébita de serviços de saneamento básico ("gatos"); situações de desperdício de água, uso de coleta pública por geradores privados; erros na disponibilização de resíduos para as diferentes coletas, entre outras (manter revisões anuais quanto aos itens a serem fiscalizados).	3º	Custo já previsto no item 0.1.03	Setor Geral / Setor de Fiscalização
0.3.1.24	<b>Ação 24:</b> Avaliar periodicamente os quadros de funcionários dos setores de saneamento verificando a real eficiência das funções, além de necessidades de cortes, remanejamentos e/ou de novas contratações.	3º-20º	Custo já previsto no item 0.1.03	Setor Geral / Setor De RH

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.





**Quadro 51 - Programas e ações propostos para o SB Geral - Objetivo 4**

<b>SETOR</b>	0	Referente aos quatro setores.			
<b>OBJETIVO</b>	4	Submeter os quatro eixos do saneamento básico municipal a uma entidade reguladora, cujas atribuições são definidas pela Lei nº 11.445/07 e pelo decreto que a regulamenta.			
<b>INDICADOR</b>	-	Índice de regulação do setor de saneamento.			
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>					
<b>IMEDIATO (1º ao 3º)</b>		<b>CURTO (4º ao 8º)</b>	<b>MÉDIO (9º ao 12º)</b>	<b>LONGO (13º ao 20º)</b>	
		4.1. Garantir que a função reguladora de cada setor seja exercida por um órgão institucional regulamentado.			
<b>CÓDIGO (s/o/m/a) *</b>		<b>Descrição da ação</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
0.4.1.25		<b>Ação 25:</b> Realizar levantamento das agências existentes no estado, que tenham competência legal para assumir a regulação dos serviços de saneamento no município.	2º	Custo já previsto no item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral
0.4.1.26		<b>Ação 26:</b> Considerar todas as possibilidades institucionais que sejam jurídica e legalmente competentes para cumprir a função de agência reguladora (Agências Reguladoras, Conselhos, Consórcios, etc.).	3º	Custo já previsto no item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral / Setor Jurídico
0.4.1.27		<b>Ação 27:</b> Definir as agências reguladoras de cada setor do saneamento básico.	4º-8º	Custo já previsto no item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral / Setor Jurídico
0.4.1.28		<b>Ação 28:</b> Constituir legalmente a função de regulação às entidades escolhidas, pormenorizando suas atribuições (entre as exigências do órgão regulador incluir, como obrigação dos quatro setores do saneamento, alimentar o Sistema Municipal de Informações em Saneamento (SMIS) com os indicadores preconizados no PMSB, obedecendo à periodicidade de coleta indicada no Plano).	4º-8º	80.000,00	Prefeitura Municipal / Setor Geral / Setor Jurídico



CÓDIGO (s/o/m/a) *	Descrição da ação	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
0.4.1.29	<b>Ação 29:</b> Acompanhar o atendimento às diretrizes e procedimentos estabelecidos pela(s) entidade(s) reguladora(s) dos serviços do saneamento básico municipal, ao longo da vigência do PMSB.	4º-20º	9.968,00	Prefeitura Municipal / Setor Geral
0.4.1.30	<b>Ação 30:</b> Entregar todos os anos, pelo menos um relatório sobre a eficácia e eficiência dos setores de saneamento básico à Agência Reguladora.	4º-20º	Custo já previsto no item 0.1.02	Prefeitura Municipal / Setor Geral

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



**Quadro 52 - Programas e ações propostos para o SB Geral - Objetivo 5**

<b>SETOR</b>	0	Referente aos quatro setores.			
<b>OBJETIVO</b>	5	Apresentar conformidade com a legislação ambiental vigente.			
<b>INDICADOR</b>	-	Índice de atendimento à legislação ambiental do setor de saneamento básico			
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>					
<b>IMEDIATO (1º ao 3º)</b>	<b>CURTO (4º ao 8º)</b>	<b>MÉDIO (9º ao 12º)</b>	<b>LONGO (13º ao 20º)</b>		
			5.1. Fornecer continuamente apoio técnico e institucional para que os setores providenciem o licenciamento ambiental dos processos que sejam passíveis de causar impacto ambiental.		
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>Descrição da ação</b>		<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
0.5.1.31	<b>Ação 31:</b> Contratar técnico(s) especializado(s) em legislação ambiental para elaborar um Plano de Ações visando à adequação dos quatro eixos do saneamento básico à legislação ambiental vigente sobre os setores.		3º	Custo Já Previsto No Item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral
0.5.1.32	<b>Ação 32:</b> Orientar os setores para que providenciem a documentação necessária para o atendimento à Portaria de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos e à legislação visando ao licenciamento ambiental das unidades dos sistemas de saneamento básico municipal.		4º-8º	Custo Já Previsto No Item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral
0.5.1.33	<b>Ação 33:</b> Alimentar anualmente o banco de dados do SMIS com o indicador que controle a validade das licenças ambientais.		3º-20º	Custo Já Previsto No Item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral
0.5.1.34	<b>Ação 34:</b> Redigir um checklist com os aspectos a serem observados pelos fiscais, a fim de colaborar na regularização ambiental dos quatro setores do saneamento básico municipal.		4º-20º	Custo Já Previsto No Item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



**Quadro 53 - Programas e ações propostos para o SB Geral - Objetivo 6**

<b>SETOR</b>	0	Referente aos quatro setores.			
<b>OBJETIVO</b>	6	Introduzir, na gestão do saneamento básico municipal, mecanismos que garantam o acesso a informações e a participação da população na formulação da política local de saneamento básico, além de promover avaliações relacionadas aos serviços prestados.			
<b>INDICADOR</b>	-	Índice de controle social do saneamento básico.			
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>					
<b>IMEDIATO (1º ao 3º)</b>	<b>CURTO (4º ao 8º)</b>		<b>MÉDIO (9º ao 12º)</b>	<b>LONGO (13º ao 20º)</b>	
	6.1. Implementar canais de comunicação entre os setores e a sociedade (ex.: SAC-Água, SAC-Esgoto, SAC-Drenagem, SAC-Resíduos). 6.3. Viabilizar a participação dos usuários no planejamento do setor (ex.: reuniões públicas).			6.2. Promover ações para a avaliação periódica da satisfação dos usuários (ex.: pesquisas de satisfação).	
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>Descrição da ação</b>		<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
0.6.1.35	<b>Ação 35:</b> Criar uma página no site oficial da Prefeitura ou em rede social ou, ainda, conta em aplicativo de mensagens instantâneas que permita a interação com a população sobre saneamento básico, incluindo disponibilização de informações pertinentes aos quatro eixos do saneamento básico que possibilitem o controle social.		2º	Custo Já Previsto No Item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral / Setor de Jornalismo e Relações Públicas
0.6.1.36	<b>Ação 36:</b> Implementar e manter um Sistema de Atendimento ao Cidadão (SAC) que seja operacionalmente relacionado ao Plano de Manutenção Preventiva e Corretiva do setor, mantendo registros de todas as chamadas efetuadas que evoluam para ações operacionais e ou gerenciais.		4º-20º	119.000,00	Prefeitura Municipal / Setor Geral
0.6.2.37	<b>Ação 37:</b> Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.		4º-20º	Custo Já Previsto No Item 0.1.03	Prefeitura Municipal Setor Geral / Setor de Jornalismo e Relações Públicas



CÓDIGO (s/o/m/a)*	Descrição da ação	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
0.6.3.38	<b>Ação 38:</b> Realizar eventos públicos (como conferências, audiências, oficinas, mesas redondas, mutirões, visitas relâmpagos a salas de aulas, gabinetes públicos, etc.) periodicamente, com o intuito de informar diversos públicos-alvo sobre a situação dos sistemas de saneamento básico do município e receber sugestões/reclamações.	3º-20º	Custo Já Previsto No Item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral / Setor de Jornalismo e Relações Públicas

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



**Quadro 54 - Programas e ações propostos para o SB Geral - Objetivo 7**

<b>SETOR</b>	0	Referente aos quatro setores.			
<b>OBJETIVO</b>	7	Incentivar que escolas públicas do município tratem de questões relacionadas aos quatro sistemas do saneamento básico em suas disciplinas oficiais, incluindo conteúdos que promovam a economia de água pelos usuários.			
<b>INDICADOR</b>	-	Índice de educação em saneamento no município.			
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>					
<b>IMEDIATO (1º ao 3º)</b>		<b>CURTO (4º ao 8º)</b>	<b>MÉDIO (9º ao 12º)</b>	<b>LONGO (13º ao 20º)</b>	
		7.1. Implementar atividades do Programa de Educação em Saneamento Básico nas escolas públicas do município.			
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>		<b>Descrição da ação</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
0.7.1.39		<b>Ação 39:</b> Entregar o Programa de Educação em Saneamento Básico do PMSB, pelo menos em versão digital, para todas as escolas do município solicitando que estas o ajustem às especificidades da instituição para implementá-lo.	2º	Custo Já Previsto No Item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral / Secretaria de Educação
0.7.1.40		<b>Ação 40:</b> Solicitar das escolas públicas um relatório anual sobre os conceitos apresentados e atividades realizadas no último ano letivo, sobre temas referentes ao saneamento básico municipal.	3º-20º	Custo Já Previsto No Item 0.1.03	Prefeitura Municipal / Setor Geral / Secretaria de Educação
0.7.1.41		<b>Ação 41:</b> Disponibilizar anualmente os relatórios do SMIS às escolas locais.	2º-20º	Custo Já Previsto No Item 0.1.03	Prefeitura Municipal Setor Geral / Secretaria de Educação

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



#### **5.1.4. Detalhamento de programas, projetos e ações**

##### **5.1.4.1. Centralização da gestão do saneamento básico**

De acordo com a Lei do Saneamento Básico, o titular dos serviços de saneamento básico é a Prefeitura Municipal, portanto ela é responsável por prestar os serviços e gerenciá-los.

No município de Pingo D'Água, os serviços de abastecimento de água são prestados pela COPASA e a prestação dos demais serviços dos setores de saneamento básico é feita pela Prefeitura Municipal, todavia a gestão dos serviços sofre dificuldades por falta de infraestrutura, recursos materiais e recursos humanos para atender às demandas do município com eficácia e eficiência. Mesmo assim, considera-se importante que o prefeito, seus secretários e profissionais das áreas jurídica e financeira se reúnam para, juntos, avaliarem a possibilidade de se criar uma Secretaria ou Departamento Municipal de Saneamento Básico ou apenas uma Divisão de Saneamento Básico, subordinada a uma ou mais Secretarias Municipais.

Esse novo órgão teria como missão buscar a gestão integrada do sistema de saneamento básico municipal, tanto no que diz respeito aos serviços operacionais quanto aos gerenciais.

Após a escolha do formato legal da organização responsável pela gestão integrada do saneamento básico, haverá a necessidade de se pensar na estruturação física e funcional da mesma. Dever-se-á, portanto, providenciar sala(s), equipamentos e recursos humanos com habilitação técnica compatível com as necessidades da gestão, e planejar o funcionamento desse novo setor, através do estabelecimento de procedimentos técnicos.

Considera-se que os recursos humanos mínimos para atender às demandas de um Departamento / Divisão de Saneamento sejam:

- Um secretário/diretor, preferencialmente com formação de nível superior em área específica de meio ambiente ou sanitária, para exercer funções predominantemente gerenciais.
- Um funcionário com formação de nível superior em área específica de meio ambiente ou sanitária, para exercer funções predominantemente relacionadas à supervisão operacional.



- Dois funcionários com formação de nível técnico em área específica de meio ambiente ou sanitária, para exercer funções operacionais e relacionadas à coleta de dados e manutenção de registros.
- Um funcionário com formação de nível técnico em TI, para operar o SMIS.

Além dos recursos humanos, será necessário, para um bom funcionamento do setor:

- Espaço físico com estrutura básica de escritório (mesas, cadeiras, armários, etc.), considerando a necessidade frequente da realização de reuniões entre os técnicos desse setor e os de vários outros setores da administração municipal.
- Equipamentos (computadores para cada um dos funcionários do setor, telefones, impressora, calculadoras, máquina fotográfica, aparelho de GPS, etc.).
- Estrutura de rede de computadores com servidor e acesso à internet.
- Materiais básicos de escritório (papel, lápis, canetas, pastas, cliques, régua, etc.).
- Veículos: carro(s), moto(s).

A seguir são propostas algumas das principais atribuições da gestão integrada do saneamento básico:

- I. Formular, coordenar e fazer executar a política municipal de saneamento básico, com regulação, fiscalização e controle social dos serviços prestados.
- II. Executar atividades administrativas no âmbito do saneamento básico municipal.
- III. Acompanhar o planejamento anual e plurianual dos quatro setores.
- IV. Fiscalizar áreas de interesse dos serviços de saneamento básico.
- V. Incentivar a elaboração de projetos necessários aos sistemas do saneamento básico municipal para captação de recursos junto a órgãos estaduais, federais e internacionais.
- VI. Desenvolver ações integradas com as Secretarias Municipais.





- VII. Exercer o controle orçamentário no âmbito do Saneamento Básico Municipal.
- VIII. Manter mecanismos que atuem no controle do cumprimento de leis federais, estaduais e municipais relativas ao saneamento básico e meio ambiente.
- IX. Zelar pelo patrimônio físico alocado na unidade.
- X. Intermediar convênios, acordos, ajustes, termos de cooperação técnica e/ou financeira ou instrumentos congêneres, com entidades privadas sem fins lucrativos e órgãos da administração direta e indireta da União, Estados e outros Municípios.
- XI. Estabelecer a cooperação técnica e científica com instituições nacionais e internacionais de defesa e proteção do meio ambiente.
- XII. Realizar ou auxiliar os responsáveis pelos setores, com atividades de regularização e licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades passíveis de causar impactos locais, ou seja, aqueles que se circunscrevam aos limites do território municipal, e outras que lhes forem delegadas pelo Estado, através de instrumentos legais e convênios, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis.
- XIII. Discutir com as instâncias envolvidas e, com base nessas discussões, definir as formas de gestão para cada um dos eixos de saneamento básico.

Ressalta-se que o setor criado seria responsável pela supervisão dos serviços, sendo que a prestação dos mesmos seria feita por outros setores como Secretaria de Obras, Secretaria de Meio Ambiente, concessionárias, cooperativas e associações, etc.

#### **5.1.4.2. Regulação**

No município de Pingo D'Água, somente os serviços de abastecimento de água são sujeitos à regulação de uma agência desse tipo, a ARSAE, já que o sistema de água da sede municipal é assumido pela COPASA e a ARSAE é sua reguladora oficial.

Conforme o Instituto Trata Brasil, a estruturação das agências reguladoras é fundamental, pois são elas que verificam o cumprimento dos PMSBs por parte dos prestadores de serviços.

Nesse sentido, é necessário que o prefeito, secretários e profissionais das áreas jurídica e financeira se reúnam para avaliarem as possibilidades de o município:



- Contratar uma agência reguladora estabelecida, ex.: ARSAE-MG.
- Criar uma agência reguladora municipal.
- Buscar ação consorciada para contratação de agência reguladora intermunicipal com os municípios da mesma sub-bacia hidrográfica (ex.: Agência Reguladora dos serviços de saneamento dos municípios da bacia hidrográfica do Piranga) ou, considerando uma abrangência maior, contratar uma agência reguladora dos serviços de saneamento de municípios pertencentes à bacia do rio Doce.
- Associar-se a uma agência reguladora intermunicipal já existente.
- Outro arranjo.

#### **5.1.4.3. Aspectos passíveis de regulamentação através de leis municipais**

Para que o uso dos quatro sistemas que integram o saneamento básico municipal possa ser otimizado, é importante que sejam regulamentados, na forma de lei, alguns procedimentos dos gestores públicos, dos prestadores de serviços e, principalmente, dos usuários.

Para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) sugere-se que a legislação municipal ou os instrumentos legais inseridos na gestão do sistema, como normas, contratos e convênios, busquem garantir minimamente o fornecimento de um serviço adequado. Tal fundamento também pode ser conseguido através do atendimento à legislação vigente referente à qualidade e quantidade da água fornecida para o consumo da população e do atendimento às necessidades básicas locais, garantindo uma operacionalidade mínima através da presença dos seguintes componentes, também esses em quantidade e qualidade suficientes:

- Recursos humanos: técnicos gerenciais e operacionais devidamente habilitados e capacitados, em número suficiente para garantir que o sistema apresente uma produtividade mínima estabelecida por um estudo técnico simples.
- Recursos patrimoniais devidamente sujeitos a procedimentos sistemáticos de manutenção: consistem em toda a infraestrutura física do SAA, contanto com escritórios, dispositivos de captação de água, estações de



bombeamento, estações de tratamento de água, reservatórios, locais adequados para armazenamento de produtos químicos, entre outros.

- Equipamentos: veículos, equipamentos eletrônicos (computadores, impressoras, GPS, máquina fotográfica, etc.), telefones, medidores de vazão, ferramentas para consertos genéricos, etc.
- Recursos materiais e insumos, tais como: energia elétrica, produtos químicos, material de consumo de escritórios, material de limpeza, etc.

Outra questão que pode ser tratada através da legislação municipal é o desperdício de água. Uma lei municipal pode disciplinar o uso da água pelos pequenos e grandes usuários (desde que defina esses segmentos), coibindo o uso de água tratada para fins menos nobres como lavagem de veículos e de pavimentos, irrigação de jardins e hortas, usos ornamentais e para o lazer. Pode-se ainda determinar que instituições públicas adotem procedimentos e/ou equipamentos que otimizem o uso da água como a sua reutilização, a instalação de válvulas de contenção de vazão nas torneiras de prédios públicos, etc.

Para o sistema de esgotamento sanitário a legislação municipal pode regulamentar, entre outros, alguns mecanismos que permitam:

- A coibição, a fiscalização e a penalização do lançamento de águas pluviais nas redes de esgotos e de esgotos na rede de águas pluviais.
- A regulamentação da colocação da tubulação de distribuição de água e da rede de esgotos visando à proibição do uso da mesma vala para esses dois dispositivos, de forma a prevenir risco de danos à saúde pública.
- O estabelecimento de um índice anual mínimo de recuperação da rede de esgotos.
- A recomendação, para fins de aprovação na Prefeitura, de projetos de redes de esgotos que adotem índices de segurança contra o subdimensionamento precoce das mesmas.

Com relação ao setor de drenagem, a legislação municipal pode regulamentar mecanismos que permitam aumentar o índice de infiltração de água na bacia hidrográfica.

Já para o sistema de manejo de resíduos sólidos, leis municipais podem regulamentar mecanismos que permitam:



- O disciplinamento da segregação de origem dos resíduos sólidos recicláveis e não recicláveis para disponibilização ao sistema público de coletas (convencional e seletiva), com base no art. 28 da Lei nº 12.305/10.
- A obrigatoriedade da entrega anual de cópia do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) pelos geradores dos resíduos sólidos mencionados no art. 23 da Lei nº 12.305/10 à Prefeitura Municipal.
- Coibir o descarte de RCCs em terrenos baldios, APPs, beiras de estradas vicinais, etc.
- Incentivar a administração pública a utilizar produtos oriundos da reciclagem de RCC em obras e serviços executados ou contratados pela Prefeitura.
- Incentivar o estabelecimento de Plantas de Reciclagem de RCC na região.
- O disciplinamento da atividade de caçambeiros, incluindo o cadastramento dos mesmos, a definição de atribuições dos diversos atores envolvidos na geração de RCC, a liberação de locais apropriados para a destinação dos resíduos, etc.

#### **5.1.4.4. Controle social**

Para que o presente PMSB atenda a todas as especificidades do município é fundamental que haja participação da sociedade civil, uma vez que é seu papel exercer o controle social para que as demandas referentes aos quatro eixos sejam atendidas plenamente.

Através do conhecimento acumulado pela convivência diária com as deficiências do saneamento no município, os cidadãos são aptos a identificarem os problemas e colaborarem na proposição de soluções para os eixos. Assim, faz-se necessário criar entidades ou canais de interação e comunicação entre usuários e prestadores de serviços, para que os primeiros possam se manifestar sobre o não atendimento de algumas demandas e também para poder conhecer a realidade da gestão pública desses serviços.

Esses canais ou entidades podem ser instituídos para abranger diversos níveis de deliberação dentro do setor, podendo abranger desde a comunicação de uma avaria em um componente do sistema até a coparticipação de gestores e munícipes em atividades



como o planejamento de investimentos para o setor ou deliberações sobre a prestação de serviços, sua regulação e fiscalização.

Assim, pode-se considerar como eficientes na função de controle social, iniciativas como:

- Conselho Municipal de Saneamento Básico: esse órgão consultivo deve contar com representantes, em condições paritárias, de Secretarias Municipais, de setores sociais como associações de moradores ou de categorias afins com o saneamento (associação de famílias reassentadas, associação de atingidos por desastres ecológicos ou por barramentos, associação ou cooperativa de catadores de resíduos, etc.), sindicatos de empregados e de empregadores, entre outros. A Lei do Saneamento dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Saneamento.
- Balcão de Atendimento, onde gestores públicos e munícipes possam tratar de temas de interesse do setor, buscando a eficácia e a eficiência dos serviços de saneamento básico.
- Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC) considerando a viabilidade da abertura de linhas telefônicas de interesse público.

#### **5.1.4.5. Programa de Educação em Saneamento Básico (PESB)**

O Programa de Educação em Saneamento Básico, disponibilizado na versão digital deste PMSB, oferece sugestões de atividades e conceitos que abordam questões relacionadas aos quatro eixos do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas de chuva e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos). Trata-se de um recurso pedagógico que orienta as escolas para a preparação, desenvolvimento e avaliação das atividades propostas. O programa abrange os seguintes níveis de ensino: Educação Infantil, Ensinos Fundamental I e II e Ensino Médio.

Caberá à Administração Pública entregar este PESB às instituições de ensino de seu município para que estas, conhecedoras de seu espaço de atuação e de suas possibilidades funcionais e humanas, possam adequar as atividades propostas à sua realidade.



## **5.2. Sistema de Abastecimento de Água (SAA)**

### **5.2.1. Proposição de cenários**

Considerando a metodologia apresentada anteriormente, o setor de abastecimento de água foi submetido à análise SWOT que subsidiou a configuração dos cenários previsível e normativo para este eixo, adotando-se o cenário normativo para a proposição de objetivos e metas. A seguir, no Quadro 55, é apresentada a Matriz SWOT do SAA do município.



Quadro 55 - Matriz SWOT do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
Ambiente Interno	<p><b>FORÇAS</b></p> <p><b>1. Atendimento da demanda</b> - Quase a totalidade da população urbana é atendida.</p> <p><b>2. Perfil institucional</b> - Gestão do abastecimento da sede efetuada pela COPASA.</p> <p><b>3. Sistema Operacional</b> - Existência de ETA na sede.</p> <p><b>4. Sistema de Informações</b> - COPASA possui um Sistema de Informações Operacionais (SIOP). - Existem Relatórios Anuais de Qualidade.</p> <p><b>6. Sustentabilidade econômica</b> - Existe tarifação pelo SAA.</p>	<p><b>1. Atendimento da demanda</b></p> <p><b>2. Perfil institucional</b></p> <p><b>3. Sistema Operacional</b></p> <p><b>4. Sistema de Informações</b></p> <p><b>5. Legislação e normatização do setor</b></p> <p><b>6. Sustentabilidade econômica</b></p>	<p><b>FRAQUEZAS</b></p> <p><b>1. Atendimento da demanda</b> - Não há total atendimento da população do município, sendo que as comunidades mais desassistidas são as da zona rural.</p> <p><b>3. Sistema Operacional</b> - Lodo da ETA não tem o devido tratamento. - Redes de distribuição subdimensionadas. - Reservação insuficiente. - ETA subdimensionada.</p> <p><b>4. Sistema de Informações</b> - Ausência de procedimento sistematizado para análise da água das captações da área rural e sistemas da Prefeitura Municipal. - Não existem mecanismos de comunicação de informações referentes à qualidade da água servida na área rural.</p> <p><b>6. Sustentabilidade econômica</b> - Apesar de existir tarifação, a operação do SAA traz prejuízos à COPASA e à Prefeitura Municipal.</p>



	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
Ambiente Externo	<b>OPORTUNIDADES</b>  <b>6. Sustentabilidade econômica</b> - Devido ao desastre com a barragem de Fundão, existe a possibilidade de novos investimentos em saneamento básico pela SAMARCO S.A., responsável pelo acidente.		<b>AMEAÇAS</b>  <b>3. Sistema Operacional</b> - Malha urbana tem expansão desordenada, dificultando assim a distribuição de água.  <b>5. Legislação e normatização do setor</b> - Não existe legislação específica para auxiliar a gestão do sistema.

Fonte: adaptado por SHS, 2017.





Considerando todas essas questões, partiu-se para a construção dos cenários previsível e normativo para o setor de abastecimento de água de Pingo D'Água. O resultado está apresentado no Quadro 56.

**Quadro 56 - Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA)**

Cenário Previsível	Cenário Normativo
100% de atendimento na área urbana de forma contínua, mas não ininterrupta e sem monitoramento de sistemas particulares.	100% de atendimento na área urbana de forma contínua e ininterrupta, com monitoramento de sistemas particulares.
Gestão eficiente e articulada com sistematização para o armazenamento e recuperação de dados, porém não é transparente em relação à divulgação desses dados.	Gestão eficiente e articulada, com sistematização para o armazenamento e recuperação de dados, e transparente em relação à divulgação dos mesmos.
Não há periodicidade na manutenção necessária dos equipamentos que compõem o SAA.	Manutenção dos equipamentos que compõem o SAA feita de maneira contínua e preventiva.
Existência de tarifação apenas na sede atendida pela COPASA e sistema trabalha em <i>déficit</i> .	Tarifação pelo uso da água efetiva e socialmente referenciada, garantindo a sustentabilidade econômica do SAA.
Lodos da ETA sendo lançados de maneira incorreta.	Lodos da ETA e demais sistemas de tratamento do município sendo corretamente encaminhados para um destino final adequado.

### 5.2.2. Objetivos e metas

Para o sistema de abastecimento de água foram propostos cinco objetivos específicos, de acordo com os aspectos do SAA, com as características de Pingo D'Água levantadas na etapa do diagnóstico técnico-participativo e com o cenário normativo como elemento norteador para o alcance das metas. Esses objetivos são descritos a seguir.

- Objetivo 1. Atender com água potável a 100% dos domicílios urbanos de forma ininterrupta e monitorar a qualidade da água consumida em 100% dos domicílios rurais e de sistemas particulares.**
- Objetivo 2. Reduzir as perdas de água e promover o uso racional da água.**
- Objetivo 3. Implementar para o SAA de Pingo D'Água uma gestão eficiente no que concerne aos aspectos administrativos, operacionais, financeiros, de planejamento estratégico e de**



sustentabilidade, além de definir instrumentos legais que garantam a regulação do setor e a observação das diretrizes aprovadas no presente PMSB.

**Objetivo 4.** Alcançar o pleno atendimento à legislação ambiental aplicável em todos os subprocessos integrantes do SAA (captação, adução, tratamento, reservação e distribuição).

**Objetivo 5.** Garantir a mobilização social e canais de comunicação com a sociedade, além de promover ações para a avaliação periódica da percepção dos usuários e para a promoção de educação ambiental.

Na Tabela 2 estão apresentados os objetivos e respectivas metas de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.



**Tabela 2 - Objetivos e Metas do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)**

<b>Objetivo</b>	<b>Metas</b>	<b>Prazo de entrega</b>
1. Atender com água potável a 100% dos domicílios urbanos de forma ininterrupta e monitorar a qualidade da água consumida em 100% dos domicílios rurais e de sistemas particulares.	1.1. Atingir atendimento de 100% da área urbana de forma ininterrupta.	Imediato
	1.2. Possuir sistemas adequados para atender às comunidades rurais agrupadas.	Curto
	1.3. Possuir mecanismos de controle e vigilância da qualidade da água.	Curto
	1.4. Possuir mecanismos para manutenção preventiva e corretiva e para armazenamento e recuperação de dados sobre os procedimentos realizados.	Imediato
2. Reduzir as perdas de água e promover o uso racional da água.	2.1. Todos os SAAs do município com índice de perdas e consumo <i>per capita</i> mensurados corretamente.	Imediato
	2.2. Atingir índice de perdas igual a 20%.	Longo
3. Implementar para o SAA de Pingo D'Água uma gestão eficiente no que concerne aos aspectos administrativos, operacionais, financeiros, de planejamento estratégico e de sustentabilidade, além de definir instrumentos legais que garantam a regulação do setor e a observação das diretrizes aprovadas no presente PMSB.	3.1. Adequação do sistema gerencial do SAA por meio do planejamento estratégico e da sistematização e interação das atividades de operação, ampliação e modernização da infraestrutura e da gestão político-institucional e financeira do setor.	Curto
	3.2. Alcançar um desempenho financeiro satisfatório.	Médio
	3.3. Ter sistema de informações sobre o SAA atualizado.	Imediato



Objetivo	Metas	Prazo de entrega
4. Alcançar o pleno atendimento à legislação ambiental aplicável em todos os subprocessos integrantes do SAA (captação, adução, tratamento, reservação e distribuição).	4.1. Atingir atendimento total à legislação quanto à operação do SAA.	Imediato
	4.2. Todas as outorgas e licenças ambientais da infraestrutura existente regularizadas.	Curto
	4.3. Acompanhamento garantido da regularidade das outorgas dos usos dos recursos hídricos e das licenças ambientais da infraestrutura existente e a serem instaladas relacionadas ao SAA.	Imediato
5. Garantir a mobilização social e canais de comunicação com a sociedade, além de promover ações para a avaliação periódica da percepção dos usuários e para a promoção de educação ambiental.	5.1. Participação popular ativa na gestão do SAA e no processo de tomada de decisão, com população instruída.	Imediato
	5.2. População sensibilizada sobre questões de escassez de água.	Imediato
	5.3. Possuir canais de comunicação com a população.	Imediato
	5.4. Obtenção de um índice inicial de respostas satisfatórias a reclamações de 100%.	Longo



### **5.2.3. Programas, projetos e ações para o SAA**

Do Quadro 57 ao Quadro 61 são apresentadas as ações propostas para adequar o sistema de abastecimento de água, seus respectivos prazos de execução e o custo estimado de cada ação. Para a implantação de todas as ações previstas neste setor, ao longo de vinte anos, serão necessários **R\$ 4.434.592,88 (quatro milhões, quatrocentos e trinta e quatro mil, quinhentos e noventa e dois reais e oitenta e oito centavos)**.



**Quadro 57 - Programas e ações propostos para o setor de abastecimento de água - Objetivo 1**

<b>SETOR</b>	1	Abastecimento de Água.		
<b>OBJETIVO</b>	1	Disponibilizar água tratada para 100% da população urbana e monitorar a qualidade da água consumida em 100% dos domicílios rurais e de sistemas particulares.		
<b>INDICADORES DE MONITORAMENTO</b>		Índice de atendimento total de água. Índice de atendimento urbano de água. Índice de abastecimento rural de água. Índice de monitoramento de poços particulares. Economias atingidas por paralisações. Duração média das paralisações. Incidência das análises de cloro residual fora do padrão. Incidência das análises de turbidez fora do padrão. Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual. Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez.		
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>				
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>		<b>CURTO (4 a 8)</b>		<b>MÉDIO (9 a 12)</b>
1.1. Atingir atendimento de 100% da área urbana de forma ininterrupta. 1.4. Possuir mecanismos para manutenção preventiva e corretiva e para armazenamento e recuperação de dados sobre os procedimentos realizados.		1.2. Possuir sistemas adequados para atender às comunidades rurais agrupadas. 1.3. Possuir mecanismos de controle e vigilância da qualidade da água.		
<b>PROGRAMAS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
1.1.1.01	<b>Ação 1:</b> Realizar cadastro técnico minucioso do sistema de abastecimento de água da sede.	1º	72.000,00	COPASA
1.1.1.02	<b>Ação 2:</b> Projetar, a partir do cadastro do sistema, as ampliações necessárias na rede para atender ao restante da população da área urbana, além das ampliações já previstas.	1º-2º	19.295,00	COPASA
1.1.1.03	<b>Ação 3:</b> Projetar ampliação da ETA para atender às demandas no horizonte do Plano.	1º-2º	26.700,00	COPASA
1.1.1.04	<b>Ação 4:</b> Projetar ampliação da capacidade de reserva para atender às demandas no horizonte do Plano.	1º-2º	8.987,20	COPASA



PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
1.1.1.05	<b>Ação 5:</b> Realizar obras para atender aos projetos da ação 1.1.1.02.	2º-3º	192.950,00	COPASA
1.1.1.06	<b>Ação 6:</b> Realizar obras para atender aos projetos da ação 1.1.1.03.	2º-3º	267.000,00	COPASA
1.1.1.07	<b>Ação 7:</b> Realizar obras para atender aos projetos da ação 1.1.1.04.	2º-3º	89.872,00	COPASA
1.1.1.08	<b>Ação 8:</b> Avaliar continuamente a necessidade de novas ampliações em todos os sistemas do município, incluindo as possibilidades de captações.	1º-20º	20.484,70	Prefeitura Municipal / COPASA
1.1.2.09	<b>Ação 9:</b> Fazer cadastro minucioso de todos os sistemas presentes nas localidades rurais agrupadas (captação, adução, tratamento, reservação e rede de distribuição).	1º-2º	16.000,00	Prefeitura Municipal / COPASA
1.1.2.10	<b>Ação 10:</b> Avaliar os sistemas, a partir do cadastro, quanto a sua funcionalidade e necessidade de novas instalações e ampliações.	2º-3º	8.193,88	Prefeitura Municipal / COPASA
1.1.2.11	<b>Ação 11:</b> Projetar, a partir da avaliação, as novas instalações e ampliações necessárias.	2º-3º	8.000,00	Prefeitura Municipal / COPASA
1.1.2.12	<b>Ação 12:</b> Realizar obras para atender aos projetos da ação 1.1.2.11.	2º-8º	80.000,00	COPASA
1.1.3.13	<b>Ação 13:</b> Elaborar, a partir dos cadastros minuciosos dos sistemas, Plano de Manutenção preventiva para o município, contendo mecanismos sistemáticos para substituição de tubulações antigas, avaliação contínua e monitoramento das redes de distribuição para controle de incrustações, substituição de bombas, equipamentos eletrônicos e mecânicos, entre outros.	2º-3º	3.787,20	COPASA
1.1.3.14	<b>Ação 14:</b> Implantar as ações do Plano de Manutenção Preventiva.	3º-20º	22.000,00	COPASA
1.1.3.15	<b>Ação 15:</b> Elaborar Plano de Emergência e Contingência contemplando todos os sistemas de abastecimento de água do município.	1º-8º	17.070,58	COPASA
1.1.3.16	<b>Ação 16:</b> Manter o Plano de Emergência e Contingência atualizado.	1º-20º	27.312,93	COPASA



PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
1.1.4.17	<b>Ação 17:</b> Cadastrar as propriedades rurais isoladas de acordo com o tipo de captação, tipo de tratamento, infraestrutura instalada e demanda da propriedade (parte do Programa de Aferição da Qualidade da Água Rural).	1º-8º	6.312,00	Prefeitura Municipal / COPASA
1.1.4.18	<b>Ação 18:</b> Suprir a demanda estrutural das propriedades cadastradas (parte Programa de Aferição da Qualidade da Água Rural).	4º-12º	1.556.000,00	Prefeitura Municipal / COPASA
1.1.4.19	<b>Ação 19:</b> Controlar a qualidade da água por meio da disponibilização de resultados de análises físico-químicas no Sistema de Informações (parte do Programa de Aferição da Qualidade da Água Rural).	1º-20º	126.240,00	Prefeitura Municipal / COPASA

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.





**Quadro 58 - Programas e ações propostos para o setor de abastecimento de água - Objetivo 2**

<b>SETOR</b>	1	Abastecimento de Água.			
<b>OBJETIVO</b>	2	Reduzir as perdas de água e promover o uso racional da água.			
<b>INDICADORES DE MONITORAMENTO</b>		Índice de perdas na distribuição de água. Consumo médio <i>per capita</i> de água.			
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>					
		<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>	<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>
		2.1. Todos os SAAs do município com índice de perdas e consumo <i>per capita</i> mensurados corretamente.			2.2. Atingir índice de perdas igual a 20%.
<b>PROGRAMAS E AÇÕES</b>					
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)**</b>		<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
1.2.1.20		<b>Ação 20:</b> Avaliar a situação atual dos sistemas de macromedição e micromedição do município quanto a sua funcionalidade e necessidade de substituições e novas instalações.	1º-12º	916,67	Prefeitura Municipal / COPASA
1.2.1.21		<b>Ação 21:</b> Realizar novas instalações, substituições e ampliações dos sistemas de macro e micromedição.	1º-12º	113.000,00	Prefeitura Municipal / COPASA
1.2.2.22		<b>Ação 22:</b> Implementar melhorias contínuas no sistema de macro e micromedição, contemplando principalmente as necessidades de substituições e novas instalações advindas da evolução tecnológica.	1º-20º	24.444,44	Prefeitura Municipal / COPASA
1.2.2.23		<b>Ação 23:</b> Implantar campanhas contínuas de monitoramento e fiscalização de ligações clandestinas e residências não interligadas à rede (Programa "Caça Gato").	1º-20º	20.622,22	Prefeitura Municipal / COPASA
1.2.2.24		<b>Ação 24:</b> Reavaliar a setorização dos sistemas do município para equalização das pressões, com delimitação de bairros e setores, a fim de reduzir problemas na distribuição e diminuir as perdas e paralisações.	1º-12º	10.242,35	Prefeitura Municipal / COPASA



PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)**	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
1.2.2.25	<b>Ação 25:</b> Avaliar a necessidade de regulamentar o uso da água distribuída à população, a fim de possibilitar a penalização do desperdício e/ou bonificação de boas práticas.	1º-20º	12.078,50	COPASA / Câmara Municipal
1.2.2.26	<b>Ação 26:</b> Regulamentar, caso a ação 1.2.2.25 conclua que sim, o uso da água distribuída à população, a fim de possibilitar a penalização do desperdício e/ou bonificação de boas práticas, conforme foi avaliado.	1º-20º	*	COPASA / Câmara Municipal

\*\* (s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação. \*Dependente de outras ações que possuem custos próprios estimados.



**Quadro 59 - Programas e ações propostos para o setor de abastecimento de água - Objetivo 3**

<b>SETOR</b>	1	Abastecimento de Água.		
<b>OBJETIVO</b>	3	Implementar para o SAA de Pingo D'Água uma gestão eficiente no que concerne aos aspectos administrativos, operacionais, financeiros, de planejamento estratégico e de sustentabilidade, além de definir instrumentos legais que garantam a regulação do setor e a observação das diretrizes aprovadas no presente PMSB.		
<b>INDICADORES DE MONITORAMENTO</b>		Índice de atendimento às ações propostas para o SAA. Tarifa média de água. Margem da despesa de exploração. Indicador de desempenho financeiro.		
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>				
	<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>	<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>
	3.3. Ter sistema de informações sobre o SAA atualizado.	3.1. Adequação do sistema gerencial do SAA por meio do planejamento estratégico e da sistematização e interação das atividades de operação, ampliação e modernização da infraestrutura e da gestão político-institucional e financeira do setor.	3.2. Alcançar um desempenho financeiro satisfatório.	
<b>PROGRAMAS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)**</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
1.3.1.27	<b>Ação 27:</b> Avaliar as possibilidades de gestão.	1º	*	Prefeitura Municipal
1.3.1.28	<b>Ação 28:</b> Implementar novo modelo de gestão adotado, caso a ação 1.3.1.27 tenha concluído pela modificação do modelo de gestão atual.	1º-2º	12.078,50	Prefeitura Municipal
1.3.1.29	<b>Ação 29:</b> Atualizar continuamente o levantamento cadastral dos sistemas de abastecimento de água de todo o município.	1º-20º	*	COPASA
1.3.1.30	<b>Ação 30:</b> Atualizar a legislação municipal com estabelecimento de diretrizes para novos empreendimentos imobiliários, de forma a planejar melhor a expansão dos sistemas de abastecimento de água.	1º-20º	*	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
1.3.1.31	<b>Ação 31:</b> Avaliar constantemente o quadro de funcionários para verificar a necessidade de contratações frente às novas instalações e ampliações dos sistemas.	1º-20º	27.312,93	COPASA



PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)**	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
1.3.1.32	<b>Ação 32:</b> Atualizar o quadro de funcionários de acordo com a avaliação da ação 1.3.1.31, ou seja, aumentar ou reduzir o quadro de funcionários.	1º-20º	792.000,00	COPASA
1.3.1.33	<b>Ação 33:</b> Realizar com periodicidade programada a capacitação dos funcionários (atuais e novos), conforme as novas instalações dos sistemas de abastecimento de água, substituições e novas práticas.	1º-20º	6.332,00	COPASA
1.3.1.34	<b>Ação 34:</b> Elencar as possibilidades de entidade reguladora para o SAA e escolher a ideal para o município.	1º	*	Prefeitura Municipal / COPASA
1.3.1.35	<b>Ação 35:</b> Iniciar as atividades com a entidade reguladora.	1º-2º	*	COPASA
1.3.2.36	<b>Ação 36:</b> Atender rigorosamente às diretrizes estabelecidas pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água.	1º-20º	*	COPASA
1.3.2.37	<b>Ação 37:</b> Avaliar continuamente o indicador de desempenho, a fim de buscar melhorias de gestão financeira.	1º-20º	*	COPASA
1.3.2.38	<b>Ação 38:</b> Avaliar continuamente cortes de gastos com energia elétrica do sistema, realizando substituição de equipamentos que tenham maior consumo energético por equipamentos de menor consumo.	1º-20º	10.099,20	COPASA
1.3.2.39	<b>Ação 39:</b> Avaliar continuamente cortes de gastos com produtos químicos utilizados nos sistemas, realizando substituição de equipamentos que tenham melhor eficiência na aplicação automatizada dos produtos, redução do desperdício no armazenamento, transporte e manejo do estoque.	1º-20º	10.099,20	COPASA
1.3.2.40	<b>Ação 40:</b> Implantar campanhas de renegociação de dívidas dos usuários, contendo mecanismos para informar a população.	1º-20º	8.400,00	COPASA



PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)**	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
1.3.3.41	<b>Ação 41:</b> Realizar eventos específicos em praças ou locais públicos para encontro dos usuários com os responsáveis pelo SAA, para viabilizar a negociação das dívidas.	1º-20º	10.099,20	COPASA
1.3.3.42	<b>Ação 42:</b> Definir funcionários, dentro da Prefeitura Municipal, que sejam responsáveis por organizar os dados operacionais e administrativos do setor de abastecimento do município e alimentar o Sistema Municipal de Informações em Saneamento (SMIS) e, conseqüentemente, o SNIS.	1º	*	Prefeitura Municipal

\*\* (s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação. / \*Dependente de outras ações que possuem custos próprios estimados.

**Quadro 60 - Programas e ações propostos para o setor de abastecimento de água - Objetivo 4**

<b>SETOR</b>	1	Abastecimento de Água.		
<b>OBJETIVO</b>	4	Alcançar o pleno atendimento à legislação ambiental aplicável em todos os subprocessos integrantes do SAA (captação, adução, tratamento, reservação e distribuição).		
<b>INDICADORES DE MONITORAMENTO</b>	Índice de monitoramento da regularidade das outorgas. Índice de monitoramento da regularidade das licenças ambientais.			
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>				
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>		<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>
4.1. Atingir atendimento total à legislação quanto à operação do SAA. 4.3. Acompanhamento garantido da regularidade das outorgas dos usos dos recursos hídricos e das licenças ambientais da infraestrutura existente e a serem instaladas relacionadas ao SAA.		4.2. Todas as outorgas e licenças ambientais da infraestrutura existente regularizadas.		
<b>PROGRAMAS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)**</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
1.4.1.43	<b>Ação 43:</b> Projetar uma Central de Gerenciamento de Resíduos para destinação adequada dos resíduos advindos da ETA da sede.	13º-20º	20.000,00	COPASA
1.4.1.44	<b>Ação 44:</b> Executar obras da Central de Gerenciamento de Resíduos da ETA.	13º-20º	200.000,00	COPASA
1.4.1.45	<b>Ação 45:</b> Impedir, após o início do funcionamento da Central, o lançamento de resíduos das ETAs nos corpos hídricos ou solo.	13º-20º	316,60	COPASA
1.4.1.46	<b>Ação 46:</b> Garantir que todas as novas ETAs do município tenham Central de Gerenciamento de Resíduos.	1º-20º	*	COPASA / Prefeitura Municipal
1.4.2.47	<b>Ação 47:</b> Elaborar estudo para avaliação da legislação municipal, estadual e federal, com o propósito de identificar lacunas ainda não regulamentadas, inconsistências internas e outras complementações necessárias.	1º-3º	30.000,00	COPASA



PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)**	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
1.4.2.48	<b>Ação 48:</b> Realizar os estudos técnicos necessários para regularização das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e licenciamento das unidades dos sistemas de abastecimento de água atuais e protocolar as solicitações junto aos órgãos competentes.	1º-8º	20.484,70	COPASA
1.4.3.49	<b>Ação 49:</b> Realizar os estudos técnicos necessários para a obtenção das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e licenciamento das unidades do SAA a serem instaladas quando da ampliação do sistema e protocolar as solicitações junto aos órgãos competentes.	1º-20º	27.312,93	COPASA
1.4.3.50	<b>Ação 50:</b> Verificar os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	1º-20º	27.312,93	COPASA

\*\* (s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação. / \*Dependente de outras ações que possuem custos próprios estimados.



**Quadro 61 - Programas e ações propostos para o setor de abastecimento de água - Objetivo 5**

<b>SETOR</b>	1	Abastecimento de Água.
<b>OBJETIVO</b>	5	Garantir a mobilização social e canais de comunicação com a sociedade, além de promover ações para a avaliação periódica da percepção dos usuários e para a promoção de educação ambiental.
<b>INDICADORES DE MONITORAMENTO</b>	Índice de respostas satisfatórias à pesquisa de satisfação. Evolução do número de eventos oficiais realizados por ano no município, que envolvam temas de saneamento básico.	
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>		
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>		<b>CURTO (4 a 8)</b>
<b>MÉDIO (9 a 12)</b>		<b>LONGO (13 a 20)</b>
5.1. Participação popular ativa na gestão do SAA e no processo de tomada de decisão, com população instruída. 5.2. População sensibilizada sobre questões de escassez de água. 5.3. Possuir canais de comunicação com a população.		5.4. Obtenção de um índice inicial de respostas satisfatórias a reclamações de 100%.

<b>PROGRAMAS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)**</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
1.5.1.51	<b>Ação 51:</b> Realizar periodicamente eventos públicos (como audiências), com o intuito de informar a população sobre a situação dos SAAs no município e receber sugestões/reclamações.	1º-20º	120.785,00	COPASA
1.5.2.52	<b>Ação 52:</b> Realizar eventos e oficinas sobre Educação Ambiental para a conscientização da população sobre o uso racional da água e conservação dos recursos hídricos, principalmente a conservação das nascentes e cursos d'água que são utilizados para abastecimento. Organizar visitas educativas às ETAs do município.	1º-20º	120.785,00	COPASA
1.5.3.53	<b>Ação 53:</b> Alimentar a página do <i>site</i> oficial da Prefeitura ou da rede social ou, ainda, da conta de aplicativo de mensagens instantâneas, com informações atualizadas e pertinentes ao saneamento.	1º-20º	*	Prefeitura Municipal





PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)**	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
1.5.3.54	<b>Ação 54:</b> Implementar um Sistema de Atendimento ao Consumidor (SAC) e cadastro das reclamações da população feitas à Prefeitura, sobre questões relacionadas ao SAA, buscando o atendimento às demandas de maneira mais rápida e eficiente do praticado atualmente.	1º-20º	120.785,00	COPASA / Prefeitura Municipal
1.5.4.55	<b>Ação 55:</b> Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.	1º-20º	120.785,00	COPASA / Prefeitura Municipal

\*\* (s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação. / \*Dependente de outras ações que possuem custos próprios estimados.



#### **5.2.4. Detalhamento de programas, projetos e ações**

##### **5.2.4.1. Programa “Caça Gato”**

O Programa “Caça Gato” viria para auxiliar no combate de casos de ligações clandestinas na rede de abastecimento de água, comumente conhecidos como “gatos”. Neste caso, há a necessidade de legislação específica, que regulamente as ligações como infração e estabeleça meios de punição do infrator. Assim ficaria a cargo da:

- Prefeitura Municipal: fornecer informações existentes, disponibilizando estrutura para ação social, como a disponibilização de agentes sociais e educadores para dialogarem com os cidadãos (principalmente os infratores), de salas para realização de reuniões, etc.
- COPASA: fornecer informações existentes e estrutura técnica, disponibilizando, principalmente, técnicos para visitas a campo e vistorias periódicas.
- Câmara Municipal: legislar sobre o assunto, fornecendo instrumentos legais para o controle do problema.

##### **5.2.4.2. Sede**

Na sede, o SAA está representado principalmente pelas ações 1.1.1.01 a 1.1.1.07. A partir dos levantamentos do diagnóstico e dos eventos públicos (seminários e oficinas), percebeu-se que o sistema necessita, entre outras ações:

1. Ampliar o SAA quanto à capacidade de tratamento e reservação.
2. Verificar condições da rede de distribuição e substituir e/ou ampliar, se necessário. A COPASA indicou que ela está subdimensionada e necessita de ampliação.
3. Perfurar e equipar novo poço para reserva do sistema.
4. Buscar solução para o abastecimento de água do assentamento rural Agrovila, localizado próximo ao portal da cidade. A solução indicada pelos moradores seria um sistema de abastecimento coletivo com captação subterrânea, descrito pelo item 5.2.4.3.1.

A Deliberação Normativa COPAM nº153 de 26 de julho de 2010 não exige o licenciamento ambiental de ETAs com vazão menor de 20 L/s, e escalona o



licenciamento das demais até 2020. Considerando-se que a ETA de Pingo D'Água apresenta uma vazão de tratamento de 12,26 L/s, não atendendo à demanda atual e futura, uma ampliação será necessária em breve, fazendo com que a vazão da ETA ampliada ultrapasse o limite de isenção do licenciamento ambiental.

Ademais, entende-se que o lançamento, sem tratamento, dos lodos gerados em ETAs diretamente nos cursos d'água onera em muito a qualidade do curso receptor, o que reforça a necessidade da construção de uma Central de Gerenciamento de Resíduos (ou Unidade de Tratamento de Resíduos - UTR) na ETA, conforme ações indicadas neste PMSB.

#### **5.2.4.3. Localidades rurais**

No município existem localidades rurais que utilizam captações subterrâneas e/ou superficiais, conforme identificado no momento de diagnóstico. Em cada localidade deverão ser coletadas, inicialmente, informações quanto à situação atual de abastecimento de água, principalmente quanto à infraestrutura instalada e ao atendimento da demanda da população de maneira satisfatória. Posteriormente, será necessário avaliar as condições de reaproveitamento dos equipamentos e a solução ideal para cada localidade, ou seja, implantar solução coletiva ou individual, manancial a ser explorado, tipo de tratamento, etc.

A seguir são apresentadas as possíveis situações das localidades e quais ações devem-se tomar.

##### **5.2.4.3.1. Sistema de abastecimento coletivo com captação subterrânea**

Alguns sistemas de abastecimento no município utilizam o manancial subterrâneo. Portanto, em locais onde já existem as captações seriam necessárias as seguintes ações:

1. Efetuar novo teste de vazão no poço.
2. Analisar a água para verificar as atuais condições do poço em funcionamento.
3. Implantar tratamento adequado das águas (geralmente apenas cloretação e fluoretação).
4. Verificar a capacidade de reservação e substituir e/ou ampliar capacidade, se necessário.



5. Automatizar o sistema.
6. Verificar condições da rede de distribuição e substituir e/ou ampliar, se necessário.
7. Implantar padrões de água com cavaletes para hidrômetros.
8. Avaliar necessidade de cobrança dos usuários.
9. Administrar o sistema (Prefeitura ou COPASA).

#### **5.2.4.3.2. Sistema de abastecimento coletivo com captação superficial**

Existem localidades rurais que utilizam captações em nascentes e/ou cursos d'água. Portanto, em locais onde já existem as captações seriam necessárias as seguintes ações:

1. Efetuar novo estudo de oferta do manancial já explorado.
2. Analisar a água para verificar as atuais condições.
3. Implantar tratamento adequado das águas.
4. Verificar a capacidade de reservação e substituir e/ou ampliar capacidade, se necessário.
5. Automatizar o sistema.
6. Verificar condições da rede de distribuição e substituir e/ou ampliar, se necessário.
7. Implantar padrões de água com cavaletes para hidrômetros.
8. Avaliar necessidade de cobrança dos usuários.
9. Administrar o sistema (Prefeitura ou COPASA).

#### **5.2.4.3.3. Abastecimento de água individualizado**

Existem localidades rurais onde o agrupamento está se formando ou já está estabelecido, porém cada residência ou um pequeno grupo delas realiza seu próprio abastecimento de água. Nesses casos, deve-se efetuar estudo de viabilidade de sistema coletivo, considerando o seguinte:

- a. Caso o estudo não conclua favoravelmente a implantar sistema coletivo, continuar o sistema individualizado e aderir ao Programa de Aferição da Qualidade da Água Rural.



- b. Caso o estudo conclua favoravelmente a implantar sistema coletivo, primeiramente perfurar poços profundos, efetuar teste de vazão e analisar a qualidade da água.
- i. Caso as análises sejam satisfatórias:
    1. Implantar tratamento adequado das águas (geralmente apenas cloretação e fluoretação).
    2. Verificar a capacidade de reservação e substituir e/ou ampliar capacidade, se necessário.
    3. Automatizar o sistema.
    4. Verificar condições da rede de distribuição e substituir e/ou ampliar, se necessário.
    5. Implantar padrões de água com cavaletes para hidrômetros.
    6. Avaliar necessidade de cobrança dos usuários.
    7. Administrar o sistema (Prefeitura ou COPASA).
  - ii. Caso as análises não sejam satisfatórias:
    1. Efetuar estudo de oferta de manancial superficial próximo.
    2. Analisar a água para verificar as atuais condições.
    3. Implantar tratamento adequado das águas.
    4. Verificar a capacidade de reservação e substituir e/ou ampliar capacidade, se necessário.
    5. Automatizar o sistema.
    6. Verificar condições da rede de distribuição e substituir e/ou ampliar, se necessário.
    7. Implantar padrões de água com cavaletes para hidrômetros.
    8. Avaliar necessidade de cobrança dos usuários.
    9. Administrar o sistema (Prefeitura ou COPASA).

#### **5.2.4.4. Programa de Aferição da Qualidade da Água Rural (PAQAR)**

O Programa de Aferição da Qualidade da Água Rural seria fruto da parceria entre a Secretaria de Saúde, a Secretaria de Educação, Cultura, Esportes, Lazer e Turismo, a Secretaria de Ação Social e Desenvolvimento Econômico e a COPASA. Seria formado um grupo de trabalho composto por agentes de saúde, agentes sociais,



educadores de escolas da área rural e técnicos sanitaristas para efetuarem mutirões nas propriedades rurais isoladas do município para aferir a qualidade da água que abastece as propriedades, dando conhecimento à população residente.

O mutirão serviria, inicialmente, para realizar o cadastramento das propriedades rurais de acordo com o tipo de captação, tipo de tratamento, infraestrutura instalada e demanda da propriedade. Posteriormente, teriam a função de instalar ou auxiliar a instalação das soluções ideais, monitorar as melhorias e sempre atualizar o cadastro. Estima-se periodicidade semestral para os mutirões, ou seja, a cada seis meses cada propriedade rural receberia a visita do grupo de trabalho.

### **5.2.5. Ações para emergência e contingência**

A seguir estão listadas as principais ações de eventos de emergência e contingência relacionados ao SAA. A fim de facilitar a compreensão, esses eventos foram separados em operacionais, de gestão e gerenciamento, e imprevisíveis.

#### **5.2.5.1. Eventos operacionais**

- **Ocorrência de danos (rompimento, vazamento, corrosão) no sistema de adução ou distribuição de água:** acionar equipamentos reserva; iniciar manutenções corretivas e comunicar à população, instituições e autoridades. **Responsável:** prestador dos serviços de abastecimento de água.

- **Ocorrência de avarias em sistemas de bombeamento:** acionar equipamentos reserva; iniciar manutenções corretivas e comunicar à população, instituições e autoridades. **Responsável:** prestador dos serviços de abastecimento de água.

- **Rompimento de barramentos em reservatórios:** comunicar à população, instituições e autoridades e iniciar processo de evacuação das áreas a serem afetadas. **Responsável:** prestador dos serviços de abastecimento de água e empresa geradora de energia que opera na barragem, caso seja para geração de energia também.

- **Ocorrência de acidentes de trabalho nas unidades de captação, tratamento e distribuição de água:** iniciar primeiros socorros; comunicar aos socorristas; substituir função do operário lesionado, atribuindo-a a outro funcionário por período temporário. **Responsável:** prestador dos serviços de água.



- **Ocorrência de vazamentos de produtos químicos nas instalações de produção de água:** iniciar processo de evacuação do local e comunicar às instituições e autoridades que realizam os trabalhos de contenção e remediação. **Responsável:** prestador dos serviços de abastecimento de água.

- **Interrupção do fornecimento de energia elétrica nas instalações de captação, tratamento de água ou sistemas de bombeamento:** comunicar à companhia fornecedora de energia elétrica, instituições e autoridades e realizar atendimento emergencial com carros-pipa. **Responsável:** prestador dos serviços de abastecimento de água.

#### 5.2.5.2. Eventos de gestão e gerenciamento

- **Paralisação de funcionários nas unidades de captação, tratamento e distribuição de água:** comunicar à população, instituições e autoridades; iniciar processo de negociações e atribuir funções temporárias aos funcionários não paralisados. **Responsável:** prestador dos serviços de abastecimento de água.

- **Falta de financiamento para o sistema operacional e a realização de manutenções:** comunicar à população, instituições e autoridades e procurar soluções emergenciais de conseguir receitas, tais como: uma emenda na câmara de vereadores do município e/ou em entidades governamentais estaduais e federais; fundos de socorro às necessidades básicas como a “Parceria de Fundos de Água da América Latina”, etc. **Responsável:** prestador dos serviços de abastecimento de água e Executivo Municipal.

- **Falta de produtos químicos necessários para o funcionamento da ETA:** comunicar à população, instituições e autoridades e procurar soluções emergenciais de conseguir os mesmos produtos ou similares no mercado, tais como: doações de municípios vizinhos ou de outros sistemas de tratamento do município. **Responsável:** prestador dos serviços de abastecimento de água.

#### 5.2.5.3. Eventos imprevisíveis

- **Redução da disponibilidade hídrica em períodos de estiagem além do esperado:** comunicar à população, instituições e autoridades e procurar soluções emergenciais de conseguir maior oferta, como: negociar acordos para que barramentos



a montante da captação abram as comportas para se ter maior vazão; procurar outros mananciais para captações; construir barramentos nas captações a fio d'água; doar água por meio de carros-pipa de municípios vizinhos ou de outros sistemas de tratamento do município; realizar racionamento de água. **Responsável:** prestador dos serviços de abastecimento de água e Executivo Municipal.

- **Contaminação das fontes (mananciais) de água:** comunicar à população, instituições e autoridades e suspender a captação do manancial contaminado; buscar emergencialmente novos mananciais para captação; realizar atendimento emergencial com carros-pipa de municípios vizinhos ou de outros sistemas de tratamento do município até sanar o problema e reiniciar o atendimento convencional. **Responsável:** no caso de desastre natural é o prestador dos serviços de abastecimento de água, caso contrário é o responsável pela contaminação.

- **Contaminação no sistema de distribuição da água (reservatórios e rede de distribuição):** comunicar à população, instituições e autoridades e suspender o atendimento, abrir o extravasador do reservatórios (ladrão) e a descarga de toda a rede captação do manancial contaminados; efetuar limpeza do sistema de reservação e de distribuição contaminados; realizar atendimento emergencial com carros-pipa de municípios vizinhos ou de outros sistemas de tratamento do município até sanar o problema e reiniciar o atendimento convencional. **Responsável:** no caso de desastre natural é o prestador dos serviços de abastecimento de água, caso contrário é o responsável pela contaminação.

- **Ocorrência de danos às instalações e equipamentos do sistema devido a desastres naturais:** comunicar à população, instituições e autoridades e realizar avaliação dos estragos; elaborar plano de manutenção corretiva; fazer as ações necessárias para reestabelecer o sistema; realizar atendimento emergencial com carros-pipa de municípios vizinhos ou de outros sistemas de tratamento do município até sanar o problema e reiniciar o atendimento convencional. **Responsável:** prestador dos serviços de abastecimento de água e Executivo Municipal.

- **Ocorrência de incêndios em estabelecimentos e edificações do SAA:** comunicar à população, instituições e autoridades e realizar evacuação total da área atingida. Após incêndio encerrado, avaliar estragos; elaborar plano de manutenção





corretiva, fazer as ações necessárias para reestabelecer o sistema, realizar atendimento emergencial com carros-pipa de municípios vizinhos ou de outros sistemas de tratamento do município até sanar o problema e reiniciar o atendimento convencional. **Responsável:** prestador dos serviços de abastecimento de água.

- **Interrupção do fornecimento de energia elétrica nas instalações de captação e tratamento de água:** comunicar à companhia fornecedora de energia elétrica, instituições e autoridades e realizar atendimento emergencial com carros-pipa de municípios vizinhos ou de outros sistemas de tratamento do município até sanar o problema e reiniciar o atendimento convencional. **Responsável:** prestador dos serviços de abastecimento de água.

- **Interrupção no fornecimento de energia elétrica em sistemas de bombeamento:** comunicar à companhia fornecedora de energia elétrica população, instituições e autoridades e realizar atendimento emergencial com carros-pipa. **Responsável:** prestador dos serviços de abastecimento de água.

- **Avarias no gerador de energia:** comunicar ao responsável pela manutenção e realizar atendimento emergencial com carros-pipa, caso necessário. **Responsável:** prestador dos serviços de abastecimento de água.

#### **5.2.6. Plano de Segurança da Água – PSA**

Em 2012, o Ministério da Saúde elaborou um documento-base com diretrizes gerais a fim de orientar a elaboração, implantação e desenvolvimento de um PSA. Neste documento constam as diretrizes e especificações que o município de Pingo D'Água pode se basear para elaboração, implantação e desenvolvimento do seu Plano de Segurança de Água. A seguir são apresentadas algumas breves informações sobre o PSA.

De acordo com este documento, o PSA é um instrumento com abordagem preventiva, com o objetivo de garantir a segurança da água para o consumo humano. Tem como finalidade ajudar os responsáveis pelo abastecimento de água na identificação e priorização de perigos e riscos em sistemas e nas soluções alternativas coletivas de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor. Seus objetivos específicos são:



- Eliminar a contaminação da água por meio do processo de tratamento adequado.
- Prevenir a (re)contaminação no sistema de distribuição da água (reservatórios e rede de distribuição) (WHO, 2011).
- Prevenir ou minimizar a contaminação dos mananciais de captação.

Cabe aos responsáveis pelo SAA, no caso a COPASA, elaborar os respectivos PSAs acompanhados por representantes do setor de saúde, da esfera federativa correspondente, e pelo **CBH Piranga**. O PSA deve abranger a avaliação do sistema, o monitoramento operacional e os planos de gestão, incluindo a organização da documentação e a comunicação de risco. Ele também tem a obrigação de abordar todas as etapas do abastecimento de água para consumo humano e manter o foco no controle da captação, no tratamento e na distribuição da água para esse consumo.

Os benefícios da implementação do PSA para os responsáveis pelo abastecimento de água incluem:

- Garantir a qualidade da água, atendendo ao padrão de potabilidade estabelecido pela legislação vigente;
- Garantir maior segurança e confiabilidade, por parte dos consumidores, diminuindo as reclamações;
- Identificar perigos e riscos, oportunamente;
- Melhorar a atuação intersetorial;
- Otimizar investimentos;
- Otimizar processos de trabalho, por meio da organização da documentação e dos procedimentos operacionais existentes, levando a ganhos em eficiência, melhoria de desempenho e resposta mais rápida em caso de incidentes;
- Qualificar profissionais;
- Reduzir custos de tratamento.

A abordagem do PSA baseia-se em muitos dos princípios e conceitos de outras abordagens de gerenciamento de risco, destacando-se os de: Análise de Perigo e



Pontos Críticos de Controle (APPCC); Análise de Risco; Boas Práticas; e Múltiplas Barreiras, descritos conforme Quadro 62.

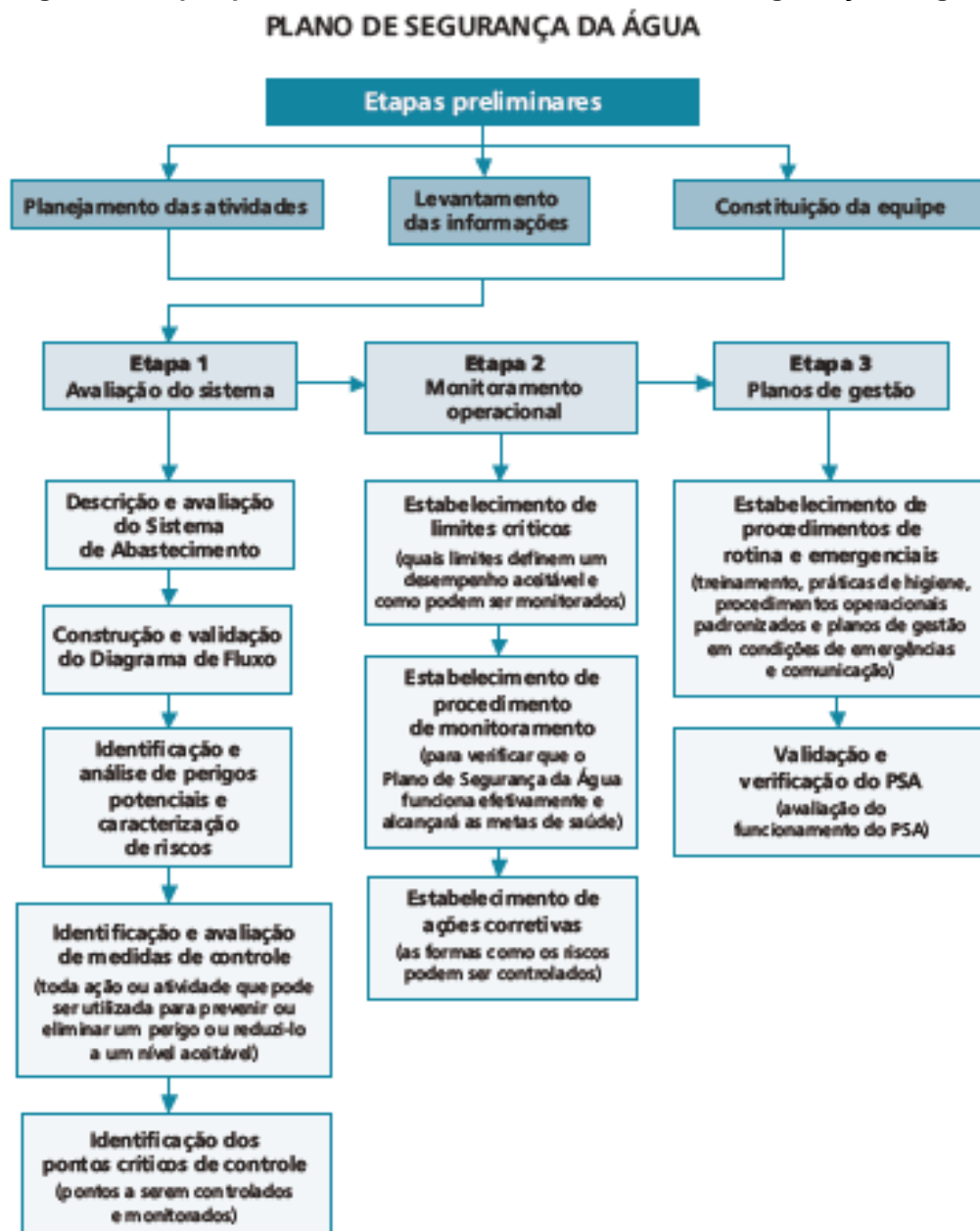
**Quadro 62 - Princípios e conceitos-base do PSA**

<b>Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)</b>	APPCC é um enfoque sistemático para identificar perigos e estimar os riscos que podem afetar a inocuidade da água, a fim de estabelecer as medidas para controlá-los (WHO, 1998).
<b>Análise de Risco</b>	A Análise de Risco tem por objetivo hierarquizar e priorizar os riscos para auxiliar na avaliação e no gerenciamento. Inclui as etapas de Avaliação, Gestão e Comunicação de Risco (AS/NZS, 2004).
<b>Boas Práticas</b>	Entende-se por Boas Práticas as medidas de controle que possibilitem a eficácia de cada uma das barreiras, com o objetivo de prevenir risco. São procedimentos adotados nas fases de concepção, projeto, construção e, sobretudo, na operação e manutenção de um sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, que minimizem os riscos à saúde humana (BASTOS et al., 2006).
<b>Múltiplas Barreiras</b>	O Princípio de Múltiplas Barreiras constitui-se de etapas do sistema onde se estabelecem procedimentos para prevenir, reduzir, eliminar ou minimizar a contaminação. A legislação brasileira recomenda esse princípio, por meio da avaliação sistemática do sistema de abastecimento de água, com base na ocupação da bacia contribuinte ao manancial, no histórico das características de suas águas, nas características físicas do sistema, nas práticas operacionais e na qualidade da água distribuída (Brasil, 2011).

Fonte: Brasil, 2012.

De forma geral, as etapas para o desenvolvimento do PSA (Figura 6) incluem a avaliação do sistema, o monitoramento operacional e os planos de gestão (WHO, 2011).

Figura 6 - Etapas para o desenvolvimento de um Plano de Segurança da Água



Fonte: Brasil (2012). Adaptado de WHO (2004); WHO (2005).

O Ministério da Saúde indica que as etapas específicas de desenvolvimento do PSA são (Brasil, 2012):

1. Constituição da equipe técnica multidisciplinar para realizar o levantamento das informações e o planejamento, desenvolvimento, aplicação e verificação do PSA;



2. Descrição e avaliação do sistema de abastecimento de água existente ou proposto, com construção do diagrama de fluxo e sistematização da documentação;
3. Identificação e análise dos perigos potenciais e caracterização dos riscos;
4. Identificação, avaliação e monitoramento das medidas de controle;
5. Identificação dos pontos críticos de controle;
6. Monitoramento operacional da implementação do PSA;
7. Estabelecimento de limites críticos, procedimentos de monitoramento e ações corretivas para condições normais e de incidentes;
8. Estabelecimento de planos de gestão;
9. Desenvolvimento de programas de apoio, como treinamentos, práticas de higiene, procedimentos de operação-padrão, atualização, aperfeiçoamento, pesquisa e desenvolvimento;
10. Estabelecimento de comunicação de risco; e
11. Validação e verificação do PSA, avaliando seu funcionamento.

### **5.2.7. Particularidades regionais**

O município de Pingo D'Água está entre os municípios da bacia do rio Doce que foram diretamente afetados pelo desastre da barragem de rejeitos da SAMARCO, pois esse rio tem seu curso passando pelo território do município. Todavia, seu curso não está próximo aos aglomerados urbanos e não há sistemas de abastecimento público de água que realizem captações do rio Doce. De qualquer forma, houve impactos, pois existiam outros usos que os munícipes faziam, tais como: dessedentação de animais em propriedades rurais, pesca e atividades de lazer.

Pingo D'Água, assim como os demais municípios atingidos, tem os desafios de:

- Avaliar novas captações para atender à população ou ampliar a qualidade do tratamento, visto que as águas do rio Doce tiveram a qualidade muito afetada.
- Convencer a população, a partir da apresentação de análises laboratoriais atualizadas, de que a água fornecida pelo sistema é adequada para o consumo humano.



- Realizar programas, projetos e ações para atender às populações ribeirinhas que foram diretamente afetadas pelo desastre e utilizavam a água do rio Doce para consumo humano, agricultura, pesca e/ou dessedentação animal.
- Trabalhar em conjunto com os responsáveis pelo acidente para mitigar os impactos e prevenir novos eventos adversos.

### **5.3. Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)**

#### **5.3.1. Proposição de cenários**

O setor de esgotamento sanitário foi analisado pela metodologia SWOT, que subsidiou a configuração dos cenários previsível e normativo para este eixo, adotando-se o cenário normativo para a proposição de objetivos e metas. O Quadro 63 apresenta a Matriz SWOT gerada pela análise.



Quadro 63 - Matriz SWOT do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
<b>Ambiente Interno</b>	<p><b>FORÇAS</b></p> <p><b>3. Sistema Operacional</b> - O município possui rede separadora de esgotos (ou seja, na maior parte da rede não há mistura com o que é coletado das águas pluviais). - Algumas residências da área rural apresentam fossas sépticas.</p> <p><b>6. Sustentabilidade econômica</b> - O município recebeu investimentos na área de esgotamento sanitário, como o apresentado no Plano Plurianual de 2014-2017.</p>	<p><b>1. Atendimento da demanda</b></p> <p><b>2. Perfil institucional</b></p> <p><b>3. Sistema Operacional</b></p> <p><b>4. Sistema de Informações</b></p> <p><b>5. Legislação e normatização do setor</b></p> <p><b>6. Sustentabilidade econômica</b></p>	<p><b>FRAQUEZAS</b></p> <p><b>1. Atendimento da demanda</b> - O município atende somente 91,3 % da população total com a rede de coleta de esgotos. - Não há coleta de esgotos em toda a área rural do município. - Inexistência de cronograma de ampliação da prestação dos serviços de esgoto.</p> <p><b>3. Sistema Operacional</b> - Foram apresentados oito pontos de lançamento <i>in natura</i> no município. - Ligações clandestinas de esgotos na rede de água pluviais. - Não há tratamento de esgotos na área urbana do município. - Não há periodicidade estabelecida na manutenção preventiva dos equipamentos que compõem o SES. - Não possui política tarifária para o serviço de esgotamento sanitário. - O município não tem cadastro da rede de coleta de esgotos. - A rede de esgoto está ligada na rede de drenagem em diversos pontos e não há cadastro disso.</p> <p><b>4. Sistema de Informações</b> - Ausência de sistematização para a coleta, armazenamento e recuperação de dados administrativos e operacionais.</p>



	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
			<p><b>5. Legislação e normatização do setor</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- O município não possui um Plano Diretor.</li><li>- O município apresenta uma potencial contaminação das águas subterrâneas.</li><li>- Risco de multas ambientais pela contaminação das águas superficiais.</li><li>- Não há monitoramento da quantidade e qualidade dos efluentes lançados nos cursos hídricos.</li></ul> <p><b>6. Sustentabilidade econômica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Não tarifação do serviço.</li><li>- Elevado investimento para instalação da nova ETE.</li></ul>
<b>Ambiente Externo</b>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p><b>5. Legislação e normatização do setor</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Existência do Plano para Incremento do Percentual de Tratamento de Esgotos Sanitários na Bacia do rio Piranga (PITE Piranga).</li></ul>		<p><b>AMEAÇAS</b></p> <p><b>6. Sustentabilidade econômica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dificuldade na captação de recursos financeiros devido à inexistência de colaboradores especializados.</li></ul>

Fonte: adaptado por SHS, 2017.





Considerando todas essas questões, partiu-se para a construção dos cenários previsível e normativo para o setor de esgotos de Pingo D'Água. O resultado está apresentado no Quadro 64.

**Quadro 64 - Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)**

Cenário Previsível	Cenário Normativo
91,3 % da população é atendida com o sistema de esgotamento sanitário adequado, e não há tratamento de esgoto.	100 % de cobertura do serviço no município, e 100 % de tratamento dos esgotos sanitários gerados.
O município não possui tratamento dos esgotos gerados.	Implantação e operação adequadas de um sistema de tratamento de esgotos adaptado a cada localidade.
Controle operacional ineficiente, principalmente no que diz respeito à manutenção dos equipamentos disponíveis ao setor, como a rede coletora de esgotos, entre outros.	Programa periódico de manutenções do sistema de tratamento de esgotos visando caráter preventivo.
Áreas rurais, isoladas e comunidades que não são atendidas com 100 % dos serviços de esgotamento sanitário.	Programa permanente para atendimento individual de áreas rurais e comunidades do município.
Ausência de um sistema de informações sobre o sistema de esgotamento sanitário.	Sistema de informações sobre o sistema de esgotamento sanitário implantado, com dados atualizados semestralmente.
Fiscalização ineficiente do sistema de esgotamento sanitário.	Processos de fiscalização estruturados e planejados, atendendo a toda a área do município, com definição das responsabilidades e competências.
Aumento da necessidade de investimento para aquisição de projetos, equipamentos, infraestruturas e disponibilidade em quantidade adequada de pessoal especializado.	Elaboração de projetos para captação de recursos, provenientes de programas federais e estaduais. Aumento de investimentos na infraestrutura de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos.
Programas de educação ambiental realizados de forma desvinculada entre os quatro setores do saneamento, de forma descontínua e não planejada.	Programas de educação ambiental realizados periodicamente, de forma sistemática e integrando os quatro setores do saneamento.

### 5.3.2. Objetivos e metas

Para o sistema de esgotamento sanitário foram propostos cinco objetivos específicos, de acordo com os aspectos do SES, com as características de Pingo D'Água levantadas na etapa do diagnóstico técnico-participativo e com o cenário



normativo como elemento norteador para o alcance das metas. Esses objetivos são descritos a seguir.

- Objetivo 1. Atender com serviços de coleta, afastamento e tratamento a 100% dos esgotos produzidos nas áreas urbanizadas, rurais e aglomerados do município de Pingo D'Água.**
- Objetivo 2. Erradicar sistemas de tratamento de esgotos inadequados e implantar dispositivos de saneamento rural.**
- Objetivo 3. Implementar, para o SES, uma gestão eficiente no que se refere aos aspectos administrativos, operacionais, financeiros, de planejamento estratégico e de sustentabilidade, além de definir instrumentos legais que garantam a regulação do mesmo e a observação das diretrizes aprovadas no presente PMSB.**
- Objetivo 4. Adequar todo o sistema de esgotamento sanitário de Pingo D'Água de forma a atender à legislação ambiental vigente.**
- Objetivo 5. Instituir canais de comunicação e participação com a sociedade e promover ações continuadas em educação ambiental.**

Na Tabela 3 estão apresentados os objetivos e as respectivas metas de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.



**Tabela 3 - Objetivos e metas do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)**

<b>Objetivo</b>	<b>Metas</b>	<b>Prazo de entrega</b>
1. Atender com serviços de coleta, afastamento e tratamento a 100% dos esgotos produzidos nas áreas urbanizadas, rurais e aglomerados do município de Pingo D'Água.	1.1. Aumentar o índice de cobertura de coleta e afastamento dos esgotos para 100 % na área urbana.	Curto
	1.2. Atingir 100 % de tratamento dos esgotos na área urbana e rural.	Médio
2. Erradicar sistemas de tratamento de esgotos inadequados e implantar dispositivos de saneamento rural.	2.1. Cadastrar todas as fossas (rudimentares e sépticas) existentes no município.	Imediato
	2.2. Desativar os sistemas de tratamento de esgotos rurais inadequados e lançamentos <i>in natura</i> dos esgotos.	Médio
	2.3. Implantar sistemas de tratamento adequados para atender às comunidades rurais.	Médio
3. Implementar, para o SES, uma gestão eficiente no que se refere aos aspectos administrativos, operacionais, financeiros, de planejamento estratégico e de sustentabilidade, além de definir instrumentos legais que garantam a regulação do mesmo e a observação das diretrizes aprovadas no presente PMSB.	3.1. Fazer a adequação do sistema gerencial do SES por meio do planejamento estratégico e da sistematização e interação das atividades de operação, ampliação e modernização da infraestrutura e da gestão político-institucional e financeira do setor.	Imediato
	3.2. Implantar a nova ETE com instruções em manuais de operação e operá-las adequadamente para que atenda às legislações ambientais vigentes.	Médio
	3.3. Alcançar um desempenho financeiro satisfatório.	Longo
	3.4. Ter um sistema de informações sobre o SES sempre atualizado.	Longo
4. Adequar todo o sistema de esgotamento sanitário de Pingo D'Água de forma a atender à legislação ambiental vigente.	4.1. Ter todas as outorgas e licenças ambientais da infraestrutura existente relacionadas ao esgotamento sanitário regularizadas.	Médio
	4.2. Ter todas as unidades passíveis de licenciamento e outorga regularizadas e com acompanhamento do prazo de validade das licenças.	Longo
	4.3 Ter a garantia do acompanhamento do prazo de validade das licenças.	Longo
5. Instituir canais de comunicação e participação com a sociedade e promover ações continuadas em educação ambiental.	5.1. Fazer com que haja participação popular ativa na gestão do SES e no processo de tomada de decisão, com população instruída.	Curto
	5.2. Sensibilizar a população sobre questões de escassez de água.	Curto
	5.3. Promover canais de comunicação com a população.	Curto
	5.4. Obter os seguintes índices de respostas satisfatórias às reclamações dos municípios: 60% no curto prazo e 100% no longo prazo.	Longo



### **5.3.3. Programas, projetos e ações para o sistema de esgotamento sanitário**

O Plano de Ações do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) para o município de Pingo D'Água tem como objetivo garantir a qualidade da prestação dos serviços, por meio do atendimento, com coleta e tratamento de esgotos em toda a área urbanizada do município (sede e comunidades rurais agrupadas), bem como estabelecer soluções técnicas e ambientalmente adequadas para a área rural e propriedades mais isoladas, além de promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos, através do tratamento de esgotos e da redução das cargas poluentes.

Do Quadro 65 ao Quadro 69 são apresentadas as ações propostas para adequar o sistema de esgotamento sanitário, seus respectivos prazos de execução e o custo estimado de cada ação. Para a implantação de todas as ações previstas neste setor, ao longo de vinte anos, serão necessários **R\$ 6.387.434,04 (seis milhões, trezentos e oitenta e sete mil, quatrocentos e trinta e quatro reais e quatro centavos)**.

**Quadro 65 - Programas e ações propostos para o setor de esgotamento sanitário - Objetivo 1**

<b>SETOR</b>	2	Esgotamento Sanitário.			
<b>OBJETIVO</b>	1	Atender com serviços de coleta, afastamento e tratamento a 100% dos esgotos produzidos nas áreas urbanizadas, rurais e aglomerados do município de Pingo D'Água.			
<b>INDICADOR DE MONITORAMENTO</b>	Indicador de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário.				
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>					
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>		<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>	
			1.1. Aumentar o índice de cobertura de afastamento dos esgotos para 100 % na área urbana. 1.2. Atingir 100 % de tratamento dos esgotos na área urbana e rural.		
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>		<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
2.1.1.01	<b>Ação 1:</b> Formar equipe-chave para o Sistema de Esgotamento Sanitário.		1º-20º	1.134.537,60	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.1.1.02	<b>Ação 2:</b> Elaborar o cadastro técnico minucioso do sistema existente na sede e avaliar esse sistema quanto à necessidade de ampliações, substituições e adequações.		1º-8º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01 e 2.1.2.10	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.1.1.03	<b>Ação 3:</b> Projetar, a partir da avaliação, as ampliações, substituições e adequações necessárias à rede coletora, principalmente para atender aos locais da sede, sem coleta de esgotos ou com coleta deficitária.		2º-8º	116.550,00	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.1.1.04	<b>Ação 4:</b> Executar as obras projetadas para o sistema de esgotamento sanitário na área urbana, exceto ETEs e Fossas Sêpticas.		2º-8º	1.165.500,00	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.1.1.05	<b>Ação 5:</b> Avaliar, a partir do cadastro, o sistema existente de esgotamento sanitário em cada local, em função de sua funcionalidade e necessidade de ampliações, substituições e adequações.		2º-8º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras



CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
2.1.1.06	<b>Ação 6:</b> Projetar, a partir da avaliação, as ampliações, substituições e adequações necessárias à rede coletora, principalmente para atender aos locais sem coleta de esgotos.	2º-8º	Custo já previsto na ação 2.1.1.03	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.1.1.07	<b>Ação 7:</b> Implementar e manter o projeto de “Caça Esgoto”, com a finalidade de identificar lançamentos clandestinos.	1º-20º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.1.1.08	<b>Ação 8:</b> Projetar a ETE para o município, de acordo com as avaliações e realizar o licenciamento ambiental do empreendimento projetado.	2º-8º	112.060,00	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.1.1.09	<b>Ação 9:</b> Executar a obra da ETE segundo o projeto e colocá-la em operação.	4º-12º	1.120.600,00	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.1.2.10	<b>Ação 10:</b> Elaborar minuciosamente o cadastro do sistema de esgotamento sanitário existente nas comunidades rurais.	1º-12º	807.618,24	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.1.2.11	<b>Ação 11:</b> Projetar o sistema de tubulações de afastamento e as fossas sépticas, nas áreas rurais.	2º-8º	Custo já previsto na ação 2.1.2.12	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.1.2.12	<b>Ação 12:</b> Projetar as fossas sépticas necessárias, de acordo com as avaliações.	2º-8º	2.526,00	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.1.2.13	<b>Ação 13:</b> Executar as obras das fossas sépticas das comunidades rurais, segundo os projetos e colocá-las em operação.	3º-12º	25.260,00	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



**Quadro 66 - Programas e ações propostos para o setor de esgotamento sanitário - Objetivo 2**

<b>SETOR</b>	2	Esgotamento Sanitário.				
<b>OBJETIVO</b>	2	Erradicar sistemas de tratamento de esgotos inadequados e implantar dispositivos de saneamento rural.				
<b>INDICADOR DE MONITORAMENTO</b>		Indicador da regularização e fiscalização das atividades de limpa fossa.				
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>						
		<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>	<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>	
		2.1. Cadastrar todas as fossas (rudimentares e sépticas) existentes no município.		2.2. Desativar os sistemas de tratamento de esgotos rurais inadequados e lançamentos <i>in natura</i> dos esgotos. 2.3. Implantar sistemas de tratamento adequados para atender às comunidades rurais.		
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>		<b>DESCRIÇÃO</b>		<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
2.2.1.14		<b>Ação 14:</b> Elaborar minuciosamente o cadastro de todas as fossas (rudimentares e sépticas) na área rural do município.		1º-3º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01 e 2.1.2.10	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.2.1.15		<b>Ação 15:</b> Fazer levantamento cadastral das propriedades rurais isoladas quanto à existência de banheiros e sanitários, tipo de solução para o esgotamento sanitário e demandas (Programa de Esgotamento Sanitário Rural).		1º-3º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01 e 2.1.2.10	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.2.2.16		<b>Ação 16:</b> Desativar fossas rudimentares e lançamentos diretos <i>in natura</i> dos esgotos (Programa de Esgotamento Sanitário Rural).		2º-12 º	8.800,00	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.2.3.17		<b>Ação 17:</b> Implantar os sistemas de tratamento adequados: fossas sépticas ou ligação com rede coletora de esgotos, dependendo da localidade rural.		2º-12 º	Custo já previsto na ação 2.1.2.13	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.2.3.18		<b>Ação 18:</b> Monitorar continuamente unidades do tratamento de esgotos e os equipamentos instalados de esgotamento sanitário nessas propriedades com soluções estáticas (individuais, principalmente) para verificar a situação do tratamento e necessidade de manutenção (Programa de Esgotamento Sanitário Rural).		2º-20 º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



**Quadro 67 - Programas e ações propostos para o setor de esgotamento sanitário - Objetivo 3**

<b>SETOR</b>	2	Esgotamento Sanitário.				
<b>OBJETIVO</b>	3	Implementar, para o SES, uma gestão eficiente no que se refere aos aspectos administrativos, operacionais, financeiros e de planejamento estratégico e de sustentabilidade, além de definir instrumentos legais que garantam a regulação do mesmo e a observação das diretrizes aprovadas no presente PMSB.				
<b>INDICADOR DE MONITORAMENTO</b>		Índice de atendimento às ações propostas para o SES.				
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>						
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>		<b>CURTO (4 a 8)</b>		<b>MÉDIO (9 a 12)</b>		
<b>LONGO (13 a 20)</b>						
3.1. Fazer a adequação do sistema gerencial do SES por meio do planejamento estratégico e da sistematização e interação das atividades de operação, ampliação e modernização da infraestrutura e da gestão político-institucional e financeira do setor.				3.2. Implantar a nova ETE com instruções em manuais de operação e operá-las adequadamente para que atendam às legislações ambientais vigentes.		
				3.3. Alcançar um desempenho financeiro satisfatório. 3.4. Ter um sistema de informações sobre o SES sempre atualizado.		
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>			<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
2.3.1.19	<b>Ação 19:</b> Avaliar as possibilidades da escolha do prestador de serviços para o SES.			1º-3º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.3.1.20	<b>Ação 20:</b> Implementar novo modelo de gestão escolhido.			2º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.3.1.21	<b>Ação 21:</b> Avaliar continuamente o quadro de funcionários para verificar a necessidade de novas contratações frente às novas instalações e ampliações dos sistemas de esgotamento sanitário.			1º-20º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.3.1.22	<b>Ação 22:</b> Realizar a capacitação dos funcionários frente às novas práticas, conforme as novas instalações dos sistemas de esgotamento sanitário e substituições.			1º-20º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.3.1.23	<b>Ação 23:</b> Elencar as possibilidades de entidade reguladora para o SES e escolher a ideal para o município.			2º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras





CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
2.3.1.24	<b>Ação 24:</b> Iniciar as atividades com a entidade reguladora.	3º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.3.1.25	<b>Ação 25:</b> Atender rigorosamente às diretrizes estabelecidas pela Agência Reguladora.	2º-20º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.3.1.26	<b>Ação 26:</b> Elaborar um Plano de Manutenção para o sistema de esgotamento sanitário	1º-3º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.3.2.27	<b>Ação 27:</b> Elaborar manuais de operação para a nova ETE, incluindo procedimentos corretos para o lançamento de esgotos tratados e destinação do lodo gerado. Manter o documento atualizado.	4º-20º	5.603,00	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.3.2.28	<b>Ação 28:</b> Elaborar um Plano de Emergência para a ETE, para a prevenção de possíveis acidentes.	4º-12º	5.603,00	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.3.3.29	<b>Ação 29:</b> Avaliar continuamente o indicador de desempenho, a fim de buscar melhorias de gestão financeira.	1º-20º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.3.3.30	<b>Ação 30:</b> Avaliar continuamente os gastos com energia elétrica do sistema, buscando a redução de gastos, realizando substituição de equipamentos que tenham maior consumo energético por equipamentos de menor consumo.	1º-20º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.3.3.31	<b>Ação 31:</b> Avaliar continuamente os gastos com produtos químicos utilizados no sistema, buscando a redução de gastos, através da substituição por equipamentos com maior eficiência na aplicação automatizada dos produtos, redução do desperdício no armazenamento, transporte e manejo do estoque.	4º-20º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.3.3.32	<b>Ação 32:</b> Implantar campanhas de renegociação de dívidas dos usuários, com mecanismos para informar a população, realizando eventos em praças ou locais públicos específicos para encontro dos devedores com a companhia.	1º-20º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.3.4.33	<b>Ação 33:</b> Definir e manter funcionários, dentro da Prefeitura Municipal, responsáveis por organizar os dados operacionais e administrativos do setor de esgotamento sanitário do município.	1º-20º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.3.4.34	<b>Ação 34:</b> Atualizar continuamente o levantamento cadastral dos sistemas de esgotamento sanitário de todo o município.	1º-20º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras



CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
2.3.4.35	<b>Ação 35:</b> Atualizar continuamente o SMIS - Sistema Municipal de Informações em Saneamento, assim como o SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.	1º-20º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.3.4.36	<b>Ação 36:</b> Confrontar continuamente a demanda de novos empreendimentos imobiliários com a legislação aplicável, de forma a planejar melhor a expansão dos sistemas de esgotamento sanitário.	1º-20º	1.720.293,60	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.

**Quadro 68 - Programas e ações propostos para o setor de esgotamento sanitário - Objetivo 4**

<b>SETOR</b>	2	Esgotamento Sanitário.				
<b>OBJETIVO</b>	4	Adequar todo o sistema de esgotamento sanitário de Pingo D'Água de forma a atender à legislação ambiental vigente.				
<b>INDICADOR DE MONITORAMENTO</b>		Indicador do nível de regulamentação ambiental do setor.				
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>						
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>		<b>CURTO (4 a 8)</b>		<b>MÉDIO (9 a 12)</b>		
				4.1. Ter todas as outorgas e licenças ambientais da infraestrutura existente relacionadas ao esgotamento sanitário regularizadas.		
				4.2. Ter todas as unidades passíveis de licenciamento e outorgas regularizadas e com acompanhamento do prazo de validade das licenças. 4.3 Ter a garantia do acompanhamento do prazo de validade das licenças.		
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>			<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
2.4.1.37	<b>Ação 37:</b> Realizar levantamento das outorgas e licenças já obtidas para a operação dos atuais sistemas de esgotamento sanitário.			1º-12º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.4.1.38	<b>Ação 38:</b> Verificar a necessidade de obtenção ou renovação de licenças da operação dos sistemas de esgotamento sanitário existentes.			1º-12º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.4.1.39	<b>Ação 39:</b> Realizar estudos técnicos necessários para a obtenção das Portarias de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos e licenciamento das unidades do SES encontradas em situação irregular, segundo levantamento inicial, e dar andamento aos trâmites necessários.			1º-20º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.4.2.40	<b>Ação 40:</b> Realizar análises laboratoriais para o monitoramento da eficiência da nova ETE, com o objetivo de acompanhar o sistema e de obter as licenças requeridas.			4º-20º	44.200,00	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.4.2.41	<b>Ação 41:</b> Realizar análises laboratoriais para o monitoramento da qualidade dos corpos receptores, com o objetivo de acompanhar o sistema e de obter as licenças requeridas.			4º-20º	74.800,00	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras



CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
2.4.3.42	<b>Ação 42:</b> Verificar continuamente os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das Portarias de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos e das Licenças Ambientais do sistema.	1º-20º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.4.3.43	<b>Ação 43:</b> Elaborar estudo para avaliação da legislação municipal, com o propósito de identificar lacunas ainda não regulamentadas, inconsistências internas e outras complementações necessárias.	1º-3º	Custo já previsto na ação 2.3.4.36	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



### Quadro 69 - Programas e ações propostos para o setor de esgotamento sanitário - Objetivo 5

<b>SETOR</b>	2	Esgotamento Sanitário.			
<b>OBJETIVO</b>	5	Instituir canais de comunicação e participação com a sociedade e promover ações continuadas em educação ambiental.			
<b>INDICADOR DE MONITORAMENTO</b>		Índice de Respostas Satisfatórias à Pesquisa de Satisfação.			
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>					
	<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>	<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>	
		5.1. Fazer com que haja participação popular ativa na gestão do SES e no processo de tomada de decisão, com população instruída. 5.2. Sensibilizar a população sobre questões de escassez de água. 5.3. Promover canais de comunicação com a população. 5.4. Obter um índice de 60% de respostas satisfatórias às reclamações dos munícipes.		5.4. Obter um índice de 100% de respostas satisfatórias às reclamações dos munícipes.	
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>		<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
2.5.1.44	<b>Ação 44:</b> Realizar eventos públicos (como audiências e seminários) periodicamente, com o intuito de informar a população sobre a situação do SES no município e receber sugestões e reclamações.		3º-8º	14.494,20	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.5.2.45	<b>Ação 45:</b> Realizar eventos e oficinas sobre Educação Ambiental para a conscientização da população sobre os direitos e deveres dos usuários com relação ao SES. Organizar visitas educativas à ETE e às fossas sépticas do município.		3º-8º	28.988,40	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.5.3.46	<b>Ação 46:</b> Alimentar a página do site oficial da Prefeitura ou da rede social ou, ainda, da conta de aplicativo de mensagens instantâneas, com informações atualizadas e pertinentes ao saneamento.		2º-8º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras



CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
2.5.3.47	<b>Ação 47:</b> Implementar um Sistema de Atendimento ao Consumidor (SAC) e cadastro das reclamações da população feitas à Prefeitura, sobre questões relacionadas ao SES, buscando o atendimento às demandas de maneira mais rápida e eficiente do praticado atualmente.	1º-8º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras
2.5.4.48	<b>Ação 48:</b> Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter resposta quanto aos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.	1º-20º	Custo já previsto na ação 2.1.1.01	Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



### **5.3.4. Detalhamento de programas, projetos e ações**

#### **5.3.4.1. Programa “Caça Esgoto”**

Juntamente com o “Caça Gato”, o Programa “Caça Esgoto” viria para auxiliar no combate de casos de lançamentos indevidos de esgotos clandestinos, seja no solo, nos corpos hídricos (*in natura*) ou nas galerias de drenagem de águas pluviais. Neste último caso, há a necessidade de legislação específica, a fim de regulamentar esses lançamentos como infração, e também definir as punições do infrator.

Assim, ficaria a cargo do (a):

- Prefeitura Municipal: fornecer informações existentes e estrutura técnica, disponibilizando funcionários para visitas a campo e vistorias periódicas, além de estrutura para ação social, como a disponibilização de agentes sociais e educadores para dialogarem com os cidadãos, principalmente os infratores.
- Câmara Municipal: legislar sobre o assunto para fornecer métodos de controle do problema, de maneira legal.
- Ministério Público: fornecer estrutura para meios de punição dos infratores, disponibilizando agentes para a aplicação de multas e sanções.

#### **5.3.4.2. Localidades rurais**

No município existem localidades rurais que utilizam tanto soluções de esgotamento sanitário coletivo quanto soluções individuais, conforme identificado no diagnóstico. Em cada uma dessas localidades deverão ser coletadas, inicialmente, informações quanto à situação atual do esgotamento sanitário, que na maioria dos casos são soluções individualizadas, através de fossas sépticas/rudimentares ou lançamentos diretos em cursos d'água.

Nesse sentido, verificaram-se as possíveis situações das localidades e quais ações devem ser tomadas.

##### **5.3.4.2.1. Sistema de esgotamento sanitário coletivo**

Nas maiores concentrações de residências na área rural, como em povoados, existem redes coletoras, mas, muitas vezes, não se tem afastamento para pontos específicos, havendo diversos pontos de lançamentos sem tratamento. Nesses casos, seriam necessárias as seguintes ações:



1. Verificar as condições atuais da rede coletora de esgotos e realizar substituições/ampliações necessárias.
2. Realizar estudo locacional para implantação do tratamento adequado seja ele fossa séptica coletiva ou ETE.
3. Projetar e implantar interceptores e Estações Elevatórias de Esgotos (EEEs), caso necessário, para integrar a rede coletora e afastar os esgotos ao ponto de instalação do tratamento.
4. Projetar e implantar o tratamento escolhido.
5. Avaliar a necessidade de cobrança dos usuários.
6. Administrar o sistema (função realizada pela Prefeitura).

Caso haja uma rede interligada e afastamento até um ponto específico, não há a necessidade das ações especificadas nos itens “2” e “3”, porém a ação “1” deve ser complementada por avaliação do sistema de afastamento, no caso de existência de estações elevatórias.

Outra situação possível seria já haver algum tipo de tratamento de esgotos, sendo que, neste caso, não seriam necessárias as ações “2”, “3” e “4”, apenas uma complementação da ação “1”, contendo avaliação da infraestrutura e qualidade do tratamento para possíveis reformulações, desativações e/ou ampliações.

#### **5.3.4.2.2. Sistema de esgotamento sanitário individualizado**

No meio rural também existem diversas localidades com soluções individualizadas, ou seja, cada propriedade tem seu sistema de esgotamento sanitário específico. Nas localidades onde este caso acontece, deve-se:

1. Fazer estudo para verificar a possibilidade de implantação de solução coletiva.
  - a. Caso a conclusão do estudo seja inviável, é necessário incluir a localidade rural no Programa de Esgotamento Sanitário Rural.
  - b. Caso a conclusão do estudo seja viável, é necessário:
    - i. Realizar estudo locacional para implantação do tratamento seja ele fossa séptica coletiva ou ETE.
    - ii. Projetar e implantar rede coletora integrada com interceptores e estações elevatórias caso necessário,





coletando e afastando os esgotos ao ponto de instalação do tratamento dos mesmos.

- iii. Projetar, implantar e operar o tratamento de esgotos escolhido.
- iv. Avaliar a necessidade de cobrança dos usuários.
- v. Administrar o sistema (função realizada pela Prefeitura).

#### **5.3.4.3. Programa de Esgotamento Sanitário Rural (PESR)**

Juntamente com o *Programa de Aferição da Qualidade da Água Rural*, o *Programa de Esgotamento Sanitário Rural* seria fruto da parceria entre Secretaria da Saúde/Vigilância Sanitária, Secretaria da Educação, Assistência Social, Secretaria de Obras, Transportes e Serviços e Secretaria de Meio Ambiente.

O PESR consiste na formação de um grupo de trabalho composto por agentes de saúde, agentes sociais, educadores de escolas da área rural e técnicos sanitaristas, que efetuariam mutirões nas propriedades rurais isoladas do município para aferir a situação do esgotamento sanitário e a qualidade das propriedades, informando a população residente. Salienta-se que é possível criar um só grupo para os dois programas.

O mutirão serviria, inicialmente, para realizar o cadastramento das propriedades rurais de acordo com o tipo de solução adotada, qualidade do tratamento e da infraestrutura instalada e demanda da propriedade. Posteriormente, teria a função de instalar as soluções ideais, monitorar as melhorias do tratamento de esgotos e da qualidade do corpo receptor (quando houver), verificar como está o manejo dos resíduos gerados e sempre atualizar o cadastro. A periodicidade dos mutirões poderia ser semestral e ocorrer juntamente com o programa de água, já que o ideal é criar um grupo único para ambos os Programas.

#### **5.3.5. Ações para emergência e contingência**

A seguir estão listadas as principais ações de eventos de emergência e contingência relacionados ao SES e suas possíveis soluções. A fim de facilitar a compreensão, esses eventos foram separados em operacionais, de gestão e gerenciamento, e imprevisíveis.



#### 5.3.5.1. Eventos operacionais

- **Rompimento da tubulação de esgoto:** formar barreira de contenção para limitar raio ou curso de propagação do vazamento, seja no solo ou em curso d'água; isolar a área para não haver contato com outras áreas que não foram contaminadas; comunicar à população, instituições e autoridades; realizar reparos e remediar a área contaminada. **Responsável:** prestador dos serviços de esgotamento sanitário.

- **Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis:** comunicar à população, instituições e autoridades; procurar local na rede onde está o entupimento; e realizar a manutenção corretiva da rede. **Responsável:** prestador dos serviços de esgotamento sanitário.

- **Ocorrência de avarias nos sistemas de bombeamento:** acionar equipamentos reserva; iniciar manutenções preventivas e corretivas; e comunicar à população, instituições e autoridades. **Responsável:** prestador dos serviços de esgotamento sanitário.

- **Ocorrência de danos às estruturas e equipamentos nas instalações de tratamento de esgoto:** existem diversos tipos de estações de tratamento e, para cada uma, podem ser realizadas diferentes ações para minimizar os danos desta ocorrência. Geralmente, os equipamentos têm unidades reserva. O tratamento preliminar (gradeamento e caixa de areia), via de regra, é constituído de dois possíveis fluxos para que possibilite a transferência do fluxo da unidade em funcionamento e que venha necessitar de reparos, para a outra unidade que estava ociosa. As demais unidades ou estruturas não são construídas em duplicidade, pois essa condição aumentaria os custos de instalação e os equipamentos reserva ficariam por muito tempo parados, sem utilização. Nesse sentido, se houver apenas um equipamento, a correção é uma simples substituição. Já se for do tratamento preliminar, a correção é encaminhar o fluxo à unidade ociosa e reparar o dano da unidade principal. Em contrapartida, as demais unidades necessitariam parar sua operação e transferir a vazão para as demais unidades da mesma etapa, resultando diminuição da capacidade e da eficiência do tratamento de esgotos. Por exemplo, no caso de um problema num tanque de aeração, fecha-se a entrada do tanque, dividindo-se a vazão pelos demais tanques, cujas entradas estão abertas, que necessitarão ficar mais tempo em aeração, demandando



maior consumo energético. De qualquer forma, com um tanque a menos, a eficiência e a capacidade de tratamento diminuirão. É importante ressaltar que se deve determinar o prazo para manutenção do problema, visto que a qualidade do efluente do tratamento será inferior à esperada. Além disso, em caso de vazamentos nas estruturas avariadas, é necessário realizar as ações já definidas anteriormente, nos rompimentos de tubulações. **Responsável:** prestador dos serviços de esgotamento sanitário.

- **Ocorrência de vazamentos de produtos químicos nas instalações de tratamento de esgoto:** iniciar processo de evacuação do local e comunicar às instituições e autoridades que realizam os trabalhos de contenção e remediação. **Responsável:** prestador dos serviços de esgotamento sanitário.

- **Ocorrência de acidentes de trabalho nas unidades de bombeamento e tratamento de esgoto:** iniciar primeiros socorros; comunicar aos socorristas; substituir função do operário lesionado, atribuindo-a a outro funcionário por período temporário. **Responsável:** prestador dos serviços de esgotamento sanitário.

- **Interrupção no fornecimento de energia elétrica em sistemas de bombeamento:** comunicar à companhia fornecedora de energia elétrica, população, instituições e autoridades; conter o fluxo dos possíveis vazamentos; e isolar a área, instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar contaminação do solo e água. **Responsável:** prestador dos serviços de esgotamento sanitário.

#### 5.3.5.2. Eventos de gestão e gerenciamento

- **Paralisação de funcionários nas unidades de bombeamento e tratamento de esgoto:** comunicar à população, instituições e autoridades; iniciar processo de negociações; e atribuir funções temporárias aos funcionários não paralisados. **Responsável:** prestador dos serviços de esgotamento sanitário.

- **Falta de financiamento para o sistema operacional e realização de manutenções:** comunicar à população, instituições e autoridades sobre a situação e procurar soluções emergenciais de conseguir receitas, tais como: uma emenda na Câmara de Vereadores, nas instituições legislativas do Estado ou no Congresso Nacional; solicitar recursos nos Fundos de Recuperação de Recursos Hídricos, etc. **Responsável:** prestador dos serviços de esgotamento sanitário e Executivo Municipal.



- **Falta de produtos químicos necessários para o funcionamento da ETE:** comunicar à população, instituições e autoridades e procurar soluções emergenciais de conseguir os mesmos produtos ou similares no mercado, tais como: doações de municípios vizinhos ou de outros sistemas de tratamento do município. **Responsável:** prestador dos serviços de esgotamento sanitário.

#### 5.3.5.3. Eventos imprevisíveis

- **Ocorrência de danos às instalações e equipamentos do sistema devido a desastres naturais:** comunicar à população, instituições e autoridades; conter o fluxo dos possíveis vazamentos e isolar a área; realizar avaliação dos estragos; elaborar plano de manutenção corretiva; realizar as ações necessárias para reestabelecer o sistema e reiniciar o atendimento convencional. **Responsável:** prestador dos serviços de esgotamento sanitário e Executivo Municipal.

- **Ocorrência de incêndios em estabelecimentos e edificações do SES:** comunicar à população, instituições e autoridades e realizar evacuação total da área atingida. Após o controle do incêndio, conter o fluxo dos possíveis vazamentos e isolar a área; avaliar estragos; elaborar plano de manutenção corretiva; realizar as ações necessárias para reestabelecer o sistema e reiniciar o atendimento convencional. **Responsável:** prestador dos serviços de esgotamento sanitário.

- **Danos no gerador de energia:** comunicar à companhia fornecedora de energia elétrica, população, instituições e autoridades; conter o fluxo dos possíveis vazamentos; isolar a área; realizar a substituição do gerador de energia. **Responsável:** prestador dos serviços de esgotamento sanitário.

## 5.4. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

### 5.4.1. Proposição de cenários

O setor de drenagem urbana também foi analisado pela metodologia SWOT que subsidiou a configuração dos cenários previsível e normativo para este eixo, adotando-se o cenário normativo para a proposição de objetivos, metas. O Quadro 70 apresenta a matriz SWOT gerada pela análise.



Quadro 70 - Matriz SWOT do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
Ambiente Interno	<p><b>FORÇAS</b></p> <p><b>1. Perfil institucional</b> - A Secretaria Municipal de Obras realiza a manutenção do Sistema de Drenagem Urbana.</p> <p><b>4. Sistema de Informações</b> - Existe um Sistema de Alerta de Eventos Críticos (SACE-CPRM).</p> <p><b>8. Estrutura e sistema de gerenciamento da drenagem</b> - Há separação entre esgotos e águas pluviais.</p>	<p><b>1. Perfil institucional</b></p> <p><b>2. Sustentabilidade econômica</b></p> <p><b>3. Legislação e normatização do setor</b></p> <p><b>4. Sistema de Informações</b></p> <p><b>5. Planejamento territorial / Uso e ocupação do solo</b></p> <p><b>6. Parcerias institucionais</b></p> <p><b>7. Orçamento municipal</b></p> <p><b>8. Estrutura e sistema de gerenciamento da drenagem</b></p> <p><b>9. Proteção aos recursos hídricos</b></p>	<p><b>FRAQUEZAS</b></p> <p><b>1. Perfil institucional</b> - Ausência de atribuições bem definidas para execução das atividades da gestão do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. - Não há planejamento na manutenção preventiva das redes de drenagem.</p> <p><b>2. Sustentabilidade econômica</b> - Não há monitoramento dos gastos públicos com drenagem. - Não há cobrança para os serviços municipais de drenagem urbana.</p> <p><b>4. Sistema de Informações</b> - Ausência de sistematização para armazenamento e recuperação de dados administrativos e operacionais. - Não há monitoramento do sistema de drenagem. - Não há planos de emergência para eventos extremos.</p> <p><b>8. Estrutura e sistema de gerenciamento da drenagem</b> - O município não possui levantamento cadastral da drenagem urbana. - Não há escadas dissipadoras nos lançamentos finais da drenagem urbana. - Não há desassoreamento dos cursos hídricos assoreados. - Não há estruturas de microdrenagem. - Há histórico de alagamento e inundações em área urbana. - Não há mapeamento dos pontos de lançamento do sistema de drenagem. - Há ligações clandestinas entre esgotos e águas pluviais, porém sem cadastro dessas informações.</p>



	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
Ambiente Externo	<b>OPORTUNIDADES</b>		<b>9. Proteção aos recursos hídricos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Há cursos hídricos assoreados.</li><li>- APPs fora da APA degradadas.</li></ul>
	<b>3. Legislação e normatização do setor</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lei federal sobre o parcelamento do solo, disposições sobre infraestrutura básica de parcelamento de solos, incluindo equipamentos urbanos de escoamento de águas pluviais (Lei nº 6.766, 19/12/1979).</li></ul> <b>6. Parcerias institucionais</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Faz parte do PIRH-Doce.</li><li>- Parceria com CPRM.</li></ul> <b>9. Proteção aos recursos hídricos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- APA e Plano de Manejo instituídos (APA Pingo D'Água).</li><li>- Programa de recomposição de APPs em parceria com PIRH-DOCE.</li></ul>		<b>AMEAÇAS</b> <b>3. Legislação e normatização do setor</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Falta de fiscalização das ocupações em APP e fundos de vale (planícies de inundação).</li><li>- Inexistência do Plano Diretor.</li><li>- Inexistência do Código de Obras.</li><li>- Não há obrigações relacionadas no parcelamento dos solos.</li></ul> <b>7. Orçamento municipal</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Baixo orçamento.</li></ul> <b>8. Estrutura e sistema de gerenciamento da drenagem</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Há vias sem pavimentação.</li></ul> <b>9. Proteção aos recursos hídricos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Não há ETE no município.</li></ul>

Fonte: adaptado por SHS, 2017.



Considerando todas essas questões, partiu-se para a construção de dois cenários, um previsível, ou seja, aquele que retrata uma evolução do SDU baseada em providências tomadas corretivamente, de forma emergencial, sem planejamento; e outro chamado cenário normativo, que é aquele que retrata uma situação bem mais organizada, alcançada através de procedimentos planejados e sustentados por regulamentos (leis e normas), que desde já incidem sobre a gestão deste e dos demais eixos do saneamento básico. O resultado está mostrado no Quadro 71.

**Quadro 71 - Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Drenagem Urbana**

Cenário Previsível	Cenário Normativo
Planejamento territorial desordenado, ocupação irregular das margens dos rios e de APPs, ocupação de áreas propícias à inundação e escorregamento. Controle mínimo por parte da Administração Pública.	Administração Pública realiza o controle eficaz na aprovação de novos lotes urbanos evitando aprovação de locais que apresentem riscos humanos e ambientais que a ocupação irregular pode acarretar. Segue normatização definida por legislações vigentes.
Sistema de informações sobre drenagem urbana (cadastro) com dados desatualizados e de difícil acesso.	Sistema de informações sobre drenagem urbana (cadastro) com dados atualizados anualmente.
Limitação de recursos humanos e qualificação ainda não possibilita implantação da gestão da drenagem urbana e de leis municipais para Pingo D'Água.	Revisão e adequação da estrutura de pessoal e qualificação continuada dos quadros, visando ao êxito da implantação da gestão da drenagem urbana de Pingo D'Água.
Programas de educação ambiental realizados de forma desvinculada entre os quatro setores do saneamento, descontínua e não planejada.	Programas de educação ambiental realizados periodicamente, de forma sistemática e integrando os quatro setores do saneamento e, em casos mais específicos, como para a conscientização da importância de se preservar as APPs dos cursos hídricos, conscientização da gestão dos recursos hídricos a partir das bacias hidrográficas.

#### 5.4.2. Objetivos e metas

Para o sistema de drenagem de águas pluviais foram propostos seis objetivos específicos, de acordo com os aspectos desse sistema, com as características de



Pingo D'Água levantadas na etapa do diagnóstico técnico-participativo e com o cenário normativo como elemento norteador para o alcance das metas. Esses objetivos são descritos a seguir.

- Objetivo 1. Manter o município livre de inundações e diminuir a frequência de alagamentos causados por insuficiências e deficiências nas galerias e obras de drenagem.**
- Objetivo 2. Desestimular a ocupação de áreas susceptíveis a processos erosivos e promover a desocupação em áreas de risco.**
- Objetivo 3. Planejar o uso e ocupação da bacia de forma adequada e promover a recuperação e revitalização de APPs e áreas verdes.**
- Objetivo 4. Implementar para o SDU uma gestão eficiente no que concerne aos aspectos administrativos, operacionais, financeiros, de planejamento estratégico e de sustentabilidade.**
- Objetivo 5. Alcançar o pleno atendimento à legislação ambiental aplicável em todos os subprocessos integrantes do Sistema de Drenagem Urbana.**
- Objetivo 6. Garantir a mobilização social e canais de comunicação com a sociedade, além de promover ações continuadas em educação ambiental.**

A Tabela 4 apresenta os objetivos e as respectivas metas de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.





**Tabela 4 - Objetivos e metas do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

<b>Objetivo</b>	<b>Metas</b>	<b>Prazo de entrega</b>
1. Manter o município livre de inundações e diminuir a frequência de alagamentos causados por insuficiências e deficiências nas galerias e obras de drenagem.	1.1 Ter garantido o mapeamento e cadastramento (banco de dados) dos sistemas de drenagem urbana do município e de suas áreas críticas.	Curto
	1.2 Possuir um plano de limpeza sistemática das calhas, poços de visita (PVs) e bocas de lobo do município de Pingo D'Água.	Imediato
	1.3 Reduzir em 100% a quantidade de pontos de alagamentos no município.	Médio
	1.4 Dobrar (em relação a 2017) o número de eventos anuais do município voltados à conscientização acerca do correto manejo dos resíduos sólidos.	Imediato
	1.5 Reduzir em 70% a quantidade de resíduos sólidos depositados nas margens dos rios do município.	Curto
	1.6 Regulamentar sobre o percentual de impermeabilização dos lotes urbanos e garantir a fiscalização.	Longo
2. Desestimular a ocupação de áreas susceptíveis a processos erosivos e promover a desocupação em áreas de risco.	2.1 Garantir o mapeamento das ocupações em áreas de risco de movimentação de massa, em conjunto com a Defesa Civil.	Imediato
	2.2 Elaborar um plano de desocupação em áreas com risco de movimentação de massa.	Curto
	2.3 Impedir legalmente a ocupação de áreas de risco e garantir a fiscalização	Curto
	2.4 Executar o plano de desocupação em áreas com risco de movimentação de massa.	Médio
	2.5 Recuperar 40% das áreas de risco decorrentes de processos erosivos.	Curto
	2.6 Recuperar 100% das áreas de risco depois de desocupadas.	Longo
	2.7 Garantir a existência do Plano de Contingência e Emergência para áreas de riscos.	Imediato
3. Planejar o uso e ocupação da bacia de forma adequada e promover a recuperação e revitalização de APPs e áreas verdes.	3.1 Elaborar o plano de recuperação de APPs e áreas verdes, considerando o mapeamento de áreas críticas de drenagem.	Curto
	3.2 Recuperar 100% das APPs do município.	Longo
	3.3. Evitar ocupações em fundos de vale visando diminuir o assoreamento.	Curto
	3.4 Favorecer a infiltração da água no solo, especialmente utilizando a cobertura natural.	Longo
	3.5 Promover o ordenamento territorial na escala da bacia hidrográfica.	Longo



Objetivo	Metas	Prazo de entrega
4. Implementar para o SDU uma gestão eficiente no que concerne aos aspectos administrativos, operacionais, financeiros, de planejamento estratégico e de sustentabilidade.	4.1 Manter atualizados o mapeamento e o cadastramento (no banco de dados) dos sistemas de drenagem urbana de Pingo D'Água, com base nos resultados dos procedimentos de manutenção.	Longo
	4.2 Manter o sistema de informações sobre o SDU atualizado.	Longo
	4.3 Corpo técnico capacitado e em número suficiente para atuar em questões específicas de drenagem urbana.	Curto
	4.4 Uso e Ocupação e macrozoneamento urbano devidamente regulamentados no município.	Curto
5. Alcançar o pleno atendimento à legislação ambiental aplicável em todos os subprocessos integrantes do Sistema de Drenagem Urbana.	5.1 Regularização de todas as licenças ambientais da infraestrutura existente relacionada ao SDU.	Curto
	5.2 Possuir método de acompanhamento da validade das licenças ambientais do SDU, segundo procedimento pré-estabelecido.	Longo
6. Garantir a mobilização social e canais de comunicação com a sociedade, além de promover ações continuadas em educação ambiental.	6.1 Promover, sistematicamente, eventos que proporcionem a participação de usuários e ampliem o controle social sobre o processo de tomada de decisão do SDU.	Curto
	6.2 Realizar, anualmente no município, eventos voltados à conscientização acerca de boas práticas para correto funcionamento do SDU.	Curto
	6.3 Promover ações que visem à educação ambiental ligada ao SDU.	Longo



#### **5.4.3. Programas, projetos e ações para o sistema de drenagem urbana.**

Do Quadro 72 ao Quadro 77, estão previstas as ações de caráter imediato, curto, médio e longo prazos, visando à implementação de soluções graduais e progressivas de forma a atingir os objetivos e metas propostos, destacando-se: (i) melhorar a qualidade dos serviços prestados; (ii) atingir a universalização do acesso dos moradores do município aos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais; e (iii) buscar a manutenção da qualidade dos recursos naturais do município.

Para a implantação de todas as ações previstas neste setor, ao longo de vinte anos, serão necessários **R\$ 6.631.858,01 (seis milhões, seiscentos e trinta e um mil, oitocentos e cinquenta e oito reais e um centavo).**



**Quadro 72 - Programas e ações propostos para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais - Objetivo 1**

<b>SETOR</b>	3	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.				
<b>OBJETIVO</b>	1	Manter o município livre de inundações e diminuir a frequência de alagamentos causados por insuficiências e deficiências nas galerias e obras de drenagem.				
<b>INDICADORES</b>		Índice de pontos atingidos por alagamentos por ano. Taxa de Cobertura do Sistema de Macrodrenagem na Área Urbana do Município. Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação. Parcela da População Impactada por inundações.				
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>						
		<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>	<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>	
		1.2 Possuir um plano de limpeza sistemática das calhas, poços de visita (PVs) e bocas de lobo do município de Pingo D'Água. 1.4 Dobrar (em relação a 2017) o número de eventos anuais do município voltados à conscientização acerca do correto manejo dos resíduos sólidos.	1.1 Ter garantido o mapeamento e cadastramento (banco de dados) dos sistemas de drenagem urbana do município e de suas áreas críticas. 1.5 Redução de 70% na quantidade de resíduos sólidos depositados nas margens dos rios do município.	1.3 Reduzir em 100% a quantidade de pontos de alagamentos no município.	1.6 Regulamentar sobre o percentual de impermeabilização dos lotes urbanos e garantir a fiscalização.	
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>		<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>		<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
3.1.1.01		<b>Ação 1:</b> Realizar cadastro da rede de drenagem urbana no município e disponibilizar o cadastro no Sistema de Informação de Saneamento Básico, dando prioridade ao cadastramento das zonas críticas; quando necessário, realizar o cadastro topobatimétrico.		1º-8º	15.300,00	Prefeitura Municipal
3.1.2.02		<b>Ação 2:</b> Elaborar um Plano de Manutenção sistemática das redes de micro e macrodrenagem do município, incluindo procedimentos de averiguação quanto ao estado de manutenção dos trechos ou setores, que serão previamente identificados e numerados. Incluir no plano de manutenção um calendário anual com a ordem dos setores a serem averiguados. Manter uma periodicidade mínima de doze meses para a averiguação de cada setor predeterminado. Aumentar a frequência de averiguação nos setores ou trechos críticos.		3º-3º	0,00	Prefeitura Municipal



CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
3.1.2.03	<b>Ação 3:</b> Colocar o Plano de Manutenção em prática, empreendendo a averiguação do estado de manutenção (limpeza de calhas, poços de visita e bocas de lobo) de todos os setores do município, obedecendo à ordem de numeração dos setores, que pode ser modificada, em casos extraordinários. Manter registro das ações realizadas através de relatórios de manutenção contendo descrições e fotografias indicando a localização do trecho, os problemas encontrados e as soluções dispendidas.	3º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.1.2.04	<b>Ação 4:</b> Criar mecanismo de fiscalização da manutenção do SDU.	2º-3º	0,00	Prefeitura Municipal
3.1.2.05	<b>Ação 5:</b> Fiscalizar a manutenção do SDU segundo procedimento criado.	3º-20º	151.725,60	Prefeitura Municipal
3.1.3.06	<b>Ação 6:</b> Elaborar projetos e construir reforço de galerias nos pontos com problemas de subdimensionamento da rede já identificados no diagnóstico, levando-se em consideração as prioridades apontadas no documento e utilizando, sempre que possível, técnicas menos agressivas para o meio ambiente.	3º-8º	98.508,36	Prefeitura Municipal
3.1.3.07	<b>Ação 7:</b> Expandir rede de drenagem de forma completa (galeria, sarjeta, boca de lobo, dissipador de energia, galerias/canais, pontes e fundos de vales) para os pontos em que esses dispositivos são insuficientes, conforme detalhado no diagnóstico, e também para outros pontos que forem diagnosticados futuramente após o cadastro.	3º-8º	2.000.000,00	Prefeitura Municipal
3.1.3.08	<b>Ação 8:</b> Realizar as ações de controle de enchentes nas localidades rurais do município. (Manter controle).	3º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.1.3.09	<b>Ação 9:</b> Elaborar e implementar programa de construção de caixas secas na zona rural. (Manter controle).	3º-8º	10.371,60	Prefeitura Municipal
3.1.3.10	<b>Ação 10:</b> Elaborar e implementar programa de captação da água da chuva. (Manter controle).	3º-8º	2.462,71	Prefeitura Municipal
3.1.3.11	<b>Ação 11:</b> Pavimentar as vias urbanas, com projeto de microdrenagem incluso. (Fazer manutenção)	3º-8º	295.390,00	Prefeitura Municipal
3.1.4.12	<b>Ação 12:</b> Planejar calendário de eventos municipais acerca do correto manejo dos resíduos sólidos.	3º-8º	665,09	Prefeitura Municipal
3.1.4.13	<b>Ação 13:</b> Realizar eventos anuais sobre o correto manejo dos resíduos sólidos.	1º-20º	0,00	Prefeitura Municipal



CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
3.1.5.14	<b>Ação 14:</b> Fiscalizar o lançamento de resíduos sólidos urbanos nas adjacências das APPs dos cursos hídricos. (manter fiscalização periódica)	3º-20º	151.725,00	Prefeitura Municipal
3.1.6.15	<b>Ação 15:</b> Definir/acatar um índice mínimo de permeabilidade do solo nos lotes urbanos, regulamentando essa medida por força de lei e manter fiscalização de seu efetivo cumprimento.	3º-20º	28.014,76	Prefeitura Municipal

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



**Quadro 73 - Programas e ações propostos para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais - Objetivo 2**

<b>SETOR</b>	3	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.		
<b>OBJETIVO</b>	2	Desestimular a ocupação de áreas suscetíveis a processos erosivos e promover a desocupação em áreas de risco.		
<b>INDICADOR</b>	Parcela da População Impactada por Escorregamento.			
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>				
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>		<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>
2.1 Garantir o mapeamento das ocupações em áreas de risco de movimentação de massa, em conjunto com a Defesa Civil. 2.7 Garantir a existência do Plano de Contingência e Emergência para áreas de riscos.		2.2 Elaborar um plano de desocupação em áreas com risco de movimentação de massa. 2.3 Impedir legalmente a ocupação de áreas de risco e garantir a fiscalização. 2.5 Recuperar 40% de áreas sujeitas a acidentes decorrentes de processos erosivos.	2.4 Executar plano de desocupação em áreas com risco de movimentação de massa.	2.6 Recuperar 100% das áreas de risco depois de desocupadas.

<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
3.2.1.16	<b>Ação 16:</b> Realizar levantamento e mapeamento específico das áreas suscetíveis a processos erosivos no município, discriminando as características geomorfológicas, pedológicas, geotécnicas e o grau de ocupação de cada área.	1º-3º	0,00	Prefeitura Municipal
3.2.2.17	<b>Ação 17:</b> Elaborar Plano de Desocupação em áreas com risco de movimentação de massa.	2º-8º	1.274,89	Prefeitura Municipal
3.2.2.18	<b>Ação 18:</b> Realizar campanhas que promovam a conscientização da população acerca dos riscos associados à ocupação de áreas suscetíveis aos processos erosivos.	1º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.2.2.19	<b>Ação 19:</b> Instalar sistemas provisórios de drenagem nas áreas suscetíveis de deslizamentos, que estejam ocupadas, garantindo uma transição/execução do plano de desocupação em segurança.	1º-8º	45.858,00	Prefeitura Municipal
3.2.3.20	<b>Ação 20:</b> Criar lei de uso e ocupação dos solos como instrumento de regulação da ocupação do solo urbano. Essa lei deverá definir as diretrizes de ocupação a serem atendidas no município, bem como instrumentos de fiscalização e controle, além de definir as penalidades nos casos de ocupações que não atenderem às diretrizes legalmente definidas.	3º-8º	16.029,51	Prefeitura Municipal



CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
3.2.3.21	<b>Ação 21:</b> Fiscalizar e desestimular a ocupação de áreas de risco no município.	3º-20º	151.725,60	Prefeitura Municipal
3.2.4.22	<b>Ação 22:</b> Desapropriar todas as residências em áreas de risco, conforme Plano de Desocupação elaborado.	3º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.2.5.23	<b>Ação 23:</b> Contratar empresa especializada em recuperação de encostas e áreas sujeitas à ocorrência de erosão para elaboração do Plano de recuperação destas áreas desapropriadas e com risco.	3º-8	4.925,42	Prefeitura Municipal
3.2.5.24	<b>Ação 24:</b> Contratar empresa especializada para executar plano de recuperação das áreas desapropriadas.	4º-20º	61.144,00	Prefeitura Municipal
3.2.6.25	<b>Ação 25:</b> Realizar as ações de controle de erosões nas localidades rurais do município.	4º-20º	4.850,29	Prefeitura Municipal
3.2.7.26	<b>Ação 26:</b> Elaborar Plano de Contingência e Emergência para áreas de riscos, em parceria com o SINPDEC municipal (COMPDEC), em conformidade com a PNPDEC.	1º-3º	1.669,79	Prefeitura Municipal

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.





**Quadro 74 - Programas e ações propostos para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais – Objetivo 3**

<b>SETOR</b>	3	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.				
<b>OBJETIVO</b>	3	Planejar o uso e ocupação da bacia de forma adequada e promover a recuperação e revitalização de APPs e áreas verdes.				
<b>INDICADORES</b>		Percentual de APPs de margens de cursos d'água preservadas. Percentual de áreas impermeabilizadas. Área verde por habitante.				
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>						
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>	<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>			
		3.1 Elaborar plano de recuperação de APPs e áreas verdes, considerando o mapeamento de áreas críticas de drenagem. 3.2 Recuperar 100% das APPs do município. 3.3 Evitar ocupações em fundos de vale e diminuir incidência de assoreamento.	3.4 Favorecer a infiltração da água no solo, especialmente utilizando a cobertura natural. 3.5 Ordenamento territorial na escala da bacia hidrográfica.			
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>			<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
3.3.1.27	<b>Ação 27:</b> Realizar um estudo detalhado de áreas verdes, diagnosticando problemas e potencialidades, além de realizar levantamento de possíveis áreas para criação de novos equipamentos e áreas que necessitem de recomposição.			2º-8º	0,00	Prefeitura Municipal
3.3.1.28	<b>Ação 28:</b> Realizar mapeamento e cadastramento das nascentes municipais.			1º-8º	0,00	Prefeitura Municipal
3.3.1.29	<b>Ação 29:</b> Elaborar um Plano de recuperação das APPS e áreas verdes municipais considerando o mapeamento das áreas críticas de drenagem. Esse Plano deve conter a delimitação das áreas que precisam ser desapropriadas, assim como o planejamento da execução dessa desapropriação.			2º-8º	0,00	Prefeitura Municipal
3.3.2.30	<b>Ação 30:</b> Executar o Plano de recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e áreas verdes através da desapropriação das áreas ocupadas e recomposição da mata ciliar. Instalar lixeiras nos parques e praças do município. Utilizar esses procedimentos de recuperação como atividades de educação e sensibilização ambiental da população.			3º-20º	125.000,00	Prefeitura Municipal



CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
3.3.3.31	<b>Ação 31:</b> Cercar APPs e fundos de vale para coibir a ocupação e proteger as restaurações.	1º-20º	125.000,00	Prefeitura Municipal
3.3.3.32	<b>Ação 32:</b> Fiscalizar e coibir ocupação de fundos de vale.	1º-20º	168.584,00	Prefeitura Municipal
3.3.4.33	<b>Ação 33:</b> Dar prioridade a cobertura natural em regiões de contribuições às áreas críticas para drenagem.	3º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.3.5.34	<b>Ação 34:</b> Realizar zoneamento ambiental da bacia hidrográfica predominante no município, a fim de gerir de forma sustentável o território da bacia hidrográfica, planejando o uso e ocupação, limitando-os em função de regiões a jusante com graves problemas de inundação.	3º-20º	12.059,02	Prefeitura Municipal

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



**Quadro 75 - Programas e ações propostos para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais - Objetivo 4**

<b>SETOR</b>	3	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.		
<b>OBJETIVO</b>	4	Implementar para o SDU uma gestão eficiente no que concerne os aspectos administrativos, operacionais, financeiros, de planejamento estratégico e de sustentabilidade.		
<b>INDICADORES</b>		Índice de atendimento às ações propostas para o SDU. Índice de cadastro do sistema de drenagem urbana. Duração média dos reparos na rede de microdrenagem desde a solicitação do usuário. Índice de Monitoramento Pluviométrico. Índice de Monitoramento Fluviométrico.		
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>				
		<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>	<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>
			4.3 Corpo técnico capacitado e em número suficiente para atuar em questões específicas de drenagem urbana. 4.4 Uso e Ocupação e macrozoneamento urbano devidamente regulamentados no município.	4.1 Manter atualizados o mapeamento e o cadastramento (no banco de dados) dos sistemas de drenagem urbana de Pingo-d'Água, com base nos resultados dos procedimentos de manutenção. 4.2 Manter o sistema de informações sobre o SDU atualizado.

<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
3.4.1.35	<b>Ação 35:</b> Com base nos resultados dos procedimentos de manutenção, contratar, caso necessário, empresa especializada para atualização do levantamento cadastral e topobatimétrico no principal curso hídrico (incluindo mapeamento georreferenciado do Sistema de Drenagem Urbana).	4º-20º	2.364,60	Prefeitura Municipal
3.4.1.36	<b>Ação 36:</b> Elaborar levantamento topobatimétrico cadastral do sistema de drenagem com o auxílio de <i>softwares</i> de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), com o objetivo de produzir um instrumento de caracterização do SDU, que também deverá ser utilizado para subsidiar o planejamento e as tomadas de decisão no âmbito desse setor.	4º-20º	4.000,00	Prefeitura Municipal



CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
3.4.2.37	<b>Ação 37:</b> Atualizar o levantamento cadastral, o mapeamento georreferenciado e as informações administrativas, técnico-operacionais e de manutenção, de almoxarifado, financeiras, comerciais e legais sobre o SDU e disponibilizar os dados para o para o Sistema Municipal de Informações (SMIS), que, por sua vez, alimentará o SNIS.	4º-20º	2.876,40	Prefeitura Municipal
3.4.3.38	<b>Ação 38:</b> Manter atualizado o banco de dados sobre drenagem urbana e alimentar, com indicadores atualizados, o Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico, com periodicidade planejada.	4º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.4.2.39	<b>Ação 39:</b> Atualizar a cada cinco anos os coeficientes de escoamento superficial, de acordo com levantamentos detalhados e atualizados de uso do solo.	3º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.4.2.40	<b>Ação 40:</b> Atualizar levantamento topográfico detalhado da área urbana.	3º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.4.3.41	<b>Ação 41:</b> Realizar concurso público e contratação de equipe permanente para o setor do Sistema de Drenagem Urbana.	1º-20º	2.923.725,60	Prefeitura Municipal
3.4.3.42	<b>Ação 42:</b> Renovar os equipamentos de informática.	1º-8º	7851,99	Prefeitura Municipal
3.4.3.43	<b>Ação 43:</b> Realizar capacitação de funcionários.	1º-20º	949,80	Prefeitura Municipal
3.4.3.44	<b>Ação 44:</b> Renovar frota de veículos e criar procedimentos para gestão da frota.	1º-8º	44.465,00	Prefeitura Municipal
3.4.3.45	<b>Ação 45:</b> Abrir processo licitatório com a finalidade de se elaborar Plano de Macrodrenagem para o município.	3º-8º	3.152,79	Prefeitura Municipal
3.4.3.46	<b>Ação 46:</b> Realizar estudos e debates para a definição da implantação da taxa de drenagem urbana.	1º-8º	0,00	Prefeitura Municipal
3.4.3.47	<b>Ação 47:</b> Incorporar ao PPA (Plano Plurianual) e à LDO (Lei de Diretrizes Orçamentárias) todas as necessidades para a gestão do sistema de drenagem urbana do município	1º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.4.3.48	<b>Ação 48:</b> Criar mecanismos que garantam a participação dos gestores que lidam com drenagem urbana em todas as reuniões onde serão empreendidas tomadas de decisão sobre o desenvolvimento urbano do município.	1º-8º	0,00	Prefeitura Municipal



CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
3.4.3.49	<b>Ação 49:</b> Criar mecanismos de articulação entre os procedimentos de manutenção do sistema de drenagem e os serviços de limpeza urbana, com o intuito de corrigir e prevenir o acúmulo de lixo nos dispositivos de micro e macrodrenagem presentes na área urbana municipal.	2º-8º	0,00	Prefeitura Municipal
3.4.3.50	<b>Ação 50:</b> Realizar reuniões multissetoriais semestrais para a definição das prioridades e do planejamento orçamentário para obras de drenagem urbana no município e para acompanhamento do andamento dos investimentos já realizados.	1º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.4.2.51	<b>Ação 51:</b> Manter registro de dados financeiros do sistema de drenagem urbana do município.	1º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.4.4.52	<b>Ação 52:</b> Criar mecanismos de interlocução com o setor de habitação para deliberação sobre limites de impermeabilização das sub-bacias urbanas.	1º-8º	0,00	Prefeitura Municipal
3.4.4.53	<b>Ação 53:</b> Aprovar legislação de regulamentação de uso e ocupação do solo urbano.	1º-8º	0,00	Prefeitura Municipal

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



**Quadro 76 - Programas e ações propostos para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais - Objetivo 5**

<b>SETOR</b>	3	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.			
<b>OBJETIVO</b>	5	Alcançar o pleno atendimento à legislação ambiental aplicável em todos os subprocessos integrantes do Sistema de Drenagem Urbana.			
<b>INDICADOR</b>		Nível de regulamentação ambiental do setor.			
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>					
		<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>	<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>
		5.1 Regularizar todas as licenças ambientais da infraestrutura existente relacionada ao SDU.			5.2 Possuir método de acompanhamento da validade das licenças ambientais do SDU, segundo procedimento pré-estabelecido.

<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
3.5.1.54	<b>Ação 54:</b> Elaborar estudo para avaliação da legislação ambiental municipal, estadual e federal que se aplique ou que influencie direta ou indiretamente no manejo de águas de chuvas do município, com o propósito de regulamentar a gestão do setor.	3º-8º	0,00	Prefeitura Municipal
3.5.1.55	<b>Ação 55:</b> Fazer um levantamento de todas as atividades passíveis de licenciamento ambiental ou autorização de órgão ambiental e elaborar um calendário para a regularização.	1º-8º	0,00	Prefeitura Municipal
3.5.1.56	<b>Ação 56:</b> Solicitar e acompanhar os processos de solicitação de licenças e certificados ambientais.	1º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.5.1.57	<b>Ação 57:</b> Acompanhar a evolução dos índices de permeabilidade dos lotes urbanos e fiscalizar o atendimento à legislação aplicável.	2º-20º	160.154,80	Prefeitura Municipal
3.5.1.58	<b>Ação 58:</b> Elaborar legislação que regulamente a manutenção do escoamento superficial dos lotes urbanos.	1º-8º	7.500,00	Prefeitura Municipal



CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
3.5.1.59	<b>Ação 59:</b> Criar procedimento de acompanhamento da validade das licenças ambientais do SDU.	1º-8º	0,00	Prefeitura Municipal
3.5.2.60	<b>Ação 60:</b> Possuir indicadores cadastrados no SMIS para acompanhamento das licenças ambientais e outorgas.	2º-20º	0,00	Prefeitura Municipal

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



**Quadro 77 - Programas e ações propostos para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais - Objetivo 6**

<b>SETOR</b>	3 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.		
<b>OBJETIVO</b>	6 Garantir a mobilização social e canais de comunicação com a sociedade, além de promover ações continuadas em educação ambiental.		
<b>INDICADORES</b>	Índice de respostas satisfatórias a reclamações. Número de eventos realizados anualmente a respeito da drenagem urbana e proteção dos mananciais.		
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>			
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>	<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>
	6.1 Promover, sistematicamente, eventos que proporcionem a participação de usuários e ampliem o controle social sobre o processo de tomada de decisão do SDU. 6.2 Realizar, anualmente no município, eventos voltados à conscientização acerca de boas práticas para correto funcionamento do SDU.	6.3 Promover ações que visem à educação ambiental ligada ao SDU.	

<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
3.6.1.61	<b>Ação 61:</b> Alimentar a página do <i>site</i> oficial da Prefeitura ou da rede social ou, ainda, da conta de aplicativo de mensagens instantâneas, com informações atualizadas e pertinentes ao eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	1º-8º	0,00	Prefeitura Municipal
3.6.1.62	<b>Ação 62:</b> Criar meios lúdicos e interativos de conscientização ambiental para o público em geral ( <i>jingles</i> , personagens ligadas à drenagem, frases de efeito, <i>slogans</i> , etc.), relacionando-os à importância do sistema de drenagem para uma cidade e à qualidade de vida da população.	2º-8º	0,00	Prefeitura Municipal
3.6.1.63	<b>Ação 63:</b> Desenvolver canal para denúncia de descarte irregular de resíduos nos corpos d'água do município e divulgar sobre a existência desse canal de comunicação.	1º-8º	0,00	Prefeitura Municipal
3.6.1.64	<b>Ação 64:</b> Criar serviço de atendimento aos usuários, com procedimentos que viabilizem o acompanhamento das ações em relação às reclamações realizadas, atendendo às demandas de maneira rápida e eficiente.	1º-8º	0,00	Prefeitura Municipal
3.6.1.65	<b>Ação 65:</b> Contratar/treinar uma equipe responsável pela manutenção das informações a serem disponibilizadas pelo banco de dados e por demais canais de comunicação.	1º-8º	2.532,80	Prefeitura Municipal





CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
3.6.2.66	<b>Ação 66:</b> Definir, junto ao calendário oficial do município, reuniões e seminários para o esclarecimento quanto à destinação final adequada dos resíduos sólidos e conscientizar a população sobre a importância de proteger as margens dos rios.	1º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.6.2.67	<b>Ação 67:</b> Realizar eventos públicos (como audiências) periodicamente, com o intuito de informar a população sobre a situação do manejo de águas pluviais no município e assumir um papel de canal para recebimento de reclamações e sugestões.	1º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.6.2.68	<b>Ação 68:</b> Divulgar, através de cartilhas e em meio digital, todos os direitos e deveres da população referentes aos serviços prestados no âmbito da drenagem urbana.	2º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.6.2.69	<b>Ação 69:</b> Realizar, periodicamente, pesquisas de percepção e satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.	1º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.6.2.70	<b>Ação 70:</b> Firmar parcerias com a Defesa Civil e com o titular pelos serviços de drenagem urbana para divulgação conjunta acerca dos riscos da disposição inadequada de resíduos e dos problemas por eles causados (enchentes, degradação de APPs, risco à saúde, etc.).	1º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.6.2.71	<b>Ação 71:</b> Instituir formas de divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico e do futuro Plano Municipal de Macrodrenagem do município a toda a população.	2º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.6.2.72	<b>Ação 72:</b> Dotar de maior transparência a questão de investimentos no setor de drenagem urbana, através da criação de portais informativos pela internet com os valores a serem aplicados no mês em questão, com base no PPA e na LDO.	2º-20º	0,00	Prefeitura Municipal
3.6.3.73	<b>Ação 73:</b> Criar mecanismos para apoio de iniciativas em educação ambiental nas escolas, conscientizando sobre os impactos do lançamento de resíduos sólidos nos cursos hídricos, a ocupação de APPs, o funcionamento da rede de drenagem e a divulgação do conceito de gestão dos recursos hídricos por bacia hidrográfica.	1º-20º	0,00	Prefeitura Municipal

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



#### **5.4.4. Detalhamento de ações**

##### **5.4.4.1. Mapear e cadastrar toda a rede de drenagem urbana**

O mapeamento, o cadastramento e o nivelamento da rede de drenagem devem ser realizados por empresa especializada contratada por licitação. O mapeamento deve ser entregue em material editável e compatível com o Sistema de Informação sobre Saneamento. O cadastro final deverá apresentar seções transversais suficientes para caracterizar o leito de escoamento do canal ou galeria, devendo incluir todas as singularidades existentes, tais como: curvas, inflexões, transições, estreitamentos bruscos, mudanças de declividades, entradas de afluentes, desemboques, etc. Deverá abranger ainda a caracterização topológica de reservatórios de amortecimento de cheias, lagos e represas que, de alguma forma, interfiram no regime hidráulico-hidrológico do sistema.

As áreas prioritárias para o cadastramento são aquelas que apresentam problemas de alagamento e inundações. Os traçados e principais características das redes existentes deverão ser indicados em planta. Todos os cadastros deverão ser georreferenciados no mesmo sistema de referência da base cartográfica adotada.

##### **5.4.4.2. Programa de captação da água da chuva**

A captação de água de chuva, apesar de estar incluída como ação do SDU por diminuir a probabilidade e a intensidade dos alagamentos, também auxilia o município na gestão e no racionamento de água. Para viabilizar esse programa é necessário realizar um levantamento das residências que têm interesse em utilizar a água da chuva para fins não potáveis, assim como os prédios públicos que apresentam viabilidade de implantação.

Tendo esse mapeamento, a Prefeitura Municipal poderá buscar fontes de financiamento para o fornecimento ou facilitação de acesso aos materiais de construção necessários à implantação do sistema de captação da água de chuva. Como incentivo à adoção desse programa a Prefeitura pode adotar política pública de incentivo financeiro ao munícipe que implementar o sistema.



#### **5.4.4.3. Programa de recuperação de APP e áreas verdes**

Entende-se como APPs as nascentes e as margens dos corpos d'água, as áreas íngremes e os topos de morro municipais. Assim, para a recuperação desses locais é necessário que se realize um cadastramento e mapeamento de todas as nascentes municipais, inclusive daquelas que estão secas devido à degradação do solo.

Para o cercamento e recuperação das nascentes e revegetação das margens dos rios, áreas íngremes e topos de morro, será necessária a articulação do poder público com os proprietários de terra, com a EMATER e Secretarias Municipais envolvidas para o planejamento e execução das ações do programa. Uma fonte de incentivo que deve ser estudada no município é o Pagamento por Serviços Ambientais como, por exemplo, o Programa “Produtores de Água” da Agência Nacional de Água (ANA), e o financiamento pelo Programa de Recomposição vinculado à Agência de Bacias do Rio Doce (P 52 - Programa de Recomposição de APPs e nascentes).

Deve fazer parte do planejamento do Programa de Recuperação de Nascentes o Plano de Desocupação das APPs urbanas, com indenização aos moradores que precisarem sair de suas residências, assim como atribuição de novos usos para a área.

A recuperação das áreas verdes municipais deve ser precedida de uma análise da condição desses locais e um estudo de possíveis conexões com o SDU como, por exemplo, a utilização desses locais como bacias de retenção.

#### **5.4.4.4. Programa de implementação de caixas secas para controle de erosão e infiltração**

Este programa consiste na instalação de um reservatório às margens de estradas rurais para captação das águas de chuva, visando evitar enxurradas, erosões, assoreamento dos rios e depredação das estradas pela chuva, e ainda aumentar o armazenamento de água, o abastecimento do lençol freático, além de favorecer as nascentes e a vazão dos rios (ALBUQUERQUE; DURÃES, 2008).

A execução e manutenção do programa requer parceria com diversas secretarias: Secretaria da Agricultura, Meio ambiente e Obras. O programa é benéfico para os setores citados e deve ser implantado durante toda a vigência do PMSB, primeiramente em locais definidos como críticos e posteriormente nos demais locais, dando atenção à necessidade de manutenção desses equipamentos (caixas secas), que deverão ser



mapeados. O programa está ainda em consonância com os programas desenvolvidos pelo IBIO- AGB Doce: Programa de Controle de Atividades Geradoras de Sedimentos (P 12) e Programa de Convivência com as Cheias (P 31).

#### 5.4.4.5. Plano de Manutenção<sup>1</sup>

O plano de manutenção deverá ser composto por um conjunto de atividades que visem à preservação do desempenho, da segurança e da confiabilidade dos componentes do sistema de drenagem, de forma a prolongar sua vida útil e reduzir os custos de manutenção.

O plano de manutenção deve ser configurado pelos seguintes pontos essenciais:

- **Organização da manutenção** – planejada de acordo com o porte e complexidade do sistema de drenagem do município.
- **Arquivo técnico do sistema de drenagem** – composto por documentos de projeto e construção, incluindo memoriais descritivos, memoriais de cálculo, desenhos e especificações técnicas. Esse arquivo deve ser permanentemente atualizado.
- **Cadastro dos componentes do sistema de águas pluviais** – composto pelo levantamento de todos os componentes e sistemas abrangidos pelo plano de manutenção, incluindo identificação, descrição e localização. Esse cadastro deve ser permanentemente atualizado.

Para o bom funcionamento e efetivação dos serviços de manutenção, o plano deverá prever uma série de elementos, tais como:

- Central de atendimento - visa atender às necessidades de intervenção, mediante solicitação.
- Cadastramento do sistema - essencial para a programação e execução da rotina de manutenção.
- Diagnóstico - essencial para a identificação de pontos críticos
- Planejamento operacional - distribuição das atividades ao longo do tempo em função da disponibilidade de recursos.

<sup>1</sup> Este plano foi baseado no manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano de SP.



- Programação de serviços - consiste na definição de quem irá fazer, como e quando, mediante as necessidades do sistema.
- Execução da manutenção:
  - Inspeção – trata-se do acompanhamento das condições dos equipamentos do sistema de drenagem permitindo, desta forma, prever as necessidades de ajustes ou reparos.
  - Manutenção preventiva – a partir dos dados obtidos nas inspeções, serão planejadas as ações com o objetivo de eliminar os defeitos e as irregularidades constatadas.
  - Manutenção corretiva – visa restabelecer o padrão operacional do sistema de drenagem em virtude de falhas ou necessidades detectadas pela inspeção, manutenção preventiva ou pela própria população.
  - Operação – consiste nas atividades específicas de funcionamento, acompanhamento, leitura de dados, pequenos ajustes e atividades de conservação nos equipamentos do sistema.
- Controle da manutenção - deverá ser realizado através da emissão de relatórios operacionais.

#### **5.4.4.5.1. Procedimentos e rotinas**

Os procedimentos e rotinas têm como objetivo estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de conservação e manutenção do sistema de drenagem do município.

Os serviços de conservação e manutenção correspondem às atividades de **inspeção, limpeza e reparos** dos componentes do sistema de drenagem, que deverão ser executadas de acordo com o plano de manutenção, baseado em rotinas e procedimentos periodicamente aplicados nos equipamentos do sistema. O Quadro 78 indica as estruturas que devem ser submetidas à inspeção, suas rotinas e respectivas frequências mínimas de execução das atividades.



**Quadro 78 - Procedimentos de inspeção para as estruturas do sistema de drenagem**

<b>Estrutura</b>	<b>Rotina</b>	<b>Frequência mínima</b>
Sarjetas	Inspecionar os pontos de acesso a sarjetas ou bocas de lobo. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.	A cada 60 dias
	Inspecionar revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e deteriorações.	
	Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos, sedimentos, vegetação ou acessos às garagens.	
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados.	Inspecionar os pontos de acesso, verificando obstruções no gradeamento.	A cada 60 dias
	Inspecionar revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e deteriorações.	
	Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos internamente.	
	Inspecionar o gradeamento a fim de verificar a facilidade ao acesso interno.	

Fonte: adaptado de SMDU, 2012.

O Quadro 79 indica as estruturas que devem ser submetidas à limpeza, suas rotinas e frequência e o Quadro 80 indica as estruturas que devem ser submetidas à manutenção, suas rotinas e frequência mínima de execução das atividades.

**Quadro 79 - Procedimentos de limpeza para as estruturas do sistema de drenagem**

<b>Estrutura</b>	<b>Rotina</b>	<b>Frequência mínima</b>
Sarjetas	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	Diariamente, de forma contínua.
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados.	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	A cada 60 dias, com a devida atenção nos períodos de chuvas.

Fonte: adaptado de SMDU, 2012.



**Quadro 80 - Procedimentos de manutenção para as estruturas do sistema de drenagem**

<b>Estrutura</b>	<b>Rotina</b>	<b>Frequência mínima</b>
Sarjetas	Reparar / Substituir elementos danificados. Refazer revestimento.	Quando verificada a necessidade durante a inspeção.
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados.	Reparar / Substituir elementos danificados. Refazer revestimento. Adequar o gradeamento.	Quando verificada a necessidade durante a inspeção.

Fonte: adaptado de SMDU, 2012.

#### **5.4.5. Ações para emergência e contingência**

A seguir estão listadas as principais ações de eventos de emergência e contingência relacionados ao SDU. A fim de facilitar a compreensão, esses eventos foram separados em operacionais, de gestão e gerenciamento, e imprevisíveis.

##### **5.4.5.1. Evento operacional**

- **Ocorrência de entupimento da rede de drenagem:** disponibilizar veículo, equipamento e pessoal treinado para a desobstrução das redes; fornecer os dados da ocorrência ao Sistema de Informação de Saneamento do município com características do local e motivos que levaram ao fato, com o objetivo de prevenção. **Responsável:** prestador dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

##### **5.4.5.2. Evento de gestão e gerenciamento**

- **Falta de financiamento para a realização de manutenções:** buscar fontes emergenciais alternativas de financiamento municipais para realização das manutenções. Em casos extremos, como em calamidades públicas, por exemplo, buscar recursos junto ao governo estadual e federal para gestão de emergência, conforme regulamenta a lei federal nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010. **Responsável:** prestador dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais e Executivo Municipal.

##### **5.4.5.3. Eventos imprevisíveis**

- **Ocorrência de rompimento de travessias e pontes na ocasião de eventos hidrológicos extremos:** Interditar imediatamente as vias que dão acesso ao local,



orientar os munícipes em rotas alternativas de locomoção aos pontos que eram acessados por tais travessias ou pontes. No caso de locais em que estas travessias e/ou pontes eram o único acesso, providenciar mantimentos e outros artigos necessários à comunidade isolada por meios de transporte alternativo que couber ao local. Por fim, dar início aos reparos e/ou reconstruções necessárias para reparação dos locais. Fornecer todos os dados da ocorrência ao Sistema de Informação de Saneamento do município. **Responsável:** prestador dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, Defesa Civil e Executivo Municipal.

- **Desmoronamento de taludes e paredes de canais:** retirar a população das áreas de riscos; conter o desmoronamento através de tecnologias de contenção de encostas; retirar material desmoronado com o objetivo de prevenir a intensificação do assoreamento a montante; iniciar a execução de obras de reconstrução das paredes dos canais ou obras de contenção de talude, tais como utilização de manta geotêxtil, revegetação ou outro procedimento indicado nas ações 3.2.4.22; 3.2.5.23 e 3.2.5.24. **Responsável:** prestador dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais e Defesa Civil.

- **Ocorrência de deslizamentos de terra:** retirar a população das áreas de riscos. Caso haja alguma vítima, iniciar as operações de busca e encaminhamento para cuidados médicos; conter o deslizamento através de tecnologias de contenção de encostas; retirar material com o objetivo de prevenir a intensificação do assoreamento a montante; iniciar a execução de obras de reconstrução das paredes dos canais ou obras de contenção de talude, como indicado nas ações 3.2.4.22; 3.2.5.23 e 3.2.5.24. **Responsável:** prestador dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.

- **Ocorrência de enchentes e alagamentos:** impedir o acesso da população aos locais onde está ocorrendo a enchente ou o alagamento; retirar a população das áreas atingidas; investigar a causa da ocorrência. Caso o motivo seja obstrução de rede de drenagem, realizar as ações indicadas acima; caso seja por extravasamento do corpo d'água, estudar a viabilidade de alargamento emergencial de trecho de estreitamento do corpo d'água. **Responsável:** prestador dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, Defesa Civil e Corpo de Bombeiros.





Os casos de eventos imprevisíveis do SDU podem ser de grande magnitude. Nestes casos, pode haver a necessidade de se decretar situação de emergência ou estado de calamidade pública. O Decreto Federal nº 7.257, que regulamenta sobre o reconhecimento desses eventos, define em seu Capítulo II, art. 7º:

“O reconhecimento da situação de emergência ou do estado de calamidade pública pelo Poder Executivo federal se dará mediante requerimento do Poder Executivo do Estado, do Distrito Federal ou do Município afetado pelo desastre.

§1º O requerimento previsto no caput deverá ser realizado diretamente ao Ministério da Integração Nacional, no prazo máximo de dez dias após a ocorrência do desastre, devendo ser instruído com ato do respectivo ente federado que decretou a situação de emergência ou o estado de calamidade pública e conter as seguintes informações:

I - tipo do desastre, de acordo com a codificação de desastres, ameaças e riscos, definida pelo Ministério da Integração Nacional;

II - data e local do desastre;

III - descrição da área afetada, das causas e dos efeitos do desastre;

IV - estimativa de danos humanos, materiais, ambientais e serviços essenciais prejudicados;

V - declaração das medidas e ações em curso, capacidade de atuação e recursos humanos, materiais, institucionais e financeiros empregados pelo respectivo ente federado para o restabelecimento da normalidade; e

VI - outras informações disponíveis acerca do desastre e seus efeitos.

§2º Após avaliação das informações apresentadas no requerimento a que se refere o §1º e demais informações disponíveis no SINDEC, o Ministro de Estado da Integração Nacional reconhecerá, por meio de Portaria, a situação de emergência ou estado de calamidade, desde que a situação o justifique e que tenham sido cumpridos os requisitos estabelecidos na Medida Provisória nº 494, de 2010, e neste Decreto.



§3º Considerando a intensidade do desastre e seus impactos social, econômico e ambiental, o Ministério da Integração Nacional reconhecerá, independentemente do fornecimento das informações previstas no §1º, a situação de emergência ou o estado de calamidade pública com base no Decreto do respectivo ente federado”.

Assim, quando o município atender a esses requisitos, será decretada a situação de emergência ou estado de calamidade pública, ocorrendo o acesso aos recursos do *Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil* (Funcap) constituído pelos Estados, Distrito Federal e Municípios com fim específico de execução das ações previstas, conforme determinado pela Lei Federal nº 12.340.

#### **5.4.6. Particularidades regionais**

Por meio de avaliações executadas no Produto 3, a partir das simulações, e posteriormente mencionadas no Produto 4, concluiu-se que o maior problema de inundação da zona urbana do município está relacionado à planície de inundação do ribeirão Sacramento, onde a mesma está inserida. Esse fato merece grande destaque no planejamento da ocupação urbana, devendo preservar as regiões próximas ao curso hídrico, preservando as migrações de meandros fluviais e seu ciclo natural de expansão em períodos de cheias.

Como desafio regional, é importante lembrar que o município tem como elemento limítrofe o rio Doce, que recentemente foi afetado pelo rompimento da barragem de rejeitos da SAMARCO. Esse evento trouxe sedimentos para o curso hídrico de maneira geral, porém, não é possível atrelar o assoreamento atual à carga de sedimentos oriundos do rompimento da barragem. O fato é que a calha do rio Doce apresenta grandes bancos de areia que assoreiam o curso hídrico, o que indica necessidade de conservação de solo a montante e nas bacias contribuintes. A conservação dos solos está diretamente associada à conservação das águas, bem como à preservação dos municípios situados a jusante de grandes escoamentos naturais. Da mesma forma, o uso conservacionista do solo favorece a infiltração e, conseqüentemente, previne a ocorrência de inundações.

Outro curso hídrico de menor tamanho, mas de igual importância e que merece a mesma atenção, é o rio Santo Antônio, limítrofe ao norte, tendo como contribuinte o



rio Guanhães. Ambos encontram-se assoreados, com bancos de areia por toda a calha, o que reflete o alto grau de erosividade da bacia e o mau uso do solo.

Quanto aos recursos hídricos, o município de Pingo D'Água possui aproximadamente seis lagoas próximas à sede municipal, sendo que as maiores possuem cerca de 30ha ( Lagoa da Tiririca) e 15 ha ( Lagoa Bonita).

O município está próximo a uma região com muitos lagos e ao Parque Estadual do Rio Doce (PERD), que é uma das principais regiões de proteção à biodiversidade do estado, com a maior área contínua de Mata Atlântica preservada em Minas Gerais.

O Parque Estadual do Rio Doce é um dos três maiores sistemas de lagos que ocorrem no Brasil, juntamente com o Pantanal Matogrossense e o sistema Amazônico. O sistema é denominado depressão interplanáltica do rio Doce, sendo constituído por cerca de 40 lagos, localizados em uma área de 35.000 ha e a 300 m de altitude. Os lagos estão localizados em uma floresta tropical úmida, 20 m acima do nível do rio Doce, não apresentando conexão com o sistema fluvial. A pluviosidade média anual no PERD é de 1480,3 mm, temperatura média anual de 21,9°C e período de déficit hídrico de maio a setembro.

Esse parque tornou-se Sítio Ramsar em fevereiro de 2010, correspondendo à diretriz do governo brasileiro, cumprida desde sua adesão à Convenção de Ramsar, de indicar para a lista deste tratado internacional somente Áreas Úmidas que sejam unidades de conservação, assim favorecendo a adoção de medidas necessárias à implementação dos compromissos assumidos pelo país perante a Convenção

A preocupação com a conservação, por mais que esteja concentrada no PERD, extrapola suas fronteiras e traz a preocupação para que toda a região participe de sua conservação bem como de outros remanescentes florestais e lagos do entorno que não estão abrigados pelo PERD, trazendo à discussão a necessidade de conservação desses recursos naturais.

Pingo D'Água faz parte do colar metropolitano do Vale do Aço. A Região Metropolitana do Vale do Aço (RMVA) oficialmente possui 4 municípios: Coronel Fabriciano, Ipatinga, Santana do Paraíso e Timóteo, mais 24 no colar metropolitano: Açucena, Antônio Dias, **Belo Oriente**, Bom Jesus do Galho, Braúnas, Bugre, Caratinga, **Córrego Novo**, Dionísio, Dom Cavati, **Entre Folhas**, Iapu, **Ipaba**, Jaguarapu, **Joanésia**, Marliéria, Mesquita, Naque, Periquito, **Pingo D'Água**, São João



do Oriente, São José do Goiabal, Sobrália e Vargem Alegre. Essa região possui grande enfoque na exploração minerária.

É importante salientar que naquela região do Vale do Aço, 96% da população, de um total de 600 mil habitantes, são abastecidos com águas subterrâneas, segundo Alvarenga e Gonçalves (2008, apud, Freitas et al 2002). Esse recurso hídrico está atrelado ao uso do solo, à conservação dos recursos e a características geológicas próprias do local, sendo necessária uma preocupação regional para não impactar as águas subterrâneas, já que a região tem grande potencial à exploração minerária, o que pode vir a contaminá-las.

## **5.5. Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

### **5.5.1. Proposição de cenários**

A seguir é apresentada a Matriz SWOT para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Quadro 81). Ressalta-se que a análise do cenário atual por meio dessa metodologia subsidia a configuração dos cenários previsível e normativo para este eixo, adotando-se o cenário normativo para a proposição de objetivos e metas.



Quadro 81 - Matriz SWOT do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
<b>Ambiente Interno</b>	<p><b>FORÇAS</b></p> <p><b>2. Gerenciamento de resíduos sólidos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Existe uma Usina de Reciclagem e Compostagem (UTC) no município.</li><li>- A maior parte dos resíduos gerados no município recebe destinação final adequada.</li></ul>	<p><b>1. Perfil institucional</b></p> <p><b>2. Gerenciamento de resíduos sólidos</b></p> <p><b>3. Sustentabilidade econômica</b></p> <p><b>4. Legislação e normatização do setor</b></p> <p><b>5. Sistema de obtenção e acesso a dados</b></p>	<p><b>FRAQUEZAS</b></p> <p><b>1. Perfil institucional</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ausência de Planos de Contingência e Emergência.</li></ul> <p><b>2. Gerenciamento de resíduos sólidos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Área rural não é atendida em sua totalidade.</li><li>- Não existe um programa de gerenciamento de resíduos especiais.</li><li>- Não há coleta seletiva.</li></ul> <p><b>3. Sustentabilidade econômica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Não há taxa ou cobrança pela prestação dos serviços públicos de gestão de resíduos sólidos e o sistema opera em <i>déficit</i>.</li></ul> <p><b>5. Sistema de obtenção e acesso a dados</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Não existe um canal de comunicação bem estruturado com a população.</li></ul>



	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
<b>Ambiente Externo</b>	<b>OPORTUNIDADES</b> <b>3. Sustentabilidade econômica</b> - Devido ao desastre com a barragem de Fundão, existe a possibilidade de novos investimentos em saneamento básico pela SAMARCO S.A., responsável pelo acidente.		<b>AMEAÇAS</b> <b>4. Legislação e normatização do setor</b> - Ausência de regulamentos que cerceiem ações degradadoras do meio ambiente devido a disposições inadequadas de resíduos e rejeitos.

Fonte: adaptado por SHS, 2017.



Com base na matriz SWOT, que avalia aspectos positivos e negativos internos e externos à gestão de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Pingo D'Água, foi possível elaborar a descrição dos cenários previsível e normativo para o horizonte de planejamento (Quadro 82).

**Quadro 82 - Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Cenário Previsível	Cenário Normativo
Coleta convencional sem atingir a totalidade da população e inexistência de coleta seletiva estruturada no município.	Coleta convencional e seletiva com abrangência em todo o município.
Sistema de fiscalização atende apenas sob demanda da população (denúncias).	Processos de fiscalização melhor estruturados e planejados, de forma a atender às demandas da gestão integrada de resíduos, com definição das responsabilidades e competências.
Não há taxa ou cobrança pela prestação dos serviços públicos de gestão de resíduos sólidos.	Cobrança estabelecida de maneira participativa e suficiente para auxiliar uma gestão integrada de resíduos sólidos com sustentabilidade financeira.
Pouco aproveitamento dos resíduos de construção civil para fins sustentáveis. Grande quantidade de RCC sendo destinada diretamente a áreas irregulares.	Coleta dos RCCs regulada. Reaproveitamento e/ou comercialização dos resíduos de construção civil. Disposição final ambientalmente adequada em possível aterro de inertes, municipal ou consorciado.
Ausência de um destino ambientalmente correto para os resíduos especiais.	Coleta e destinação adequada para os resíduos especiais gerados.
Ausência e/ou desatualização de Planos de Contingência e Emergência.	Existência de Planos de Contingência e Emergência que se adaptam à realidade local.

### 5.5.2. **Objetivos e metas**

Para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram propostos sete objetivos específicos, de acordo com seus aspectos, com as características de Pingo D'Água levantadas na etapa do diagnóstico técnico-participativo e com o cenário normativo como elemento norteador para o alcance das metas. Esses objetivos são descritos a seguir.

- Objetivo 1. Atender com coleta convencional e seletiva a 100% do município, de forma ininterrupta.**
- Objetivo 2. Ampliar e otimizar a cobertura dos serviços de limpeza urbana.**
- Objetivo 3. Reduzir o envio de resíduos recicláveis e passíveis de compostagem ao local de disposição final (aterro sanitário).**
- Objetivo 4. Implementar manejo de resíduos sólidos urbanos.**



- Objetivo 5. Regular procedimentos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a partir de legislação específica.**
- Objetivo 6. Atender à legislação ambiental aplicável ao gerenciamento de resíduos sólidos.**
- Objetivo 7. Garantir a mobilização social e canais de comunicação com a sociedade, além de promover ações para a avaliação periódica da percepção dos usuários e para a promoção de educação ambiental.**

A Tabela 5 apresenta os objetivos e as respectivas metas de forma sistematizada, relacionando-os com a situação atual do setor e com os prazos de cada meta.





**Tabela 5- Objetivos e metas do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Objetivo	Metas	Prazo de entrega
1. Atender com coleta convencional e seletiva a 100% do município, de forma ininterrupta.	1.1. Manter a coleta regular na zona urbana em 100%.	Imediato
	1.2. Atender com coleta convencional a 100% dos domicílios da zona rural de forma ininterrupta.	Imediato
	1.3. Estruturar, formalizar e implementar a coleta seletiva, atingindo 100% da zona urbana, e 100% da zona rural.	Imediato
	1.4. Criar mecanismos para manutenção preventiva e corretiva e para armazenamento e recuperação de dados sobre os procedimentos realizados.	Médio
2. Ampliar e otimizar a cobertura dos serviços de limpeza urbana.	2.1. Executar serviços de varrição, poda, capina, roçagem e raspagem em 100% das áreas públicas das zonas urbanas passíveis dos serviços.	Imediato
	2.2. Estabelecer sistematização e periodicidade dos serviços de forma a garantir a limpeza da cidade.	Imediato
3. Reduzir o envio de resíduos recicláveis e passíveis de compostagem ao local de disposição final (aterro sanitário).	3.1. Instituir campanhas periódicas de sensibilização ambiental para separação de resíduos sólidos.	Imediato
	3.2. Aumentar taxa de reaproveitamento de materiais recicláveis e compostáveis para 70%.	Médio
	3.3. Atingir e manter total aproveitamento de materiais recicláveis e compostáveis.	Longo



Objetivo	Metas	Prazo de entrega
4. Implementar manejo de resíduos sólidos urbanos.	4.1. Ter reduzido a zero o percentual de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta convencional de resíduos e que não pagam pelo serviço.	Imediato
	4.2. Fomentar e fiscalizar a implementação de pontos de recebimento de resíduos especiais (logística reversa).	Médio
	4.3. Ter implementadas ações para reduzir a zero o número de pontos de disposição irregular de RCCs e de resíduos volumosos.	Médio
	4.4. Ter reduzido em 100% a disposição inadequada de resíduos agrossilvopastoris, incluindo embalagens de agrotóxicos, e de serviços de transporte.	Curto
	4.5. Possuir mecanismo econômico para remuneração e cobrança dos serviços prestados e incentivo econômico à reciclagem.	Longo
	4.6. Otimização da rota de coleta e transporte de RSU.	Imediato
5. Regulamentar procedimentos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a partir de legislação específica.	5.1. Revisão e atualização das leis promulgadas frente à PNRS.	Curto
	5.2. Ter regulamentado o sistema de coleta seletiva.	Curto
	5.3. Ter regulamentado o gerenciamento de resíduos da construção civil.	Curto
	5.4. Ter regulamentada a entrega anual do PGRS e de seu conteúdo mínimo.	Curto
	5.5. Ter regulamentada a diferenciação entre pequenos e grandes geradores.	Curto
	5.6. Ter regulamentadas as regras e penalidades para a disposição de resíduos sólidos.	Curto
	5.7. Ter regulamentada a coleta de resíduos especiais (logística reversa).	Curto
	5.8. Ter uma gestão do sistema de resíduos que seja eficiente e integrada.	Curto



Objetivo	Metas	Prazo de entrega
6. Atender à legislação ambiental aplicável ao gerenciamento de resíduos sólidos.	6.1. Garantir a disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos (eliminação de lixões e recuperação de áreas degradadas).	Curto
	6.2. Todas as licenças ambientais das atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos existentes regularizadas.	Curto
	6.3. Acompanhamento garantido da regularidade das licenças ambientais da infraestrutura existente e a serem instaladas relacionadas ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	Longo
7. Garantir a mobilização social e canais de comunicação com a sociedade, além de promover ações para a avaliação periódica da percepção dos usuários e para a promoção de educação ambiental.	7.1. Participação popular ativa na gestão de resíduos sólidos e no processo de tomada de decisão, com população instruída.	Imediato
	7.2. População conscientizada sobre questões relativas à diminuição da geração, reutilização e reciclagem de resíduos.	Médio
	7.3. Possuir canais de comunicação com a população.	Imediato
	7.4. Alcançar respostas satisfatórias através dos mecanismos de avaliação da percepção dos usuários.	Curto
	7.5. Desenvolver programas de educação ambiental que promovam atividades visando à sensibilização da população referente às questões de redução da geração, reutilização, reciclagem, responsabilidade pós-consumo e destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos.	Imediato



### **5.5.3. Programas, projetos e ações para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

Do Quadro 83 ao Quadro 89 estão previstas as ações de caráter imediato, curto, médio e longo prazos, visando à implementação de soluções graduais e progressivas de forma a atingir os objetivos e metas propostos, destacando-se entre estes: (i) atender com coleta convencional a 100% dos domicílios, e com coleta seletiva a 100% do município, de forma ininterrupta; (ii) ampliar e otimizar a cobertura dos serviços de limpeza urbana e (iii) regulamentar a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a partir de legislação específica.

Para a implantação de todas as ações previstas neste setor, ao longo de vinte anos, serão necessários **R\$ 11.599.287,51 (onze milhões, quinhentos e noventa e nove mil, duzentos e oitenta e sete reais e cinquenta e um centavos)**.

**Quadro 83 - Programas e ações propostos relacionados ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Objetivo 1**

<b>SETOR</b>	4   Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.			
<b>OBJETIVO</b>	1   Atender com coleta convencional e seletiva a 100% do município, de forma ininterrupta.			
<b>INDICADORES DE MONITORAMENTO</b>	Índice de atendimento às ações propostas para o SLU e manejo de resíduos sólidos. Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva no município. Porcentagem de cobertura dos serviços de coleta regular de RDO (Resíduos Sólidos Domiciliares) em toda área do município (urbana e rural). Porcentagem de cobertura dos serviços de varrição, poda, capina, roçagem e raspagem na área total do município (urbana + rural). Porcentagem de cobertura de coleta de resíduos orgânicos no município (área urbana e rural).			
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>				
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>		<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>
1.1. Manter a coleta regular na zona urbana em 100%. 1.2. Atender com coleta convencional a 100% dos domicílios da zona rural de forma ininterrupta. 1.3. Estruturar, formalizar e implementar a coleta seletiva, atingindo 100% do município.			1.4. Criar mecanismos para manutenção preventiva e corretiva e para armazenamento e recuperação de dados sobre os procedimentos realizados.	
<b>PROGRAMAS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
4.1.1.01	<b>Ação 1:</b> Identificar trechos e/ou zonas com coleta ineficiente.	1º	1.365,65	Prefeitura Municipal
4.1.1.02	<b>Ação 2:</b> Estudar melhor rota para veículos coletores.	1º	1.365,65	Prefeitura Municipal
4.1.1.03	<b>Ação 3:</b> Elaborar estudo de densidade e fluxo populacional.	1º-2º	1.365,65	Prefeitura Municipal
4.1.4.04	<b>Ação 4:</b> Implantar programas e ações de capacitação técnica, voltados para implantação e operacionalização do sistema.	1º-12º	3.166,00	Prefeitura Municipal
4.1.3.05	<b>Ação 5:</b> Reestruturar Programa de Coleta Seletiva, incluindo projeto de logística (coleta e destinação), infraestrutura, mão de obra e divulgação.	1º-8º	341,41	Prefeitura Municipal



PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
4.1.3.06	<b>Ação 6:</b> Ampliar as atividades do Programa de Coleta Seletiva para todo o município.	1º-8º	933.600,00	Prefeitura Municipal
4.1.3.07	<b>Ação 7:</b> Sensibilizar os geradores para a separação dos resíduos em três tipos distintos (compostável, reciclável e rejeito doméstico) na fonte de geração.	1º-8º	*	Prefeitura Municipal
4.1.3.08	<b>Ação 8:</b> Ampliar a coleta seletiva, incluindo toda a área urbana e áreas rurais, levantando a quantidade desses materiais coletados.	1º-12º	402.000,00	Prefeitura Municipal
4.1.2.09	<b>Ação 9:</b> Implantar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) de materiais recicláveis, com recipientes acondicionadores, em locais estratégicos e prédios públicos.	1º-12º	19.000,00	Prefeitura Municipal
4.1.3.10	<b>Ação 10:</b> Elaborar projeto de ampliação da UTC.	1º-2º	13.656,47	Prefeitura Municipal
4.1.3.11	<b>Ação 11:</b> Ampliar a UTC para atendimento das metas do PMSB.	1º-3º	981.966,00	Prefeitura Municipal
4.1.3.12	<b>Ação 12:</b> Desenvolver trabalhos de conscientização com a população sobre a importância da compostagem, instruindo, por meio de cartilhas e cursos, como deve ocorrer a separação e acondicionamento do material orgânico.	1º-12º	10.080,00	Prefeitura Municipal
4.1.3.13	<b>Ação 13:</b> Realizar estudos para incentivar a criação de sistema de compostagem caseira, principalmente na zona rural, inclusive com concessão de benefícios por parte do poder público.	1º-12º	75.744,00	Prefeitura Municipal
4.1.3.14	<b>Ação 14:</b> Analisar a viabilidade de elaborar projeto de implantação de hortas comunitárias em bairros do município.	1º-12º	3.414,12	Prefeitura Municipal
4.1.4.15	<b>Ação 15:</b> Implementar ações preventivas e corretivas, incluindo programa de monitoramento.	1º-12º	3.414,12	Prefeitura Municipal



PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
4.1.2.16	<b>Ação 16:</b> Instalar <i>containers</i> em locais mais próximos à população rural, e não somente nas extremidades da área urbana.	1º-20º	28.500,00	Prefeitura Municipal
4.1.2.17	<b>Ação 17:</b> Estabelecer uma rota de coleta regular na área rural.	1º-8º	940.428,23	Prefeitura Municipal
4.1.2.18	<b>Ação 18:</b> Aumentar o quadro de colaboradores das áreas mais deficitárias do setor, como a coleta de resíduos sólidos na área rural, contratando mais funcionários sempre que necessário.	1º-12º	4.910.400,00	Prefeitura Municipal
4.1.3.19	<b>Ação 19:</b> Implementar mecanismos para criação de fontes de negócio, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.	1º-20º	47.500,00	Prefeitura Municipal
4.1.3.20	<b>Ação 20:</b> Garantir funcionamento das instalações da UTC com toda a infraestrutura necessária, aumentando gradativamente a capacidade até atender a toda a população.	1º-20º	300.000,00	Prefeitura Municipal
4.1.2.21	<b>Ação 21:</b> Equipar a UTC com máquinas (prensas, trituradores, esteiras), veículos e EPIs para os trabalhadores, manter esses equipamentos e realizar capacitação dos catadores para realização adequada da coleta seletiva.	1º-20º	188.832,00	Prefeitura Municipal
4.1.2.22	<b>Ação 22:</b> Atualizar cadastro para controle de depósitos, aparistas e sucateiro.	1º-20º	68.282,33	Prefeitura Municipal

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.

\*:Dependente de outras ações que possuem custos próprios estimados.



**Quadro 84 - Programas e ações propostos relacionados ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Objetivo 2**

<b>SETOR</b>	4	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.			
<b>OBJETIVO</b>	2	Ampliar e otimizar a cobertura dos serviços de limpeza urbana			
<b>INDICADORES DE MONITORAMENTO</b>	Extensão varrida anualmente por extensão total de vias. Índice da área atendida com serviços de capina e roçagem. Índice de prestação de serviços de poda e corte da arborização. Porcentagem do total de resíduos de poda e capina, roçagem e raspagem que é enviada para a compostagem. Volume de resíduos dispostos no aterro (em metros cúbicos).				
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>					
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>			<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>
2.1. Executar serviços de varrição, poda, capina, roçagem e raspagem em 100% das áreas públicas das zonas urbanas passíveis dos serviços.					
2.2. Estabelecer sistematização e periodicidade dos serviços de forma a garantir a limpeza da cidade.					

<b>PROGRAMAS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
4.2.1.23	<b>Ação 23:</b> Ampliar a área atendida pelo serviço de varrição, utilizando uma frequência mínima adequada à realidade local.	1º	66.000,00	Prefeitura Municipal
4.2.2.24	<b>Ação 24:</b> Implantar programa de sensibilização e conscientização da população quanto à limpeza das vias urbanas, com o objetivo de reduzir problemas de obstrução da rede de drenagem em função do acúmulo de lixo nesses sistemas.	1º-12º	30.240,00	Prefeitura Municipal
4.2.2.25	<b>Ação 25:</b> Ampliar serviços de capina, roçagem e raspagem, de forma a atender todo o município e considerar o incremento necessário com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes.	1º-8º	528.000,00	Prefeitura Municipal
4.2.2.26	<b>Ação 26:</b> Adquirir cestos para o acondicionamento dos resíduos, destinados ao uso dos pedestres.	1º-8º	40.000,00	Prefeitura Municipal





PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
4.2.2.27	<b>Ação 27:</b> Implementar programas continuados de treinamento junto aos varredores e à população, instruindo quais os tipos de materiais que serão recolhidos pelo sistema de varrição.	1º-12º	3.166,00	Prefeitura Municipal
4.2.3.28	<b>Ação 28:</b> Implementar mecanismos operacionais e de conscientização, que regulem o envio dos materiais recolhidos na poda e capina para a compostagem municipal.	1º-12º	122.908,20	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



**Quadro 85 - Programas e ações propostos relacionados ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Objetivo 3**

<b>SETOR</b>	4	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.		
<b>OBJETIVO</b>	3	Reduzir o envio de resíduos recicláveis e passíveis de compostagem ao local de disposição final (aterro sanitário).		
<b>INDICADORES DE MONITORAMENTO</b>	Porcentagem do total de resíduos recicláveis que é disposta em aterro sanitário. Porcentagem de resíduos compostáveis presentes entre os resíduos sólidos dispostos em aterro sanitário. Índice de comercialização de materiais recicláveis.			
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>				
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>		<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>
3.1. Instituir campanhas periódicas de sensibilização ambiental para separação de resíduos sólidos.			3.2. Aumentar taxa de reaproveitamento de materiais recicláveis e compostáveis para 70%.	3.3. Atingir e manter total aproveitamento de materiais recicláveis e compostáveis.

<b>PROGRAMAS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
4.3.1.29	<b>Ação 29:</b> Implantar programas de educação ambiental, focando no consumo consciente, no princípio dos 3Rs (reduzir o consumo, reutilizar materiais e reciclar, seguindo essa sequência de ações), na importância da segregação na fonte geradora, na reciclagem de materiais e na compostagem de resíduos orgânicos, incentivando o direcionamento desses materiais para destinações finais ambientalmente sustentáveis.	1º	3.414,12	Prefeitura Municipal
4.3.1.30	<b>Ação 30:</b> Desenvolver programas que beneficiem a população com benfeitorias no município e propiciem lazer aos munícipes, sendo esses associados e proporcionados com recursos financeiros advindos das ações relacionadas à reciclagem e compostagem de materiais.	1º	5.121,18	Prefeitura Municipal
4.3.2.31	<b>Ação 31:</b> Implementar um programa para a participação dos grupos interessados, em especial de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.	1º-12º	6.828,23	Prefeitura Municipal
4.3.3.32	<b>Ação 32:</b> Operar o sistema de metas progressivas de redução da disposição final de massa de lixo em aterro sanitário.	1º-20º	6.828,23	Prefeitura Municipal

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.

**Quadro 86 - Programas e ações propostos relacionados ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Objetivo 4**

<b>SETOR</b>	4	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.		
<b>OBJETIVO</b>	4	Implementar manejo de resíduos sólidos urbanos.		
<b>INDICADORES DE MONITORAMENTO</b>		<p>Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo de resíduos sólidos urbanos.  Custo unitário médio do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos.  Porcentagem de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta convencional de resíduos.  Existência de mapa atualizado da rota de movimentação de resíduos sólidos urbanos.  Existência de mecanismos econômicos para remuneração e cobrança dos serviços prestados e incentivo econômico à reciclagem.  Existência de Plano de Resíduos de Construção Civil e periodicidade de revisão.  Existência e funcionamento adequado da logística reversa para os resíduos especiais.  Pontos de disposição irregular de resíduos de construção civil.  Massa de RCC <i>per capita</i> em relação à população urbana (kg/hab.dia).  Percentual de Resíduos da Construção Civil (RCC) coletado de forma regular.  Índice de resposta às informações de resíduos sólidos do SNIS (%).</p>		
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>				
	<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>	<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>
	4.1. Ter reduzido a zero o percentual de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta convencional de resíduos e que não pagam pelo serviço. 4.6. Otimização da rota de coleta e transporte de RSU.	4.4. Ter reduzido em 100% a disposição inadequada de resíduos agrossilvopastoris, incluindo embalagens de agrotóxicos, e de serviços de transporte.	4.2. Fomentar e fiscalizar a implementação de pontos de recebimento de resíduos especiais (logística reversa). 4.3. Ter implementadas ações para reduzir a zero o número de pontos de disposição irregular de RCCs e de resíduos volumosos.	4.5. Possuir mecanismo econômico para remuneração e cobrança dos serviços prestados e incentivo econômico à reciclagem.

<b>PROGRAMAS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
4.4.1.33	<b>Ação 33:</b> Implantar sistema de cadastro de grandes geradores.	1º	6.828,23	Prefeitura Municipal
4.4.1.34	<b>Ação 34:</b> Estabelecer parceria com a Associação Comercial e Industrial para oferecimento de cursos de orientação de gerentes e proprietários de estabelecimentos comerciais sobre a disposição dos resíduos gerados e das taxas aplicáveis.	1º	5.121,18	Prefeitura Municipal



PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
4.4.2.35	<b>Ação 35:</b> Criar cadastro de geradores comerciais e industriais e identificar quais geram resíduos passíveis de logística reversa.	1º-12º	6.828,23	Prefeitura Municipal
4.4.2.36	<b>Ação 36:</b> Elaborar e implementar programas individuais de coleta de óleos lubrificantes, pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes em parceria com comerciantes do município e com fornecedores dos setores correspondentes.	1º-12º	18.906,73	Prefeitura Municipal
4.4.2.37	<b>Ação 37:</b> Elaborar e implementar projeto de reaproveitamento e destinação de aparelhos eletrônicos envolvendo a população.	1º-12º	18.906,73	Prefeitura Municipal
4.4.2.38	<b>Ação 38:</b> Criar um cadastro dos estabelecimentos a receberem os resíduos especiais e medicamentos vencidos e informar a população acerca desses.	1º-12º	18.906,73	Prefeitura Municipal
4.4.2.39	<b>Ação 39:</b> Contratar empresa para elaborar o Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC) de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002.	1º-12º	141.138,90	Prefeitura Municipal
4.4.2.40	<b>Ação 40:</b> Identificar e encerrar pontos de acúmulo de RCC.	1º-12º	20.484,70	Prefeitura Municipal
4.4.2.41	<b>Ação 41:</b> Incluir no Programa de Educação Ambiental a divulgação da localização do ponto de coleta de embalagens de defensivos agrícolas, para envolver os pequenos produtores rurais e de serviços de transporte.	1º-12º	20.484,70	Prefeitura Municipal
4.4.3.42	<b>Ação 42:</b> Realizar cadastro dos geradores de resíduos agrossilvopastoris, para criar um perfil do gerador rural do município.	1º-12º	3.414,12	Prefeitura Municipal
4.4.3.43	<b>Ação 43:</b> Elaborar projeto e implantar ponto de coleta e de gestão adequada das embalagens de defensivos agrícolas e resíduos de serviços de transporte.	1º-12º	17.070,58	Prefeitura Municipal
4.4.4.44	<b>Ação 44:</b> Elaborar estudo para cobrança de taxas e/ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, a partir de variáveis como: destinação dos resíduos coletados; peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio. Esse estudo deve ser elaborado com base nos resultados do estudo de geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos.	1º-8º	17.070,58	Prefeitura Municipal



PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
4.4.4.45	<b>Ação 45:</b> Definir critérios para cobrança de serviços de coleta e tratamento de resíduos diferenciados.	1º-8º	3.414,12	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.4.4.46	<b>Ação 46:</b> Efetuar um levantamento das zonas de geração de resíduos (zonas residenciais, comerciais, setores de concentração de lixo público, área de lazer etc.), com respectivas densidades populacionais, tipificação urbanística (informações sobre avenidas, ruas, tipos de pavimentação, extensão, declividade, sentidos e intensidade de tráfego, áreas de difícil acesso etc.).	1º-8º	13.656,47	Prefeitura Municipal
4.4.5.47	<b>Ação 47:</b> Realizar um estudo da movimentação dos resíduos, por tipologia, desde sua geração no território municipal, visando à identificação do trajeto mais curto e mais seguro, até a destinação final.	1º-20º	13.656,47	Prefeitura Municipal
4.4.5.48	<b>Ação 48:</b> Definir os veículos coletores para cada zona, tomando por base informações seguras sobre a quantidade e as características dos resíduos a serem coletados e transportados, formas de acondicionamento dos resíduos, condições de acesso aos pontos de coleta etc.	1º-20º	3.414,12	Prefeitura Municipal
4.4.6.49	<b>Ação 49:</b> Elaborar mapa da rota de movimentação de RSU otimizada.	1º-2º	2.731,29	Prefeitura Municipal
4.4.6.50	<b>Ação 50:</b> Atualizar mapa da rota de movimentação de RSU otimizada.	1º-20º	27.312,93	Prefeitura Municipal
4.4.6.51	<b>Ação 51:</b> Realizar anualmente o planejamento das receitas e das despesas do setor de resíduos sólidos, especificando os gastos por atividade.	1º-20º	27.312,93	Prefeitura Municipal

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.



**Quadro 87 - Programas e ações propostos relacionados ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Objetivo 5**

<b>SETOR</b>	4	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.	
<b>OBJETIVO</b>	5	Regulamentar procedimentos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a partir de legislação específica.	
<b>INDICADORES DE MONITORAMENTO</b>	Número de instrumentos legais relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos publicadas no município. Taxa de regularização ambiental. Porcentagem de geradores com entrega do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em dia.		
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>			
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>	<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>
	5.1. Revisão e atualização das leis promulgadas frente à PNRS. 5.2. Ter regulamentado o sistema de coleta seletiva. 5.3. Ter regulamentado o gerenciamento de resíduos da construção civil. 5.4 Ter regulamentada a entrega anual do PGRS e de seu conteúdo mínimo. 5.5 Ter regulamentada a diferenciação entre pequenos e grandes geradores. 5.6 Ter regulamentadas as regras e penalidades para a disposição de resíduos sólidos. 5.7 Ter regulamentada a coleta de resíduos especiais (logística reversa). 5.8 Ter uma gestão do sistema de resíduos que seja eficiente e integrada.		

<b>PROGRAMAS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)**</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
4.5.1.52	<b>Ação 52:</b> Criar lei que estabeleça a Política Municipal de Resíduos Sólidos.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.5.1.53	<b>Ação 53:</b> Criar regulamentação para posturas relativas às matérias de higiene, limpeza, segurança e outros procedimentos públicos relacionados aos resíduos sólidos, bem como os relativos à sua segregação, acondicionamento, disposição para coleta, transporte e destinação, disciplinando aspectos da responsabilidade compartilhada e dos sistemas de logística reversa.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal



PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)**	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvim ento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
4.5.1.54	<b>Ação 54:</b> Criar regulamento para disciplinar a operação de transportadores e receptores de resíduos privados (transportadores de entulhos, resíduos de saúde, resíduos industriais, sucateiros e ferros-velhos e outros).	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.5.1.55	<b>Ação 55:</b> Criar regulamento para estabelecer procedimentos para a mobilização e trânsito de cargas perigosas no município ou na região.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.5.1.56	<b>Ação 56:</b> Criar regulamento para definição dos instrumentos e normas de incentivo ao surgimento de novos negócios com resíduos.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.5.1.57	<b>Ação 57:</b> Criar legislação para definição do órgão colegiado, as representações e a competência para participação no controle social dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.5.1.58	<b>Ação 58:</b> Avaliar a legislação municipal existente, com o propósito de identificar lacunas ainda não regulamentadas, inconsistências internas e outras complementações necessárias.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.5.1.59	<b>Ação 59:</b> Revisar e atualizar as leis promulgadas frente à PNRs.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.5.2.60	<b>Ação 60:</b> Realizar os estudos técnicos necessários para adequação e regulamentação do sistema de coleta seletiva em termos operacionais.	1º- 8º	6.828,23	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.5.2.61	<b>Ação 61:</b> Criar regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal



PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)**	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
4.5.3.62	<b>Ação 62:</b> Criar legislação e regulamento que definam o conceito de grande e pequeno gerador de RCC e de resíduos volumosos, articulando a autorização de construção/reforma da Prefeitura Municipal com o cadastro dos geradores, estabelecendo procedimentos para exercício das responsabilidades de ambos e criando mecanismos para erradicar a disposição irregular de RCC e de resíduos volumosos, como por exemplo, a aplicação de multas.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.5.4.63	<b>Ação 63:</b> Criar regulamento que exija a entrega do PGRS, definindo como data limite o dia 30/03 do ano seguinte ao de referência.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.5.4.64	<b>Ação 64:</b> Criar regulamento para estabelecer procedimentos relativos aos Planos de Gerenciamento que precisam ser recepcionados e analisados no âmbito local.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.5.5.65	<b>Ação 65:</b> Criar regulamento que diferencie pequenos geradores dos médios e grandes geradores, atribuindo-lhes suas responsabilidades.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.5.6.66	<b>Ação 66:</b> Melhorar a eficiência do sistema de manutenção e limpeza de lotes particulares, através da criação de lei ou decreto específico regulamentando o sistema de execução dos serviços, bem como advertências e cobranças de valores/multas a serem aplicados ao proprietário dos lotes particulares.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.5.7.67	<b>Ação 67:</b> Criar legislação para regulamentar a logística reversa em nível municipal, versando sobre a entrega, por parte da população, e o recebimento, por parte dos estabelecimentos comerciais e industriais, dos resíduos especiais, como medicamentos vencidos, pilhas e baterias, eletroeletrônicos e lâmpadas fluorescentes.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.5.7.68	<b>Ação 68:</b> Criar um cadastro, por tipologia de resíduos, com os locais para disposição dos materiais passíveis de logística reversa.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal





PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)**	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
4.5.7.69	<b>Ação 69:</b> Regulamentar tarifas a serem cobradas pela Prefeitura Municipal, caso ela assumira a recepção dos resíduos passíveis de logística reversa.	1º- 8º	18.906,73	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
4.5.8.70	<b>Ação 70:</b> Atualizar continuamente o SMIS - Sistema Municipal de Informações em Saneamento, com indicadores de natureza administrativa, operacional, financeira, de planejamento estratégico e de sustentabilidade etc.	1º- 20º	*	Prefeitura Municipal
4.5.8.71	<b>Ação 71:</b> Elaborar Plano de Emergência e Contingência contemplando todo o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município.	1º- 8º	20.484,70	Prefeitura Municipal
4.5.8.72	<b>Ação 72:</b> Manter o Plano de Emergência e Contingência atualizado.	1º- 20º	27.312,93	Prefeitura Municipal

\*\* (s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação. / \*Dependente de outras ações que possuem custos próprios estimados.



**Quadro 88 - Programas e ações propostos relacionados ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Objetivo 6**

<b>SETOR</b>	4	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.			
<b>OBJETIVO</b>	6	Atender à legislação ambiental aplicável ao gerenciamento de resíduos sólidos.			
<b>INDICADORES DE MONITORAMENTO</b>	Quantidade de empreendimentos licenciados.				
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>					
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>		<b>CURTO (4 a 8)</b>		<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>
		6.1. Garantir a disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos (eliminação de lixões e recuperação de áreas degradadas). 6.2. Todas as licenças ambientais das atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos existentes regularizadas.			6.3. Acompanhamento garantido da regularidade das licenças ambientais da infraestrutura existente e a serem instaladas relacionadas ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

<b>PROGRAMAS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
4.6.1.73	<b>Ação 73:</b> Realizar o monitoramento ambiental das áreas dos lixões encerrados.	1º-20º	136.564,67	Prefeitura Municipal
4.6.2.74	<b>Ação 74:</b> Realizar o licenciamento e solicitar os certificados ambientais das unidades do sistema de resíduos sólidos em funcionamento que não possuem licenciamento, protocolando a solicitação no órgão ambiental.	1º-8º	27.312,93	Prefeitura Municipal
4.6.3.75	<b>Ação 75:</b> Realizar estudos técnicos para levantamento dos processos que serão implementados e que necessitarão de licenciamento e certificados ambientais.	1º-8º	27.312,93	Prefeitura Municipal
4.6.3.76	<b>Ação 76:</b> Realizar o licenciamento ambiental das áreas onde serão implantadas as unidades do sistema de gestão dos resíduos sólidos.	1º-12º	27.312,93	Prefeitura Municipal
4.6.3.77	<b>Ação 77:</b> Verificar os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das licenças e certificados ambientais.	1º-20º	68.282,33	Prefeitura Municipal

\*(s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação.

**Quadro 89 - Programas e ações propostos relacionados ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - Objetivo 7**

<b>SETOR</b>	4	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.		
<b>OBJETIVO</b>	7	Garantir a mobilização social e canais de comunicação com a sociedade, além de promover ações para a avaliação periódica da percepção dos usuários e para a promoção de educação ambiental.		
<b>INDICADORES DE MONITORAMENTO</b>	Número de eventos oficiais realizados no município por ano, voltados à conscientização da população sobre os resíduos sólidos. Existência de informações atualizadas, sistematizadas e disponibilizadas para a população. Participação da população através de canais específicos para gestão dos RSU. Índice de respostas satisfatórias a reclamações.			
<b>PRAZO DE ENTREGA DA META (ANOS)</b>				
<b>IMEDIATO (0 a 3)</b>		<b>CURTO (4 a 8)</b>	<b>MÉDIO (9 a 12)</b>	<b>LONGO (13 a 20)</b>
7.1. Participação popular ativa na gestão de resíduos sólidos e no processo de tomada de decisão, com população instruída. 7.3. Possuir canais de comunicação com a população. 7.5. Desenvolver programas de educação ambiental que promovam atividades visando à sensibilização da população referente às questões de redução da geração, reutilização, reciclagem, responsabilidade pós-consumo e destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos.		7.4. Alcançar respostas satisfatórias através dos mecanismos de avaliação da percepção dos usuários.	7.2. População conscientizada sobre questões relativas à diminuição da geração, reutilização e reciclagem de resíduos.	
<b>PROGRAMAS E AÇÕES</b>				
<b>CÓDIGO (s/o/m/a)*</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>Período de desenvolvimento da ação (ano)</b>	<b>Custo total na moeda de 2017 (R\$)</b>	<b>Responsável pela ação</b>
4.7.1.78	<b>Ação 78:</b> Elaborar para o Programa Municipal de Educação Ambiental, informações específicas para o eixo de resíduos sólidos.	1º	13.656,47	Prefeitura Municipal
4.7.1.79	<b>Ação 79:</b> Elaborar e implementar calendário de eventos de cunho ambiental com foco no eixo de resíduos sólidos.	1º	6.828,23	Prefeitura Municipal
4.7.1.80	<b>Ação 80:</b> Integrar programas de educação ambiental ao componente curricular, com apoio da Secretaria de Educação.	1º-2º	6.828,23	Prefeitura Municipal
4.7.1.81	<b>Ação 81:</b> Apoiar e incentivar programas de educação ambiental na educação não formal (associações de bairro, igrejas, sindicatos, encontros da terceira idade, entre outros).	1º-20º	68.282,33	Prefeitura Municipal



PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
4.7.1.82	<b>Ação 82:</b> Realizar treinamento com os catadores, para que os mesmos possam atuar como agentes multiplicadores das boas práticas ambientais.	1º-20º	6.332,00	Prefeitura Municipal
4.7.1.83	<b>Ação 83:</b> Realizar, quadrienalmente, avaliação do Programa de Educação Ambiental.	1º-20º	273.129,33	Prefeitura Municipal
4.7.1.84	<b>Ação 84:</b> Instituir um programa permanente para a conscientização da população, exclusivamente sobre os resíduos sólidos.	1º	3.414,12	Prefeitura Municipal
4.7.1.85	<b>Ação 85:</b> Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços disponibilizados sobre resíduos.	1º-20º	*	Prefeitura Municipal
4.7.1.86	<b>Ação 86:</b> Promover a realização de reuniões e seminários para o esclarecimento quanto à destinação final dos resíduos sólidos do município.	1º-20º	48.314,00	Prefeitura Municipal
4.7.1.87	<b>Ação 87:</b> Realizar campanhas educativas permanentes tendo em vista a sensibilização e a conscientização popular acerca da importância da separação, acondicionamento e disposição adequada dos resíduos, bem como sobre o princípio dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar).	1º-20º	48.314,00	Prefeitura Municipal
4.7.2.88	<b>Ação 88:</b> Incentivar a separação dos materiais e sua valorização econômica. Para a correta separação dos resíduos podem ser concedidos descontos na tarifa, com benefícios para as atividades de triagem, diminuindo os custos envolvidos na coleta.	1º-20º	68.282,33	Prefeitura Municipal
4.7.2.89	<b>Ação 89:</b> Sistematizar as informações existentes relacionadas ao manejo de resíduos sólidos em banco de dados e levantar dados e informações que se fizerem necessários.	1º-20º	68.282,33	Prefeitura Municipal
4.7.5.90	<b>Ação 90:</b> Alimentar a página do site oficial da Prefeitura ou da rede social ou, ainda, da conta de aplicativo de mensagens instantâneas, com informações atualizadas e pertinentes ao saneamento.	1º-20º	68.282,33	Prefeitura Municipal



PROGRAMAS E AÇÕES				
CÓDIGO (s/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	Período de desenvolvimento da ação (ano)	Custo total na moeda de 2017 (R\$)	Responsável pela ação
4.7.3.91	<b>Ação 91:</b> Realizar eventos públicos (como audiências) periodicamente, com o intuito de informar a população sobre a situação do manejo de resíduos sólidos no município e receber sugestões/reclamações.	1º-20º	48.314,00	Prefeitura Municipal
4.7.5.92	<b>Ação 92:</b> Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços disponibilizados sobre resíduos.	1º-20º	6.332,00	Prefeitura Municipal
4.7.3.93	<b>Ação 93:</b> Criar serviço de atendimento aos usuários, com procedimentos que viabilizem o acompanhamento das ações em relação às reclamações realizadas, atendendo às demandas de maneira rápida e eficiente.	1º-2º	*	Prefeitura Municipal
4.7.4.94	<b>Ação 94:</b> Realizar periodicamente pesquisas de percepção e satisfação com a população para obter <i>feedbacks</i> dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.	1º-20º	68.282,33	Prefeitura Municipal

\*\* (s/o/m/a) = nº do setor / nº do objetivo / nº da meta / nº da ação. / \*Dependente de outras ações que possuem custos próprios estimados.



#### **5.5.4. Detalhamento de ações**

##### **5.5.4.1. Mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos**

O município de Pingo D'Água conta com Programa de Coleta Seletiva e UTC (Usina de Triagem e Compostagem) que são mecanismos que garantem emprego e renda mediante a valorização dos resíduos sólidos. Existem outros mecanismos, como por exemplo: existência estruturada de cooperativa(s) de reciclagem atuantes no município; extrusoras para reciclagem de plástico; e unidades de compostagem.

Para a compreensão deste item, faz-se necessário apontar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), através da Lei nº 12.305/2010, reconhece os resíduos reutilizáveis e recicláveis como bens econômicos e dotados de valor social, geradores de trabalho e renda. Além disso, preconiza em seu art. 19, inciso XII, a criação de mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.

A coleta seletiva é essencial para a valorização dos resíduos, pois quando os resíduos são separados na fonte de geração evita-se a contaminação de alguns materiais, como plásticos e papéis, que perdem valor no mercado da reciclagem se estiverem contaminados. De acordo com Dal Pont *et al.* (2013), uma forma de valorização dos resíduos em sistemas de coleta seletiva porta a porta com coleta diferenciada para materiais recicláveis consiste em segregar os materiais para ganhar valor no mercado, através de um *centro de separação e triagem*, sendo esses materiais encaminhados para a cadeia de reciclagem até chegarem à indústria recicladora, onde voltam a ser matérias-primas para novos produtos.

Destaca-se que é importante, também, que os catadores passem por processos de treinamento e capacitação, tornando-os aptos para a função. Dessa forma, é possível aumentar a capacidade operacional e gerencial de unidades de separação e triagem para segregar os materiais em subclasses, sempre visando agregar valor ao material para a venda. Para tanto, alguns equipamentos podem ser adquiridos em Centrais de Triagem, tais como: fragmentador industrial de papel e equipamentos para o beneficiamento de plásticos.



A valorização orgânica é outro tipo de geração de valor muito importante para os resíduos sólidos urbanos. Essa pode ser alcançada através da compostagem - que gera um composto orgânico rico em nutrientes - ou pela biometanização (geração de gás e fertilizante). Vale ressaltar que o composto proveniente dos resíduos domiciliares só poderá ser comercializado se possuir registro junto ao Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). De acordo com MAPA (2014), em um processo que demora em torno de um ano, já se consegue obter o registro do composto e o registro profissional.

A utilização do composto orgânico proveniente dos resíduos domiciliares é recente no país, o que resulta na não existência de uma cultura desse hábito entre os agricultores, dificultando o escoamento e venda do mesmo. Apesar disso, este não pode ser fator limitante ou que exclua a possibilidade desse tipo de tratamento de resíduo orgânico. Uma das possibilidades para o escoamento do composto seria, no início, distribuir gratuitamente o composto para os agricultores da região, mostrando assim sua qualidade e introduzindo-o nos hábitos, para posteriormente, começar a cobrar pela venda do mesmo. Além dessa possibilidade, o composto também poderia ser utilizado nos estabelecimentos públicos, como praças, canteiros, jardins, hortas, etc.

Vale também destacar a importância do aproveitamento do gás gerado nos aterros para a geração de energia elétrica, em conformidade com projetos de MDL – Mecanismos de Desenvolvimento Limpo.

O Programa Cidades Sustentáveis (2013) afirma que é importante que o poder público, por meio dos gestores municipais, institua programas e ações de capacitação técnica e de educação ambiental, com a participação dos grupos interessados, em especial, das cooperativas e demais associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, visando ao aprendizado de mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda. Tal guia ainda afirma que:

*“(...) com a valorização dos resíduos sólidos, espera-se que surjam novos negócios, postos de trabalho e tecnologias. (...)”.*

Para que os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis do município sejam reconhecidos como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda é necessário o apoio e incentivo da administração pública às organizações de catadores



e aos catadores em processo de organização e a propositura de acordos setoriais que os incluam, a fim de criar uma cooperativa de catadores. Além disso, deve-se investir em infraestruturas para a coleta, triagem e beneficiamento de material reciclável. Deve haver também o incentivo da administração pública à indústria da reciclagem e compostagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais orgânicos, reutilizáveis e reciclados e sensibilizar e conscientizar a população da importância da coleta seletiva a partir de projetos de educação ambiental.

A reciclagem, beneficiamento e reutilização de resíduos da construção civil (RCC) em agregados e subprodutos de construção civil viabiliza a geração de trabalho e renda, apresentando-se como um interessante mecanismo de valorização de resíduos que pode ser estimulado pela administração pública.

A transformação dos RCCs tem como objetivo não só o aspecto financeiro, mas também o ambiental, uma vez que reduz as disposições desse material em locais impróprios, os grandes volumes encaminhados para a disposição final e o número de viagens de transporte dos resíduos.

O processo de reciclagem de resíduos da construção civil pode ser feito em usinas fixas de RCC ou unidades móveis instaladas nas próprias obras. Resumidamente, a reciclagem de RCC segue um processo que compreende as seguintes etapas:

- recepção do entulho;
- triagem manual (seleção dos resíduos Classe A segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002);
- remoção dos materiais magnetizáveis;
- peneiramento (classificação por granulometria); e
- armazenamento do agregado reciclado.

Essas etapas permitem que sejam obtidos agregados como: areia bica corrida, britas (0,1, 2, 3), rachão e brita reciclada que, segundo Degani (2003), quando devidamente selecionados, podem ter uma infinidade de aplicações, das quais se destacam: obras de drenagem; execução de contrapisos; agregados para a produção de concretos e argamassas; preenchimento de vazios em construções; preenchimento de valas de instalações; reforço de aterros; fabricação de blocos de concreto residual,





entre outros artefatos pré-moldados. Os agregados também podem ser processados e transformados em blocos e pisos para pavimentação, obtendo assim maiores ganhos com seu reaproveitamento.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2001), em seu estudo “Valoração de biossólidos como fertilizantes e condicionadores de solos”, a valorização da matéria orgânica do esgoto - proveniente de ETEs - pode se dar através da incorporação de biossólidos em solos como fontes de Nitrogênio, Fósforo e matéria orgânica, utilizando-se do método de mercado e de bens substitutos.

A aplicação do composto produzido pode ser feita em canteiros de jardinagem e áreas verdes de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Contudo, no caso da horticultura, seu manejo e aplicabilidade exigem maiores cuidados devido a questões sanitárias. Para que a valoração e o uso do lodo como forma de complemento de adubação ocorram de forma segura e sustentável, certas características e padrões de qualidade mínimos estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 375/2006, que define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgotos gerados em ETEs, entre outras providências, precisam ser alcançados.

Os gastos envolvidos nos processos podem variar de acordo com os tratamentos a que será submetido o lodo para alcançar os padrões estabelecidos pelo CONAMA, sendo então necessária uma avaliação para a verificação da viabilidade econômica do mecanismo a ser implementado.

#### **5.5.4.2. Programa de inclusão de catadores organizados na coleta seletiva municipal<sup>2</sup>**

O art.18, parágrafo 1º, da PNRS faz uma importante observação que é a priorização do acesso aos recursos da União aos municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativa ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda. Sendo assim, as orientações feitas neste programa têm como objetivo implantar a coleta seletiva utilizando-se da participação de catadores organizados, facilitando posteriormente o acesso a recursos.

---

<sup>2</sup> Este programa utilizou como referência as publicações do Ministério do Meio Ambiente (MMA): Elementos para a organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem (2008); Coleta seletiva com a inclusão dos catadores de materiais recicláveis (2013).



A coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras formas de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos são hoje considerados instrumentos da PNRS.

O art. 36 da PNRS responsabiliza o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, quando há o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, para:

- I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- II - estabelecer sistema de **coleta seletiva**;
- III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Segundo o art. 42 o poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa.

Tanto a Lei nº 12.305/2010 (PNRS), quanto o Decreto nº 7.404/10 que a regulamenta incentivam a construção de modelos de gestão de resíduos que tenham a coleta seletiva como ação estruturante para trazer soluções de ordem econômica, ambiental e também para as questões ligadas à inclusão social e econômica dos catadores de materiais recicláveis.

A Lei nº 11.445/07 permite que o poder público contrate as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis para realizar serviços de coleta seletiva no município com dispensa de licitação. O Decreto nº 7.217/10 regulamenta essa lei e considera que os catadores são prestadores de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e não apenas mão de obra terceirizada.

Com essas normativas, os gestores públicos possuem base legal para formalizar a relação que possuem com associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

#### **5.5.4.3. Como implantar coleta seletiva com participação dos catadores de materiais recicláveis nos municípios**

Vários modelos de coleta seletiva são adotados no Brasil, mas, em linhas gerais, podem ser classificados em dois grandes grupos: coleta porta a porta, em que veículos



específicos percorrem as ruas fazendo a coleta em cada domicílio; e coleta em pontos determinados para os quais a população leva os resíduos separados – os Pontos de Entrega Voluntária – PEVs ou Locais de Entrega Voluntária – LEVs – chamada de coleta ponto a ponto.

O que é bom no modelo porta a porta? O contato direto com os usuários, a facilidade de verificar a adesão do usuário ao serviço e a dispensa de deslocamento do usuário ao PEV, ampliando as possibilidades de adesão, porém é inviável na zona rural. O que é bom no modelo dos Pontos de Entrega Voluntária – PEVs? A economia de custos de transporte, pois o caminhão não precisa parar a cada 20 ou 30 metros.

Cada modalidade de coleta apresenta vantagens e desvantagens e os gestores devem fazer a escolha do modelo baseado nas características do município em questão. O modelo proposto ao município de Pingo D'Água busca equacionar a presença dos catadores no processo da coleta seletiva de forma organizada e estruturada, por meio de ações permanentes e duradouras, sob a responsabilidade e apoio do município. Assim, o modelo de coleta porta a porta está sendo proposto como adequado para a zona urbana e o modelo de Pontos de Entregas Voluntárias (PEVs), adequados para a zona rural do município.

A inclusão dos catadores é parte desse modelo (porta a porta): com carrinhos manuais ou veículos econômicos (dependendo das condições operacionais específicas), os catadores fazem a coleta de porta em porta, interagindo com os moradores, informando e ajudando a corrigir as imperfeições da segregação, levando os resíduos para pontos pré-definidos de acumulação temporária (onde não é feita a triagem).

A combinação de uma atividade porta a porta de baixo custo com um transporte de “longa distância” permite reduzir sensivelmente os custos operacionais da coleta. Por outro lado, a qualidade dos resíduos segregados nas residências melhora consideravelmente com o contato direto do catador com os moradores, indicando problemas e buscando soluções em conjunto. O recolhimento semanal dos resíduos, ou duas vezes por semana, em geral, é suficiente no caso das áreas residenciais. No modelo de PEVs, os catadores são elementos sensibilizadores e atuam como conscientizadores das comunidades e podem atuar fomentando a adesão da comunidade rural ao modelo de entrega voluntária.



#### 5.5.4.4. Etapas e metodologia para sua implantação

Há duas grandes etapas na implantação da coleta seletiva: a etapa de planejamento e a de implantação propriamente dita.

- A etapa de planejamento está sendo feita durante a elaboração do PMSB.
- A etapa de implantação compreende a elaboração de projetos, a realização de obras, a aquisição de veículos, equipamentos e materiais, a estruturação de grupos de catadores e o apoio à sua organização, a sensibilização e mobilização dos geradores de resíduos, a capacitação das equipes envolvidas, a articulação de parcerias, operação da coleta e operação das unidades de triagem.

Durante o planejamento é necessário ponderar algumas informações do diagnóstico do município:

- O município de Pingo D'Água produzirá, em 2038, 1,45ton/dia de resíduos sólidos na zona urbana e 0,14ton/dia na zona rural. Desses, segundo a estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008, usada como referência para a composição estimada das quantidades parciais dos resíduos de Pingo D'Água, 31,9% são considerados resíduos secos passíveis de reciclagem.
- Considerando uma densidade média de 48kg/m<sup>3</sup> para os resíduos recicláveis secos domiciliares, e utilizando a fórmula  $d = m/V$ , são gerados diariamente 30,16m<sup>3</sup> de recicláveis secos na zona urbana e 2,93m<sup>3</sup> na zona rural, o que significaria transportar respectivamente 211,13m<sup>3</sup> e 20,54m<sup>3</sup> por semana, considerando que a coleta seja feita no intervalo de sete dias.
- Também é importante saber se há catadores atuando nos municípios, quantos são e em que condições trabalham - se trabalham de forma individual ou familiar ou em associações e cooperativas. Cada catador com um carrinho manual consegue recolher até 160kg/dia de resíduos recicláveis. Em 2038, quando a meta de reaproveitamento de recicláveis atingir 100% no município serão necessários 10 catadores



fazendo rodízio, considerando dividir o município em 2 setores (5 catadores/setor/dia).

- No caso dos catadores organizados em associações e cooperativas, é necessário saber como funcionam essas organizações, quantos catadores trabalham na coleta e quantos na triagem, qual a capacidade de processamento de material, qual a renda obtida mensalmente, de quais equipamentos dispõem para coleta e para processamento dos recicláveis, quem são os principais compradores, em que condições são comercializados os resíduos (se soltos ou prensados, com que padrão, com que grau de separação), qual a estrutura administrativa e qual apoio recebem.

A implantação da coleta seletiva no âmbito do município deverá ser orientada por um Programa de Coleta Seletiva, que pode comportar três subprojetos: um Projeto de Coleta e Triagem de Materiais Recicláveis, um Projeto de Inclusão dos Catadores e um Projeto de Mobilização Social e Educação Ambiental. Esses três projetos são intrinsecamente dependentes.

As ações do Programa de Coleta Seletiva também exigem forte interação da equipe do município e uma série de ações operacionais. São elas: estruturação das cidades em setores de coleta seletiva a partir dos mapas e cadastros de geradores; planejamento da logística de transporte com soluções para a coleta porta a porta e para o transporte dos resíduos das áreas de acumulação temporária até os galpões de triagem; instalação de uma unidade de acumulação temporária e de área para triagem de forma a permitir o processamento dos materiais e seu escoamento; organização de grupos locais de coleta e apoio aos grupos de catadores organizados para a gestão do negócio, auxiliando sua capacitação para melhoria dos resultados na valorização dos resíduos; mobilização social e educação da população em torno do conceito da redução dos resíduos a serem aterrados e do aproveitamento dos resíduos sólidos; e planejamento do envolvimento da população, domicílio por domicílio, com os grupos locais de coleta e agentes de saúde.



#### **5.5.4.4.1. Projeto de Coleta e Triagem de Materiais Recicláveis**

O Projeto de Coleta e Triagem de Materiais Recicláveis se encarregará da elaboração da setorização e do traçado dos roteiros de coleta, do estudo da logística de transporte e da frota, do estudo e definição da localização das unidades de recepção provisória dos resíduos e dos galpões de triagem, do seu dimensionamento, do estudo da operação interna e dos fluxos de materiais nos galpões, da escolha de equipamentos de coleta e processamento dos materiais e da proposição de rotinas operacionais na coleta e na triagem. São três as ações principais:

##### **a) Setorização do município para a coleta**

A setorização da coleta deverá ser estruturada para atingir o maior número de habitantes. Como o município possui um número relevante de habitantes na zona rural (8,86%), a estruturação deverá ocorrer em duas zonas, na zona rural e na zona urbana.

Na zona urbana, a estruturação dos setores é mais fácil devido à densidade, e deve ser feita pensando na coleta porta a porta, com pontos de acumulação temporária que devem ser instalados para permitir a coleta num raio de 1,5 km.

Na zona rural, devido à dificuldade de acesso, a coleta deve ser quinzenal ou mensal e para facilitar a implantação devem ser instalados Pontos de Entregas Voluntárias (PEVs) em locais específicos e onde a população possa eventualmente acessar, como igrejas e capelas. Exemplo disso é o caso do município de Rolândia no PR, que tem um perfil rural, e que para implementar a coleta na zona rural instalou PEVs em nove capelas do município.

##### **b) Planejamento da logística de transporte**

Para o planejamento da logística de transporte é preciso estabelecer alguns parâmetros:

- A velocidade de coleta não varia com diferentes tipos de veículos, pois é dada pela velocidade de abordagem do catador em cada residência. Admite-se que, no modelo proposto para zona urbana, a velocidade média de coleta seja de 4 km/h e a velocidade de transporte dos caminhões que levam resíduos dos



pontos de acumulação temporária aos galpões de triagem deve ser considerada como de 40 km/h, em média.

- A capacidade de transporte varia segundo o tipo de veículo: moto com carreta ou carrinho elétrico, 4 m<sup>3</sup>; Kombi com gaiola, até 8 m<sup>3</sup>; e caminhão baú ou com gaiola, 32 m<sup>3</sup>. A escolha dos veículos a serem utilizados na etapa da coleta porta a porta depende das condições topográficas e da logística necessária.
- Segundo a meta estabelecida neste PMSB, a quantidade de material a ser reaproveitado chegará a 100% em 2038.
- A capacidade dos veículos deve ser planejada com foco no aumento do material a ser coletado e de forma que atenda tanto à zona rural quanto à zona urbana.
- O custo da coleta com transporte será menor à medida que se ampliar a quantidade de material coletado num determinado roteiro, pois os veículos circulam com menor ociosidade. Por esta razão, é conveniente que o ritmo de implantação respeite um processo de “universalização por setor”, ou seja, é melhor completar a implantação da coleta em um setor, operando com toda a capacidade os veículos e os pontos de acumulação temporária, em vez de iniciar em vários setores ao mesmo tempo.

A logística, assim como a setorização, requer duas soluções, uma com foco na zona urbana e outra na zona rural.

Como planejamento para a zona urbana, na coleta porta a porta podem ser utilizados veículos leves e adaptados para coleta de baixa velocidade. Após serem armazenados em ponto de acumulação temporária, pode-se utilizar veículos maiores para o transbordo para a área de triagem final.

Como planejamento para a zona rural, no transporte de resíduos dos pontos de acumulação temporária aos galpões de triagem, os veículos mais apropriados são caminhões-baú ou com carroceria adaptada.

Feitas tais considerações, é conveniente, se ainda não houver veículos, planejar a aquisição de um veículo de menor capacidade (8m<sup>3</sup>), o que representaria, num universo de aproveitamento e coleta de 100% de resíduos recicláveis secos até 2038, 26 operações de transbordo por semana na zona urbana e 3 na zona rural. Caso



optem pelo uso de um veículo maior (32m<sup>3</sup>), serão então necessárias 8 operações de transbordo por semana, sendo 7 na zona urbana e 1 na zona rural.

*c) Instalação de uma rede de pontos de acumulação temporária e unidades de triagem*

A rede de pontos de acumulação temporária deve ser coerente com a setorização da coleta seletiva e deve prever pelo menos um ponto em cada setor. O ideal é que sejam utilizados para isso os PEVs que recebem resíduos da construção civil e resíduos volumosos, que também deverão ser previstos e instalados por determinação da Resolução CONAMA nº 307/02.

Cada uma dessas instalações deve prever local para a acumulação temporária dos resíduos da coleta seletiva, bem como a guarda dos veículos e vestiários para os catadores.

Eles são dotados, também, de uma pequena área administrativa, sanitários e refeitório para os catadores vinculados ao setor e para o funcionário encarregado da recepção dos resíduos. O planejamento da coleta seletiva também deve prever a instalação de unidades de triagem dos materiais coletados.

**5.5.4.4.2. Projeto de Inclusão dos Catadores**

O Projeto de Inclusão dos Catadores é coordenado pelo município e deverá ser feito com o envolvimento de diversas Secretarias Municipais cujas atividades principais não são a gestão de resíduos sólidos. É o caso da Secretaria de Educação, Saúde, Habitação, Desenvolvimento Social e Trabalho e Renda, por exemplo.

Embora o foco principal do projeto seja o apoio à organização dos catadores em associações ou cooperativas para a execução de atividades de coleta de materiais recicláveis secos domiciliares porta a porta, outras ações são indispensáveis para sua inclusão, tais como: acesso a atendimento médico; alfabetização e educação formal; acesso à habitação de qualidade; capacitação para o trabalho e assistência técnica para a gestão do negócio. Para isso, existem diversos programas do Governo Federal que podem ser acessados pelo município e demais parceiros.

O planejamento da inclusão dos catadores exige dimensionar o problema do município em função do número de pessoas a serem envolvidas e do tipo de atividade. Ações para o encerramento de lixões e inclusão produtiva dos catadores deverão fazer parte desse rol de ações municipais.





Além do dimensionamento de quantidade de material gerado e de pessoas a serem incluídas, é necessário que a Prefeitura Municipal se planeje para contratar as cooperativas/associações para a prestação de serviço de coleta e triagem do material. Essa contratação pode ser feita com dispensa de licitação, de acordo com a Lei nº 11.445/07 (que altera a Lei nº 8.666/1993), e o pagamento por esse serviço configura-se como um dos principais pilares que garantem a viabilidade econômica das cooperativas e associações de catadores.

Geralmente, esse pagamento é realizado de acordo com o volume e o tipo de material coletado pelos catadores. Por exemplo, pode-se pagar um valor mais alto pela tonelada de um material que tenha um preço mais baixo no mercado. Desse modo, estimula-se o catador a recolher todos os tipos de materiais da mesma forma.

A integração dos catadores de materiais recicláveis nos Programas de Coleta Seletiva melhora a eficiência dos processos de tratamento adequado dos resíduos urbanos. Essa inserção é uma forma de ampliar a atuação dos catadores na cadeia produtiva da reciclagem e contribui para aumentar a produtividade da triagem ao aumentar a quantidade e melhorar a qualidade dos materiais que chegam aos galpões das associações. Isso é possível graças à experiência em mobilização social e aos vínculos sociais que os catadores criam com a população, que, pouco a pouco, reforçam sua educação para a reciclagem.

#### **5.5.4.4.3. Projeto de Mobilização Social e Educação Ambiental**

O Projeto de Mobilização Social e Educação Ambiental é o terceiro elemento do Programa de Coleta Seletiva do município. Por meio dele, será possível chegar aos moradores, mostrar a nova forma de atuação para a coleta dos resíduos gerados em cada domicílio e orientá-los para a correta segregação dos resíduos e seu acondicionamento para a coleta.

O objetivo da mobilização social é criar nas pessoas um sentimento de aceitação em relação à coleta seletiva, considerando que é necessário mudar hábitos no que se refere às rotinas domésticas e criar, pelo menos, mais um local de acondicionamento dos resíduos.

A mobilização social deve ser planejada de tal forma que acompanhe a implantação do programa de coleta seletiva, setor por setor. Deve-se lançar mão de



várias estratégias (mídia em geral, teatro, comunicadores religiosos, etc.). É importante salientar que dentro do Programa de Educação Ambiental irão constar formas de sensibilizar a população a respeito do tema.

#### **5.5.4.4. Estrutura física e gerencial necessária para a implantação**

Um programa de coleta seletiva estruturado deve conhecer os fluxos já existentes de resíduos para tirar o máximo proveito deles, do ponto de vista logístico.

É necessário construir galpões para triagens que disponham de uma área de recepção de resíduos, em silos, de onde gradativamente os catadores retirem os recicláveis para a seleção, que deve ser feita preferencialmente em mesas fixas, devido ao baixo custo.

Cada galpão deve ter, também, uma área administrativa, banheiros, vestiários masculino e feminino e copa para refeições dos catadores. Na parte externa, deve haver pátio para manobras de veículos de carga e descarga (de um e outro lado) e estacionamento para veículos de passeio e, eventualmente, de veículos operacionais da cooperativa ou associação.

Os galpões devem ser equipados com balança, prensa, carrinho para transporte dos fardos e empilhadeira. Nos galpões pequenos, pode ser dispensada a empilhadeira. É importante que os galpões estejam na malha urbana onde os resíduos são triados. Na fase de coleta e de triagem, os resíduos possuem menor densidade, ao passo que, depois de manejados e enfardados, ocupam menos espaço e dão mais produtividade para o transporte até os locais de processamento.

Para cada tonelada de material a ser manejado, são necessários cerca de 300 m<sup>2</sup> no galpão. Considerando o planejamento de atingir a meta de 1,59 ton/dia em 2038, o espaço adequado para triagem será de aproximadamente 480m<sup>2</sup>.

Entretanto, como a implantação do programa demanda um tempo, à medida que se evolui no programa, pode haver alteração nos próximos projetos, adequando-se às circunstâncias do local.

Também deve ser considerado no dimensionamento dos galpões que cada triador pode processar 200 kg de material por dia – para o processamento de 1,59 toneladas diárias (meta para 2038), portanto, recomenda-se ter 8 triadores. Cada



enfardador pode processar cerca de 600 kg de material por dia, portanto serão necessários 3 enfardadores por dia ao atingir a meta em 2038.

#### **5.5.4.5. Considerações finais do programa**

Ao atingir a meta de coleta dos resíduos secos recicláveis enviados para aterro em 2038, a quantidade de catadores envolvidos no programa de reciclagem do município de Pingo D'Água será de aproximadamente 25 trabalhadores (8 triadores, 10 catadores, 3 enfardadores e 2 ajudantes para coletas nos PEVs da zona rural e mais 2 motoristas). Além de representar renda para essas pessoas, o programa também traz receita para o município.

A zona rural do município, apesar de representar certa dificuldade devido à logística, é mais suscetível ao envolvimento nas questões ambientais.

#### **5.5.5. Programas e ações de capacitação técnica voltados para implantação e operacionalização.**

Grande parte do sucesso da implementação da gestão dos resíduos sólidos deve ser atribuído a bons programas de capacitação técnica e educação ambiental. A área de gestão de resíduos sólidos, de maneira geral, sofre de grandes carências de capacitação e por essa razão a administração pública deve investir na qualificação de seus quadros. Particularmente para a coleta seletiva, há um grande despreparo das equipes técnicas atuantes, na medida em que essa atividade foi deixada na informalidade, realizada por iniciativa própria de catadores ou de sucateiros. E, por essa razão, há relativamente pouco conhecimento técnico para planejamento, implantação e monitoramento do programa.

Assim, alguns aspectos precisam ser bem trabalhados com a equipe que irá atuar na gestão dos resíduos e um processo de capacitação deve ser oferecido pelo município à equipe técnica. Devem ser abordados os seguintes aspectos:

- Processo de planejamento da coleta, abordando dimensionamento da produção de resíduos sólidos urbanos, estudos locais das unidades de processamento (em caso de coleta seletiva), logística de transporte e definição de roteiros de coleta.



- Operação de produtividade na coleta e na triagem (em caso de coleta seletiva), abordando diferentes métodos de operação e resultados esperados e obtidos, identificação de problemas e encaminhamento de soluções, etc.
- Monitoramento do Programa, abordando sistemas de registro e controle de atividades e resultados, consumo de insumos, produtividade e indicadores do cumprimento das metas.
- Segurança e medicina no trabalho, abordando os riscos envolvidos na atividade, medidas de prevenção, equipamentos de proteção e sua função, saúde do trabalhador, etc.
- Valoração dos resíduos sólidos (geração de valor social e renda por meio dos resíduos), organização administrativa e financeira dos empreendimentos, abordando sistema de registro e controle de atividade, de entrada e saída de material, de jornada de trabalho e produtividade de cada trabalhador, despesas e receitas, elaboração de orçamentos, etc.

Para se obter outras formas de valoração dos resíduos sólidos, deve-se considerar questões tais como:

- Cooperativismo e associativismo, abordando as diferentes formas de trabalho, vantagens e desvantagens dessas formas, diferenças do trabalho coletivo e individual, apropriação do produto do trabalho na economia solidária, etc.
- Gestão de empreendimentos, destacando aspectos da organização do trabalho, gestão financeira, parcerias, negociação de preços, pesquisa de mercado, desenvolvimento tecnológico, produtividade, etc.
- Organização administrativa e financeira do empreendimento, abordando sistema de registro e controle de atividade, de entrada e saída de material, de jornada de trabalho e produtividade de cada trabalhador, despesas e receitas, elaboração de orçamentos, etc.

Para as equipes envolvidas em ambas as frentes – coleta regular e coleta seletiva - devem ser asseguradas oportunidades de participação em seminários e congressos, bem como o próprio município deve organizar palestras e ciclos de



debates sobre temas de interesse do Programa. Considerando a interdependência das ações de gestão dos resíduos sólidos que envolvem diversas áreas da administração pública, as informações acerca do Plano devem ser niveladas entre os representantes de cada área. Para preparação da equipe sugere-se que sejam realizadas oficinas de capacitação e reuniões periódicas.

- Oficinas de capacitação: são excelentes instrumentos para difusão do conhecimento teórico-prático.
- Reuniões periódicas: propõe-se que seja elaborado um cronograma pela equipe gerencial do Plano ou grupo gestor, que contemple a realização de reuniões periódicas de monitoramento, objetivando a avaliação da implementação do Plano e possíveis proposições de medidas corretivas.

A limpeza urbana (serviços de varrição, poda e capina, roçagem e raspagem) também enfrenta dificuldades na organização e operação dos serviços, devido à limitação financeira e falta de pessoal capacitado. Portanto, é importante investir também na capacitação desses profissionais. Sugere-se ainda que sejam abordados os seguintes aspectos:

- Principais funções do programa no ambiente urbano e a importância de cada uma.
- Conceitos de trabalho em equipe.
- Segurança e medicina no trabalho, abordando os riscos envolvidos nas atividades de limpeza urbana, medidas de prevenção, uso adequado de equipamentos de proteção e sua função, saúde do trabalhador, etc.
- Utilização correta dos equipamentos disponibilizados.
- Forma correta de coletar e acondicionar os resíduos provenientes desses serviços.

#### **5.5.6. Ações preventivas e corretivas a serem aplicadas, incluindo programa de monitoramento**

Para o bom funcionamento dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos de Pingo D'Água, ações preventivas e corretivas deverão ser implementadas visando ao melhoramento contínuo e progressivo da gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana. Essas ações são fundamentais, uma vez que têm o



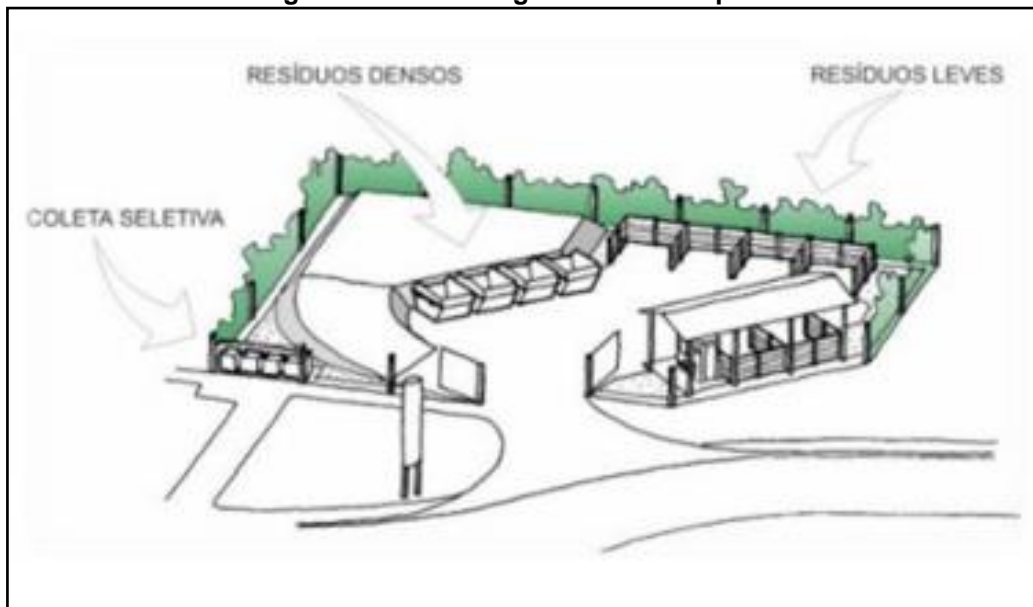
intuito de garantir maior segurança e continuidade operacional das questões ambientais e sanitárias, visando reduzir a vulnerabilidade do setor.

As ações preventivas têm como objetivo prevenir o aparecimento de falhas no setor, para que imprevistos não atrapalhem ou prejudiquem seu funcionamento. Já as ações corretivas são medidas tomadas para eliminar as consequências imediatas de não conformidades.

A criação/instalação de ecopontos pode se configurar uma ação preventiva para transformar o cenário da disposição irregular de entulhos em pontos viciados no município. São chamados de pontos viciados os locais que recebem comumente RCCs, resíduos de poda, resíduos de grande volume, entre outros objetos. Essa destinação é realizada por caçambeiros informais e pela população desinformada dos prejuízos que isso acarreta. Os ecopontos consistem em locais adequadamente estruturados para que os munícipes possam voluntariamente levar resíduos provenientes de construção civil, resíduos volumosos e possivelmente resíduos de poda e capina, evitando o despejo irregular desses materiais. Desta maneira, auxiliam com a recuperação de áreas já degradadas e favorecem no aspecto paisagístico do município.

Para a estruturação desses pontos, as diretrizes para o projeto, implantação e operação, devem estar em consonância com a NBR 15112 (ABNT, 2004), que estabelece normas e fixa requisitos para a criação de áreas de transbordo e triagem. A Figura 7 mostra o modelo da estrutura geral de um ecoponto.

Figura 7 - Estrutura geral de um ecoponto



Fonte: Pinto e Gonzalez, 2005.

De forma complementar à criação dos ecopontos, é de extrema importância a criação de uma legislação que proíba a disposição de lixo, entulho, entre outros rejeitos em terrenos baldios e lugares inadequados, pois serve como força inibidora de ações prejudiciais ao meio ambiente e à sociedade. Sugere-se a aplicação de punição financeira à pessoa física ou jurídica pelo descumprimento da lei.

Entre as prioridades das ações corretivas, destacam-se aquelas que buscam sanar os passivos ambientais presentes no município. Primeiramente, os passivos ambientais devem ser estimados e tratados como responsabilidade do poder público para com o meio ambiente, procurando a mitigação e recuperação dos danos causados, reestabelecendo a qualidade ambiental.

Ao se analisar o cenário atual de Pingo D'Água, uma das questões que deve ser priorizada, em concordância com a PNRS, é o encerramento do lixão. Dar fim à disposição inadequada dos resíduos deve ocorrer o mais rápido possível para que problemas futuros de saúde pública e ambientais não tomem proporções irreversíveis e, conseqüentemente, dificultem a previsão de eventuais situações emergenciais.

Para o encerramento das atividades do lixão, recursos técnicos e financeiros são necessários para remediar as áreas já degradadas e a alocação de um novo aterro sanitário. De acordo com FEAM (2010) destacam-se as seguintes medidas que norteiam e auxiliam no processo de desativação do lixão:



- Caracterização e identificação do empreendimento e dos responsáveis pelo projeto.
- Levantamento topográfico/cadastral com indicação de cursos d'água, poços ou cisternas e edificações existentes no entorno de até 500m.
- Caracterização geológica/geotécnica da área.
- Diagnóstico ambiental simplificado, com a descrição dos aspectos físicos e socioeconômicos da área de entorno do depósito de resíduos sólidos.
- Memorial descritivo das propostas para os processos de recuperação, contendo orientações para execução dos serviços de reconformação geométrica, selagem do lixão, drenagem das águas pluviais, drenagem dos gases, drenagem e tratamento dos lixiviados, cobertura vegetal e isolamento da área.
- Definição das alternativas de uso futuro da área.
- Definição de um programa de monitoramento da estabilidade do maciço, do estado de manutenção dos sistemas de drenagem (pluvial, gases e lixiviados), qualidade das águas superficiais e subterrâneas, crescimento e controle da cobertura vegetal, sistemas de sinalização e isolamento da área.
- Custos estimados e cronograma de execução.

#### **5.5.6.1. Plano de Monitoramento**

O Plano de Monitoramento serve de auxílio para que as ações preventivas e corretivas tomadas sejam as mais eficientes possíveis. É recomendado que as ações pendentes e/ou atrasadas sejam relatadas à administração pública na primeira oportunidade.

O monitoramento a ser realizado tem caráter fiscalizatório, proporcionando o cumprimento das questões que envolvem o Plano e identificando as atividades efetivas e potencialmente degradadoras da qualidade do meio ambiente. Essa fiscalização deve ser realizada de forma planejada e articulada pelo poder público por meio de suas secretarias e dos órgãos relacionados às questões de saneamento do município, em especial ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.





Utilizando-se de alguns conceitos estabelecidos por Bateman (1998) modificados para melhor adequação ao presente Plano, algumas ações foram elencadas para melhor monitoramento das ações e procedimentos propostos para o gerenciamento dos resíduos sólidos (Tabela 6).

**Tabela 6 - Ações de monitoramento**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Estabelecer padrões de desempenho que indiquem o progresso rumo aos objetivos de longo prazo;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitorar a eficiência e eficácia dos projetos e metas pela coleta de dados de seu desempenho;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fornecer <i>feedback</i> à população, sobre o progresso e desempenho do plano;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar problemas através da comparação entre dados de desempenho e os padrões pré-estabelecidos; e</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Por último, executar ações corretivas.</li></ul>

Fonte: adaptado de Bateman (1998).

### **5.5.7. Ações para emergência e contingência**

A seguir estão listadas as principais ações de eventos de emergência e contingência relacionados ao SLU. A fim de facilitar a compreensão, esses eventos foram separados em operacionais, de gestão e gerenciamento, e imprevisíveis.

#### **5.5.7.1. Eventos operacionais**

- **Ocorrência de avarias ou falha mecânica nos veículos coletores:** acionar empresas previamente cadastradas para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos. **Responsável:** prestador dos serviços de Coleta de Resíduos Sólidos.

- **Ocorrência de avarias em equipamentos e veículos em unidades do sistema de manejo de resíduos sólidos (aterros, oficinas, galpões, usinas, etc.):** contratar serviço especializado para realizar a manutenção dos equipamentos e acionar empresas previamente cadastradas para assumirem emergencialmente as funções comprometidas. **Responsável:** prestador responsável pela unidade do sistema de manejo de resíduos sólidos (aterros, oficinas, galpões, usinas, etc.).



- **Ocorrência de avarias em equipamentos e em unidades do sistema de manejo de resíduos sólidos (aterros, oficinas, galpões, usinas, etc.):** realizar avaliação dos estragos; elaborar plano de manutenção corretiva; fazer as ações necessárias para reestabelecer o sistema e reiniciar o atendimento convencional. **Responsável:** prestador responsável pela unidade do sistema de manejo de resíduos sólidos (aterros, oficinas, galpões, usinas, etc.).

- **Ocorrência de acidentes de trabalho por ocasião da coleta de resíduos sólidos:** iniciar primeiros socorros; comunicar aos socorristas; substituir função do operário lesionado à outro funcionário por período temporário. **Responsável:** prestador dos serviços de Coleta de Resíduos Sólidos.

- **Ocorrência de acidentes de trabalho em unidades do sistema de manejo de resíduos sólidos (aterros, oficinas, galpões, usinas, etc.):** iniciar primeiros socorros; comunicar aos socorristas; substituir função do operário lesionado a outro funcionário por período temporário. **Responsável:** prestador responsável pela unidade do sistema de manejo de resíduos sólidos (aterros, oficinas, galpões, usinas, etc.).

- **Ocorrência de desestabilização ou rompimento de taludes no aterro sanitário:** retirar população das áreas de riscos, caso haja; conter o desmoronamento através de tecnologias de contenção de encostas; retirar material desmoronado com o objetivo de prevenir a intensificação do assoreamento a montante; iniciar a execução de obras de reconstrução das paredes ou obras de contenção de talude, tais como utilização de manta geotêxtil, revegetação ou outro procedimento. **Responsável:** prestador responsável pela operação do Aterro Sanitário.

- **Ocorrência de má operação do aterro no que se refere à compactação da massa de resíduos:** contratar máquinas e profissionais especializados para realizarem a compactação adequada. **Responsável:** prestador responsável pela operação do Aterro Sanitário.

#### 5.5.7.2. Eventos de gestão e gerenciamento

- **Falta de financiamento para o sistema operacional e a realização de manutenções:** buscar fontes emergenciais alternativas de financiamento municipais para realização das manutenções. Em casos extremos, como em calamidades públicas, por exemplo, buscar recursos junto ao governo estadual e federal para gestão



de emergência. **Responsável:** prestadores dos serviços manejo de resíduos sólidos e o Executivo Municipal.

- **Paralisação da coleta regular:** acionar empresas e veículos previamente cadastrados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos; contratar empresa especializada em caráter de emergência. **Responsável:** prestador do serviço de coleta de resíduos sólidos e o Executivo Municipal.

- **Paralisação dos serviços de varrição, poda e capina:** mobilizar equipe de plantão e equipamentos; acionar Concessionária de Energia Elétrica, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil; demandar equipe operacional da Divisão Institucional responsável para cobertura e continuidade do serviço. **Responsável:** prestador(es) do serviço de varrição, poda e capina.

- **Paralisação dos serviços de coleta seletiva de resíduos recicláveis:** acionar a Divisão Institucional responsável para providências, ou seja, reestabelecer a parceria com a associação responsável. **Responsável:** prestador(es) do serviço de Coleta Seletiva.

- **Paralisação dos serviços de coleta de resíduos perigosos e de serviços de saúde:** celebrar contrato emergencial com empresa especializada na coleta desses resíduos. **Responsável:** prestador(es) do serviço de coleta de resíduos perigosos.

#### 5.5.7.3. Eventos imprevisíveis

- **Ocorrência de incêndios em edificações do sistema de manejo de resíduos sólidos (oficinas, galpões, usinas, etc.):** comunicar à população, instituições e autoridades e realizar evacuação total da área atingida. Após incêndio encerrado, isolar a área, avaliar estragos, elaborar plano de manutenção corretiva, fazer as ações necessárias para reestabelecer o sistema e reiniciar o atendimento convencional. **Responsável:** prestador responsável pela unidade do sistema de manejo de resíduos sólidos (aterros, oficinas, galpões, usinas, etc.).

- **Ocorrência de danos às edificações do sistema de manejo de resíduos sólidos (oficinas, galpões, usinas, etc.) devido a desastres naturais:** comunicar à população, instituições e autoridades; isolar a área; realizar avaliação dos estragos; elaborar plano de manutenção corretiva; fazer as ações necessárias para reestabelecer



o sistema e reiniciar o atendimento convencional. **Responsável:** prestador responsável pela unidade do sistema de manejo de resíduos sólidos (aterros, oficinas, galpões, usinas, etc.).

- **Ocorrência de incêndios, explosões ou vazamentos de lixiviado em aterros:** comunicar à população, instituições e autoridades; conter fluxo de possíveis vazamentos e isolar a área; realizar avaliação dos estragos; elaborar plano de manutenção corretiva; fazer as ações necessárias para reestabelecer o sistema e reiniciar o atendimento convencional. Os resíduos deverão ser transportados e dispostos temporariamente em aterros localizados em cidades vizinhas. **Responsável:** operador do aterro sanitário.

## 5.6. Diretrizes para planos locais de riscos<sup>3</sup>

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, estabelecida por meio da Lei nº 12.608/12, prevê que as ações de proteção e defesa civil sejam organizadas por ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. Assim, para cada uma delas há responsabilidades específicas, ao mesmo tempo em que se considera que façam parte de uma gestão sistêmica e contínua.

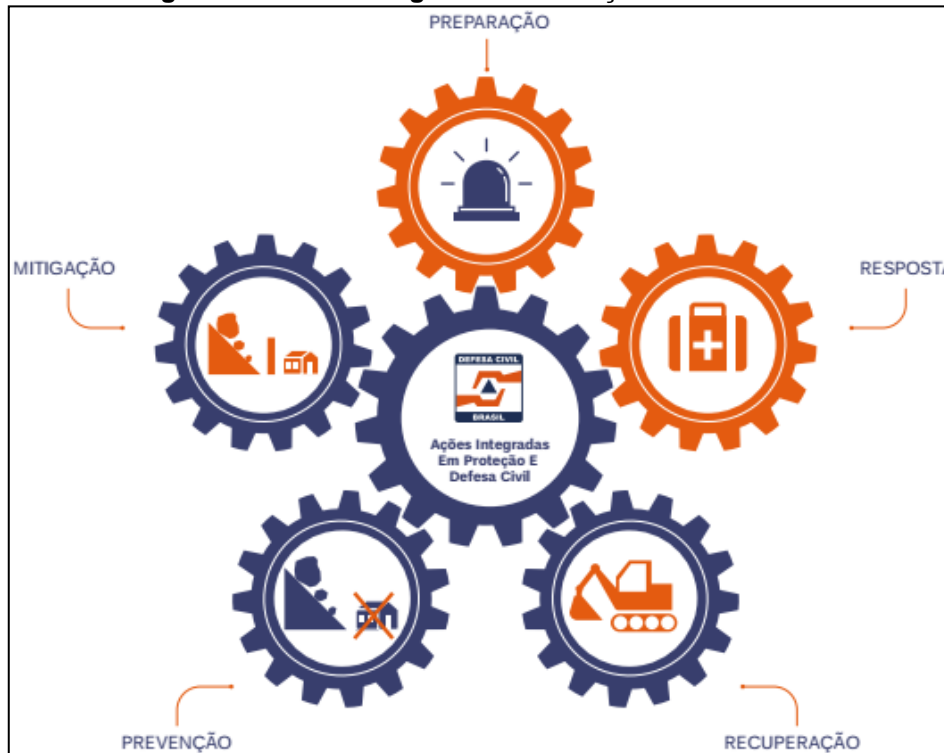
Juntas, essas ações compõem um processo contínuo, integrado, permanente e interdependente, configurando o que se considera uma gestão integrada em proteção e defesa civil.

A Figura 8 representa esse processo e o Quadro 90 apresenta a conceituação de cada ação segundo a Defesa Civil.

---

<sup>3</sup> Este capítulo resume as informações disponibilizadas pela Defesa civil, presentes em duas principais literaturas (Gestão de Risco e Plano de Contingência). Este capítulo não pretende esgotar as literaturas citadas, que devem ser as norteadoras das ações municipais (ver bibliografia Defesa Civil I e II).

**Figura 8 - Gestão Integrada em Proteção e Defesa Civil**



Fonte: Elaboração SEDEC/MI, 2017.

**Quadro 90- Conceitos das Ações de Proteção e Defesa Civil**

<b>PREVENÇÃO</b>	Medidas e atividades prioritárias, anteriores à ocorrência do desastre, destinadas a evitar ou reduzir a instalação de novos riscos de desastre.
<b>MITIGAÇÃO</b>	Medidas e atividades imediatamente adotadas para reduzir ou evitar as consequências do risco de desastre.
<b>PREPARAÇÃO</b>	Medidas e atividades, anteriores à ocorrência do desastre, destinadas a otimizar as ações de resposta e minimizar os danos e as perdas decorrentes do desastre.
<b>RESPOSTA</b>	Medidas emergenciais, realizadas durante ou após o desastre, que visam ao socorro e à assistência da população atingida e ao retorno dos serviços essenciais.
<b>RECUPERAÇÃO</b>	Medidas desenvolvidas após o desastre para retornar à situação de normalidade, que abrangem a reconstrução de infraestrutura danificada ou destruída, e a reabilitação do meio ambiente e da economia, visando ao bem-estar social.

Fonte: Defesa Civil I, 2017.

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de



Proteção e Defesa Civil - CONPDEC, autorizando a criação de um sistema de informações e monitoramento de desastres e dá outras providências.

O SINPDEC tem por finalidade contribuir no processo de planejamento, articulação, coordenação e execução dos programas, projetos e ações de proteção e defesa civil.

O CONPDEC, órgão colegiado integrante do Ministério da Integração Nacional, tem por finalidades auxiliar na formulação, implementação e execução do Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil; propor normas para implementação e execução e monitoramento da política nacional; propor procedimentos para atendimento a crianças, adolescentes, gestantes, idosos e pessoas com deficiência em situação de desastre, observada a legislação aplicável; e acompanhar o cumprimento das disposições legais e regulamentares de proteção e defesa civil.

A PNPDEC, além de abranger as ações mencionadas voltadas à proteção e defesa civil, estabelece diretrizes, objetivos e competências municipais, conforme pode ser averiguado no artigo transcrito a seguir:

**Art. 8º Compete aos Municípios:**

- I - executar a **PNPDEC** em âmbito local;
- II - coordenar as ações do **SINPDEC** no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;
- III - incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;
- IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres;
- V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;
- VI - declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;
- VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;
- VIII - organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;
- IX - manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;
- X - mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;
- XI - realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;
- XII - promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;
- XIII - proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;
- XIV - manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;
- XV - estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e



comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas; e  
XVI - prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres.

A política de proteção e defesa civil deve integrar-se às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável. A política local, à semelhança da PNPDEC, deve estabelecer uma abordagem sistêmica para a gestão dos riscos locais, com ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. Por “abordagem sistêmica” entende-se que as ações dessas diversas fases e também entre aquelas dos vários planos setoriais configurados para o município, devem possuir relação entre si e não serem planejadas e implementadas de maneira isolada.

Um dos instrumentos legais capazes de orientar os gestores é o Decreto nº 7.257 de 4 de agosto de 2010, que regulamenta a Medida Provisória nº 494 de 2 de julho de 2010, a qual dispõe sobre o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública; sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, e dá outras providências.

No Quadro 91 estão resumidas as competências dos entes federados nas ações de proteção e defesa civil.

**Quadro 91 - Competências dos entes federados nas ações de proteção e defesa civil**

<b>Ações/competências</b>	<b>União</b>	<b>Estado</b>	<b>Município</b>
Sobre a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil	Expedir normas para implementação e execução	Executar em âmbito territorial	• Executar em âmbito local
Sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil	Coordenar em articulação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios;	Coordenar em articulação com a União e os Municípios;	• Coordenar no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;
Sobre o Plano de Proteção e Defesa Civil	Instituir em seu âmbito	Instituir em seu âmbito	• Incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento



<b>Ações/competências</b>	<b>União</b>	<b>Estado</b>	<b>Município</b>
			municipal
Sobre o Sistema de Informações de desastres	Instituir e manter  Fornecer dados e informações	Fornecer dados e informações	<ul style="list-style-type: none"><li>• Informar ocorrências</li><li>• Fornecer dados e informações</li></ul>
Sobre áreas de risco	Apoiar mapeamento  Estabelecer procedimentos de segurança contra desastres em escolas e hospitais situados em áreas de risco	Identificar e mapear  Estabelecer procedimentos de segurança contra desastres em escolas e hospitais situados em áreas de risco	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar e mapear</li><li>• Manter a população informada sobre áreas de risco</li><li>• Elaborar plano de contingência</li><li>• Realizar simulados</li><li>• Promover a fiscalização</li><li>• Vedar novas ocupações</li><li>• Vistoriar</li><li>• Quando for o caso, realizar a intervenção preventiva e a evacuação</li><li>• Estabelecer procedimentos e mecanismos de segurança contra desastres em escolas e hospitais situados em áreas de risco</li></ul>
Sobre a situação de emergência ou estado de calamidade pública	Instituir e manter sistema para declaração  Estabelecer critérios e condições  Reconhecer	Apoiar a União, quando solicitado, no reconhecimento  Declarar, quando for o caso	<ul style="list-style-type: none"><li>• Declarar</li><li>• Organizar e administrar abrigos provisórios</li><li>• Promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre</li><li>• Prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres</li><li>• Avaliar danos e prejuízos</li></ul>





Ações/competências	União	Estado	Município
Sobre o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico	Realizar em articulação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios  Instituir e manter cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis	Realizar monitoramento em articulação com a União e os Municípios;	• Manter a população informada sobre a ocorrência de eventos extremos
Sobre a promoção de Estudos e Capacitação	Oferecer capacitação  Incentivar a instalação de centros de ensino e pesquisa  Promover estudos  Fomentar Pesquisa  Apoiar comunidade docente no desenvolvimento de material	Oferecer capacitação	Oferecer capacitação  Mobilizar e capacitar os radioamadores
Sobre a cultura nacional de prevenção de desastres	Desenvolver  Estimular comportamentos preventivos	Desenvolver Estimular comportamentos preventivos	Desenvolver  Estimular comportamentos preventivos

Fonte: MI/ SEDEC/DPP, 2017.

### 5.6.1. Conceitos relacionados

O **desastre** é o resultado de eventos adversos, naturais, tecnológicos ou de origem antrópica, sobre um cenário vulnerável exposto à ameaça, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.

A **ameaça**, por sua vez, refere-se a “um evento físico, potencialmente prejudicial, fenômeno e/ou atividade humana que pode causar a morte e/ou lesões, danos



materiais, interrupção de atividade social e econômica ou degradação do meio ambiente”.

Já a **vulnerabilidade** é a exposição socioeconômica ou ambiental de cenário sujeito à ameaça natural, tecnológica ou de origem antrópica. “Indica como as condições preexistentes fazem com que os elementos expostos sejam mais ou menos propensos a ser afetados”.

O **risco de desastre** é o potencial de ocorrência de ameaça de desastre em um cenário socioeconômico e ambiental vulnerável.

A **gestão de risco de desastre** compreende o planejamento, a coordenação e a execução de ações e medidas preventivas destinadas a reduzir os riscos de desastres e evitar a instalação de novos riscos.

Finalmente, **resiliência** é a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a um desastre em resistir, absorver, adaptar-se e se recuperar de seus efeitos, de modo oportuno e eficaz, o que inclui a preservação e restauração de suas estruturas e funções básicas.

Os estudos sobre risco adotam cinco diferentes abordagens para o termo “risco”. São eles:

**Risco instalado:** pode ser compreendido como o risco efetivo, atual ou visível existente e percebido em áreas ocupadas. A identificação do risco instalado é realizada com base na avaliação de evidências do terreno, ou seja, condições “visíveis” de que eventos adversos podem se repetir ou estão em andamento.

**Risco aceitável:** aquele que uma determinada sociedade ou população aceita como admissível, após considerar todas as consequências associadas ao mesmo. Em outras palavras, é o risco que a população exposta a um evento está preparada para aceitar sem se preocupar com a sua gestão.

**Risco tolerável:** aquele com que a sociedade tolera conviver, mesmo tendo que suportar alguns prejuízos ou danos, porque isto permite que usufrua de certos benefícios, como por exemplo, a proximidade do local de trabalho ou a determinados serviços.

**Risco intolerável:** risco que não pode ser tolerado ou aceito pela sociedade, uma vez que os benefícios ou vantagens proporcionadas pela convivência não compensam os danos e prejuízos potenciais.



**Risco residual:** risco que ainda permanece num local mesmo após a implantação de programas de redução de risco. De uma maneira geral, é preciso entender que sempre existirá um risco residual, uma vez que o risco pode ser gerenciado e/ou reduzido com medidas de mitigação.

#### 5.6.1.1. Ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal

A Lei nº 10.257/01, que estabelece diretrizes gerais da política urbana, prevê em seu artigo 2º que a ordenação e controle do uso do solo evite a exposição da população a riscos de desastres. Para tanto, é fundamental uma articulação entre o órgão de proteção e defesa civil e o de planejamento urbano.

Um exemplo de trabalho intersetorial seria o simples compartilhamento entre as diversas Secretarias Municipais e a Defesa Civil de informações como mapas de riscos geológicos elaborados localmente ou com apoio dos governos estadual e federal; estudos disponíveis sobre ameaças e vulnerabilidades, levantamentos cadastrais de locais sujeitos a deslizamentos e/ou inundações, etc.

Além disso, alguns importantes instrumentos a serem considerados nas ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal são: o Plano Diretor, previsto pela mesma Lei nº 10.257/01, incluindo os novos artigos 42a e 42b que tratam de áreas de risco; os Planos Municipais de Redução de Riscos - PMRR, o programa de prevenção de riscos conduzido pelo Ministério das Cidades, as cartas geotécnicas; as cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações elaboradas pelo IPT em parceria com o CPRM, entre 2013 e 2015, entre outros.

O Plano Municipal de Redução de Riscos, que parte do programa de Prevenção de Riscos conduzido pelo Ministério das Cidades, é outro instrumento que o município pode lançar mão com o objetivo de “melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários, reduzir riscos mediante sua urbanização e regularização fundiária, integrando-os ao tecido urbano da cidade”.

O PMRR pode ser elaborado – sempre em parceria com o Ministério das Cidades – por diferentes órgãos da Prefeitura Municipal. Em geral, o próprio órgão de proteção e defesa civil é o que busca o financiamento e se articula a outras secretarias – variáveis de município para município – para sua execução.



Para desenvolver um PMRR é necessário realizar levantamentos, estudos e análises sobre as áreas de risco, que foquem em aspectos como:

- (i) Condições de riscos (geológico, geotécnico, hidrológico) com foco para as áreas vulneráveis e suscetíveis;
- (ii) Critérios de hierarquização do risco;
- (iii) Intervenções estruturais necessárias para reduzir e mitigar as situações de risco de desastre;
- (iv) Estimativas de custos das intervenções propostas;
- (v) Mobilização, sensibilização e capacitação de comunidades e instituições;
- (vi) Audiências públicas.

Ressalta-se que a correta utilização das cartas geotécnicas pode auxiliar a prevenir e evitar problemas relacionados ao uso e ocupação do solo, desde os mais simples até os que tendem a gerar desastres naturais. O Guia “*Cartas Geotécnicas - orientações básicas aos municípios*”, elaborado pelo IPT, tem a finalidade de subsidiar os municípios no atendimento a demandas estabelecidas recentemente pela legislação brasileira, com a perspectiva de contribuir para a compreensão e utilização de cartas geotécnicas no planejamento e ordenamento territorial e na proteção e defesa civil.

### **5.6.2. Plano de Contingência**

O Plano de Contingência<sup>4</sup> funciona como um planejamento da resposta ao risco instalado e, por isso, deve ser elaborado em situação de normalidade, quando são definidos os procedimentos, ações e decisões que devem ser tomadas na ocorrência do desastre. Na etapa de resposta, por sua vez, tem-se a operacionalização do plano de contingência, quando todo o planejamento feito anteriormente é adaptado à situação real do desastre.

Nesse contexto, a PNPDEC atribui aos municípios a responsabilidade pela execução do Plano de Contingência, bem como por manter a União e o estado informados sobre a ocorrência de desastres, segundo o Código Brasileiro de Desastres – COBRADE (Anexo 1) e atividades de proteção civil no município como, por exemplo, o Plano de Contingência.

---

<sup>4</sup>. Contingência: é a situação de incerteza quanto a um determinado evento, fenômeno ou acidente, que pode se concretizar ou não, durante um período determinado.



Aos Estados e União cabem a função de apoiar a execução local, a exemplo da criação, pelo governo federal, de um módulo específico de registro dos planos de contingências (municipais) no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID.

Ainda, segundo o conteúdo da PNPDEC constante na Lei nº 12.608/12, a competência da gestão municipal na elaboração do plano de contingência inclui sua avaliação e prestação anual de contas, por meio de audiência pública e realização regular de exercícios simulados (art. 22, §6º).

Segundo a Lei nº 12.340/10, o governo federal instituirá cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, conforme regulamento.

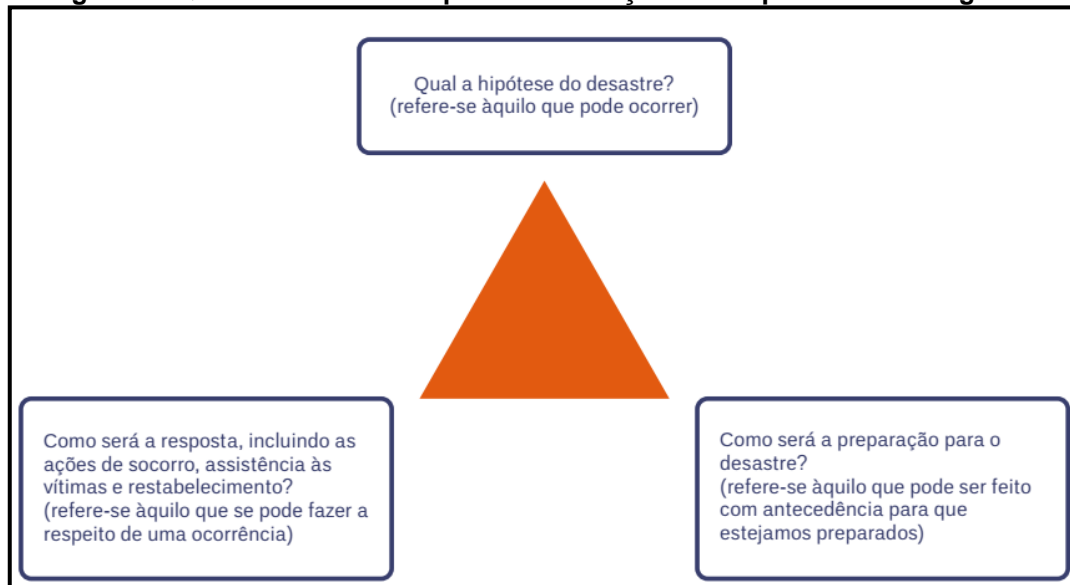
Essa lei também dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil.

Conforme a Instrução Normativa nº 02 de 20 de dezembro de 2016 do Ministério da Integração Nacional (MIN), o Plano de Contingência é documento que registra o planejamento elaborado a partir da percepção do risco de determinado tipo de desastre e estabelece os procedimentos e responsabilidades.

Os processos de elaboração de planos de contingência podem ser estruturados a partir de três questões básicas: (i) hipótese do desastre; (ii) preparação para desastres e (iii) desenvolvimento da resposta, conforme ilustra a Figura 9, mostrada a seguir:



**Figura 9 - Questões relevantes para estruturação de um plano de contingência**



Fonte: Defesa civil, 2017, apud RED CROSS, 2012.

Assim, os planos de contingência devem ser elaborados para cenários de riscos específicos, ainda que não seja possível determinar com exatidão seus impactos. Para tanto, trabalha-se com cenários de riscos de forma a pensar em impactos potenciais, e planejar aspectos de resposta tais como recursos necessários, tarefas e responsáveis.

Além disso, existe um estreito vínculo entre planos de contingência e exercícios simulados de emergência, sendo esses complementares um ao outro.

Assim, enquanto o plano de contingência qualifica-se como um instrumento de planejamento de ações para o momento da resposta, os simulados são o momento de treinar, preparar-se e avaliar se o planejamento está adequado e se funciona. Se o plano de contingência não é testado e a população não é treinada para sua execução, todas as ações de planejamento, visando à proteção da sociedade, perdem eficiência.

Do que se conclui que um bom plano de contingência tem a função de preparar instituições, profissionais e a população para uma resposta efetiva, e seu desenvolvimento envolve a tomada de decisão de forma antecipada no que diz respeito à gestão de recursos humanos e financeiros, institucionais, matérias/equipamentos, aos procedimentos de coordenação e comunicação e à preparação técnica e logística das respostas.

A Defesa Civil II (2017) apresenta os passos necessários para se construir um Plano de Contingência, conforme mostrados na Tabela 7:



**Tabela 7 - Síntese das etapas para elaboração de um Plano de Contingência**

<b>Passos</b>	<b>Descrição</b>
1	Percepção de risco: a decisão de construir um plano de contingência
2	Constituição de um grupo de trabalho
3	Análise do cenário de risco e cadastro de capacidades
	Definição de ações e procedimentos:
	<b>a</b> - Definição de ações, procedimentos e recursos
	i - Monitoramento, Alerta e Alarme
	ii- Fuga (evacuação)
	iii. Ações de socorro
4	iv. Assistência às vítimas
	v. Restabelecimento de serviços essenciais
	<b>b</b> . Definição de atribuições e responsáveis
	<b>c</b> . Definição de mecanismos de coordenação e operação
	<b>d</b> . Definição de condições de aprovação, divulgação e revisão do plano
5	Aprovação - Consulta pública - Audiência pública - Validação
6	Divulgação do plano de contingência
7	Operacionalização
8	Revisão

Fonte: Defesa Civil II, 2017.

## **5.7. Aspectos metodológicos para definição de custos das ações**

### **5.7.1. Considerações iniciais**

Os orçamentos referentes às ações definidas para os quatro eixos do saneamento básico, assim como para o setor geral, foram compostos a partir de análise de custos de fontes diversas de informações, a fim de se estabelecer uma estimativa de valores, visando ao financiamento das ações que são necessárias para o alcance dos objetivos definidos. Considerando que se trata de uma estimativa de custos, os valores foram arredondados quando necessário.

De forma geral, as ações propostas enquadram-se nas seguintes categorias:



#### Ações estruturais:

- Obras: consistem na ação de construir, reformar, fabricar, recuperar ou ampliar um bem, na qual seja necessária a utilização de conhecimentos técnicos específicos envolvendo a participação de profissionais habilitados conforme o disposto na Lei Federal nº 5.194/66.

#### Ações não estruturais:

- Serviços de engenharia consultiva: são todas as atividades profissionais referentes aos serviços técnicos profissionais especializados de projetos e planejamentos, estudos técnicos, pareceres, perícias, avaliações, assessorias, consultorias, auditorias, fiscalização, supervisão ou gerenciamento.

No presente PMSB as obras são representadas pelas implantações dos sistemas de esgotamento sanitário, sistemas de abastecimento de água, dispositivos de macro e microdrenagem e disposição final de resíduos sólidos de diferentes tipologias. Já os serviços de engenharia consultiva são representados pelos projetos dos sistemas de esgotamento sanitário, do sistema de abastecimento público, dos dispositivos de macro e microdrenagem e disposição final de resíduos sólidos, levantamentos cadastrais, além das avaliações de estudos e legislação existente, elaboração de novos estudos, serviços de fiscalização, pesquisas, treinamentos técnicos, eventos, seminários e palestras.

#### **5.7.2. Fontes consultadas**

As fontes utilizadas para a composição de preços apresentada neste PMSB foram as seguintes:

- Aparelhos eletrônicos e utilidades de escritório: sites do Extra Hipermercados, *Shoptime*, Submarino e Americanas.
- Cadastro de rede com topografia: orçamento em três empresas do mercado que realizam cadastros de redes de água, com topografia (ex.: Empresa NEXUS GeoEngenharia – São José dos Campos/SP).
- Projetos estruturais:
  - SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (indicado pelo Decreto nº 7.983/2013).





- Orçamento em três empresas existentes no mercado que realizam projetos estruturais de estações de tratamento de água e esgoto em fibra de vidro (ex.: Arcoplan – Taubaté/SP).
- Projetos executivos já realizados pela SHS para sistemas de esgotamento sanitário (redes, ETEs), dispositivos de drenagem (pontes, reservatórios) e manejo de recursos hídricos.
- Projetos de saneamento rural desenvolvidos pela Embrapa.
- Cursos de capacitação: FEPESP – Federação dos Professores do Estado de São Paulo.
- Esteiras e prensas para galpões de reciclagem: orçamento em três empresas existentes no mercado (ex.: Fragmaq - Diadema/SP).
- Reflorestamento: custo médio calculado por especialistas (professor Ricardo Ribeiro Rodrigues – ESALQ).
- Análises químicas: laboratório de saneamento da USP (Campus São Carlos).
- Salários e honorários:
  - Sine - *Site* Nacional de Empregos.
  - OAB - Minas Gerais.
  - AEASC - Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de São Carlos.
- Eventos municipais: Kaniza Comunicação (São Carlos).
- Veículos motorizados: *Site* Webmotors.

### **5.7.3. Plano de investimentos**

O Plano de Investimentos do PMSB do município de Pingo D'Água foi desenvolvido sob a forma de planilhas, visando à determinação dos custos das ações propostas neste mesmo Plano e do fluxo de caixa decorrente, para cada setor de serviços de saneamento básico, inclusive para aquele denominado *Setor Geral*.

Para cada ação foram determinadas as demandas necessárias para integralizá-la e, por sua vez, para cada item de demanda foi definida uma quantidade, unidade e periodicidade. Todos esses dados foram organizados em uma planilha de cálculo do MS Excel, gerando uma previsão do fluxo de caixa de desembolsos para cada ano do



Plano. As planilhas contendo o detalhamento da metodologia utilizada estão disponibilizadas na versão digital deste PMSB.

O fluxo de caixa tem como objetivo determinar o montante gasto com o PMSB em cada ano, na moeda corrente, ou seja, adotando o valor daquele período, considerando a previsão de desvalorização do Real até o ano em questão. Para isto, foi necessário adotar um valor médio de 4% para a inflação anual, tendo como base o IPCA previsto pelo CMN - Conselho Monetário Nacional (GOVERNO DO BRASIL, 2017).

Sobre esse índice, dois destaques são necessários: trata-se de um parâmetro editável na planilha, podendo ser corrigido a cada ano com base na série histórica. Além disso, sua importância consiste majoritariamente no cálculo de um número que corresponderá ao valor nominal gasto em cada ano do Plano. Já para cálculos de valores totais de cada ação e de todas as ações de um setor, os montantes utilizados foram aqueles em valor presente (correspondente à moeda de 2017), de modo que o índice adotado para a inflação não teve influência direta sobre esses números.

#### **5.7.3.1. Periodicidades e unidades**

Algumas ações têm demandas contínuas, programadas para acontecer com certa frequência durante todo seu prazo de duração (previamente definido). Um exemplo são as reuniões que deverão acontecer semestralmente. Por ter uma periodicidade contínua, no campo denominado “unidade” essa demanda recebeu a expressão “reuniões/ano” e no campo “quantidade” recebeu o número 2 (dois). Desta maneira, foi estabelecida a ideia de que acontecerão duas reuniões por ano, começando no primeiro ano do prazo de início, até o último ano do prazo de conclusão da ação.

É importante notar que todas as demandas contínuas tiveram sua quantidade expressa em relação à unidade temporal “ano”. Essa escolha se deu por duas razões: padronização e praticidade de cálculo. A primeira é importante para tornar mais claros o entendimento e a comparação de frequências por todo o Plano, evitando a confusão que poderia ser causada pelo uso de diferentes unidades de tempo. A segunda diz respeito à automatização dos cálculos da planilha de investimentos, pois para cada demanda foi calculado um custo anual, usado para construir o fluxo de caixa relativo a cada setor, no qual as despesas são discriminadas para cada ano da vigência do



PMSB. Além disso, a padronização das unidades de tempo não implica em alterações na programação operacional proposta. Utilizando o mesmo exemplo das reuniões semestrais: não deverão ser realizadas duas reuniões no mesmo semestre apenas porque o Plano de Investimentos indica 2 reuniões/ano. Essa mudança foi proposta apenas para fins de cálculos monetários, sem acarretar em alterações às ações anteriormente propostas.

Em contraposição às demandas contínuas, há aquelas de caráter pontual. Na planilha, elas podem ser identificadas pelas unidades não recorrentes. Por exemplo, se há alguma reunião inicial que deve acontecer apenas uma vez, sua unidade foi designada como reunião, e não reuniões/ano. As ações estruturais (construções, reformas) normalmente têm esse caráter pontual. Por esta razão, várias ações pontuais exigem considerável mobilização de recursos e têm prazos médios ou longos. Isto faz com que sua duração compreenda mais de um ano, de modo que foi necessária a adoção de um método de distribuição temporal dos custos. Assim, foi feita a opção por distribuir os custos das ações pontuais ao longo de toda sua duração (do primeiro ano do prazo de início ao último ano do prazo de conclusão), por não haver meios mais precisos de rateio sem prejuízos à exatidão das premissas.

Apesar de essa metodologia de estimativa de custo ser compatível com o nível de planejamento do PMSB, ela deve ser detalhada para as etapas de contratação dos serviços. Assim, caberá à Administração Municipal atualizar e adaptar os custos propostos aos projetos que serão elaborados e executados.

## **5.8. Total dos investimentos**

O Quadro 92 apresenta o valor total dos investimentos necessários para a consolidação das ações previstas para o sistema geral de saneamento básico municipal e para os quatro eixos do saneamento.



**Quadro 92 - Valores dos investimentos por componente**

<b>COMPONENTE</b>	<b>VALOR (R\$)</b>
Geral	4.251.811,12
Água	4.434.592,88
Esgoto	6.387.434,04
Drenagem	6.631.858,01
Resíduos	11.599.287,51
<b>Total</b>	<b>33.304.983,56</b>

## **5.9. Fontes de financiamento para o saneamento básico**

O setor de saneamento básico brasileiro apresenta estrutura de oferta dos serviços majoritariamente pública. Tal estrutura teve origem na década de 70, quando da implementação, pelo governo federal, do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), por meio do qual os governos municipais foram incentivados a conceder – de fato ou de direito – a prestação dos serviços às então criadas concessionárias estaduais. Estas concessionárias, por sua vez, teriam acesso aos recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), destinados ao PLANASA.

A partir de 2007, o governo federal promoveu a retomada do planejamento e execução de grandes obras de infraestrutura social, urbana, logística e energética do país, contribuindo para o seu desenvolvimento acelerado e sustentável, através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). O capital utilizado no PAC é originário das seguintes fontes principais: recursos da União (orçamento do governo federal), capitais de investimentos de empresas estatais (exemplo: Petrobrás) e investimentos privados com estímulos de investimentos públicos e parcerias.

Em 2011, o PAC entrou na sua segunda fase, com o mesmo pensamento estratégico, mais recursos e mais parcerias com Estados e Municípios, para a execução de obras estruturantes que pudessem melhorar a qualidade de vida nas cidades brasileiras.



Na área do saneamento esse programa visa aumentar a cobertura de coleta e tratamento de esgoto, a proteção dos mananciais, a despoluição de cursos d'água e o tratamento de resíduos sólidos, sendo uma importante fonte de recursos.

Para efeito de distribuição dos recursos em saneamento, o PAC classificou os municípios brasileiros da seguinte forma:

GRUPO 1: grandes regiões metropolitanas do país, municípios com mais de 70 mil habitantes nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, e acima de 100 mil nas regiões Sul e Sudeste;

GRUPO 2: municípios com população entre 50 mil e 70 mil nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, e municípios com população entre 50 mil e 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste;

GRUPO 3: municípios com menos de 50 mil habitantes coordenados pela FUNASA.

O documento Panorama do Saneamento Básico no Brasil – Vol. VI (BRASIL 2014a, p.46 e 47) cita que a priorização dos investimentos deverá obedecer a critérios técnicos, tais como os de caráter epidemiológico, sanitário e social, cabendo ao governo federal o papel de principal financiador.

O Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP) divulgou, em agosto de 2017, um balanço das ações do PAC. A publicação traz resultados compilados dos eixos do programa mostrando que, do total previsto para o período de 2015-2018, o PAC executou 65,6%. Nesse período, as intervenções voltadas ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos totalizaram R\$ 73,4 bilhões em investimentos (Fonte: <http://www.pac.gov.br/noticia/3cda3a2e>).

Atualmente, a Lei nº 11.445/07 trata no inciso VII do art. 2º da necessidade de o setor de saneamento municipal apresentar “eficiência e sustentabilidade econômica”. Assim, o município ao detectar no diagnóstico dos serviços de saneamento um *déficit* atual, ou no prognóstico um *déficit* futuro, deve estabelecer, no âmbito da gestão desses serviços, uma diretriz geral no sentido de alcançar a sustentabilidade requerida na lei.

Uma das possibilidades para que o princípio da sustentabilidade econômica seja atendido é a criação de um fundo municipal de recursos destinados a sustentar as



ações em saneamento no município. Esse fundo pode ser alimentado com recursos advindos da própria cobrança pelos serviços ou por recursos captados em outras instâncias.

Para os investimentos do setor de saneamento básico no Brasil, as duas principais formas de disponibilização dos recursos são:

- **Recursos onerosos:** de natureza extraorçamentária, geridos pelo Governo Federal, como o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT/BNDES). Esses recursos vêm sendo alocados para os prestadores de serviços que demonstram capacidade técnica, operacional e, principalmente, financeira para contrair empréstimos. No caso da Caixa Econômica Federal (CEF), os financiamentos contam com a contrapartida dos beneficiários, com uma variação média de 23% do valor total do empreendimento.
- **Recursos não onerosos:** são derivados da Lei Orçamentária Anual (LOA), também conhecida como OGU (Orçamento Geral da União) e, também, de orçamentos de Estados e Municípios. São obtidos via transferência fiscal entre entes federados, não havendo incidência de juros reais. Na aplicação de recursos não onerosos da União, é dada prioridade às ações e empreendimentos que visem ao atendimento de usuários ou municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a autossustentação econômico-financeira dos serviços e às ações voltadas para a promoção das condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e a outras populações tradicionais.

Outras fontes de recursos são:

- Recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto às agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Banco Mundial (BIRD).
- Recursos próprios dos prestadores de serviços: são aqueles resultantes de superávits de arrecadação.



- Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos: obtidos através dos Fundos Estaduais de Recursos Hídricos.
- Recursos provenientes do “Fundo Voluntário para a Recuperação do Rio Doce”: fundo a ser criado pela empresa mineradora brasileira Vale S.A. e a anglo-australiana BHP Billinton, donas da Samarco. O objetivo do fundo é a recuperação ambiental do Rio Doce impactado pelo rompimento da barragem de resíduos da empresa, na qual ações de saneamento básico deverão ser contempladas.

O Plano Nacional de Saneamento Básico coloca a importância da definição de critérios a serem considerados na seleção de projetos destinados à captação de recursos. Esses critérios, de uma forma geral, são os seguintes:

- ✓ Pertencimento à área ou comunidade eleita para focalização;
- ✓ Solicitação voltada para área de risco para desastres e intervenção claramente orientada para a redução desse risco;
- ✓ Solicitação por consórcio público, por esquema de parcerias entre entes federados ou outros arranjos institucionais que demonstrem ganhos de escala na gestão e/ou na prestação do serviço;
- ✓ Pedido que considere a integralidade das ações de saneamento básico;
- ✓ Município com baixo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), com elevados indicadores de enfermidades evitáveis pelo saneamento e com grave condição de insalubridade ambiental;
- ✓ Pedido de medida estrutural articulado com um conjunto coerente de medidas estruturantes;
- ✓ Previsão de ações intersetoriais coerentes.
- ✓ Pedido que considere a compatibilidade do empreendimento com a disponibilidade hídrica dos mananciais e com a capacidade de suporte dos corpos receptores, em sintonia com o planejamento e a gestão dos recursos hídricos;
- ✓ Existência de instância de controle social, com concepção e estrutura suficientes para sinalizar sua capacidade de fiscalização do uso do recurso público;



- ✓ Alcance mínimo de metas de desempenho operacional previamente estabelecidas;
- ✓ Existência de iniciativas concretas ou implementação efetiva de programa de redução de perdas no sistema de abastecimento de água;
- ✓ Existência de legislação municipal referente a medidas não estruturais relacionadas à retenção de águas pluviais em lotes;
- ✓ Adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados;
- ✓ No caso de recursos onerosos, a capacidade de endividamento do tomador.

A seguir são apresentadas as principais instituições financiadoras das ações em saneamento básico em âmbito federal, estadual e municipal.

#### Federal:

- ANA – Agência Nacional de Águas – PRODES (Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas) /Programa de Gestão de Recursos Hídricos, etc.
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.
- CEF – Caixa Econômica Federal – Abastecimento de Água/Esgotamento Sanitário/Brasil Joga Limpo/Serviços Urbanos de Água e Esgoto, etc.
- Ministério das Cidades – Saneamento para Todos.
- Ministério da Saúde - FUNASA.
- FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente.
- Ministério do Meio Ambiente.

#### Estadual:

- FHIDRO – Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais.
- BDMG – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais.





- CBH-Doce - Tem poder de Estado e atribuição legal de deliberar sobre a gestão da água. O órgão tem o IBIO-AGB Doce como entidade delegatária com funções de Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

#### Municipal:

- Prefeitura Municipal - Recursos próprios do município.

Deve-se ainda considerar os Planos Plurianuais do Governo do Estado de Minas Gerais, que destina verbas a diversos programas aplicáveis ao saneamento básico do Estado de Minas Gerais.

São apresentados a seguir alguns programas e agências fomentadoras considerados de especial interesse no âmbito do saneamento básico do país.

#### **5.9.1. Programa “Avançar Cidades – Saneamento”**

O Programa Avançar Cidades - Saneamento tem o objetivo de promover a melhoria do saneamento básico do país por meio do financiamento de ações nas modalidades de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, redução e controle de perdas, estudos e projetos, e planos de saneamento.

No processo seletivo em curso não há disponibilidade para solicitação de recursos do Orçamento Geral da União (recursos a fundo perdido). Estão sendo disponibilizados recursos onerosos, nos quais incidirão encargos financeiros aplicados pelos agentes financeiros (taxa de juros, taxa de risco de crédito, entre outros).

A primeira lista de propostas de saneamento enquadradas no Programa Avançar Cidades – Saneamento foram apresentadas por municípios, estados e concessionárias, nas modalidades de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, redução e controle de perdas, estudos e projetos e planos de saneamento básico.

O Programa visa atender a todos os municípios do país independente do porte populacional, sendo que cada município tem a oportunidade de cadastrar uma proposta para cada modalidade nessa seleção.



Como exemplo, entre os itens apoiáveis nas modalidades de abastecimento de água e esgoto sanitário, está a possibilidade de implantação/ampliação de estações de tratamento de água e esgoto, redes de distribuição de águas, ligações prediais, reservatórios, estações elevatórias de esgoto, redes coletoras de esgoto, ligações prediais, bem como estudos e projetos de engenharia.

Os recursos de financiamento serão disponibilizados no âmbito do Programa Avançar Cidades - Saneamento, sendo o valor mínimo financiável de R\$ 200 mil. Para a segunda fase, o cadastramento das propostas será feito por meio de cartas-consulta, em formulário eletrônico disponível no *site* do Ministério das Cidades.

A seguir, no Quadro 93, está a lista de projetos/documentos a serem encaminhados junto à carta-consulta.



**Quadro 93- Projetos/documentos a serem encaminhados que compõem a carta-consulta do Programa Avançar Cidades**

<b>Avançar Cidades – Saneamento 2017</b>
<b>Projetos/documentos a ser encaminhados que compõe a carta-consulta.</b>
<b>Projeto Básico ou Executivo<sup>1</sup></b>
Planta Geral do Município contendo: > O sistema existente no município (para modalidade objetivo pleito – água, esgoto, drenagem, resíduos ou perdas); > A delimitação da área de intervenção; > A identificação e localização das unidades pleiteadas; > Identificação e localização das obras do PAC 1 ou PAC 2, se houver, e a interrelação destas obras com o objeto pleiteado; > A planta deverá conter legendas, iluminação, e a delimitação clara do serviço existente e do objeto proposto e ser entregue impressa e em meio digital à equipe técnica da SNSA.
Memorial descritivo/justificativo
Memorial de cálculo
Plantas e perfis
Planilha Orçamentária
Cronograma Físico-Financeiro
Especificações Técnicas
Cortes e Detalhes
Projeto Socioambiental
ART do projeto e do orçamento
<b>Documentação Ambiental</b>
Licenças ambientais – licença prévia, licença de instalação, licença de operação, comprovação de dispensa de licenciamento, se for o caso;
Outorga de captação, se for o caso.
Outorga de lançamento de efluentes, se for o caso.
<b>Titularidade de Áreas</b>
Documentação que comprove a titularidade das áreas necessárias para a intervenção
<b>Documentação Institucional</b>
Apresentação de toda a documentação institucional prevista nos normativos do Ministério das Cidades, inclusive a comprovação da Regulação do serviço.
<b>Documentação de Planejamento e Controle Social</b>
Planos Diretor, de Saneamento Básico ou de modalidade específica
Documentação da instituição do controle social
<b>Outros Documentos</b>
Relatório fotográfico

Fonte: [http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/Anexo-Docmentos-da-Proposta-Tcnica.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Anexo-Docmentos-da-Proposta-Tcnica.pdf)

### **5.9.2. Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas - PRODES**

Criado pela Agência Nacional de Águas (ANA) em março de 2001, o Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES) é uma iniciativa inovadora, pois paga pelo esgoto efetivamente tratado.

O PRODES consiste na concessão de estímulo financeiro pela União, na forma de pagamento pelo esgoto tratado a prestadores de serviço de saneamento que



investirem na implantação e operação de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), desde que cumpridas as condições previstas em contrato.

Participam, direta ou indiretamente, do PRODES:

I – a Agência Nacional de Águas, na condição de entidade executora e disciplinadora do PRODES, durante as etapas do processo de seleção, e de contratante no âmbito do processo de certificação;

II – os prestadores de serviços de saneamento (prestadores), entidades públicas ou privadas, integrantes ou não da administração do titular, legalmente constituídas e detentoras das competências para realização de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio;

III – os titulares dos serviços públicos de saneamento básico (titulares), representantes do poder público, responsáveis pela organização, regulação, fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 175 da Constituição Federal;

IV – os comitês de bacia hidrográfica ou, na ausência desses, os conselhos estaduais de recursos hídricos, previstos na Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, art. 33, incisos II e III, respectivamente;

V – a Caixa Econômica Federal, na condição de instituição financeira (agente financeiro) responsável pela administração dos recursos aplicados em fundo de investimentos específico do PRODES (fundo).

Os recursos financeiros para a implementação do PRODES serão provenientes:

I – do Orçamento Geral da União (OGU) consignado à ANA;

II – de parcela de arrecadação da cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos e de outras fontes de recursos administradas pelos comitês de bacia hidrográfica, acordada, em cada caso, entre eles e a ANA;

III – dos fundos de recursos hídricos; e

IV – de doações, legados, subvenções e outros que lhe forem destinados.

### **5.9.3. Programa Saneamento Para Todos**

Foi instituído pela Resolução 476 de 2005, com o objetivo de promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de



ações integradas e articuladas de saneamento básico no âmbito urbano com outras políticas setoriais, com vistas ao aumento da cobertura dos serviços de saneamento básico.

Este programa foi regulamentado pela Instrução Normativa 23 de 2005, do Ministério das Cidades, que prevê as regras para o financiamento dos projetos com utilização dos recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – (FGTS).

Podem contratar empréstimos no âmbito do programa os mutuários públicos, os Estados, os Municípios, o Distrito Federal e suas entidades da Administração descentralizada, inclusive empresas públicas, sociedade de economia mista e consórcios públicos de direito público.

Os recursos do programa são oriundos do FGTS e da contrapartida do solicitante.

As modalidades passíveis de financiamento são:

- **Abastecimento de água:** destina-se à promoção de ações que visem ao aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água.

- **Esgotamento sanitário:** destina-se à promoção de ações para o aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequados de efluentes.

- **Saneamento integrado:** destina-se à promoção de ações integradas de saneamento em áreas ocupadas por população de baixa renda, onde esteja caracterizada a precariedade ou a inexistência de condições sanitárias e ambientais mínimas. O programa é efetivado por meio de soluções técnicas adequadas, abrangendo abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, implantação de unidades sanitárias domiciliares e outras ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico de material reciclável, visando à sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos.

- **Desenvolvimento institucional:** destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento da eficiência dos prestadores de serviços públicos de:



a) Abastecimento de água e esgotamento sanitário, por meio da promoção de melhorias operacionais, incluindo reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, outras ações de redução de custos e de perdas, e de preservação de mananciais utilizados para o abastecimento público.

b) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por meio de promoção de melhorias operacionais, incluindo reabilitação e recuperação de instalações existentes e outras ações de redução de custos e aumento de eficiência.

- **Manejo de águas pluviais:** destina-se à promoção de ações com vistas à melhoria das condições de salubridade ambiental associadas ao manejo das águas pluviais, em particular, por meio de promoção de ações de prevenção e de controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas, bem como melhoria da qualidade da água dos corpos que recebem lançamentos de águas pluviais.

- **Manejo de resíduos sólidos:** destina-se à promoção de ações com vistas ao aumento da cobertura dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos domiciliares e assemelhados e à implantação de infraestrutura necessária à execução de coleta de resíduos de serviços de saúde, varrição, capina, poda e atividades congêneres, bem como ao apoio à implementação de ações relativas à coleta seletiva, à triagem e à reciclagem, além da infraestrutura necessária à implementação de ações de redução de emissão de gases de efeito estufa em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

- **Manejo de resíduos da construção e demolição:** destina-se à promoção de ações com vistas ao acondicionamento, à coleta e transporte, ao transbordo, à triagem, à reciclagem e à destinação final dos resíduos oriundos das atividades de construção e demolição, incluindo as ações similares que envolvam resíduos volumosos, por meio da implantação e ampliação de instalações físicas, inclusive aterros, e de aquisição de equipamento novos.

- **Preservação e recuperação de mananciais:** destina-se à promoção da preservação e da recuperação de mananciais para o abastecimento público de água, por intermédio de ações: na bacia do manancial; de coleta, transporte, tratamento de esgotos sanitários; instalações de ramais prediais ou ramais condominiais de esgoto sanitário e de unidades sanitárias em domicílios de baixa renda; de desassoreamento de cursos d' água; de proteção de nascentes; de recomposição de matas ciliares; de



recuperação de margens; de recuperação de áreas degradadas, inclusive pela deposição indevida de resíduos sólidos; de prevenção de processos erosivos, em particular os causados por drenagem inadequada de água em vias de rodagem; e de apoio à implantação de coleta seletiva de materiais recicláveis.

- **Estudos e projetos:** destina-se à elaboração de planos municipais e regionais de saneamento básico, à elaboração de estudos de concepção e projetos para empreendimentos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, incluindo os que visem à redução de emissão de gases de efeito estufa, enquadrados como projetos de MDL no âmbito do Protocolo de Quioto, e manejo da construção e demolição e preservação de mananciais, desde que esses empreendimentos possam ser enquadrados nas demais modalidades.

A contrapartida mínima segue os seguintes critérios:

- Em operações com o setor público, o valor correspondente à contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, exceto na modalidade Abastecimento de Água, onde a contrapartida mínima é de 10%.
- Em operações com o setor privado, o valor correspondente à contrapartida mínima é de 20% do valor do Investimento.
- O prazo é limitado a 48 meses, contados a partir da assinatura do contrato de financiamento, sendo permitida a prorrogação por até metade do prazo de carência originalmente pactuado.
- Os juros, à taxa nominal, são de 6% ao ano, exceto para a modalidade Saneamento Integrado que possui taxa nominal de 5% ao ano, sendo a remuneração da CAIXA de 2% sobre o saldo devedor.

#### **5.9.4. Fundação Nacional de Saúde - FUNASA**

A FUNASA é uma das instituições do Governo Federal responsável por promover a inclusão social por meio de ações de saneamento para prevenção e controle de doenças. Neste sentido, financia a universalização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos urbanos. Além disso, a Fundação promove melhorias sanitárias domiciliares, cooperação



técnica, estudos e pesquisas e ações de saneamento rural, contribuindo para a erradicação da extrema pobreza.

Cabe à FUNASA a responsabilidade de alocar recursos não onerosos para sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e melhorias sanitárias domiciliares prioritariamente para municípios com população inferior a 50 mil habitantes e em comunidades quilombolas, assentamentos e áreas rurais.

Entre os programas e ações financiáveis, no âmbito da FUNASA, destacam-se aqueles relacionados ao saneamento básico:

### **Engenharia de Saúde Pública**

#### » Programa: Saneamento Básico

- Ação: Sistemas Públicos de Abastecimento de Água
- Ação: Sistemas Públicos de Esgotamento Sanitário
- Ação: Apoio à Gestão dos Sistemas de Saneamento Básico
- Ação: Melhorias Sanitárias Domiciliares
- Ação: Sistemas Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos
- Ação: Saneamento em Áreas Rurais (Áreas Especiais)
- Ação: Sistemas Públicos de Esgotamento Sanitário
- Ação: Sistemas Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos
- Ação: Sistemas Públicos de Abastecimento de Água
- Ação: Projetos de Saneamento
- Ação: Serviços de Drenagem e Manejo Ambiental

#### » Programa: Resíduos Sólidos Urbanos

- Ação: Coleta e Reciclagem de Materiais

### **Saúde Ambiental**

#### » Programa: Saneamento Básico

- Ação: Apoio ao Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano
- Ação: Educação em Saúde Ambiental





### **5.9.5. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES/FINEM**

O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo:

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Efluentes e resíduos industriais;
- Resíduos sólidos;
- Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- Desenvolvimento institucional;
- Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos comitês;
- Macrodrenagem.

A taxa de juros de longo prazo é de 6% ao ano e a remuneração do BNDES é de 0,9% ao ano.

A participação máxima do BNDES no financiamento não deverá ultrapassar 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser ampliado para 100% nos casos:

- Em que o cliente tenha arcado com os custos referentes à aquisição do terreno destinado ao referido projeto, 180 dias anteriores à data de protocolo da Consulta Prévia no BNDES.
- Em que esteja contemplada uma solução de tratamentos dos resíduos, como compostagem, “*massburning*”, aproveitamento energético, plantas de blendagem de resíduos, transformação de resíduos em matéria-prima, entre outros.

O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.

Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES, faz-se necessária a apresentação de um modelo de avaliação econômica do empreendimento. O proponente, na apresentação dos estudos e projetos e no encaminhamento das solicitações de financiamento referentes à implantação e ampliação de sistemas, deve apresentar a Avaliação Econômica do correspondente empreendimento. Esta deverá



incluir os critérios e rotinas para obtenção dos resultados econômicos, tais como cálculo da tarifa média, despesas com energia, pessoal, etc.

#### **5.9.6. Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO**

O FHIDRO tem por objetivo dar suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos, inclusive os ligados à prevenção de inundações e o controle da erosão do solo, em consonância com as Leis Federais nºs 6.938/1981 e 9.433/1997, e com a Lei Estadual nº 13.199/1999.

De acordo com o artigo 4º da Lei nº 15.910 de 21 de dezembro de 2005, poderão ser beneficiários de programas financiados pelo FHIDRO:

- I - pessoas jurídicas de direito público, estaduais ou municipais;
- II - pessoas jurídicas de direito privado e pessoas físicas, usuárias de recursos hídricos, mediante financiamento reembolsável;
- III - concessionárias de serviços públicos municipais que tenham por objetivo atuar nas áreas de saneamento e meio ambiente;
- IV - consórcios intermunicipais regularmente constituídos que tenham por objetivo atuar nas áreas de saneamento e meio ambiente;
- V - agências de bacias hidrográficas ou entidades a elas equiparadas;
- VI - entidades privadas sem finalidades lucrativas dedicadas às atividades de conservação, preservação e melhoria do meio ambiente;
- VII - as seguintes entidades civis previstas nos arts. 46 a 49 da Lei nº 13.199, de 20 de janeiro de 1999:

- a) consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas;
- b) associações de usuários de recursos hídricos;
- c) organizações técnicas de ensino e pesquisa; e
- d) organizações não governamentais.

Os beneficiários de recursos não reembolsáveis deverão apresentar comprovação de sua atuação na preservação, na conservação ou na melhoria dos recursos naturais.



Os recursos não reembolsáveis deverão ser aplicados para pagamento de despesas de consultoria, elaboração e implantação de projetos ou empreendimentos de proteção e melhoria dos recursos hídricos aprovados pelos comitês de bacia hidrográfica.

O FHIDRO pode financiar recursos, na modalidade não reembolsável, na proporção de até 90% do valor do projeto. O proponente deverá oferecer contrapartida de, no mínimo, 10%.

#### **5.9.7. Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG**

O Banco Nacional de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG – criou, com recursos próprios, uma linha de financiamento para apoiar a modernização dos municípios e a melhoria da qualidade de vida da população mineira, denominado Programa de Modernização Institucional e Ampliação da Infraestrutura em Municípios do Estado de Minas Gerais – NOVO SOMMA URBANIZA. Sua finalidade consiste no apoio a projetos de investimentos na infraestrutura dos municípios mineiros, sendo financiáveis os seguintes projetos:

- Saneamento básico - sistemas de água para abastecimento público, de esgotamento sanitário e planos municipais de saneamento básico.
- Mobilidade urbana – implantação, ampliação, modernização e/ou adequação das vias de transporte público e ações voltadas à inclusão social, à mobilidade urbana e à acessibilidade.
- Drenagem urbana - para minimizar os efeitos de enchentes e inundações e melhorar a qualidade das águas pluviais - execução de obras e serviços de drenagem, execução de outros itens necessários e elaboração de plano diretor de manejo de águas pluviais.

Alguns condicionantes para viabilizar esse financiamento são:

- O financiamento não poderá exceder R\$ 5 milhões por beneficiário.
- Será exigida contrapartida mínima de 10% do valor do projeto.
- O prazo de financiamento para projetos de saneamento básico é de até quinze anos, incluídos até três de carência.
- O prazo para projetos de mobilidade e drenagem urbana é de até dez anos, incluídos até dois de carência.



- Os juros são de 4% ao ano.

### **5.9.8. Recursos Próprios do Município**

Geração de recursos tarifários (receitas menos despesas) para:

- investimentos diretos;
- contrapartidas de financiamentos;
- reposição do parque produtivo;
- garantias financeiras de financiamentos;
- recursos orçamentários municipais.

Esses recursos são gerados internamente através da cobrança de tarifa de exploração dos sistemas.

## **6. Análise de viabilidade econômica e financeira**

### **6.1. Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário**

O estudo de viabilidade econômica e financeira considerou um período de 20 anos a partir da realização dos investimentos e analisou como seria o aporte desses investimentos pelo Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do município, partindo das seguintes premissas:

- Crescimento da população e nível de atendimento de acordo com o Objetivo 1 dos eixos de água e esgoto.
- Utilização do sistema *price* de amortização.
- A inadimplência, 1,53%, e a tarifa social, 21,54%, juntas representam aproximadamente 23% do total do faturamento.
- O custo de oportunidade do capital é de 2% ao ano (juros compostos).
- Os custos com despesas financeiras representam juros e impostos, como IOF.
- Adota-se 0,5% de aumento anual no preço dos produtos químicos, mão de obra terceirizada, salário dos empregados e energia elétrica.
- A partir das ações de manutenção preventiva e substituição de equipamentos, estima-se a redução de custos com energia elétrica e produtos químicos de 1% ao ano.



- Cada ETA nova na sede ocasiona aumento de 40% nos gastos operacionais do sistema e nos distritos o aumento é de 20%.
- Cada ETE nova na sede ocasiona aumento de 60% nos gastos operacionais do sistema e nos distritos o aumento é de 30%.

A receita anual foi estimada a partir da soma das receitas diretas de água e esgoto, retirando os prejuízos com tarifa social e inadimplência. A receita direta de água foi adquirida pela fórmula:

$$\text{Receita Direta (água)} = \text{População urbana projetada} \times \text{Índice de atendimento com água} \times \text{Consumo per capita} \times \text{Tarifa média praticada}$$

Já a receita direta com esgoto foi adquirida por meio da seguinte fórmula:

$$\text{Receita Direta (esgoto)} = \text{Receita Direta (água)} \times \text{Índice de atendimento com esgoto} \times \text{Percentual de retorno de esgoto}^*$$

\*O percentual de retorno de esgoto foi adotado como 0,9 quando há tratamento e 0,5 quando há apenas coleta.

Os gastos anuais foram estimados a partir do pagamento da parcela de possível empréstimo do valor total dos investimentos provenientes das ações do PMSB para água e esgoto, além das despesas operacionais (despesa com pessoal próprio; despesa com produtos químicos; despesa com energia elétrica; despesa com serviços de terceiros; outras despesas de exploração) provenientes do SNIS.

Inicialmente, utilizou-se as informações de despesas do SNIS 2015 e dividiu-se pela população atendida no mesmo ano e, assim, adquiriu-se valores individualizados dos custos operacionais. Posteriormente, multiplicou-se pela população atendida projetada e pelas taxas de aumento de preços e de diminuição de custos operacionais.

O Anexo 2 apresenta a projeção da sustentabilidade econômica dos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Segundo o cenário adotado, concluiu-se que os investimentos aportados seriam pagos em 20 anos, a partir dos quais os sistemas passarão a apresentar sustentabilidade econômica e capacidade financeira



do município perante os investimentos do PMSB, caso se pratique uma tarifa média de 3,14 R\$/m<sup>3</sup> (SNIS 2015) e um aumento de 0,5% ao ano da mesma.

Dadas as externalidades positivas que o projeto abrange, como: melhora visível nas condições sanitárias dos ambientes antrópicos e naturais; diminuição da incidência de diversas doenças causadas por falta de saneamento básico; melhorias no índice de desenvolvimento humano e inclusão de tarifa social, entre outras que não são mensuradas no fluxo financeiro do projeto, pode-se considerar que os investimentos são de suma importância para o município.

## **6.2. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

Neste PMSB admite-se que os serviços relacionados ao manejo de águas pluviais são compartilhados de forma coletiva, uma vez que seus benefícios não podem ser individualizados. Sendo assim, o pagamento pelos serviços não pode ser feito através de tarifas, devendo ser remunerado a partir de taxas ou impostos. Essa última modalidade é a mais encontrada na realidade brasileira.

A Constituição Federal (CF/88) atribuiu às pessoas políticas competência para a instituição de “taxas, em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição” (art. 145, inc. II).

A Lei de Saneamento nº 11.445/07 prevê a cobrança pelos serviços de drenagem urbana, destacando que um dos critérios da cobrança de taxa de drenagem pode ser o percentual de impermeabilização do lote urbano e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva. No entanto, o município de Pingo D'Água não mantém registros ou empreende monitoramento sobre os percentuais de impermeabilização de seus lotes. Essa questão será analisada no âmbito do Plano de Macrodrenagem, previsto para ser elaborado entre as ações do PMSB. Até lá, não se tem parâmetros suficientes para o embasamento da previsão de valores de taxas para remunerar os serviços de drenagem.



### 6.3. Considerações iniciais sobre a gestão do SLU

Quanto aos aspectos legais da remuneração dos serviços públicos, as “Orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PSGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes” (2013) dispõem que:

*“De acordo com o artigo 145, da Constituição Federal de 1988, a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios podem instituir taxas, em razão de exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição. Cabe destacar que a hipótese de incidência dessa espécie tributária só pode consistir em prestação de serviço público ou exercício do poder de polícia, por limitação do próprio texto constitucional.*

*A taxa, por ser tributo, é compulsória, e por isso pode ser cobrada mesmo que não exista efetiva utilização do serviço, bastando unicamente a sua oferta ao público. Porém, deve ser instituída por lei e seus aumentos só podem ser cobrados no primeiro dia do ano posterior à publicação da lei e depois de decorridos noventa dias da data em que haja sido publicada a lei que os instituiu ou aumentou.*

*A tarifa é cobrança facultativa em decorrência da utilização de serviço público, feita indiretamente pelo estado, por meio de empresas que prestam serviços em nome do mesmo.*

*Resumindo, a diferença entre taxa e tarifa, consiste em que a primeira é um tributo que tem como fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição. Enquanto a tarifa é um preço público unitário preestabelecido cobrado pela prestação de serviço de caráter individualizado e facultativo. A tarifa não tem natureza tributária, estando relacionada à quantidade do serviço efetivamente prestado (por exemplo: à massa ou ao volume de resíduos recolhidos) e à possibilidade de rescisão”.*

Para resíduos sólidos, recomenda-se adotar a cobrança da seguinte forma:

a) taxas: coleta e destinação final para os domicílios e pequenos comércios que gerem resíduos que se caracterizam como domiciliares;

b) preços públicos ou tarifas: para grandes geradores (exemplo: economias que geram acima de 2.500 litros ou 500 kg de resíduos por mês) ou geradores de resíduos industriais, comerciais, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris ou de mineração, que utilizam o serviço público de manejo de resíduos sólidos.



A cobrança da taxa de resíduos sólidos domiciliares poderá estar anexa a boletos de outros serviços, como por exemplo, conta de água, por meio de taxas mensais, bimensais, trimestrais, semestrais ou anuais, ou junto com o IPTU – Imposto sobre a Propriedade Territorial Urbana.

Conforme a Lei nº 11.445/2007, artigo 29, poderão ser 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.

Caso a Prefeitura Municipal opte pela adoção de subsídio tarifário, o déficit originado deverá ser coberto por receitas extratarifárias, receitas alternativas, subsídios orçamentários, subsídios cruzados intrasetoriais e intersetoriais provenientes de outras categorias de beneficiários dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, dentre outras fontes, instituídos pelo poder público.

Recomenda-se que a Prefeitura reavalie os valores das taxas e tarifas praticados a cada ano e faça o reajuste observando o intervalo mínimo de doze meses, conforme prevê o Decreto nº 7.217/2010 que regulamenta a Lei nº 11.445/2007.

#### **6.4. Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

O estudo de viabilidade econômica e financeira considerou um período de 20 anos a partir da realização dos investimentos e analisou como seria o aporte desses investimentos pelo Sistema de Resíduos Sólidos do município, partindo das seguintes premissas:

- Crescimento da população e nível de atendimento de acordo com o Objetivo 1 do eixo de resíduos sólidos.
- Utilização do sistema *price* de amortização.
- A inadimplência, 1,53%, e a tarifa social, 21,54%, juntas representam aproximadamente 23% do total do faturamento.
- O custo de oportunidade do capital é de 2% ao ano (juros compostos).
- Os custos com despesas financeiras representam juros e impostos, como IOF.





- Adota-se 0,5% de aumento anual no preço dos produtos químicos, mão de obra terceirizada, salário dos empregados e energia elétrica.
- A partir das ações de manutenção preventiva e substituição de equipamentos, estima-se a redução de custos com energia elétrica e produtos químicos de 1% ao ano.
- Adota-se que:
  - Um domicílio é composto de 3,3 habitantes;
  - Existe aproximadamente um Médio Gerador a cada 50 domicílios;
  - Existe aproximadamente um Grande Gerador a cada 250 domicílios;
  - Valor Venal médio para imóvel comercial = R\$ 100.000,00;
  - A cada infraestrutura de grande porte (aterro, central de reciclagem, etc.) nova no sistema é ocasionado um aumento de 75% nos gastos operacionais.

A receita anual foi estimada a partir das metodologias: Rateio dos custos pelo número de economias, Cálculo baseado no consumo de água e Cálculo baseado na tipologia do gerador. As demais metodologias não foram empregadas devido à alta subjetividade em propor categorização de domicílios (residencial 1, 2 e 3; comercial 1, 2 e 3, etc.).

A estimativa de custos operacionais totais foi realizada a partir dos custos totais unitários e pela projeção da população. Utilizou-se as informações de despesas do SNIS ou fornecidas pelo prestador dos serviços e dividiu-se pela população atendida no mesmo ano e, assim, adquiriu-se valores individualizados dos custos operacionais.

O Anexo 3 apresenta a projeção da sustentabilidade econômica do setor de resíduos sólidos. Segundo os cenários apresentados, concluiu-se que o município não teria capacidade de aporte dos investimentos em 20 anos, visto que as metodologias de taxaçoão preveem o custeio operacional do sistema. Sendo assim, os investimentos deverão ser provenientes de recursos exteriores.



## **7. Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia dos serviços de saneamento e do PMSB**

Conforme a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, no art. 9º, inciso VI, deverá ser estabelecido, pelo titular dos serviços de saneamento, um Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento (SMIS), articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Assim, o PMSB do município de Pingo D'Água fornecerá, aos gestores municipais, um sistema de informações que auxiliará no gerenciamento dos serviços de saneamento básico do município e apresentará campo para inserção das informações necessárias para a alimentação do SNIS. Esse sistema servirá para avaliação e monitoramento dos serviços de saneamento básico e do desempenho do PMSB, ao longo do horizonte de planejamento. O monitoramento será realizado através de indicadores, os quais permitem a avaliação da evolução dos sistemas de saneamento e a efetividade das ações implementadas.

Outra ferramenta importante, que auxiliará no gerenciamento dos serviços de saneamento básico e nas tomadas de decisões, é a Base de Dados Espaciais. Trata-se de uma Base de Dados Geográficos que permite a composição de mapas e o armazenamento de informações sobre os componentes dos Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, e sobre características físicas do município como: localização, hidrografia, hidrogeologia, hipsometria, geomorfologia, vegetação e outras que se mostrarem necessárias.

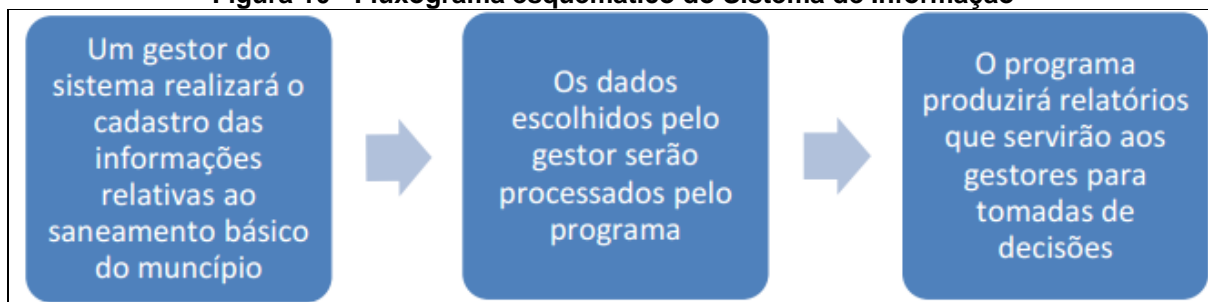
## **8. Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico (SMIS)**

O SMIS é um Sistema de Informação Estratégico (SIE), que contém um banco de dados concebido e desenvolvido pela SHS, que poderá ser alimentado periodicamente com as informações coletadas ao longo do desenvolvimento do PMSB. Os dados a serem utilizados na alimentação desse sistema permitirão analisar a situação dos serviços de saneamento oferecidos e verificar a eficácia da execução do PMSB como um todo.



Esse sistema foi desenvolvido para auxiliar os gestores municipais no gerenciamento do saneamento básico e na alimentação do SNIS. Nele serão inseridos dados brutos (operacionais e gerenciais), tais como: número de habitantes, número de domicílios, volume de água tratada, quantidade total de resíduos coletados, número de reclamações, extensão de tubulação submetida à manutenção corretiva, etc. Posteriormente, esses dados serão processados e fornecerão índices e indicadores (índice de coleta de resíduos sólidos, índice de atendimento por serviços públicos, índice de recuperação de resíduos recicláveis, entre outros) que possibilitarão a obtenção de informações estratégicas, as quais têm como finalidade subsidiar os processos de tomada de decisão (Figura 10).

**Figura 10 - Fluxograma esquemático do Sistema de Informação**



Fonte: SHS, 2017.

O SMIS foi desenvolvido na plataforma do EXCEL® e é constituído por três pastas: a primeira e a segunda são referentes às análises e ao banco de dados, respectivamente. Dentro delas encontram-se as planilhas referentes aos quatro eixos do saneamento (água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos) e também do PMSB como um todo, como apresentado abaixo:

- Planilhas de “Análise”: contêm as tabelas e gráficos dinâmicos, além da aba para impressão dos relatórios finais.
- Planilhas de “Banco de Dados”: contêm as informações e indicadores do SNIS e outros indicadores definidos durante a elaboração do PMSB.

A terceira pasta contém os manuais para obtenção dos indicadores e de utilização do sistema.

Como método de análise optou-se pela utilização de tabelas e gráficos dinâmicos. A Tabela Dinâmica (primeira aba das planilhas de análise) é utilizada para a escolha dos indicadores a serem analisados e do período de análise. Já a Análise



Gráfica (segunda aba das planilhas de análise) contém o Gráfico Dinâmico, que é atualizado concomitantemente à Tabela Dinâmica, ao serem selecionados os indicadores e os períodos referentes à análise desejada.

A Tabela Dinâmica é um recurso interessante para bancos de dados com muitas informações, como o SMIS, no qual a simples visualização é prejudicada pela grande quantidade de informações. Sendo assim, é indicada para aqueles que deverão lidar com muitos dados e estejam interessados na geração de relatórios de maneira fácil, eficiente e precisa. Esse recurso possibilita:

- Analisar dados rapidamente.
- Visualizar apenas informações relevantes.
- Alterar rapidamente a estrutura de visualização das informações.
- Criar gráficos que se alteram em função dos dados e estrutura da tabela.
- Gerar relatórios diversos de forma fácil e instantânea.

Ressalta-se que, para a análise simultânea de múltiplos indicadores, faz-se necessária a escolha de indicadores com a mesma unidade.

Os indicadores a serem utilizados para monitoramento dos serviços de saneamento e do PMSB são apresentados no item a seguir. Os formulários com orientações para a coleta de dados e parâmetros, que compõem os indicadores dos Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais e Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, são apresentados no Anexo 4, Anexo 5, Anexo 6 e Anexo 7, respectivamente.

O SMIS do presente PMSB encontra-se na mídia digital que acompanha este relatório, juntamente com os manuais de instruções para uso do sistema e formulários para coleta de dados dos principais indicadores. O manual de instruções de uso do SMIS é apresentado no Anexo 8.

## **9. Indicadores para monitoramento dos serviços de saneamento básico e do PMSB**

Para que se possa avaliar se o Plano Municipal de Saneamento Básico está sendo implementado necessita-se de indicadores que permitam esse acompanhamento. Dessa maneira, criou-se o Indicador de ações ( $I_{ações}$ ), que permite



avaliar a evolução do PMSB ou monitorar as atividades desenvolvidas, segundo vários aspectos, quais sejam:

- Avaliar a evolução do saneamento básico municipal ao longo de 20 anos. Nesse caso a notação do indicador é a seguinte:

$$I_{a\text{ções}} = \frac{\text{Total de ações implantadas}}{\text{Total de ações propostas pelo PMSB}}$$

- Avaliar a evolução do saneamento básico municipal, por período considerado (imediato, curto, médio e longo prazos). Nesse caso os indicadores são os seguintes:

$$I_{\text{imediato}} = \frac{\text{Total de ações imediatas implantadas}}{\text{Total de ações imediatas sugeridas}}$$

$$I_{\text{curto}} = \frac{\text{Total de ações implantadas em curto prazo}}{\text{Total de ações sugeridas para curto prazo}}$$

$$I_{\text{médio}} = \frac{\text{Total de ações implantadas em médio prazo}}{\text{Total de ações sugeridas para médio prazo}}$$

$$I_{\text{longo}} = \frac{\text{Total de ações implantadas em longo prazo}}{\text{Total de ações sugeridas para longo prazo}}$$

- Avaliar a evolução de cada setor do saneamento ao longo de 20 anos. Nesse caso, as notações dos indicadores são as seguintes:

$$I_{a_{\text{água}}} = \frac{\text{Total de ações do setor de água implantadas}}{\text{Total de ações do setor de água propostas}}$$

$$I_{a_{\text{esgotos}}} = \frac{\text{Total de ações do setor de esgotos implantadas}}{\text{Total de ações do setor de esgotos propostas}}$$

$$I_{a_{\text{drenagem}}} = \frac{\text{Total de ações do setor de drenagem implantadas}}{\text{Total de ações do setor de drenagem propostas}}$$



$$Ia_{resíduos} = \frac{\text{Total de ações do setor de resíduos implantadas}}{\text{Total de ações do setor de resíduos propostas}}$$

- Avaliar a evolução de cada setor dentro dos períodos considerados. Nesse caso os indicadores apresentarão as seguintes notações:

#### Prazo imediato:

$$Ia_{geral/imediato} = \frac{\text{Total de ações do setor geral implantadas no prazo imediato}}{\text{Total de ações do setor de geral propostas para o prazo imediato}}$$

$$Ia_{água/imediato} = \frac{\text{Total de ações do setor de água implantadas no prazo imediato}}{\text{Total de ações do setor de água propostas para o prazo imediato}}$$

$$Ia_{esgotos/imediato} = \frac{\text{Total de ações do setor de esgotos implantadas no prazo imediato}}{\text{Total de ações do setor de esgotos propostas para o prazo imediato}}$$

$$Ia_{drenagem/imediato} = \frac{\text{Total de ações do setor de drenagem implantadas no prazo imediato}}{\text{Total de ações do setor de drenagem propostas para o prazo imediato}}$$

$$Ia_{resíduos/imediato} = \frac{\text{Total de ações do setor de resíduos implantadas no prazo imediato}}{\text{Total de ações do setor de resíduos propostas para o prazo imediato}}$$

#### Curto prazo:

$$Ia_{geral/curto} = \frac{\text{Total de ações do setor geral implantadas no curto prazo}}{\text{Total de ações do setor de geral propostas para o curto prazo}}$$

$$Ia_{água/curto} = \frac{\text{Total de ações do setor de água implantadas no curto prazo}}{\text{Total de ações do setor de água propostas para o curto prazo}}$$

$$Ia_{esgotos/curto} = \frac{\text{Total de ações do setor de esgotos implantadas no curto prazo}}{\text{Total de ações do setor de esgotos propostas para o curto prazo}}$$

$$Ia_{drenagem/curto} = \frac{\text{Total de ações do setor de drenagem implantadas no curto prazo}}{\text{Total de ações do setor de drenagem propostas para o curto prazo}}$$



$$Ia_{\text{resíduos/curto}} = \frac{\text{Total de ações do setor de resíduos implantadas no curto prazo}}{\text{Total de ações do setor de resíduos propostas para o curto prazo}}$$

### Médio prazo:

$$Ia_{\text{geral/médio}} = \frac{\text{Total de ações do setor geral implantadas no médio prazo}}{\text{Total de ações do setor de geral propostas para o médio prazo}}$$

$$Ia_{\text{água/médio}} = \frac{\text{Total de ações do setor de água implantadas no médio prazo}}{\text{Total de ações do setor de água propostas para o médio prazo}}$$

$$Ia_{\text{esgotos/médio}} = \frac{\text{Total de ações do setor de esgotos implantadas no médio prazo}}{\text{Total de ações do setor de esgotos propostas para o médio prazo}}$$

$$Ia_{\text{drenagem/médio}} = \frac{\text{Total de ações do setor de drenagem implantadas no médio prazo}}{\text{Total de ações do setor de drenagem propostas para o médio prazo}}$$

$$Ia_{\text{resíduos/médio}} = \frac{\text{Total de ações do setor de resíduos implantadas no médio prazo}}{\text{Total de ações do setor de resíduos propostas para o médio prazo}}$$

### Longo prazo:

$$Ia_{\text{geral/longo}} = \frac{\text{Total de ações do setor geral implantadas no longo prazo}}{\text{Total de ações do setor de geral propostas para o longo prazo}}$$

$$Ia_{\text{água/longo}} = \frac{\text{Total de ações do setor de água implantadas no longo prazo}}{\text{Total de ações do setor de água propostas para o longo prazo}}$$

$$Ia_{\text{esgotos/longo}} = \frac{\text{Total de ações do setor de esgotos implantadas no longo prazo}}{\text{Total de ações do setor de esgotos propostas para o longo prazo}}$$

$$Ia_{\text{drenagem/longo}} = \frac{\text{Total de ações do setor de drenagem implantadas no longo prazo}}{\text{Total de ações do setor de drenagem propostas para o longo prazo}}$$

$$Ia_{\text{resíduos/longo}} = \frac{\text{Total de ações do setor de resíduos implantadas no longo prazo}}{\text{Total de ações do setor de resíduos propostas para o longo prazo}}$$



A seguir são apresentados os principais indicadores para monitoramento da evolução do alcance dos objetivos estabelecidos no PMSB, considerados por sistema de serviços.

### 9.1. Sistema Geral

Com base no diagnóstico técnico-participativo e no cenário normativo estabelecido, para o setor geral, foram traçados sete objetivos a serem atingidos durante o período do PMSB do município de Pingo d'Água. São eles:

- Objetivo 8.** Estabelecer um arranjo institucional capaz de articular os quatro setores do saneamento básico municipal sob uma única supervisão.
- Objetivo 9.** Alcançar, no município, a universalidade do acesso aos quatro sistemas do saneamento básico.
- Objetivo 10.** Alcançar a sustentabilidade econômico-financeira para o setor do saneamento no município.
- Objetivo 11.** Submeter os quatro eixos do saneamento básico municipal a uma entidade reguladora, cujas atribuições são definidas pela Lei nº 11.445/07 e pelo decreto que a regulamenta.
- Objetivo 12.** Apresentar conformidade com a legislação ambiental vigente.
- Objetivo 13.** Introduzir, na gestão do saneamento básico municipal, mecanismos que garantam o acesso a informações e a participação da população na formulação da política local de saneamento básico, além de promover avaliações relacionadas aos serviços prestados.
- Objetivo 14.** Incentivar que escolas públicas do município tratem de questões relacionadas aos quatro sistemas do saneamento básico em suas disciplinas oficiais, incluindo conteúdos que promovam a economia de água pelos usuários.





Para possibilitar o acompanhamento desses objetivos, foram estabelecidos os indicadores apresentados a seguir.

### 9.1.1. Indicador para o Objetivo 1

Para monitorar o **Objetivo 1** do Setor Geral, “estabelecer um arranjo institucional capaz de articular os quatro setores do saneamento básico municipal sob uma única supervisão” far-se-á um acompanhamento anual do *Índice de entrega de relatórios de eficiência* dos setores específicos, ao setor supervisor. De posse desses relatórios, o setor supervisor terá condições de enxergar os quatro sistemas de serviços (SAA, SES, SDU e SLU/SRS) e avaliá-los de forma integrada.

#### 9.1.1.1. Indicador para o setor de água

$$\begin{aligned} & \text{Índice de entrega de relatórios de eficiência}_{(\text{Setor Água})} \\ & = \left( \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de relatórios entregues pelo setor de água, por ano}}{2} \right) \end{aligned}$$

#### 9.1.1.2. Indicador para o setor de esgotos

$$\begin{aligned} & \text{Índice de entrega de relatórios de eficiência}_{(\text{Setor Esgotos})} \\ & = \left( \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de relatórios enviados pelo setor de esgoto, por ano}}{2} \right) \end{aligned}$$

#### 9.1.1.3. Indicador para o setor de drenagem

$$\begin{aligned} & \text{Índice de entrega de relatórios de eficiência}_{(\text{Setor Drenagem})} \\ & = \left( \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de relatórios enviados pelo setor de drenagem, por ano}}{2} \right) \end{aligned}$$

#### 9.1.1.4. Indicador para o setor de resíduos

$$\begin{aligned} & \text{Índice de entrega de relatórios de eficiência}_{(\text{Setor Resíduos})} \\ & = \left( \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de relatórios enviados pelo setor de resíduos, por ano}}{2} \right) \end{aligned}$$

Os setores específicos do saneamento básico deverão enviar ao setor supervisor pelo menos dois relatórios de eficiência por ano, preferencialmente, um por semestre. O setor supervisor deverá, portanto, receber pelo menos 2 relatórios de eficiência por ano de cada setor específico do saneamento básico.

Se o indicador daquele setor específico for igual a 0 (zero), significa que o setor em questão não enviou relatório de eficiência ao setor supervisor naquele ano; se for



50 %, indica que o setor só enviou 1 relatório naquele ano. Se for 100 %, indica que cumpriu a regra e enviou dois relatórios naquele ano em questão. Se passar de 100 % mostra a pro atividade do setor, uma vez que terá enviado mais de 2 relatórios de eficiência no mesmo ano.

Assim, ao longo dos anos de gestão do setor do saneamento básico local, para o monitoramento do *Índice de entrega de relatórios* será adotada a classificação dada na tabela apresentada a seguir.

**Tabela 8 - Tabela do índice de entrega de relatórios por setor do saneamento básico local**

$I_{entrega} = 0,0$	$I_{entrega} = 0,5$	$I_{entrega} = 1,0$	$I_{entrega} >1,0$
Insuficiente	Regular	Bom	Ótimo

### 9.1.2. Indicador para o Objetivo 2

Para monitorar o **Objetivo 2** do Setor Geral, “*alcançar, no município, a universalização do acesso aos quatro sistemas do saneamento básico*”, foram estabelecidos indicadores de atendimento para os quatro sistemas de saneamento básico, conforme mostrados a seguir. Estes indicadores serão calculados pelos setores responsáveis pelos serviços no município e entregues ao setor supervisor, todos os anos, como conteúdos obrigatórios dos relatórios de eficiência.

#### 9.1.2.1. Índice de atendimento do setor de água

$$IN055 = \frac{AG001}{Pop\_Tot} \times 100$$

Em que:

- $IN055$  = Índice de atendimento total de água (%).
- $AG001$  = População total atendida com abastecimento de água (em habitantes).
- $Pop\_Tot$  = População total do município no ano de referência, segundo dados do IBGE (em habitantes).

Esse indicador varia de 0 a 100 % e mostra o percentual da população total que é atendido pelo Sistema de Abastecimento de Água - SAA.



### 9.1.2.2. Índice de atendimento do setor de esgotos (%)

$$I_{\text{atendimento esgotos}} = IN015 \times IN016$$

Sendo que:

#### 9.1.2.2.1. Índice de coleta de esgotos (%)

$$IN015 = \frac{ES005}{(AG010 - AG019)} * 100$$

Em que:

- AG010: Volume de água consumido.
- AG019: Volume de água tratado exportado.
- ES005: Volume de esgotos coletado.

#### 9.1.2.2.2. Índice de tratamento de esgotos (%)

$$IN016 = \frac{ES006}{ES005} \times 100$$

Em que:

- IN016 = Índice de tratamento de esgoto (%).
- ES005 = Volume de esgotos coletado (1000m<sup>3</sup>/ano).
- ES006 = Volume de esgotos tratado (1000m<sup>3</sup>/ano).

O índice de atendimento do município, com esgotos coletados e tratados varia de 0 a 100 % e mostra o percentual da população total que é atendido por coleta e tratamento de esgotos.

### 9.1.2.3. Índice de atendimento do setor de drenagem

$I_{\text{atendimento drenagem}} (\text{ano } n)$

$$= \frac{N^{\circ} \text{ total de residências existentes área urbana} - N^{\circ} \text{ de residências inundadas na área urbana}}{N^{\circ} \text{ total de residências existentes área urbana}} \times 100$$

Esse indicador, que varia de 0 a 100 %, mostra o percentual de residências inundadas, no ano, no município em questão, sendo o ideal 100 % e a pior hipótese, 0 (zero).

### 9.1.2.4. Índice de atendimento do setor de resíduos

$$I_{\text{atendimento resíduos}} (\text{ano } n) = \frac{N^{\circ} \text{ de residências com coleta convencional}}{N^{\circ} \text{ total de residências existentes no município}} \times 100$$



Esse indicador, que varia de 0 a 100 %, mostra o percentual de residências atendidas com coleta, em um determinado ano, no município em questão.

#### 9.1.2.5. Índice de atendimento global do saneamento básico

$$I_{aten\ saneamento\ (ano\ n)} = \frac{(IN055) + (Iaten\ esg) + (Iaten\ dren) + (Iaten\ res)}{4}$$

O presente PMSB objetiva a universalização do acesso aos quatro setores de serviços de saneamento básico, portanto o ideal é que esse indicador seja 100 %.

#### 9.1.3. Indicador para o Objetivo 3

Para monitorar o **Objetivo 3** do Setor Geral, “*alcançar a sustentabilidade econômico-financeira para o setor do saneamento no município*”, foram estabelecidos os indicadores de sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas de saneamento básico específicos mostrados a seguir. Estes indicadores deverão ser calculados pelos setores específicos e inseridos nos relatórios anuais de eficiência entregues todos os anos para o setor supervisor.

##### 9.1.3.1. Índice de sustentabilidade econômico-financeira do setor de água

$$I_{sustentabilidade\ água} = \frac{Recursos\ financeiros\ recebidos\ pelo\ setor\ de\ água}{Recursos\ financeiros\ gastos\ pelo\ setor\ de\ água} \times 100$$

Este indicador informa sobre o desempenho financeiro do setor de água. O ideal é que esse indicador seja um pouco maior que 100 %, demonstrando que o setor de água arrecada um pouco mais do que gasta, sem, no entanto, onerar o contribuinte com tarifas mais altas do que o necessário.

##### 9.1.3.2. Índice de sustentabilidade econômico-financeira do setor de esgotos

$$I_{sustentabilidade\ esgotos} = \frac{Recursos\ financeiros\ recebidos\ pelo\ setor\ de\ esgotos}{Recursos\ financeiros\ gastos\ pelo\ setor\ de\ esgotos} \times 100$$

Este indicador informa sobre o desempenho financeiro do setor de esgotos. O ideal é que esse indicador seja um pouco maior que 100 %, demonstrando que o setor de esgotos arrecada um pouco mais do que gasta, sem, no entanto, onerar o contribuinte com tarifas mais altas do que o necessário.



#### 9.1.3.3. Índice de sustentabilidade econômico-financeira do setor de drenagem

$$I_{sustentabilidade\ drenagem} = \frac{\text{Recursos financeiros recebidos pelo setor de drenagem}}{\text{Recursos financeiros gastos pelo setor de drenagem}} \times 100$$

Este indicador informa sobre o desempenho financeiro do setor de drenagem. O ideal é que esse indicador seja 100 %, demonstrando que o setor de drenagem e manejo de águas pluviais possui sustentabilidade econômico-financeira.

#### 9.1.3.4. Índice de sustentabilidade econômico-financeira do setor de resíduos

$$I_{sustentabilidade\ resíduos} = \frac{\text{Recursos financeiros recebidos pelo setor de resíduos}}{\text{Recursos financeiros gastos pelo setor de resíduos}} \times 100$$

Este indicador informa sobre o desempenho financeiro do setor de resíduos. O ideal é que esse indicador seja um pouco maior que 100 %, demonstrando que o setor de resíduos arrecada um pouco mais do que gasta, sem, no entanto, onerar o contribuinte com tarifas mais altas do que o necessário.

#### 9.1.3.5. Índice de sustentabilidade global do saneamento básico

$$I_{sustent\ saneamento\ (ano\ n)} = \frac{(Isust.\ água) + (Isust.\ esg) + (Isust.\ dren) + (Isust.\ resíd)}{4}$$

O índice de sustentabilidade econômico-financeira global auxiliará no monitoramento do **Objetivo 3** do setor geral do saneamento básico municipal. O presente PMSB objetiva alcançar a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento básico no município, portanto o ideal é que esse indicador seja um pouco maior que 100 %, demonstrando que o setor de saneamento municipal arrecada um pouco mais do que gasta, sobrando recursos para fluxo de caixa ou investimentos. Busca-se que esse indicador não apresente:

- Valores menores que 100 %, que indicariam que o setor gasta mais do que ganha.
- Valor igual a 100 %, que indicaria que o setor gasta exatamente o que arrecada, ficando sem liberdade para crescer ou fazer melhorias.



- Valores significativamente maiores que 100 %, que indicariam que o setor arrecada bem mais do que gasta, o que, por sua vez, poderia indicar que as tarifas estão mais altas do que o necessário.

#### **9.1.4. Indicador para o Objetivo 4**

Segundo a Lei nº 11.445/07, cada setor precisa ser submetido a uma entidade reguladora para que seu gerenciamento seja sustentável e transparente. Assim, o setor supervisor deve aferir, todos os anos se os setores do saneamento estão, de fato, sendo regulados. Este indicador fornece, ao município, o número de setores do saneamento formalmente submetidos à uma entidade reguladora, num determinado ano, o que auxiliará no monitoramento do Objetivo 4: “submeter os quatro eixos do saneamento básico municipal a uma entidade reguladora, cujas atribuições sejam definidas pela Lei nº 11.445/07 e pelo decreto que a regulamenta”. A informação sobre a situação de regulação do setor deve ser coletada, através de declaração formal feita anualmente pela direção de cada setor de saneamento básico municipal.

##### **9.1.4.1. Número de setores do saneamento formalmente submetidos à entidade reguladora no ano**

$$N^{\circ}_{\text{setores sob regulação (ano 1)}} = \frac{N^{\circ} \text{ de setores formalmente submetidos à regulação no ano em questão}}{4} \times 100$$

O ideal é que esse indicador seja 100 %, demonstrando que todos os setores do saneamento (SAA, SES, SDU e SLU/SRS) estão submetidos à uma entidade reguladora.

#### **9.1.5. Indicadores para o Objetivo 5**

Estes indicadores informam sobre a conformidade dos setores com a legislação ambiental vigente, mormente representada por sua adequação ao licenciamento ambiental exigido. Assim, os indicadores a serem acompanhados são mostrados a seguir. O cálculo desse indicador será efetuado pelo setor supervisor por meio da coleta de cópias das licenças ambientais portadas pelos setores, as quais deverão ser comparadas às exigidas pela legislação vigente para cada setor. Este último dado deverá ser investigado pela equipe interna do departamento supervisor ou solicitado junto ao Departamento Jurídico da Prefeitura Municipal.



#### 9.1.5.1. Índice de atendimento à legislação ambiental vigente, pelo setor de água

$$I_{licenciamento\ água} = \frac{\text{Número de licenças existentes no setor de água}}{\text{Número de licenças exigidas no setor de água}} \times 100$$

Este indicador informa sobre a conformidade do setor de água com a legislação ambiental vigente. O ideal é que esse indicador seja 100 %, demonstrando que o setor de água possui todas as licenças ambientais exigidas.

#### 9.1.5.2. Índice de atendimento à legislação ambiental vigente pelo setor de esgotos

$$I_{licenciamento\ esgotos} = \frac{\text{Número de licenças existentes no setor de esgotos}}{\text{Número de licenças exigidas no setor de esgotos}} \times 100$$

Este indicador informa sobre a conformidade do setor de esgotos com a legislação ambiental vigente. O ideal é que esse indicador seja 100 %, demonstrando que o setor de esgotos possui todas as licenças ambientais exigidas.

#### 9.1.5.3. Índice de atendimento à legislação ambiental vigente pelo setor de drenagem

$$I_{licenciamento\ drenagem} = \frac{\text{Número de licenças existentes no setor de drenagem}}{\text{Número de licenças exigidas no setor de drenagem}} \times 100$$

Este indicador informa sobre a conformidade do setor de drenagem com a legislação ambiental vigente. O ideal é que esse indicador seja 100 %, demonstrando que o setor de drenagem possui todas as licenças ambientais exigidas.

#### 9.1.5.4. Índice de atendimento à legislação ambiental vigente pelo setor de resíduos

$$I_{licenciamento\ resíduos} = \frac{\text{Número de licenças existentes no setor de resíduos}}{\text{Número de licenças exigidas no setor de resíduos}} \times 100$$

Este indicador informa sobre a conformidade do setor de resíduos com a legislação ambiental vigente. O ideal é que esse indicador seja 100 %, demonstrando que o setor de resíduos possui todas as licenças ambientais exigidas.

#### 9.1.5.5. Índice global de atendimento à legislação ambiental vigente pelo setor de saneamento básico

$$I_{licenc.ambiental\ (ano\ n)} = \frac{(Ilicenc.\ água) + (Ilicanc.\ esg) + (Ilicenc.\ dren) + (Ilicenc.\ resíd)}{4}$$



Este indicador informa sobre a conformidade do setor do saneamento básico local com a legislação ambiental vigente. O indicador auxiliará no monitoramento do alcance do **Objetivo 5**: de “apresentar conformidade com a legislação ambiental vigente”. O ideal é que seu valor seja 100 %, demonstrando que o setor do saneamento municipal possui todas as licenças ambientais exigidas por lei.

#### **9.1.6. Indicadores para o Objetivo 6**

Estes indicadores informam sobre o relacionamento do setor com a população, auxiliando no monitoramento do alcance do **Objetivo 6**: “introduzir, na gestão do saneamento básico municipal, mecanismos que garantam o acesso a informações e a participação da população na formulação da política local de saneamento básico, além de promover avaliações relacionadas aos serviços prestados”. Este indicador deve ser calculado pelo setor supervisor mediante questionamento formal feito para cada um dos setores específicos sobre o número de reuniões realizadas, por ano, com a população local.

##### **9.1.6.1. Índice de controle social no setor de água**

$$ICS(\text{água}) = N^{\circ} \text{ de reuniões com população por ano} / 2$$

O ideal é sejam realizadas, pelo menos 2 (duas) reuniões por ano com representantes do SAA e da população, durante a vigência do PMSB.

##### **9.1.6.2. Índice de controle social no setor de esgotos**

$$ICS(\text{esgotos}) = N^{\circ} \text{ de reuniões com população por ano} / 2$$

O ideal é sejam realizadas, pelo menos 2 (duas) reuniões por ano com representantes do SES e da população, durante a vigência do PMSB.

##### **9.1.6.3. Índice de controle social no setor de drenagem**

$$ICS(\text{drenagem}) = N^{\circ} \text{ de reuniões com população por ano} / 2$$

O ideal é sejam realizadas, pelo menos 2 (duas) reuniões por ano com representantes do SDU e da população, durante a vigência do PMSB.





#### 9.1.6.4. Índice de controle social no setor de resíduos

$$ICS(resíduos) = N^{\circ} \text{ de reuniões com população por ano} / 2$$

O ideal é sejam realizadas, pelo menos 2 (duas) reuniões por ano com representantes do SLU-SRS e da população, durante a vigência do PMSB.

#### 9.1.6.5. Índice de controle social no saneamento básico municipal

$$ICS(geral) = N^{\circ} \text{ de reuniões com população por ano} / 2$$

Para o monitoramento do Índice de Controle Social (ICS) ao longo dos anos de gestão do setor do saneamento básico local, será adotada a classificação indicada na tabela apresentada a seguir.

O ideal é sejam realizadas, pelo menos 2 (duas) reuniões por ano com representantes da equipe geral e de cada um dos quatro setores do saneamento básico, com a população, durante a vigência do PMSB.

**Tabela 9 - Tabela de Classificação do ICS (Índice de Controle Social) dado pelo número de reuniões com a população, por ano.**

Do 1º ao 20º ano		
ICS = 0,0	ICS = 0,5	ICS ≥ 1,0
Insuficiente	Bom	Ótimo

#### 9.1.7. Indicador para o objetivo 7

Este indicador ( $I_{\text{educação em saneamento na escola } n}$ ) informa sobre a disponibilização de disciplinas com conteúdo sobre saneamento básico nas escolas públicas do município. Deve ser aplicado a todas as escolas públicas do município e calculado para cada uma delas.

O indicador auxiliará no monitoramento do alcance do **Objetivo 7**: “incentivar que escolas públicas do município tratem de questões relacionadas aos quatro sistemas do saneamento básico em suas disciplinas oficiais, incluindo conteúdos que promovam a economia de água pelos usuários”.



### 9.1.7.1. Número de disciplinas com conteúdo de saneamento básico por escola

$$I_{\text{edu.em saneam.na escola 1}} = \frac{N^{\circ} \text{ de séries para as quais são oferecidas pelo menos 2 disciplinas com conteúdos voltados ao saneamento básico, na escola 1}}{N^{\circ} \text{ total de séries da escola 1}} \times 100$$

O ideal é que seja esse indicador seja 100 % demonstrando que todas as séries oferecem em pelo menos duas disciplinas, ainda que transversalmente, conteúdos relacionados ao saneamento básico. Este indicador deve ser calculado pelo setor supervisor por meio da aplicação de um questionário padrão a cada escola pública do município.

### 9.1.7.2. Índice Municipal de Educação em Saneamento Básico

O índice municipal de educação em saneamento básico é dado pela média dos índices em saneamento básico de cada escola pública do município ponderada pelo número de alunos de cada escola considerada.

$$\text{Índice de educ.} = \frac{(\text{Índice da escola 1} \times n^{\circ} \text{ de séries da escola 1}) + \dots + (\text{Índice da escola } n \times n^{\circ} \text{ de séries da escola } n)}{\text{Número total de séries}}$$

## 9.2. Sistema de Abastecimento de Água

A seguir são listados os indicadores propostos, por objetivo, para a avaliação do desempenho do Sistema de Abastecimento de Água em Pingo d'Água.

**Objetivo 1.** Atender com água potável a 100 % dos domicílios urbanos de forma ininterrupta e monitorar a qualidade da água consumida em 100 % dos domicílios rurais e de sistemas particulares.

- Indicadores
  - Índice de atendimento total de água.
  - Índice de atendimento urbano de água.
  - Índice de abastecimento rural de água.
  - Índice de monitoramento de poços particulares.
  - Economias atingidas por paralisações.
  - Duração média das paralisações.
  - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão.



- Incidência das análises de turbidez fora do padrão.
- Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual.
- Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez.

**Objetivo 2.** Reduzir as perdas de água e promover o uso racional da água.

- Indicadores
  - Índice de perdas na distribuição de água.
  - Consumo médio *per capita* de água.

**Objetivo 3.** Implementar para o SAA do município uma gestão eficiente no que concerne aos aspectos administrativos, operacionais, financeiros, de planejamento estratégico e de sustentabilidade, além de definir instrumentos legais que garantam a regulação do setor e a observação das diretrizes aprovadas no presente PMSB.

- Indicadores
  - Índice de atendimento às ações propostas para o SAA.
  - Tarifa média de água.
  - Margem da despesa de exploração.
  - Indicador de desempenho financeiro.

**Objetivo 4.** Alcançar o pleno atendimento à legislação ambiental aplicável em todos os subprocessos integrantes do SAA (captação, adução, tratamento, reservação e distribuição).

- Indicadores
  - Índice de monitoramento da regularidade das outorgas.
  - Índice de monitoramento da regularidade das licenças ambientais.

**Objetivo 5.** Garantir a mobilização social e canais de comunicação com a sociedade, além de promover ações para a avaliação periódica da percepção dos usuários e para a promoção de educação ambiental.

- Indicadores
  - Índice de respostas satisfatórias à pesquisa de satisfação.



- Evolução do número de eventos oficiais realizados por ano no município, que envolvam temas de saneamento básico.

Na sequência, apresenta-se a descrição dos indicadores, bem como as equações para a obtenção dos mesmos. Os formulários com orientações para a coleta de dados e parâmetros que compõem os indicadores se encontram no Anexo 4.

### **9.2.1. Indicadores para o objetivo 1**

#### **9.2.1.1. Índice de atendimento total de água**

$$IN055 = \frac{AG001}{Pop\_Tot} \times 100$$

Em que:

- *IN055 = Índice de atendimento total de água (%).*
- *AG001 = População total atendida com abastecimento de água (em habitantes).*
- *Pop\_Tot = População total do município no ano de referência, segundo dados do IBGE (em habitantes).*

O indicador mede a porcentagem da população total atendida pelo SAA. Assim, auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo “atender com água potável a 100 % dos domicílios urbanos e monitorar a qualidade da água consumida em 100 % dos domicílios rurais e de sistemas particulares”. O presente PMSB objetiva a universalização do acesso aos serviços, portanto o ideal é que esse indicador seja o mais próximo possível de 100 %.

#### **9.2.1.2. Índice de atendimento urbano de água**

$$IN023 = \frac{AG026}{Pop\_Urb} \times 100$$

Em que:

- *IN023 = Índice de atendimento urbano de água (%).*
- *AG026 = População urbana atendida com abastecimento de água (em habitantes).*
- *Pop\_Urb = População urbana residente no município no ano de referência, segundo IBGE (em habitantes).*



Este indicador, que mede a porcentagem da população urbana atendida pelo SAA, auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo “atender com água potável a 100 % dos domicílios urbanos”. O presente PMSB objetiva a universalização do acesso aos serviços, portanto o ideal é que esse indicador seja o mais próximo possível de 100 %.

#### 9.2.1.3. Índice de abastecimento rural de água

$$IARA = \frac{Dra}{Nt} \times 100$$

Em que:

- *IARA = Índice de abastecimento rural de água (%)*.
- *Dra = Domicílios rurais com meios adequados para o abastecimento de água potável (unid.)*.
- *Nt = Nº total de domicílios rurais (unid.)*.

Este indicador, que mede a porcentagem da população rural atendida pelo SAA, auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo “monitorar a qualidade da água consumida em 100 % dos domicílios rurais e de sistemas particulares”. O presente PMSB objetiva a universalização do acesso aos serviços, portanto o ideal é que esse indicador seja o mais próximo possível de 100 %.

#### 9.2.1.4. Índice de monitoramento de poços particulares

$$IMPP = \frac{n^{\circ} \text{ de sistemas particulares monitorados}}{n^{\circ} \text{ total de sistemas particulares existentes no município}} \times 100$$

Em que:

- *IMPP = Índice de monitoramento de poços particulares (%)*.
- *Nº de sistemas particulares monitorados (unid.)*.
- *Nº total de sistemas particulares existentes no município (unid.)*.

O indicador mede a porcentagem de sistemas particulares monitorados. Desse modo, auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo “monitorar a qualidade da água consumida em 100 % dos domicílios rurais e de sistemas particulares”. O presente PMSB objetiva a universalização do acesso aos serviços, portanto o ideal é que esse indicador seja o mais próximo possível de 100 %.



#### 9.2.1.5. Economias atingidas por paralisações

$$IN071 = \frac{QD004}{QD002}$$

Em que:

- $IN071$  = Economias atingidas por paralisações (Econ./paralisação).
- $QD004$  = Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações.
- $QD002$  = Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água.

O indicador mede a porcentagem de economias atingidas por paralisações. Desse modo, auxiliará o monitoramento do alcance do objetivo de “atendimento de forma ininterrupta”. Como as economias atingidas são as que sofrem a paralisação no fornecimento de água e o presente PMSB objetiva uma maior eficiência nos serviços de saneamento básico, o ideal é que esse indicador seja o mais próximo possível de 0 (zero).

#### 9.2.1.6. Duração média das paralisações

$$IN072 = \frac{QD003}{QD002}$$

Em que:

- $IN072$  = Duração média das paralisações (horas/paralisação).
- $QD003$  = Duração das paralisações (soma de todas as paralisações que duraram mais de 6 horas no ano).
- $QD002$  = Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água.

O indicador mede o tempo médio gasto para solucionar os problemas relacionados às paralisações. Desse modo, auxiliará no monitoramento do objetivo “atendimento de forma ininterrupta”. O presente PMSB objetiva uma maior eficiência nos serviços de saneamento básico, portanto o ideal é que esse indicador seja o mais próximo possível de 0 (zero).

#### 9.2.1.7. Incidência das análises de cloro residual fora do padrão

$$IN075 = \frac{QD007}{QD006} \times 100$$

Em que:

- $IN075$  = Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (%).



- *QD007 = Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão.*
- *QD006 = Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas).*

O indicador mede a incidência de análises de cloro residual fora do padrão. Desse modo, auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo “atendimento com água potável e monitoramento da qualidade da água consumida em 100 % dos domicílios rurais e de sistemas particulares”. O presente PMSB objetiva melhorar o saneamento básico e, conseqüentemente, a saúde da população. Portanto, o ideal é que esse indicador seja o mais próximo possível de 0 %.

#### **9.2.1.8. Incidência das análises de turbidez fora do padrão**

$$IN076 = \frac{QD009}{QD008} \times 100$$

Em que:

- *IN076 = Incidência das análises de turbidez fora do padrão (%);*
- *QD008: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas);*
- *QD009: Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão.*

O indicador mede a incidência de análises de turbidez fora do padrão. Desse modo, auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo de “atendimento com água potável e monitoramento da qualidade da água consumida em 100 % dos domicílios rurais e de sistemas particulares”. O presente PMSB objetiva melhorar o saneamento básico e, conseqüentemente, a saúde da população. Portanto, o ideal é que esse indicador seja o mais próximo possível de 0 %.

#### **9.2.1.9. Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual**

$$IN079 = \frac{QD006}{QD020} \times 100$$

Em que:

- *IN079 = Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Cloro Residual (%);*
- *QD006 = Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas);*
- *QD020 = Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias).*



Este indicador, que se refere à amostragem de cloro residual, auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo “atendimento com água potável e monitoramento da qualidade da água consumida em 100 % dos domicílios rurais e de sistemas particulares”. O presente PMSB objetiva melhorar o saneamento básico e, conseqüentemente, a saúde da população. Portanto, o ideal é que esse indicador seja o mais próximo possível de 100 %.

#### 9.2.1.10. Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez

$$IN080 = \frac{QD008}{QD019} \times 100$$

Em que:

- *IN080 = Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez (%);*
- *QD008 = Quantidade de amostras para turbidez (analisadas);*
- *QD019 = Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias).*

Este indicador, que se refere à amostragem de turbidez, auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo “atendimento com água potável e monitoramento da qualidade da água consumida em 100 % dos domicílios rurais e de sistemas particulares”. O presente PMSB objetiva melhorar o saneamento básico e, conseqüentemente, a saúde da população. Portanto, o ideal é que esse indicador seja o mais próximo possível de 100 %.

### 9.2.2. Indicadores para o objetivo 2

#### 9.2.2.1. Índice de perdas na distribuição

$$IN049 = \frac{AG006 + AG018 - AG024 - AG010}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$$

Em que:

- *IN049 = Índice de perdas na distribuição (%);*
- *AG006 = Volume de água produzido (1.000 m<sup>3</sup>/ano);*
- *AG010 = Volume de água consumido (1.000 m<sup>3</sup>/ano);*
- *AG018 = Volume de água tratada importado (1.000 m<sup>3</sup>/ano);*
- *AG024 = Volume de água de serviço (1.000 m<sup>3</sup>/ano).*

Sendo que:





AG018 = Volume de água tratada importado: é o volume anual de água potável previamente tratada (em Estações de Tratamento de Água - ETAs ou em Unidades de Tratamento Simplificado - UTSSs), recebido de outros agentes fornecedores. Deve estar computado no volume de água macromedido (AG012), mas não nos volumes de água produzidos (AG006), tratados em ETAs (AG007) ou por simples desinfecção (AG015). A despesa com a importação de água deve estar computada na informação FN020. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) e microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de água tratada importado deve corresponder ao recebimento de água de outro prestador de serviços ou de outro município do próprio prestador.

AG024 = Volume de água de serviço: valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETAs ou UTSSs não devem ser consideradas. A receita com água recuperada deve estar computada na informação FN005.

Esse indicador tem como objetivo avaliar a evolução da porcentagem de água que é perdida no sistema na distribuição. Visto que a água é um recurso finito e sua escassez na região é considerável, principalmente nas localidades semiáridas, o monitoramento desse indicador é fundamental para as tomadas de decisão e avaliação do desempenho das ações do PMSB ao longo do tempo.

O valor ideal para esse indicador é 0 %, entretanto, é extremamente difícil que isso ocorra. O presente PMSB tem por objetivo garantir o acesso da população aos recursos naturais e diminuir o desperdício de água, portanto, quanto mais próximo do 0 %, melhor.

#### 9.2.2.2. Consumo médio *per capita* de água

$$IN022 = \frac{AG010 - AG019}{AG001 * } \times \frac{10^6}{365}$$

Em que:

- *IN022 = Consumo médio per capita de água (L/hab./dia);*
- *AG010 = Volume de água consumido (1.000 m<sup>3</sup>/ano);*
- *AG019 = Volume de água tratada exportado (1.000 m<sup>3</sup>/ano);*
- *AG001 = População total atendida com abastecimento de água (hab.);*



*\*Utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.*

Sendo que:

AG019 = Volume anual de água potável previamente tratada (em ETAs - AG007 ou em UTSs - AG015), transferido para outros agentes distribuidores. Deve estar computado nos volumes de água consumido (AG010) e faturado (AG011), caso tenha ocorrido faturamento. A receita com a exportação de água deve estar computada em receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada), na informação FN007. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) e microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de água tratada exportado deve corresponder ao envio de água para outro prestador de serviços ou para outro município do próprio prestador.

Este indicador permite avaliar o valor do consumo médio de água por habitante, permitindo, assim, um acompanhamento das ações do Plano e do atendimento eficiente da demanda para os próximos anos. Além disso, sua base histórica permite a extrapolação do índice e, conseqüentemente, a estimativa da demanda no município para os anos seguintes.

### **9.2.3. Indicadores para o objetivo 3**

#### **9.2.3.1. Índice de atendimento às ações propostas para o SAA**

$$IA_{SAA} = \frac{Aimp_{SAA}}{Asug_{SAA}} \times 100$$

Em que:

- $IA_{SAA}$ : Índice de atendimento às ações relacionadas ao SAA (%);
- $Aimp_{SAA}$ : Total de ações implantadas;
- $Asug_{SAA}$ : Total de ações sugeridas.

Este indicador representa a porcentagem de ações propostas para o SAA que foram atendidas. Dessa maneira, torna-se possível o monitoramento das atividades realizadas para o setor de abastecimento de água potável.



### 9.2.3.2. Tarifa média de água

$$IN005 = \frac{FN002}{AG011 - AG017 - AG019} \times 1000$$

Em que:

- $IN005$  = Tarifa média de água (R\$/m<sup>3</sup>);
- $FN002$  = Receita operacional direta água (R\$/ano);
- $AG011$  = Volume de água faturado (1.000 m<sup>3</sup>/ano);
- $AG017$  = Volumes de água bruta exportado (1.000 m<sup>3</sup>/ano);
- $AG019$  = Volume de água tratada exportado (1.000 m<sup>3</sup>/ano).

Este indicador, que calcula a tarifa média de água, auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo “implementar uma gestão eficiente”, com a cobrança de uma tarifa justa, conforme definições do órgão regulador.

OBS: A fórmula para cálculo do indicador IN005 foi apresentada aqui com uma pequena alteração em relação à apresentada no Glossário do SNIS – 2016, para manter a unidade em R\$/m<sup>3</sup>. No glossário, os parâmetros são multiplicados por 1/1000, ao invés de 1000.

### 9.2.3.3. Margem da despesa de exploração

$$IN030 = \frac{FN015}{FN001} \times 100$$

Em que:

- $IN030$  = Margem da despesa de exploração (%);
- $FN015$  = Despesas de exploração (R\$/ano);
- $FN001 = FN002 + FN003 + FN007 + FN038$  = Receita operacional direta total (R\$/ano);
- $FN002$  = Receita operacional direta de água (R\$/ano);
- $FN003$  = Receita operacional direta de esgoto (R\$/ano);
- $FN007$  = Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) (R\$/ano);
- $FN038$  = Receita operacional direta – esgoto bruto importado (R\$/ano).



Este indicador, que calcula a margem da despesa de exploração, auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo de “implementar uma gestão eficiente”, pois avalia a relação entre despesas e receitas. Pode ser calculado para os setores de água e esgoto juntos, ou apenas para o setor de água ou de esgoto separadamente.

#### 9.2.3.4. Indicador de desempenho financeiro

$$IN012 = \frac{FN002 + FN007}{FN017} \times 100$$

Em que:

- *IN012 = Indicador de desempenho financeiro (%);*
- *FN002 = Receita operacional direta de água (R\$/ano);*
- *FN007 = Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) (R\$/ano);*
- *FN017 = Despesas totais com serviços.*

Este indicador, que calcula o desempenho financeiro, auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo “implementar uma gestão eficiente”, pois avalia a relação entre despesas e receitas.

Para analisar esse indicador estipula-se que:

- Valores menores que 100 % indicam que o sistema está em prejuízo, logo, se gasta mais do que se arrecada.
- Valor igual a 100 % indica que o valor gasto é o mesmo que o arrecadado (não há lucro nem prejuízo).
- Valores maiores que 100 %, indicam que o sistema gera lucros, logo, se gasta menos do que se arrecada.

Estima-se que o ideal são valores maiores que 100 %, porém próximos a 100 %, pois indicam que o sistema gera certo lucro, entretanto a taxa cobrada não se mostra superdimensionada.

### 9.2.4. Indicadores para o objetivo 4

#### 9.2.4.1. Índice de monitoramento da regularidade das outorgas

$$IMRO = \frac{n^{\circ} \text{ de captações outorgadas} + n^{\circ} \text{ de travessias outorgadas}}{n^{\circ} \text{ total de captações} + n^{\circ} \text{ total de travessias}} \times 100$$



Em que:

- *IMRO = Índice de monitoramento da regularidade das outorgas (%)*;
- *Nº de captações outorgadas (unid.)*;
- *Nº de travessias outorgadas (unid.)*;
- *Nº total de captações (unid.)*;
- *Nº total de travessias (unid.)*.

Este indicador, que mostra a porcentagem de captações e travessias outorgadas, auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo de “pleno atendimento à legislação ambiental aplicável em todos os subprocessos integrantes do SAA (captação, adução, reservação e distribuição)”.

#### **9.2.4.2. Índice de monitoramento da regularidade das licenças ambientais**

$$IMRL = \frac{n^{\circ} \text{ de instalações licenciadas}}{n^{\circ} \text{ total de instalações licenciáveis}} \times 100$$

Em que:

- *IMRL = Índice de monitoramento da regularidade das licenças ambientais (%)*;
- *Nº de instalações licenciadas (unid.)*;
- *Nº total de instalações licenciáveis (unid.)*.

Este indicador, que mostra a porcentagem de instalações licenciadas, auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo de “pleno atendimento à legislação ambiental aplicável em todos os subprocessos integrantes do SAA (captação, adução, reservação e distribuição)”.

#### **9.2.5. Indicadores para o objetivo 5**

##### **9.2.5.1. Índice de respostas satisfatórias à pesquisa de satisfação**

$$IRS = \frac{n^{\circ} \text{ de respostas satisfatórias}}{n^{\circ} \text{ total de respostas}} \times 100$$

Em que:

- *IRS = Índice de respostas satisfatórias à pesquisa de satisfação (%)*;
- *Nº de respostas satisfatórias (unid.)*;
- *Nº total de respostas (unid.)*.



Este indicador fornece dados quantitativos acerca da percepção da população em relação os setores do saneamento básico e a prestação de serviços, e auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo de “garantir canais de comunicação com a sociedade e mobilização social”, bem como possibilitar a realização de pesquisas e questionários presenciais e/ou virtuais por meio de plataformas eletrônicas. O valor ideal desse indicador é 100 %, mostrando que todas as respostas às pesquisas de satisfação foram satisfatórias, referindo-se aos serviços prestados.

#### **9.2.5.2. Evolução do número de eventos oficiais realizados por ano no município, que envolvam temas de saneamento básico**

Este indicador fornece dados quantitativos acerca das atividades relacionadas com a promoção de Educação Ambiental realizadas pelos diferentes agentes sociais. Essas atividades devem envolver temas como água e conservação dos recursos naturais visando à sensibilização e conscientização ambiental da população do município de Pingo d'Água, bem como, ampliar a percepção da mesma em relação aos setores do saneamento básico e à prestação de serviços. O indicador ainda auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo de “promover ações para avaliação da percepção dos usuários e para promoção de educação ambiental”. Quanto maior o valor desse indicador, melhor a situação.

### **9.3. Sistema de Esgotamento Sanitário**

Para avaliar a evolução do Sistema de Esgotamento Sanitário são sugeridos alguns indicadores para cada objetivo específico do setor. Tais indicadores deverão ser aferidos e atualizados periodicamente pela Prefeitura Municipal, para que se obtenha um melhor acompanhamento da evolução atingida com a implementação das ações relacionadas a cada objetivo. Dessa forma, é possível, por exemplo, avaliar a necessidade da realização de novas obras no setor de esgotos ou verificar se as obras executadas estão sendo eficientes.

A seguir são listados os indicadores propostos, por objetivo, para a avaliação do desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário de Pingo d'Água, tanto de caráter qualitativo, como quantitativo.



**Objetivo 1.** Atender com serviços de coleta, afastamento e tratamento a 100 % dos esgotos produzidos nas áreas urbanizadas, rurais e aglomerados do município de Pingo d'Água.

- Indicadores
  - Índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário.
  - Índice de coleta de esgotos.
  - Índice de tratamento de esgotos.
  - Indicador da utilização da infraestrutura de tratamento de esgotos.

**Objetivo 2.** Erradicar sistemas de tratamento de esgotos inadequados e implantar dispositivos de saneamento rural.

- Indicador
  - Indicador da regularização e fiscalização das atividades de limpa fossa.

**Objetivo 3.** Implementar, para o SES, uma gestão eficiente no que se refere aos aspectos administrativos, operacionais, financeiros, de planejamento estratégico e de sustentabilidade, além de definir instrumentos legais que garantam a regulação do mesmo e a observação das diretrizes aprovadas no presente PMSB.

- Indicadores
  - Índice de atendimento às ações propostas para o SES.
  - Tarifa média de esgotos.
  - Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos.

**Objetivo 4.** Adequar todo o sistema de esgotamento sanitário de Pingo d'Água, de forma a atender à legislação ambiental vigente.

- Indicadores
  - Indicador de eficiência de remoção de matéria orgânica.
  - Indicador da qualidade do corpo receptor.
  - Índice de ETEs com manuais de operações adequados.
  - Índice de destinação adequada dos lodos gerados na ETE.
  - Índice de regulamentação ambiental do setor.



**Objetivo 5.** Instituir canais de comunicação e participação com a sociedade e promover ações continuadas em educação ambiental.

- Indicadores
  - Índice de respostas satisfatórias à pesquisa de satisfação.
  - Evolução do número de eventos oficiais realizados por ano no município, que envolvam temas de saneamento básico.

A seguir serão apresentadas a descrição e a forma de cálculo dos indicadores. Os formulários com orientações para a coleta de dados e parâmetros que compõem os indicadores se encontram no Anexo 5.

### **9.3.1. Indicadores para o objetivo 1**

#### **9.3.1.1. Índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário**

$$ICE = \frac{Due}{Dur} \times 100$$

Em que:

- *ICE = Índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário (%).*
- *Due = nº de domicílios urbanos e rurais atendidos por coleta, afastamento e tratamento de esgotos ou tanques sépticos.*
- *Dur = nº de domicílios urbanos e rurais.*

Este indicador mede a porcentagem dos domicílios atendidos pelo SES, tanto pelo sistema interligado à rede e estações de tratamento, quanto àqueles atendidos por tanques sépticos adequados. Ele auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo de "atingir com coleta, afastamento e tratamento para 100 % dos esgotos produzidos no município". O presente PMSB objetiva a universalização do acesso aos serviços, portanto o ideal é que esse indicador seja o mais próximo possível de 100 %.

#### **9.3.1.2. Índice de coleta de esgotos**

$$IN015 = \frac{ES005}{(AG010 - AG019)} \times 100$$

Em que:

- *IN015: Índice de coleta de esgotos (%);*
- *ES005: Volume de esgotos coletado;*
- *AG010: Volume de água consumido;*





- *AG019: Volume de água tratado exportado.*

Este indicador mede a porcentagem da população total atendida pelo SES e é medido pelo volume de esgotos coletado dividido pela diferença entre o volume de água consumido e o volume de água tratado exportado. Esse índice auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo de "atingir com coleta, afastamento e tratamento para 100 % dos esgotos produzidos no município de Pingo d'Água. O presente PMSB objetiva a universalização do acesso aos serviços, portanto o ideal é que esse indicador seja o mais próximo possível de 100 %.

#### 9.3.1.3. Índice de tratamento de esgotos

$$IN016 = \frac{ES006}{ES005} \times 100$$

Em que:

- *IN016 = índice de tratamento de esgotos (%).*
- *ES005 = Volume de esgotos coletado (1000m<sup>3</sup>/ano).*
- *ES006 = Volume de esgotos tratado (1000m<sup>3</sup>/ano).*

Este indicador, que mede a porcentagem dos esgotos tratados, auxiliará no monitoramento do sistema, com o objetivo de tratar todos os esgotos coletados dos domicílios. O valor de 100 % representa que não há lançamentos de esgotos in natura nos corpos hídricos. O presente PMSB almeja alcançar 100 % de tratamento do esgoto coletado no horizonte de 20 anos.

#### 9.3.1.4. Indicador da utilização da infraestrutura de tratamento de esgotos

$$Iue = 100 \times \frac{Qt}{CapETE}$$

Em que:

- *Iue = Indicador da utilização da infraestrutura de tratamento de esgotos;*
- *Qt = Vazão tratada (L/s);*
- *CapETE = Capacidade da ETE (L/s).*

A periodicidade de medição ou aferição do parâmetro é mensal, portanto deve-se realizar uma média anual, que é igual a: (mês1 + mês2 + mês3 + mês4 + mês5 + mês6 + mês7 + mês8 + mês9 + mês10 + mês11 + mês12) / 12.



### 9.3.2. Indicador para o objetivo 2

#### 9.3.2.1. Indicador da regularização e fiscalização das atividades de limpa fossa

$$I_{rff} = \frac{\text{Número de fossas regularizadas e fiscalizadas}}{\text{Número de fossas existentes}}$$

Este Indicador mostra a porcentagem de fossas regularizadas e fiscalizadas no município. Ressalva-se que para a correta mensuração desse indicador deve ser realizado o registro de todas as fossas instaladas no município.

### 9.3.3. Indicadores para o objetivo 3

#### 9.3.3.1. Índice de atendimento às ações propostas para o SES

$$I_{A_{SES}} = \frac{A_{imp_{SES}}}{A_{sug_{SES}}} \times 100$$

Em que:

- $I_{A_{SES}}$ : Índice de ações implantadas relacionadas ao SES.
- $A_{imp_{SES}}$ : Total de ações implantadas.
- $A_{sug_{SES}}$ : Total de ações sugeridas.

Este indicador representa a porcentagem de ações propostas para o SES que foram atendidas. Dessa maneira, torna-se possível o monitoramento das atividades realizadas para o setor.

#### 9.3.3.2. Tarifa média de esgotos

$$IN006 = \frac{FN003}{(ES007 - ES013)} \times 1000$$

Em que:

- $IN006$  = Tarifa média de esgotos (R\$/m<sup>3</sup>)
- $FN003$  = Receita operacional direta de esgoto (R\$/ano).
- $ES007$  = Volume de esgotos faturado (1.000 m<sup>3</sup>/ano).
- $ES013$  = Volume de esgotos bruto importado (1.000 m<sup>3</sup>/ano).

Ressalta-se que a periodicidade de medição ou aferição do parâmetro é mensal, portanto deve-se realizar um somatório anual para cada parâmetro: somatório Anual = (mês1 + mês2 + mês3 + mês4 + mês5 + mês6 + mês7 + mês8 + mês9 + mês10 + mês11 + mês12)



O indicador auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo de “implementar uma gestão eficiente”, com a cobrança de uma tarifa justa, conforme definições do órgão regulador.

### 9.3.3.3. Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos

$$IN077 = \frac{QD012}{QD011}$$

Em que:

- $IN077$  = Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos (hora/extravasamento).
- $QD011$  = Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados no ano ( $n^{\circ}$  de extravasamentos).
- $QD012$  = Duração dos extravasamentos registrados na rede coletora de esgotos no ano (hora).

Este indicador, que registra o tempo gasto, em média, para consertar extravasamentos de esgoto, auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo “atendimento de forma ininterrupta”. O presente PMSB objetiva uma maior eficiência nos serviços de saneamento básico, portanto o ideal é que esse indicador seja o mais próximo possível de 0 (zero).

### 9.3.4. Indicadores para o objetivo 4

#### 9.3.4.1. Indicador de eficiência de remoção de matéria orgânica

$$E = \frac{(DBO_b - DBO_t)}{DBO_b} \times 100$$

Em que:

- $E$  = Eficiência na remoção de matéria orgânica (%).
- $DBO_b$  = Demanda Bioquímica de Oxigênio do esgoto bruto.
- $DBO_t$  = Demanda Bioquímica de Oxigênio do esgoto tratado.

Este Indicador determina o nível de eficiência da ETE, segundo a Resolução CONAMA n<sup>o</sup> 430/11, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Para atendimento à legislação, a eficiência de remoção mínima de  $DBO_{5,20}$



deve ser de 60 %, ou o efluente deve apresentar a concentração máxima de 120 mg/L, ou ainda, mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico, comprovar o atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.

#### 9.3.4.2. Indicador da qualidade do corpo receptor

$$Q = \frac{OD \text{ jusante}}{OD \text{ montante}}$$

Em que:

- $Q$  = Qualidade do corpo receptor (mg/L);
- $OD \text{ jusante}$  = Teor de oxigênio dissolvido (mg/L) a jusante do ponto de lançamento da ETE;
- $OD \text{ montante}$  = Teor de oxigênio dissolvido (mg/L) a montante do ponto de lançamento da ETE.

O Indicador da qualidade do corpo receptor determina o impacto causado a ele devido ao lançamento de esgotos, sendo que o valor 1 (um) corresponde à situação ideal, pois indica a *não alteração* da qualidade da água do curso d'água quanto à concentração de matéria orgânica, após o lançamento.

#### 9.3.4.3. Índice de ETEs com manuais de operações adequados

$$I_{moa} = \frac{n^{\circ} \text{ de ETEs com manuais de operação adequados}}{n^{\circ} \text{ total de ETEs}}$$

Este indicador determina se as ETEs têm manuais de operação adequados e estima-se que estão sendo utilizados. O ideal é que todas as ETEs tenham manuais, logo, o melhor valor para o indicador é 100 %.

#### 9.3.4.4. Índice de destinação adequada dos lodos gerados na ETE

$$I_{dlg} = \frac{\text{Volume de lodos tratados}}{\text{Volume de lodos gerados}} \times 100$$

Em que:

- $I_{dlg}$  = Índice da destinação adequada dos lodos gerados na ETE (%).
- Volume de lodos tratados ( $m^3/\text{ano}$ ).
- Volume de lodos gerados ( $m^3/\text{ano}$ ).



Ressalta-se que a periodicidade de medição ou aferição do parâmetro é mensal, portanto deve-se realizar um somatório anual para cada parâmetro: somatório Anual = (mês1 + mês2 + mês3 + mês4 + mês5 + mês6 + mês7 + mês8 + mês9 + mês10 + mês11 + mês12). A situação ideal é quando o indicador tiver valor igual a 100 %, o que indica que todo lodo gerado é tratado.

#### 9.3.4.5. Índice de regulamentação ambiental do setor

$$I_{ra} = \frac{L_{val}}{L_{exig}} \times 100$$

Em que:

- $I_{ra}$  = Índice de regulamentação ambiental do setor.
- $L_{val}$  = número de licenças ambientais válidas.
- $L_{exig}$  = número de licenças ambientais exigidas no âmbito do SES.

Este Indicador mostra a porcentagem de licenças ambientais que estão regulares junto ao IGAM e demais órgãos competentes, no âmbito do SES. Possibilita avaliar se o SES encontra-se em conformidade com a legislação ambiental a ele aplicável (nos âmbitos municipal, estadual e federal). A situação ideal é quando o indicador tiver valor igual a 100 %.

#### 9.3.5. Indicadores para o objetivo 5

##### 9.3.5.1. Índice de respostas satisfatórias à pesquisa de satisfação

$$IRS = \frac{n^{\circ} \text{ de respostas satisfatórias}}{n^{\circ} \text{ total de respostas}} \times 100$$

Em que:

- $IRS$  = Índice de respostas satisfatórias à pesquisa de satisfação (%).
- $N^{\circ}$  de respostas satisfatórias (unid.).
- $N^{\circ}$  total de respostas (unid.).

Este indicador fornece dados quantitativos acerca da percepção da população em relação aos setores do saneamento básico e da prestação de serviços, e auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo de “garantir canais de comunicação com a sociedade e mobilização social”, bem como possibilitar a realização de pesquisas e questionários presenciais e/ou virtuais por meio de plataformas eletrônicas.



### 9.3.5.2. Evolução do número de eventos oficiais realizados por ano no município, que envolvam temas de saneamento básico

Este indicador fornece dados quantitativos acerca das atividades relacionadas com a promoção de Educação Ambiental realizadas pelos diferentes agentes sociais. Essas atividades devem envolver temas como esgotamento sanitário, água, conservação dos recursos naturais visando à sensibilização e conscientização ambiental da população do município de Pingo d'Água, bem como ampliar a percepção da mesma em relação aos setores do Saneamento Básico e à prestação de serviços. O indicador auxiliará ainda no monitoramento do alcance do objetivo de “garantir canais de comunicação com a sociedade e promover ações continuadas em educação ambiental”.

## 9.4. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Para cada objetivo foram adotados um ou mais indicadores que servirão para avaliar se as metas estabelecidas estão sendo atingidas. A evolução do PMSB será avaliada através do comportamento dos indicadores estabelecidos para acompanhar cada objetivo adotado.

**Objetivo 1.** Manter o município livre de inundações e diminuir a frequência de alagamentos causados por insuficiências e deficiências nas galerias e obras de drenagem.

- Indicadores
  - $I_{PA}$  - Índice de pontos atingidos por alagamentos.
  - $IN021$  - Taxa de Cobertura do Sistema de Macrodrenagem na Área Urbana do Município.
  - $IN040$  - Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação.
  - $IN041_i$  - Parcela da População Impactada por inundações.

**Objetivo 2.** Desestimular a ocupação de áreas susceptíveis a processos erosivos e promover a desocupação em áreas de risco.

- Indicadores
  - $IN041_e$  - Parcela da População Impactada por Escorregamento.



- Objetivo 3.** Planejar o uso e ocupação da bacia de forma adequada e promover a recuperação e revitalização de APPs e áreas verdes.
- Indicadores
    - $APP_{pres}$  - Percentual de APPs de margens de cursos d'água e nascentes preservadas.
    - $I_{AImp}$  - Percentual de áreas impermeabilizadas.
    - $IAVh$  - Índice de áreas verdes por habitantes
- Objetivo 4.** Implementar para o SDU uma gestão eficiente no que concerne aos aspectos administrativos, operacionais, financeiros, de planejamento estratégico e de sustentabilidade.
- Indicadores
    - $IA_{SDU}$  - Índice de atendimento às ações propostas para o SDU.
    - $I_{cdren}$  - Índice de cadastro do sistema de drenagem urbana
    - $D_{média}$  - Duração média dos reparos na rede de microdrenagem, desde a solicitação do usuário.
    - $I_{MP}$  - Índice de Monitoramento Pluviométrico.
    - $I_{MF}$  - Índice de Monitoramento Fluviométrico.
- Objetivo 5.** Alcançar o pleno atendimento à legislação ambiental aplicável em todos os subprocessos integrantes do Sistema de Drenagem Urbana.
- Indicador
    - $I_{ra}$  - Nível de regulamentação ambiental do setor.
- Objetivo 6.** Garantir a mobilização social e canais de comunicação com a sociedade, além de promover ações continuadas em educação ambiental.
- Indicadores
    - $IRS$  - Índice de respostas satisfatórias a reclamações.
    - Número de eventos realizados anualmente a respeito da drenagem urbana e proteção dos mananciais.



A seguir, apresenta-se a descrição dos indicadores, bem como as equações para a obtenção dos mesmos. Os formulários com orientações para a coleta de dados e parâmetros que compõem os indicadores encontram-se no Anexo 6.

#### **9.4.1. Indicadores para o objetivo 1**

##### **9.4.1.1. Índice de pontos atingidos por alagamentos por ano**

$$I_{PA} = \frac{N_{PA}}{P}$$

Em que:

- $I_{PA}$ : Índice de pontos atingidos por alagamentos durante o ano.
- $N_{PA}$ : Número de pontos atingidos por alagamentos.
- $P$ : Período de tempo (ano).

O valor ideal para este indicador é 0 (zero), mostrando a inexistência de pontos atingidos por alagamentos devido a problemas ou inexistência da rede de drenagem.

##### **9.4.1.2. Taxa de Cobertura do Sistema de Macrodrenagem na Área Urbana do Município**

$$IN021 = \frac{IE024}{IE017} \times 100$$

Em que:

- $IN021$ : Taxa de Cobertura do Sistema de Macrodrenagem na Área Urbana do Município.
- $IE017$ : Extensão total de vias públicas urbanas do município (km).

“São consideradas vias terrestres urbanas as ruas, as avenidas, os logradouros, os caminhos, as passagens, as estradas e as rodovias, que têm seu uso regulamentado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre elas, de acordo com as peculiaridades locais e as circunstâncias especiais”.

- $IE024$ : Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos (km).

“Comprimento total das vias públicas terrestres que possuem redes ou canais de águas pluviais subterrâneos na área urbana total do município. Os canais fechados construídos para o escoamento das águas de chuva, conhecidos como canais de águas pluviais subterrâneos, fazem parte das redes coletoras e destinam-se ao transporte das águas captadas pelas bocas coletoras até os pontos de lançamento. A rede coletora subsuperficial destinada a captar e a transportar águas de chuva pode ou não ser utilizada para transportar também o esgoto sanitário”.





O valor ideal para este indicador é 100 %, e indicando a existência de rede de drenagem em todas as vias públicas urbanas do município.

#### 9.4.1.3. Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação

$$IN040 = \frac{RI013}{GE008} \times 100$$

Em que:

- *IN040: Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação.*
- *RI013: Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação.*

“Informar a quantidade cadastrada ou estimada de domicílios urbanos existentes no município, até o último dia do ano de referência, que se encontram suscetíveis a riscos de inundação, tendo ou não sido atingidos por eventos hidrológicos impactantes. Entende-se por “domicílio” o local de moradia estruturalmente separado e independente, constituído por um ou mais cômodos”.

- *GE008: Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município.*

“Quantidade cadastrada ou estimada de domicílios existentes no município no ano de referência. Segundo o IBGE, domicílio é o local de moradia estruturalmente separado e independente, constituído por um ou mais cômodos. A separação fica caracterizada quando o local de moradia é limitado por paredes, muros, cercas etc, coberto por um teto, permitindo que os moradores se isolem, arcando com parte ou todas as suas despesas de alimentação ou moradia”.

O valor ideal para este indicador é 0 %, indicando a inexistência de domicílios em risco de inundação.

#### 9.4.1.4. Parcela da População Impactada por inundações<sup>5</sup>.

$$IN041i = \frac{RI029i + RI067i}{GE006} \times 100$$

Em que:

- *IN041<sub>i</sub>: Parcela da População Impactada por inundações.*
- *RI029<sub>i</sub>: Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana do município devido a inundações no ano de referência, **registrado** no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Fonte: S2ID).*

<sup>5</sup> Indicador adaptado do SNIS



- *RI067<sub>i</sub>: Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana do município devido a inundações no ano de referência, que **não foi registrado** no sistema eletrônico (S2ID) da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil:*
- *GE006: População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo).*

O valor ideal para este indicador é 0 %, indicando a inexistência de populações impactadas por inundações no município.

## **9.4.2. Indicadores para o objetivo 2**

### **9.4.2.1. Parcela da População Impactada por Escorregamento<sup>6</sup>**

$$IN041e = \frac{RI029e + RI067e}{GE006} \times 100$$

Em que:

- *IN041<sub>e</sub>: Parcela da População Impactada por inundações.*
- *RI029<sub>e</sub>: Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana do município devido a escorregamentos no ano de referência, registrado no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Fonte: S2ID):*
- *RI067<sub>e</sub>: Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana do município devido a escorregamento no ano de referência, que não foi registrado no sistema eletrônico (S2ID) da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil.*
- *GE006: População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo).*

O valor ideal para este indicador é 0 %, indicando a inexistência de populações impactadas por escorregamentos no município.

---

<sup>6</sup> Indicador adaptado do SNIS



### 9.4.3. Indicadores para o objetivo 3

#### 9.4.3.1. Percentual de APPs de margens de cursos d'água preservadas

Este indicador possui a finalidade de apresentar o percentual de preservação das faixas de APPs dos cursos d'água e de nascentes. Para tal, sugere-se que seja utilizada a Base Cartográfica do município (mais especificamente o tema Hidrografia) e que seja feita a delimitação das APPs conforme previsto no Novo Código Florestal. Por fim, deve-se sobrepor esta delimitação a imagens de satélites recentes. Dessa forma, serão obtidas, de maneira visual, as faixas de APPs que se encontram preservadas. Sugere-se que esse indicador seja aferido anualmente.

$$APP_{pres} = \frac{A_{pres}}{A_{pv}} \times 100$$

Em que:

- $APP_{pres}$ : Percentual de APPs preservadas (%).
- $A_{pres}$ : Áreas de APPs preservadas ( $km^2$ ).
- $A_{pv}$ : Áreas de APPs previstas de acordo com o Novo Código Florestal ( $km^2$ ).

Destaca-se que quanto menor o valor obtido de  $APP_{pres}$ , maior será o grau de degradação. Dessa forma, o valor ótimo para esse índice é igual 100 %, indicando que as APPs se encontram completamente preservadas.

#### 9.4.3.2. Percentual de áreas impermeabilizadas

As áreas impermeabilizadas impedem a infiltração das águas pluviais no solo, elevando o escoamento superficial. Como consequência, áreas altamente impermeabilizadas podem apresentar problemas no sistema de drenagem urbana.

$$I_{Imp} = 100 \times \frac{A_i}{A_t}$$

Em que:

- $I_{Imp}$ : Percentual de áreas impermeabilizadas (%).
- $A_i$ : Áreas impermeabilizadas ( $km^2$ ).
- $A_t$ : Área urbana total ( $km^2$ ).

Com o auxílio das imagens de satélite do município (GoogleEarth®), é possível delimitar as áreas com vegetação mais densa e as áreas impermeabilizadas presentes



no perímetro urbano de Pingo d'Água, possibilitando obter os parâmetros necessários para o cálculo dos índices apresentados.

Como este indicador mede a taxa de impermeabilização do solo do município, recomenda-se que o valor encontrado seja o menor possível, já que o percentual de 100 % representa um cenário de totalidade de áreas impermeabilizadas no município.

#### 9.4.3.3. Área verde por habitante

Total de metros quadrados de área verde por habitante (medida anual). Áreas verdes públicas. Na qual a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda um mínimo de 12 m<sup>2</sup> de área verde por habitante.

$$IAVh = \frac{AV}{Pop\ t}$$

Em que:

- *IAVh*: Índice de áreas verdes por habitantes.
- *AV*: Áreas verdes (m<sup>2</sup>).
- *Pop t*: População total.

O valor ideal para este indicador é acima de 12m<sup>2</sup>/habitante indicando a existência de áreas verdes adequadas e a preocupação da gestão quanto à criação/preservação de áreas verdes, que impactarão tanto na saúde da população quanto na infiltração e diminuição dos picos de deflúvios nos cursos hídricos, conseqüentemente, eventos de inundações.

#### 9.4.4. Indicadores para o objetivo 4

##### 9.4.4.1. Índice de atendimento às ações propostas para o SDU

$$IA_{SDU} = \frac{Aimp_{SDU}}{Asug_{SDU}} \times 100$$

Em que:

- *IA<sub>SDU</sub>*: Índice de ações implantadas relacionadas ao SDU.
- *Aimp<sub>SDU</sub>*: Total de ações implantadas.
- *Asug<sub>SDU</sub>*: Total de ações sugeridas.



Este indicador representa a porcentagem de ações propostas para o SDU que foram realizadas. Dessa maneira, torna-se possível o monitoramento das atividades para o setor.

#### 9.4.4.2. Índice de cadastro do sistema de drenagem urbana

$$I_{cdren} = 100 \times \frac{EVCsdu}{EVsdu}$$

Em que:

- $I_{cdren}$ : Índice de cadastro do sistema de drenagem urbana (%).
- $EVCsdu$ : Extensão de vias com cadastro do sistema de drenagem urbana (km).
- $EVsdu$ : Extensão de vias com sistema de drenagem urbana (km).

Para uma gestão eficiente e implantação de novos dispositivos de drenagem urbana é necessário conhecer o sistema existente. O cadastro do sistema de drenagem urbana apresentará as informações necessárias sobre o sistema.

#### 9.4.4.3. Duração média dos reparos na rede de microdrenagem desde a solicitação do usuário

$$D_{média} = \frac{D_{rep}}{Q_{rep}}$$

Em que:

- $D_{média}$ : Duração média dos reparos.
- $Q_{rep}$  = Quantidade de solicitações de reparos registrados no ano (nº de extravasamentos).
- $D_{rep}$  = Duração dos reparos registrados na rede coletora de microdrenagem (hora).

Para este indicador recomenda-se que o valor de  $D_{média}$  seja o mais baixo possível.

#### 9.4.4.4. Índice de Monitoramento Pluviométrico

O monitoramento de dados pluviiais é essencial para entender perfeitamente o funcionamento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviiais. Esses dados também dão suporte às simulações hidráulicas e hidrológicas dos dispositivos



de drenagem, dando maior embasamento ao diagnóstico e permitindo a realização de cenários. Quanto maior o valor desse indicador, melhor a situação.

$$I_{MP} = \frac{N_{Pluv}}{A_c}$$

Em que:

- $I_{MP}$ : Índice de monitoramento pluviométrico (unidades/km<sup>2</sup>).
- $N_{Pluv}$ : Número de estações pluviométricas (unidades).
- $A_c$ : Área da bacia de contribuição (km<sup>2</sup>).

#### 9.4.4.5. Índice de Monitoramento Fluviométrico

O monitoramento fluviométrico também é importante para elaboração de sistemas de alerta, permitindo a retirada antecipada da população que ocupa as áreas de risco. Dessa forma, é importante que o monitoramento seja realizado, periodicamente, nos pontos mais críticos dos cursos d'água de Pingo d'Água, mais precisamente, em pontos de estrangulamento de canais, como pontes e barramentos. Quanto maior o valor desse indicador, melhor a situação.

$$I_{MF} = \frac{N_{Fluv}}{A_c}$$

Em que:

- $I_{MF}$ : Índice de monitoramento fluviométrico (unidades/km<sup>2</sup>).
- $N_{Fluv}$ : Número de estações fluviométricas (unidades).
- $A_c$ : Área da bacia de contribuição (km<sup>2</sup>).

#### 9.4.5. Indicador para o objetivo 5

##### 9.4.5.1. Nível de regulamentação ambiental do setor

$$I_{ra} = \frac{L_{val}}{L_{exig}} \times 100$$

Em que:

- $I_{ra}$  = Índice de regulamentação ambiental do setor (%).
- $L_{val}$  = número de licenças ambientais e outorgas válidas.
- $L_{exig}$  = número de licenças ambientais e outorgas exigidas no âmbito do SDU.



Este indicador representa o quanto o setor atende à legislação ambiental básica aplicável às suas atividades. O valor ideal desse indicador é 100 %, que mostra que todas as estruturas de drenagem do município estão licenciadas/outorgadas.

#### **9.4.6. Indicadores para o objetivo 6**

##### **9.4.6.1. Índice de respostas satisfatórias a reclamações**

$$IRS = \frac{Nr}{Nt} \times 100$$

Em que:

- *IRS = Índice de respostas satisfatórias a pesquisa de satisfação (%).*
- *Nr = Número de reclamações satisfatoriamente respondidas (unid.).*
- *Nt = Número total de reclamações realizadas nos canais de comunicação com a sociedade (unid.).*

Este indicador fornece dados quantitativos acerca da percepção da população em relação os setores do Saneamento Básico e da prestação de serviços, e auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo de “garantir a mobilização social e canais de comunicação com a sociedade, além de promover ações continuadas em educação ambiental”, bem como possibilitar a realização de pesquisas e questionários presenciais e/ou virtuais por meio de plataformas eletrônicas e sites. O valor ideal desse indicador é 100 %, ou seja, todas as respostas às pesquisas de satisfação mostram que o entrevistado está satisfeito.

##### **9.4.6.2. Número de eventos realizados anualmente a respeito da drenagem urbana e proteção dos mananciais**

Este indicador fornece dados quantitativos acerca das atividades relacionadas à promoção de Educação Ambiental, realizadas pelos diferentes agentes sociais. Essas atividades devem envolver temas de Saneamento Básico visando à sensibilização e conscientização ambiental da população do município de Pingo d’Água, bem como, ampliar a percepção da mesma em relação aos setores do Saneamento Básico e à prestação de serviços. O indicador ainda auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo de “promover ações para avaliação da percepção dos usuários e para promoção de educação ambiental”. Quanto maior o valor, melhor a situação.



## 9.5. Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Para cada objetivo foram adotados um ou mais indicadores que permitirão avaliar se as metas estabelecidas para o alcance dos mesmos estão sendo atingidas. A evolução do PMSB será avaliada através do comportamento dos indicadores estabelecidos para acompanhar cada objetivo adotado.

**Objetivo 1.** Atender com coleta convencional e seletiva a 100 % do município, de forma ininterrupta.

- Indicadores
  - Índice de atendimento às ações propostas para o SLU e manejo de resíduos sólidos.
  - Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva no município.
  - Porcentagem de cobertura dos serviços de coleta regular de RDO (Resíduos Sólidos Domiciliares) em toda área do município (urbana e rural).
  - Porcentagem de cobertura dos serviços de varrição, poda, capina, roçagem e raspagem na área total do município (urbana + rural).
  - Porcentagem de cobertura de coleta de resíduos orgânicos no município (área urbana e rural).

**Objetivo 2.** Ampliar e otimizar a cobertura dos serviços de limpeza urbana.

- Indicadores
  - Extensão varrida anualmente por extensão total de vias.
  - Índice da área atendida com serviços de capina e roçagem.
  - Índice de prestação de serviços de poda e corte da arborização.
  - Porcentagem do total de resíduos de poda e capina, roçagem e raspagem que é enviada para a compostagem.
  - Volume de resíduos dispostos no aterro (em metros cúbicos).

**Objetivo 3.** Reduzir o envio de resíduos recicláveis e passíveis de compostagem ao local de disposição final (aterro sanitário).





- Indicadores
  - Porcentagem do total de resíduos recicláveis que é disposta em aterro sanitário.
  - Porcentagem de resíduos compostáveis presentes entre os resíduos sólidos dispostos em aterro sanitário.
  - Índice de comercialização de materiais recicláveis.

**Objetivo 4.** Implementar manejo de resíduos sólidos urbanos.

- Indicadores
  - Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos urbanos.
  - Custo unitário médio do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos.
  - Porcentagem de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta convencional de resíduos.
  - Existência de mapa atualizado da rota de movimentação de resíduos sólidos urbanos.
  - Existência de mecanismos econômicos para remuneração e cobrança dos serviços prestados e incentivo econômico à reciclagem.
  - Existência de Plano de Resíduos de Construção Civil e periodicidade de revisão.
  - Existência e funcionamento adequado da logística reversa para os resíduos especiais.
  - Pontos de disposição irregular de resíduos de construção civil.
  - Massa de RCC per capita em relação à população urbana (kg/hab.dia).
  - Percentual de Resíduos da Construção Civil (RCC) coletado de forma regular.
  - Índice de resposta às informações de resíduos sólidos do SNIS (%).



**Objetivo 5.** Regulamentar procedimentos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a partir de legislação específica.

- Indicador
  - Número de instrumentos legais relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos publicadas no município.
  - Taxa de regularização ambiental.
  - Porcentagem de geradores com entrega do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em dia.

**Objetivo 6.** Atender à legislação ambiental aplicável ao gerenciamento de resíduos sólidos.

- Indicador
  - Quantidade de empreendimentos licenciados.

**Objetivo 7.** Garantir a mobilização social e canais de comunicação com a sociedade, além de promover ações para a avaliação periódica da percepção dos usuários e para a promoção de educação ambiental.

- Indicadores
  - Número de eventos oficiais realizados no município por ano, voltados à conscientização da população sobre os resíduos sólidos.
  - Existência de informações atualizadas, sistematizadas e disponibilizadas para a população.
  - Participação da população através de canais específicos para gestão dos RSU.
  - Índice de respostas satisfatórias a reclamações.

A seguir estão apresentados os indicadores adotados para cada objetivo estabelecido para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Pingo d'Água, além dos parâmetros que os integram. Os formulários com orientações para a coleta de dados e parâmetros que compõem os indicadores encontram-se no Anexo 7.



### 9.5.1. Indicadores para o objetivo 1

#### 9.5.1.1. Índice de atendimento às ações propostas para o SLU/MRS

$$IA_{SLU} = \frac{Aimp_{SLU}}{Asug_{SLU}} \times 100$$

Em que:

- $IA_{SLU}$ : Índice de ações implantadas relacionadas ao SLU/MRS.
- $Aimp_{SLU}$ : Total de ações implantadas.
- $Asug_{SLU}$ : Total de ações sugeridas.

Este indicador representa a porcentagem de ações propostas para o SLU/MRS que foram realizadas. Dessa maneira, torna-se possível o monitoramento das atividades realizadas para o setor.

#### 9.5.1.2. Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva no município

$$I_{CS} = \frac{(Pop_{CSU} + Pop_{CSR}) \times 100}{POP_{TOT}}$$

$$I_{CSU} = \frac{Pop_{CSU} \times 100}{POP_{URB}}$$

$$I_{CSR} = \frac{Pop_{CSR} \times 100}{(POP_{TOT} - POP_{URB})}$$

Em que:

- $I_{CS}$  = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva de RDO no município (%).
- $I_{CSU}$  = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva de RDO na área urbana (%).
- $I_{CSR}$  = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva de RDO na área rural (%).
- $Pop_{CSU}$  = População urbana atendida (declarada) pela coleta seletiva no município (habitante).
- $Pop_{CSR}$  = População rural atendida (declarada) pela coleta seletiva no município (habitante).
- $POP_{TOT}$  = População total (IBGE) (habitante).



- $POP\_URB = \text{População urbana (SNIS) (habitante)}$ .

Este indicador permitirá verificar qual é a percentagem da população total do município (urbana e rural) atendida pela coleta seletiva. Pode ser também dividido para as áreas urbana e rural, tendo em vista averiguar qual delas é mais deficitária em relação a esse serviço, com o intuito de direcionar as ações de melhoria.

#### 9.5.1.3. Porcentagem de cobertura dos serviços de coleta regular de RDO (Resíduos Sólidos Domiciliares) em toda área do município (urbana e rural)

$$ICRT = \frac{(PopCRU + PopCRR)}{Pop\_Urb} \times 100$$

$$ICRU = \frac{PopCRU}{Pop\_Urb} \times 100$$

$$ICRR = \frac{PopCRR}{Pop\_Tot - Pop\_Urb} \times 100$$

Em que:

- $ICRU = \text{Porcentagem de cobertura do serviço de coleta regular de RDO}$ ;
- $PopCRU = \text{População urbana atendida (declarada) pela coleta regular no município (habitante)}$ .
- $PopCRR = \text{População rural atendida (declarada) pela coleta regular no município (habitante)}$ .
- $Pop\_Urb = \text{População urbana (SNIS) (habitante)}$ .
- $Pop\_Tot = \text{População total (IBGE) (habitante)}$ .

Esses indicadores foram estabelecidos com o intuito de verificar a evolução da coleta regular de RDO nas áreas urbanas e rurais do município. Para que o cálculo seja possível, é necessário realizar um levantamento sobre a população atendida por esse serviço (rural e urbana).

#### 9.5.1.4. Porcentagem de cobertura dos serviços de varrição, poda, capina, roçagem e raspagem na área total do município (urbana + rural)

$$IVPCR = \frac{(PopVPCRU + PopVPCRR) \times 100}{Pop\_Tot}$$



$$IVPCR = \frac{PopVPCR \times 100}{Pop\_Urb}$$

$$IVPCR = \frac{PopVPCR \times 100}{Pop\_Tot - Pop\_Urb}$$

Em que:

- *IVPCR = Porcentagem de cobertura dos serviços de varrição, poda, capina, roçagem e raspagem na área total do município.*
- *IVPCR = Porcentagem de cobertura dos serviços de varrição, poda, capina, roçagem e raspagem na área urbana.*
- *IVPCR = Porcentagem de cobertura dos serviços de varrição, poda, capina, roçagem e raspagem na área rural.*
- *PopVPCR = População rural atendida pelos serviços de varrição, poda, capina, roçagem e raspagem no município (habitante).*
- *PopVPCR = População urbana atendida pelos serviços de varrição, poda, capina, roçagem e raspagem no município (habitante).*
- *Pop\_Tot = População total (IBGE) (habitante).*

Este indicador permitirá verificar qual a porcentagem da população total do município (urbana e rural) atendida pelos dos serviços de varrição, poda, capina, roçagem e raspagem. Pode ser também dividido para as áreas urbana e rural, tendo em vista averiguar qual delas é mais deficitária em relação a estes serviços para melhor direcionar as ações de melhoria.

#### **9.5.1.5. Porcentagem de cobertura de coleta de resíduos orgânicos no município (área urbana e rural)**

$$I_{RO} = \frac{(Pop_{ROU} + Pop_{ROR}) \times 100}{POP\_TOT}$$

$$I_{ROU} = \frac{Pop_{ROU} \times 100}{POP\_URB}$$

$$I_{ROR} = \frac{Pop_{ROR} \times 100}{(POP\_TOT - POP\_URB)}$$



Em que:

- $I_{RO}$  = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta de resíduos orgânicos no município (%).
- $I_{ROU}$  = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta de resíduos orgânicos na área urbana (%).
- $I_{ROR}$  = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta de resíduos orgânicos na área rural (%).
- $Pop_{ROU}$  = População urbana atendida (declarada) pela coleta de resíduos orgânicos no município (habitante).
- $Pop_{ROR}$  = População rural atendida (declarada) pela coleta de resíduos orgânicos no município (habitante).
- $POP\_TOT$  = População total (IBGE) (habitante).
- $POP\_URB$  = População urbana (SNIS) (habitante).

Este indicador permitirá verificar qual a porcentagem da população total do município (urbana e rural) atendida pela coleta de resíduos orgânicos passíveis de serem tratados e reutilizados. Pode ser também dividido para as áreas urbana e rural, tendo em vista averiguar qual delas é mais deficitária em relação à coleta dos resíduos úmidos (matéria orgânica), a fim de direcionar ações de melhoria.

## **9.5.2. Indicadores para o objetivo 2**

### **9.5.2.1. Extensão varrida anualmente por extensão total de vias**

$$I_{VAB} = \frac{(Va039)}{L_{vias}} \times 100$$

Em que:

- $I_{VAB}$  = Indicador de extensão total anual varrida na área urbana (%).
- $Va039$  = Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (km)
- $L_{vias}$  = Extensão das vias pavimentadas (km).

O indicador foi adaptado do SNIS (2010) e avalia a abrangência do serviço de varrição em relação à extensão total das vias pavimentadas do município.



### 9.5.2.2. Índice da área atendida com serviços de capina e roçagem

$$I_{Cap} = \frac{A_{Cap}}{A_{Tcap}} \times 100$$

Em que:

- $I_{Cap}$  = Índice da área atendida com serviços de capina e roçagem (%)
- $A_{Cap}$  = Área atendida com o serviço de capina e roçagem ( $m^2$ ).
- $A_{Tcap}$  = Área total passível de ser atendida pelo serviço de capina e roçagem ( $m^2$ ).

Por meio deste indicador é possível aferir o percentual de áreas atendidas com o serviço em relação ao total de áreas passíveis de serem atendidas. Quanto maior o índice de cobertura desses serviços, melhor.

### 9.5.2.3. Índice de prestação de serviços de poda e corte da arborização

$$I_{poda} = \frac{N_{poda}}{N_{pedido}} \times 100$$

Em que:

- $I_{poda}$  = Índice de prestação de serviços de poda e corte da arborização (%).
- $N_{poda}$  = Número de serviços de poda e corte da arborização (número de poda e corte).
- $N_{pedido}$  = Número de pedidos de serviços de poda e corte da arborização (número de poda e corte).

É possível verificar, por meio deste indicador, o percentual de serviços prestados de poda e corte de árvores em relação ao total de pedidos liberados para prestação.

### 9.5.2.4. Porcentagem do total de resíduos de poda e capina, roçagem e raspagem que é enviada para a compostagem

$$I_{PCRR} = \frac{M_{PCRR}}{M_{PCRR} + Cs009} \times 100$$

Em que:

- $I_{PCRR}$  = Porcentagem do total de resíduos de poda e capina, roçagem e raspagem que é enviada para compostagem (%).



- $MPCRR$  = Quantidade de resíduos de poda e capina, roçagem e raspagem que é enviada para compostagem (t/ano).
- $Cs009$  = Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (t/ano).

Trata-se de um indicador importante partindo do pressuposto de que esses materiais são compostáveis e não devem ser enviados ao aterro, já que ainda não chegaram ao final da sua vida útil. Dessa maneira, pode-se verificar, do total gerado, qual a porcentagem de materiais de poda e capina, roçagem e raspagem que são enviados à compostagem.

#### 9.5.2.5. Volume de resíduos dispostos no aterro (em metros cúbicos)

Para indicar um processo, este parâmetro deve ser acompanhado ao longo do tempo e comparado a ele mesmo em diferentes momentos. A variação deste parâmetro pode indicar se houve ou não redução na geração de resíduos. Caso haja redução do afluxo de resíduos para o aterro, isso pode ser um indicador de que os resíduos que são passíveis de reutilização e/ou reciclagem ou de logística reversa estejam tomando outras rotas que não a do aterro sanitário.

### 9.5.3. Indicadores para o objetivo 3

#### 9.5.3.1. Porcentagem do total de resíduos recicláveis que é disposta em aterro sanitário

$$I_{RA} = \frac{M_{RA} \times 100}{M_{RA} + Cs009}$$

Em que:

- $I_{RA}$  = Porcentagem do total de resíduos recicláveis que é disposta em aterro sanitário (%).
- $M_{RA}$  = Quantidade de materiais recicláveis dispostas em aterro (t/ano).
- $Cs009$  = Quantidade total de materiais recicláveis recuperados, exceto matéria orgânica e rejeito (t/ano).

O indicador permite verificar as quantidades de resíduos recicláveis que não são reaproveitados, sendo dispostos em aterro sanitário.

Para a realização do acompanhamento da situação em relação a esse indicador é necessário, inicialmente, realizar a análise gravimétrica dos resíduos que são enviados ao aterro, a fim de se estimar as quantidades de cada tipo de resíduo a ser





disposto, incluindo os recicláveis. Esse indicador deve ser levantado a cada quatro anos, no máximo.

### 9.5.3.2. Porcentagem de resíduos compostáveis presentes entre os resíduos sólidos dispostos em aterro sanitário

$$I_{CA} = \frac{M_{CA} \times 100}{M_{CA} + Cs009}$$

Em que:

- $I_{CA}$  = Porcentagem do total de resíduos orgânicos que é disposta em aterro sanitário (%).
- $M_{CA}$  = Quantidade de materiais orgânicos dispostas em aterro (t/ano).
- $Cs009$  = Quantidade total de materiais recicláveis recuperados, exceto matéria orgânica e rejeito (t/ano).

Da mesma forma que realizada para o indicador anteriormente apresentado, é proposto um indicador que permita verificar as quantidades de resíduos orgânicos que não são reaproveitados, sendo dispostos em aterro sanitário como se fossem rejeitos.

É necessário realizar o estudo da composição gravimétrica dos resíduos que são enviados ao aterro, a fim de saber as quantidades de cada tipo de resíduo a ser disposto, incluindo os orgânicos.

### 9.5.3.3. Índice de comercialização de materiais recicláveis

$$I_{CMR} = \frac{M_{RC}}{M_{RR}} \times 100$$

Em que:

- $I_{CMR}$  = Índice de comercialização de materiais recicláveis (%).
- $M_{RC}$  = quantidade de material reciclável comercializado (kg).
- $M_{RR}$  = quantidade total de resíduos recicláveis recuperados (kg).

Sugere-se um indicador para obter a quantidade de material reciclável que é comercializado e, portanto, reinserido na cadeia produtiva, em relação ao total de resíduos coletados.

Quanto menor o índice, menos materiais recicláveis gerados no município são efetivamente comercializados e, portanto, maior o potencial ainda inexplorado de reinserção dos resíduos e de geração de renda. Essa, por sua vez, pode ser revertida



em novos projetos de coleta seletiva e reciclagem, além de incentivar programas sociais existentes, que trabalham ativamente com associação de catadores. Assim, configura-se um círculo virtuoso, em que a melhoria no índice de comercialização dos materiais recicláveis gera mais investimentos nos projetos relacionados à reciclagem e à coleta seletiva.

#### **9.5.4. Indicadores para o objetivo 4**

##### **9.5.4.1. Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos urbanos**

$$IN005 = \frac{FN222}{(FN218 + FN219)} \times 100$$

Em que:

- *IN005 = Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos urbanos (%).*
- *FN222 = Receita arrecadada com serviços de limpeza urbana (R\$/ano).*
- *FN218 = Despesas com serviços de limpeza urbana, segundo o agente executor público (R\$/ano).*
- *FN219 = Despesas com serviços de limpeza urbana, segundo o agente executor privado (R\$/ano).*

Sugere-se, para o monitoramento, um índice proposto pelo SNIS (2010) que relaciona as receitas obtidas com os serviços de manejo de resíduos sólidos com as despesas da prefeitura para a execução desses serviços (exceto investimentos). Ressalta-se que, no caso de um município apresentar receita superior às despesas, o valor do índice será superior a 100 % (ideal). Por outro lado, caso as despesas extrapolem as receitas, obter-se-á um valor inferior a 100 %.

##### **9.5.4.2. Custo unitário médio do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos**

$$CUM_{MRSU} = \frac{D}{QRC}$$

Em que:

- *CUM<sub>MRSU</sub> = Custo unitário médio do serviço de manejo de RSU (R\$/t).*
- *D = Despesas (R\$/ano).*
- *QRC = Quantidade de resíduos coletados no município (t/ano).*



O indicador, adaptado do SNIS, é utilizado para avaliação do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos como um todo, englobando os gastos com os setores administrativo e operacional, sendo esse último representado por todas as suas etapas desde a coleta até a disposição final. O indicador é calculado pela razão entre as despesas relacionadas ao setor e a quantidade de resíduos coletados no município.

Pode-se optar por lançar mão desse indicador para verificar a evolução do custo de manejo de resíduos sólidos urbanos ao longo do tempo. Caso seja observado um aumento fora do esperado em seu valor, devem-se averiguar as possíveis causas disso.

#### **9.5.4.3. Porcentagem de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta convencional de resíduos**

$$I_{GG} = \frac{GG_{CR}}{GG_T} \times 100$$

Em que:

- $I_{GG}$  = Porcentagem de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta convencional de resíduos (%).
- $GG_{CR}$  = Número de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta convencional de resíduos.
- $GG_T$  = Número total de grandes geradores de resíduos no município.

Pode-se considerar pequeno gerador o estabelecimento que gera até 100 L (cem litros) ou 50 kg (cinquenta quilogramas) de resíduos sólidos por dia, e grande gerador aquele que gera quantidades superiores a esses limites.

De forma geral, na maioria dos municípios brasileiros, os resíduos comerciais e de prestadores de serviço com volumes de até 100L ou 50kg são coletados juntamente com os resíduos domiciliares. Com relação aos resíduos com volumes superiores a 100 L ou 50 kg, esses deveriam ser transportados pelos próprios geradores até o aterro sanitário, devendo os mesmos pagar pela destinação final. Sendo assim, é importante verificar se, em Pingo d'Água, os grandes geradores estão providenciando a destinação de seus resíduos ou se a coleta regular os recolhe e dispõe no local adequado, sendo esse acompanhamento possível por meio do indicador proposto.



#### **9.5.4.4. Existência de mapa atualizado da rota de movimentação de resíduos sólidos urbanos**

O indicador possui caráter qualitativo, sendo desnecessária a apresentação de fórmula para sua obtenção. Assim, a forma de obtenção das informações necessárias à sua avaliação e acompanhamento, encontra-se no Anexo 7.

#### **9.5.4.5. Existência de mecanismos econômicos para remuneração e cobrança dos serviços prestados e incentivo econômico à reciclagem**

O indicador possui caráter qualitativo, sendo desnecessária a apresentação de fórmula para sua obtenção. Assim, a forma de obtenção das informações necessárias à sua avaliação e acompanhamento, encontra-se no Anexo 7.

#### **9.5.4.6. Existência de Plano de Resíduos de Construção Civil e periodicidade de revisão**

O indicador possui caráter qualitativo, sendo desnecessária a apresentação de fórmula para sua obtenção. Assim, a forma de obtenção das informações necessárias à sua avaliação e acompanhamento, encontra-se no Anexo 7.

#### **9.5.4.7. Existência e funcionamento adequado da logística reversa para os resíduos especiais**

O indicador possui caráter qualitativo, sendo desnecessária a apresentação de fórmula para sua obtenção. Assim, a forma de obtenção das informações necessárias à sua avaliação e acompanhamento, encontra-se no Anexo 7.

#### **9.5.4.8. Pontos de disposição irregular de Resíduos de Construção Civil**

Para obtenção deste indicador deve-se verificar junto à secretaria responsável o número total de pontos irregulares de disposição de Resíduos de Construção Civil.

#### **9.5.4.9. Massa de RCC per capita em relação à população urbana (kg/hab./dia)**

$$IN029 = \left( \frac{(CC013 + CC014 + CC015)}{Pop\_Urb} \right) \times \frac{1000}{365}$$

Em que:

- *IN029 = Massa de RCC per capita em relação à população urbana (kg/hab/dia).*



- $CC013$  = Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela (ton/ano).
- $CC014$  = Por empresas especializadas ("caçambeiros") ou autônomos contratados pelo gerador (ton/ano).
- $CC015$  = Pelo próprio gerador (ton/ano).
- $Pop\_Urb$  = População urbana do município.

OB: A fórmula para cálculo do indicador IN029 foi apresentada aqui com uma pequena alteração em relação à apresentada no Glossário do SNIS – 2016, para manter a unidade em kg/hab./dia. (No glossário os parâmetros não são divididos por 365 dias).

#### 9.5.4.10. Percentual de Resíduos da Construção Civil (RCC) coletado de forma regular

$$I_{RCC} = \frac{V_{reg}}{V_{tprod}} \times 100$$

Em que:

- $I_{RCC}$  = Percentual de Resíduos da Construção Civil coletado de forma regular.
- $V_{reg}$  = Volume de RCC coletado de forma regular ( $m^3$ ).
- $V_{tprod}$  = Volume total de RCC produzido ( $m^3$ ).

Em Pingo d'Água existem vários pontos de disposição irregular de RCC. O indicador proposto relaciona a quantidade coletada de forma regular em relação ao total produzido e, dessa maneira, permite monitorar se esta atividade está sendo realizada corretamente.

#### 9.5.4.11. Índice de resposta às informações de resíduos sólidos do SNIS (%)

$$ISNIS = \frac{I_{resp}}{I_{tot}} \times 100$$

Em que:

- $ISNIS$  = Índice de resposta às informações de resíduos sólidos do SNIS (%).
- $I_{resp}$  = Número de informações do SNIS sobre resíduos sólidos respondidos pelo Poder Público Municipal.
- $I_{tot}$  = Número total de informações do SNIS sobre resíduos sólidos.



Este indicador tem como objetivo avaliar o constante monitoramento do setor de resíduos sólidos por meio da avaliação das respostas anuais das informações do SNIS. Pode auxiliar o gestor público a compreender quais áreas da gestão de resíduos que estão sendo monitoradas e quais não estão.

#### **9.5.5. Indicador para o objetivo 5**

##### **9.5.5.1. Número de instrumentos legais relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos publicadas no município.**

Medidor quantitativo que auxilia na identificação da incorporação dos conceitos, metas e ações de regulamentação, ao longo do horizonte de planejamento do PMSB para o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

##### **9.5.5.2. Taxa de regularização ambiental**

$$TRA = \frac{NLR S}{NLRST} \times 100$$

Em que:

- *TRA = Taxa de regularização ambiental (%).*
- *NLR S = nº de licenças e autorizações ambientais emitidas para o setor.*
- *NLRST = nº de licenças e autorizações ambientais legalmente exigidas para o setor.*

Esse indicador demonstra o índice de atendimento do setor de resíduos à legislação ambiental.

##### **9.5.5.3. Porcentagem de geradores com entrega do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em dia**

$$IPGRS = \frac{PGRSE}{PGRST} \times 100$$

Em que:

- *IPGRS = Porcentagem de geradores com entrega do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em dia.*
- *PGRSE = nº de PGRS entregues à Prefeitura Municipal.*
- *PGRST = nº total de PGRS que deveria ser entregue à Prefeitura Municipal.*



Aponta a efetividade do controle e da fiscalização dos geradores com obrigatoriedade de entrega do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, podendo embasar a aplicação de medidas punitivas e integrativas, para que os geradores incorporem a cultura de elaboração do plano e de gerenciamento adequado dos resíduos.

#### **9.5.6. Indicador para o objetivo 6**

##### **9.5.6.1. Quantidade de empreendimentos licenciados**

O indicador possibilita verificar a quantidade de empreendimentos relacionados a resíduos sólidos que tiveram processos de licenciamentos (Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação) deferidos pelo órgão ambiental.

#### **9.5.7. Indicadores para o objetivo 7**

##### **9.5.7.1. Número de eventos oficiais realizados no município, por ano, voltados à conscientização da população sobre os resíduos sólidos**

O indicador permite a verificação da quantidade de eventos relacionados à conscientização da população sobre resíduos sólidos, a fim de atender ao objetivo de "estabelecer instrumentos de comunicação com a sociedade e de mobilização social, e promover ações para avaliação da percepção dos usuários e para promoção de educação ambiental".

##### **9.5.7.2. Existência de informações atualizadas, sistematizadas e disponibilizadas para a população**

O indicador permite verificar a quantidade de consultas realizadas pela população às informações disponibilizadas, a fim de atender ao objetivo de "estabelecer instrumentos de comunicação com a sociedade e de mobilização social, e promover ações para avaliação da percepção dos usuários e para promoção de educação ambiental".

##### **9.5.7.3. Participação da população através de canais específicos para gestão dos RSU**

O indicador permite verificar se a população está contribuindo para a gestão dos resíduos sólidos urbanos através de registros de informações nos canais específicos, a fim de atender ao objetivo de "estabelecer instrumentos de comunicação com a



sociedade e de mobilização social, e promover ações para avaliação da percepção dos usuários e para promoção de educação ambiental".

#### 9.5.7.4. Índice de respostas satisfatórias a reclamações

$$I_R = \frac{N_R \times 100}{N_T}$$

Em que:

- $I_R$  = Índice de respostas satisfatórias a reclamações (%).
- $N_R$  = Número de reclamações satisfatoriamente respondidas.
- $N_T$  = Número total de reclamações feitas.

O indicador permitirá verificar se eventuais reclamações da população de Pingo d'Água estão efetivamente sendo levadas em consideração de maneira satisfatória.

Naturalmente a classificação das respostas às reclamações em “satisfatórias” (ou não) deve ser efetuada pelo próprio morador que registrou a reclamação. Para tanto, há a necessidade de se manter um canal de comunicação direta com a população para o recebimento de *feedbacks* dos serviços prestados.

## 10. Base de dados espaciais

A Base de Dados Espaciais ou Base Cartográfica engloba o conjunto de dados geográficos que foram utilizados na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pingo D'Água. Essa Base de Dados serviu como alicerce para elaborar o diagnóstico sobre os sistemas de saneamento básico e para as proposições futuras previstas no PMSB. Ao longo do período do Plano, a Base auxiliará os gestores municipais no gerenciamento dos sistemas de saneamento básico, pois permitirá a visualização dos principais componentes de cada setor localizados no espaço e a sobreposição desses com características físicas do território municipal. Dessa maneira, a Base de Dados Espaciais engloba os componentes referentes aos quatro eixos do saneamento básico (localização e informações sobre as unidades) e as informações sobre características físicas do município (localização, geomorfologia, hidrogeologia, hidrografia, vegetação, etc.).

Para compor a Base foram confeccionados mapas sobre os temas citados acima. Esses mapas se encontram no Anexo 9. Os gestores poderão atualizar os





mapas existentes ou compor novos mapas, com dados e informações que serão levantados futuramente, ao longo do período do PMSB. É possível ainda gerar novos mapas a partir do cruzamento de informações já inseridas na Base, de acordo com as demandas que surgirão.

A Base Cartográfica está associada às ferramentas de geoprocessamento para facilitar a operacionalização dos dados e a visualização da localização de cada componente dos serviços de saneamento básico no município. Dessa maneira, será possível identificar as necessidades de cada setor e, conseqüentemente, isso subsidiará a tomada de decisões.

Os arquivos que compõem a Base Cartográfica do município foram desenvolvidos em formato *shapefile*. Trata-se de um formato de arquivos padrão para armazenamento de dados geográficos, utilizado na maioria dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Foi desenvolvido e regulamentado pela *Environmental Systems Research Institute* (ESRI), e permite a interoperabilidade de dados entre softwares SIG, ou seja, tais arquivos podem ser visualizados, editados e manipulados em diversos *softwares* diferentes.

Para elaboração da Base Cartográfica foi utilizado o programa Quantum GIS (QGIS), *software* de licença gratuita, cuja interface é bastante amigável e de fácil assimilação. A grande vantagem da utilização de um *software* gratuito é a viabilização do uso dessa ferramenta pelos munícipes, em casa, nas escolas, em cursos de educação ambiental, ou sobre saneamento básico, entre outros. Vale ressaltar que existem outros programas com características similares que podem ser utilizados, tais como: o *Mapwindow Open Source* (<http://www.mapwindow.org/>), *Grass* (<http://grass.osgeo.org/>), *GV-Sig* (<http://www.gvsig.org/web>) e o *Spring* (<http://www.dpi.inpe.br/spring/>), cujos tutoriais encontram-se disponíveis na internet.

Para facilitar a compreensão dos dados apresentados e a busca por informações na Base Cartográfica foi elaborado um dicionário de dados (metadados), ou seja, uma coleção de metadados que contém definições e representações de elementos de dados pertencentes ao sistema. Esse dicionário se encontra no Anexo 10.

O dicionário encontra-se em ordem alfabética, sendo que cada tabela corresponde a uma camada da Base da Cartográfica.



Dentre as informações mínimas que constam no dicionário de dados, pode-se citar:

- Nome da entidade: nome da entidade de dados contemplada no sistema de base de dados. É considerado o mesmo nome do arquivo *shapefile* no qual os dados estão armazenados.
- Descrição: descrição sobre os dados e/ou informações contidas na camada ou arquivo *shapefile*.
- Tipo (texto, numérico, etc.).
- Cobertura espacial: localização, limites de coordenada (norte, sul, leste, oeste).
- Sistema Cartográfico: Datum WGS-84, na projeção Universal Transversa de Mercator - UTM, no fuso 23.
- Fonte: Fonte da camada ou arquivo *shapefile*.

A Base Cartográfica do município de Pingo D'Água encontra-se na mídia digital que acompanha este relatório, juntamente com o “Guia para uso do QGIS”, criado pelos desenvolvedores do mesmo. Um arquivo com “Dicas para utilização do QGIS” e “Dicas para instalação do programa QGIS”, criados pela SHS, estão gravados na mídia digital e encontram-se no Anexo 11 e Anexo 12, respectivamente.

## 11. Minuta de Projeto de Lei

Para facilitar o processo de transformação do presente PMSB em Lei Municipal, a SHS – Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda. EPP elaborou uma minuta de projeto de lei que está sendo entregue ao Município, através de Volume Complementar.

Solicita-se que o Departamento Jurídico da Prefeitura avalie essa minuta, fazendo as modificações desejadas para que possa submetê-la à Câmara de Vereadores de forma a instruir a sanção da lei que aprovará o Plano Municipal de Saneamento Básico de Pingo D'Água.



## 12. Audiência Pública

A Audiência Pública com a finalidade de apresentar o relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pingo D'Água e submetê-lo à aprovação da população foi realizada em 22/03/2018 na Câmara Municipal de Pingo D'Água.

A seguir são apresentadas algumas tomadas fotográficas da ocasião (Figura 11).

**Figura 11 - Fotografias da Audiência Pública do PMSB de Pingo D'Água-MG**




Fonte: SHS, 2018.

Ao final da apresentação e das discussões, o PMSB foi aprovado pelo plenário que era composto predominantemente por representantes da sociedade civil (momento registrado na foto mostrada acima). A seguir é mostrada uma cópia da lista com a assinatura dos presentes (Figura 12).



Figura 12 - Lista de Presença


**Prefeitura de PINGO D'ÁGUA**  
 Tempo de reconstruir  
ADMINISTRAÇÃO 2017 - 2020

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE**  
**PINGO D'ÁGUA – MG**  
**Lista da Audiência Pública**  
**22 de março 2018- às 13:00 h**

	Nome Completo	Cargo	Telefone/ e-mail
1	Anderson de Azevedo Costa	Aplicador	513-3874-3937
2	Mra. Paula Cavalcante Lima	eng. Ambiental	(31) 987630329
3	marcos lins de Azevedo	Engenheiro de Pesca	(31) 988857239
4	Helena Cardoso Silva	Agente Saneamento	(31) 38246521
5	George do Rui Lopes	Professor	33988338552
6	M.ª. Fátima Martins Paes	professora	33-988424155
7	Celina de Azevedo Silva	língua	33-3460-3286
8	José Sampaio	Técnicos SPM/SAM	33 582359654
9	Augusto P. Pires	Secretaria de Educação	33-988328878
10	Maria Aparecida de Azevedo	Diretora Escolar	33988344830
11	Andréia Gama	Professora	
12	Ermano de Azevedo Silva	cadastro	033987200107
12	Walter C. Gomes	Sec. Obras	988247105
14	Antônio Carlos de Azevedo	Prefeito	031997725541
15	João Paulo T. A. Pereira	ENG. AMB. SHS	(16) 33741755
16	Wesley de Azevedo	diretor	(31) 936872036

CNPJ: 01.613.204/0001-60  
 admpingodagua@pingodagua.mg.gov.br  
 Av. Deputado Raimundo Albergário, 100 - Pingo D'Água - MG - CEP: 35.348.000



**Prefeitura de PINGO D'ÁGUA**  
Tempo de reconstruir  
ADMINISTRAÇÃO 2017 - 2020

17	Dionizete Jacira Otta	ouv. administrativo	33 98828-1023
18	Raimundo da Silva	CPM	33 98828456
19	Marta Mes Ferriz	CPM	33 988915383
20	Walter Barbo de S		33 988566297
21	José de Barros		
22	Luiz F. Coll.	Saúde	33 98828627
23	José Marcos Bregotti	Saúde	33 988346693
24	Ferdinand P. de Lima		33 98860857
25	ANTÔNIO DE PAULO P	OBRAS	31 989381904
26	José Fomel dos		
27	Ernesto Wladimir de Silva		
28	Fabíola Beles		
29	Sergio Carlos de Silva		
30	Edmar Garcia da Silva	Jac Seg do Trabalho	33 988573930
31	Welle Cristina de Paula		
32	Stanny M. Guedes	COORD. ETAS	33-98818-5080
33	Sergio Firmino		
34	Apresentador de Andrade	Síndico	
35	Alvaro Antonio Junior	EDUCAÇÃO	33-98711466
36	Lucas Rodrigues		
37	Lucas Mes Rodrigues	Perfiteira	31 989417583
38	Emerência de Barros Leal de S		

CNPJ: 01.613.204/0001-60  
admpingodagua@pingodagua.mg.gov.br  
Av. Deputado Raimundo Albergário, 100 - Pingo D'Água - MG - CEP: 35.348.000

**Prefeitura de PINGO D'ÁGUA**  
Tempo de reconstruir  
ADMINISTRAÇÃO 2017 - 2020

39	Termino de S. de S. Comento		33/999600927
40	Antonio E. Leocardo		33 987120823
41	Gil Otávio de Almeida		31 985095568
42	José Pereira de Souza		33 988231837
43	Maria das Graças Barbosa		33 988385984
44	Walter de S. de S.		
45	Miliani Cristina S.G.		83) 987361709
46			

Fonte: SHS, 2018



### 13. Considerações finais do PMSB

A Lei nº 11.445/07 (Lei do Saneamento) regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.217/10 institui como diretrizes para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico: o planejamento, a prestação de serviços com regras, a regulação, a regulamentação legal de posturas e procedimentos racionais visando ao uso de equipamentos públicos e de recursos naturais pelos cidadãos, a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança da prestação dos serviços, entre outros rearranjos, e ainda assegura o controle social do saneamento básico municipal.

O PMSB ora entregue ao Município de Pingo D'Água é o principal instrumento a subsidiar o Executivo Municipal como titular dos serviços, na implementação de todos os procedimentos solicitados na Lei do Saneamento. Assim, em última instância, o atendimento ao presente Plano representaria a instituição de uma Política Municipal de Saneamento Básico.

É natural que esta primeira versão do PMSB apresente um enfoque mais detalhado sobre as medidas que se prestem ao “entendimento dos problemas”, como a execução de estudos e cadastros, projetos e planos setoriais, que servirão de suporte à posterior implementação de estruturas físicas e procedimentos “definitivos”.

É importante ressaltar que os problemas relacionados ao saneamento básico não se resolvem, equacionam-se. Assim, conforme os gestores forem conhecendo as demandas do município podem planejar seu crescimento com maior controle e domínio, preparando cada setor para atender melhor à população atual e futura.

O PMSB foi configurado considerando um horizonte de planejamento de vinte anos, devendo ser revisto ao menos a cada quatro anos, sempre anteriormente à formalização do Plano Plurianual.

As ações previstas neste PMSB irão custar aos cofres públicos, dentro desse prazo mencionado, cifras estimadas na casa dos seis zeros. Os programas governamentais fomentadores de recursos foram criados a partir da consciência do Governo Federal sobre a situação de carência em recursos financeiros que acomete a maioria dos municípios brasileiros na hora de fazerem frente a sua demanda por saneamento básico.



A adequação dos serviços públicos de saneamento básico nos municípios brasileiros impõe-se como um importante desafio aos gestores públicos. Por serem serviços diretamente relacionados à saúde das pessoas e à salubridade ambiental, são considerados serviços de natureza essencial e, como tal, devem ser tratados legalmente como Direito dos cidadãos e Dever do Estado.

Para enfrentar os problemas vigentes e alcançar os objetivos estabelecidos neste PMSB, o administrador terá de lidar com esforços de cunho político e financeiro, na medida em que as ações requeridas exigem reformulações institucionais, gerenciais, operacionais e cooperação efetiva entre as diversas instâncias públicas, e dessas, com a sociedade civil.

Ora, sabe-se que as administrações públicas brasileiras estão longe de terem suas secretarias, departamentos e divisões trabalhando integrada e articuladamente, compartilhando decisões e locando investimentos em prol do desenvolvimento geral do município. Antes, as diversas pastas do governo municipal competem por recursos despendendo grande energia tentando apropriar-se de melhores colocações no *ranking* de priorização dos investimentos municipais.

Assim, dadas essas questões, é esperado que haja dificuldades na construção de uma Política Municipal de Saneamento, porém isso não deve desestimular o gestor público ou fazê-lo desacreditar da viabilidade da empreitada. A seu favor, para mudar esse quadro, há todo um arcabouço legal e institucional configurado exatamente para atender às mais diversas necessidades do setor de saneamento básico.

As evidências históricas estão aí mostrando que, mesmo em crise, mesmo quando faltam dinheiro e diálogo entre as partes envolvidas e sobram fragilidades, quando o objetivo final do poder local é melhorar a vida dos cidadãos, o compartilhamento de esforços rumo à universalização dos benefícios é o único caminho a ser trilhado com chances reais de sucesso.

A equipe da *SHS Engenharia Sustentável* deseja a todos que se envolverem nesse caminho muita determinação e sucesso!



## 14. Bibliografia

- ABIKO, Alex. Serviços Públicos Urbanos. Texto Técnico – Escola Politécnica da USP – Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo, 2011.
- AGEITEC – Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2014. Árvore do conhecimento. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/eucalipto/Abertura.html>>. Acesso em: fevereiro de 2017.
- ALBUQUERQUE, P. E. P.; DURÃES, F. O. M. Uso e manejo de irrigação. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 508p.
- ALVARENGA, J. A., e GONÇALVES, J. A. C. Estudo da Vulnerabilidade do Aquífero Aluvionar de Amaro Lanari, Principal Fonte de Abastecimento d'Água das Cidades do Vale do Aço, Minas Gerais. XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Natal, 2008. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/download/23702/15775>>. Acesso em: outubro de 2017.
- ANA - Agência Nacional de Águas, 2013. Disponível em: <http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/metadata.show?id=180&currTab=distribution>. Acesso em: fevereiro de 2017.
- ANA – Agência Nacional de Águas. Atlas de Abastecimento Urbano de Água: panorama nacional. Elaboração Engecorps/Cobrape. Brasília: ANA, 2010.
- ANA – Agência Nacional de Águas. PRODES – Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/projetos/Prodes.aspx>>. Acesso em: dezembro de 2017.
- ANA – Agência Nacional de Águas. Programa de Gestão de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/gestaoderecursosohidricos.aspx> . Acesso em: dezembro de 2017.





- ANGULO et al. Resíduos de construção e demolição: avaliação de métodos de quantificação. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental: Rio de Janeiro. v. 16, n. 3, p. 299-306, jul/set 2011.
- ARRETCHE, Marta T. S. Saneamento – Infraestrutura – Perspectivas de reorganização. Ministério do Planejamento e Orçamento. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 1999.
- ASCE (American Society of Civil Engineers); WEF (Water Environment Federation). Design and Construction of Urban Stormwater Management Systems. New York, 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: Resíduos sólidos: Classificação, Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13896: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.112: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8.419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8418. Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos - procedimento. Rio de Janeiro, 1983.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.849: Resíduos sólidos urbanos - Aterros sanitários de pequeno porte - Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. Rio de Janeiro, 2010.



AS/NZS. Risk Management 4.360:2004. Sydney: Standards Australia, Wellington: Standards New Zealand, 30p, 2004.

ATLAS BRASIL – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: janeiro de 2017.

ATLAS DIGITAL DAS ÁGUAS DE MINAS, s.d. Disponível em: <<http://www.atlasdasaguas.ufv.br/>>. Acesso em: julho 2017.

ATLAS DIGITAL DE MINAS GERAIS, 2006. Projeto FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais). Disponível em: <[http://www.iga.mg.gov.br/MAPSERV\\_IGA/ATLAS/](http://www.iga.mg.gov.br/MAPSERV_IGA/ATLAS/)>. Acesso em: fevereiro de 2017.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB, Relação de Agências, Postos e Filiais de Administradoras de Consórcio, março de 2017, disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/fis/info/agencias.asp>>. Acesso em: abril de 2017.

BAPTISTA M., BARRAUD S.; ALFAKIH E., NASCIMENTO N., FERNANDES W., MOURA P., CASTRO L. Performance-costs evaluation for urban storm drainage. *Water Science & Technology* 51(2) - 2005, 99-107.

BAPTISTA, M. Nascimento, N. Barraud, S. Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana, Porto Alegre, ABRH, 2005.

BARROS, R. T. V. et al. Saneamento. Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios – volume 2. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

BASTOS R.K.X; HELLER, L.; PRINCE. A.A; BRANDÃO, C.C.S.; COSTA, S.S.; BEVILACQUA, P.D.; ALVES, R.M.S. Boas práticas no abastecimento de água: procedimentos para a minimização de riscos à saúde – Manual para os responsáveis pela vigilância e controle. Brasília: Ministério da Saúde, 260 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos), 2006.

BATISTA, M.; NASCIMENTO, N. BARRAUD, S. Bacias de Detenção, In: Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana, Porto Alegre: ABRH, 2005.

BESSEN, G. R. et al. Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas. In: SALDIVA P. et al. Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles. São Paulo: Ex Libris, 2010.



BID – BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. PROCIDADES. Disponível em: <<http://www.bidprocidades.org.br/sit/index.do>>. Acesso em: dezembro de 2017.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos. Disponível em: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Apoio\\_Financeiro/Produtos/FINEM/saneamento.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Produtos/FINEM/saneamento.html). Acesso em: dezembro de 2017.

BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. de (Org.). Recursos Hídricos e Planejamento Urbano e Regional. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal – Deplan – UNESP – IGCE, 2003.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Diretrizes de educação em saúde visando à promoção da saúde: documento base - documento I/Fundação Nacional de Saúde - Brasília: Funasa, 70 p., 2007. Disponível em:<[http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/dir\\_ed\\_sau.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/dir_ed_sau.pdf)>. Acesso em: julho de 2017.

BRASIL. Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências.

BRASIL. Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, de 3 de agosto de 2010, Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Institui o Estatuto das Cidades. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF.



BRASIL. Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010. Dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil; e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências.

BRASIL. Decreto de 25 de janeiro de 2002. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, localizada nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto de 1º de setembro de 2010. Dá nova redação ao parágrafo único do art. 1º do Decreto de 25 de janeiro de 2002, que institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, localizada nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

BRASIL. Lei nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.



BRASIL. Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007. Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. DOU, Brasília, 2007.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. DOU, Brasília, 2005.

BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. DOU, Brasília, 1995.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. DOU, Brasília, 1993.

BRASIL. Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995. Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.

Disponível

em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9074cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9074cons.htm)>. Acesso em: julho de 2017.

BRASIL. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm)>. Acesso em: julho de 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento. Caderno Metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento do Governo Federal, 2006.

BRASIL. Ministério das Cidades; Ministério da Saúde. Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento. 152 p. Brasília (DF), 2011.

BRASIL. Ministério das Cidades; Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Plano Nacional de Saneamento Básico. 172 p. Brasília (DF), 2013.



BRASIL. Ministério das Cidades. Notícias, Saneamento. Publicado: Sexta, 08 de dezembro de 2017, 10h26. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/ultimas-noticias/5430-ministerio-das-cidades-divulga-lista-de-propostas-do-avancar-cidades-saneamento>>. Acesso em: janeiro de 2018.

BRASIL. Ministério das Cidades / Ministério do Meio Ambiente. Elementos para a organização da coleta seletiva e projetos de galpões de triagem, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano / Gerência de Resíduos Sólidos – GRS do Departamento de Ambiente Urbano – DAU - Orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PSGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes Material de Apoio ao Curso a Distância Brasília, DF. Dezembro / 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PSGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes. Brasília, 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais. Brasília – DF, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Coleta seletiva com a inclusão dos catadores de materiais recicláveis. Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis – CIISC. Brasília - DF, 2013.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. Anuário brasileiro de desastres naturais: 2013. Brasília: CENAD; 2014.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Departamento de Prevenção e Preparação. Módulo de formação: noções básicas em proteção e defesa civil e em gestão de riscos: livro base / Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, Departamento de Minimização de Desastres. - Brasília: Ministério da Integração



Nacional, 2017. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/defesacivil/publicacoes>>. Acesso em: outubro de 2017.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional – Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC Departamento de Prevenção e Preparação – DPP - Módulo de Formação: Apostila do aluno: Noções Básicas em Proteção e Defesa Civil e em Gestão de Riscos, 1ª edição, Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Departamento de Minimização de Desastres. Módulo de formação: elaboração de plano de contingência: livro base/Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, Departamento de Minimização de Desastres. - Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2017. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/defesacivil/publicacoes>>. Acesso em: outubro de 2017.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Instrução Normativa nº 2, de 20 de dezembro de 2016. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Sistema Integrado de Informações sobre Desastres. Disponível em: <<https://s2id.mi.gov.br/>>. Acesso em: novembro de 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Impactos na Saúde e no Sistema Único de Saúde decorrente de Agravos Relacionados ao Saneamento Ambiental Inadequado — Relatório Final. Brasília: Ministério da Saúde, 2010a. 246 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Plano de Segurança da Água: Garantindo a qualidade e promovendo a saúde - Um olhar do SUS / Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2012.



BRASIL. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. Saneamento Rural. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/saneamento-rural/>. Acesso em: dezembro de 2017.

BUARQUE, S. C.; Metodologia e técnicas de construção de cenários globais e regionais. Texto para discussão nº 939. Brasília, IPEA. Fevereiro de 2003. ISSN 1415-4765.

CADASTRO INDUSTRIAL DE MINAS GERAIS -  
<http://www.cadastroindustrialmg.com.br/>

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Programa Saneamento para Todos. Disponível em: [http://www1.caixa.gov.br/gov/gov\\_social/municipal/assistencia\\_tecnica/produtos/financiamento/saneamento\\_para\\_todos/index.asp](http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/financiamento/saneamento_para_todos/index.asp). Acesso em: dezembro de 2017.

CANHOLI, A. P. Drenagem urbana e controle de enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CARVALHO, N.O. Hidrossedimentologia Prática. CPRM e ELETROBRÁS. Rio de Janeiro, RJ. 384p. 1994.

CBH DOCE – COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e Planos de Ações para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce. Volume I, Relatório Final. Elaborado pelo Consórcio ECOPLAN-LUME. 472 p., 2010.

CBH PIRANGA, 2017. Disponível em: <http://www.ibioagbdoce.org.br/a-bacia/>. Acesso em: fevereiro de 2017.

CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Disponível em: <https://sosgisbr.com/2011/07/11/shapes-disponibilizados-pelo-comite-da-bh-do-rio-sao-francisco/>. Acesso em: fevereiro de 2017.

CENTRO DE REFERÊNCIA EM EDUCAÇÃO INTEGRAL. Conceito de Oficina. Disponível em: <http://educacaointegral.org.br/glossario/oficinas/>. Acesso em: março de 2017.

CI FLORESTAS – Centro de Inteligência em Florestas, 2015. Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/texto.php?p=eucalipto>. Acesso em: março de 2017.





CIDADES-BRASIL, 2017. Disponível em: <<http://www.cidade-brasil.com.br/municipio-belo-orient.html>>. Acesso em: janeiro de 2017.

CISAB - Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.cisab.com.br/>> Acesso em: fevereiro de 2017.

CLIMATE-DATA, 2017. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/176151/>>. Acesso em: janeiro de 2017.

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, 2017. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/pages/consultas.jsp>>. Acesso em: janeiro de 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 375/2006. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 307/2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 005 de 1993 – Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 358 de 2005 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 283 de 2001 – Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 334 de 2003 – Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.



- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 313 de 2002 – Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2010. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.
- CONSONI et al. Origem e Composição do Lixo. In: JARDIM. N.S., Coord. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995.
- COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais, 2015. Dados recolhidos em campo.
- CORRÊA, R. S.; CORRÊA, A. S. Valoração de biossólidos como fertilizantes e condicionadores de solos. *Sanare*, v. 16, p. 49-56, 2001.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2010. Geodiversidades do Estado de Minas Gerais. Marceley Ferreira Machado; Sandra Fernandes da Silva - Belo Horizonte.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2014. CPRM - GEOBANK - Download de arquivos vetoriais. Disponível em: < <http://geosgb.cprm.gov.br/>>. Acesso em: fevereiro de 2017.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2014. Manual de cartografia hidrogeológica. João Alberto Oliveira Diniz; Adson Brito Monteiro, Robson de Carlo da Silva; Thiago Luiz Feijó de Paula. Superintendência Regional de Recife, 119p.
- CRETELLA JÚNIOR, José. Administração indireta brasileira. Rio de Janeiro: Forense, 1980.
- DAL PONT, C. B.; VALVASSORI, M. L.; GUADAGNIN, M. R.; MILIOLI, B. V.; GALATTO, S. L. Metodologia para Elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. In 4º. Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Porto Alegre/RS – Brasil, 2013.
- DATASUS, 2010. Cadernos de informações de Saúde de Minas Gerais. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/mg.htm>. Acesso em: janeiro de 2017.



DATASUS – Departamento de Informática do SUS, 2014. Morbidades hospitalares. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=310630&idtema=146&search=minas-gerais|belo-orientel|morbidades-hospitalares-2014>>. Acesso em: janeiro de 2017.

DATASUS – Departamento de Informática do SUS, 2015. SARGSUS - Sistema de Apoio ao Relatório de Gestão. Disponível em: <<http://aplicacao.saude.gov.br/sargsus/login!carregarMunicipios.action>>. Acesso em: fevereiro de 2017.

DEGANI, Clarice Menezes. Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-28082003-161920/>>. Acesso em: maio de 2017.

D'ELLA, D. M. C. Relação entre utilização de água e geração de resíduos sólidos domiciliares. Revista de saneamento ambiental, São Paulo, no. 65, p.38-41, maio de 2000.

DER-MG – Departamento de Estradas e Rodagem de Minas Gerais, 2017. Disponível em: <<http://der.mg.gov.br/mapa-rodoviario>>. Acesso em fevereiro de 2017.

DNIT Norma 022/2006 - Drenagem – Dissipadores de energia – Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006.

DUARTE, Vânia Maria do Nascimento. O Seminário - O que é e como realizá-lo?, Brasil Escola. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/redacao/o-seminarioque-e-como-realizalo.htm>>. Acesso em: março de 2017.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tecnologias de Saneamento Básico Rural desenvolvidas pela Embrapa. IV Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública. Belo Horizonte, MG. 2013.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente - Orientações básicas para a operação de aterro sanitário. Belo Horizonte: FEAM, 2006. 36p.

FEAM - Orientações técnicas para atendimento à deliberação Normativa 118/2008 do Conselho Estadual de Política Ambiental. 3ª ed. - Belo Horizonte. 2008.

FEAM - Orientações básicas para drenagem urbana- Belo Horizonte: FEAM, 2006.



FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Áreas Contaminadas e Áreas Reabilitadas no Estado de Minas Gerais. Fundação Estadual do Meio Ambiente – Belo Horizonte: FEAM, 2016.

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Minas Trata Esgoto. Fundação Estadual do Meio Ambiente – Belo Horizonte: FEAM, 2015. 141 p.

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente. Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais em 2015. Fundação Estadual do Meio Ambiente – Belo Horizonte: FEAM, 2016. 73 p.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. Reabilitação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos / Fundação Estadual do Meio Ambiente; Fundação Israel Pinheiro. Belo Horizonte: FEAM, 2010. 36p.

FIORIO, P. R; DUARTE, S. N; RODRIGUES, G. O; MIRANDA, J. H; COOKE, R. A. Comparação de Equações de Chuvas Intensas para Localidades do Estado de São Paulo. Jaboticabal, v.32, n.6, p.1080-1088, nov./dez. 2012.

FJP – Fundação João Pinheiro. Sistema Estadual de Informações Sobre o Saneamento. 2011. Disponível em: <<http://datagerais.fjp.mg.gov.br/home/index>>. Acesso em: março de 2017.

GEOFABRIK. Disponível em: [download.geofabrik.de/south-america/brazil.html](http://download.geofabrik.de/south-america/brazil.html). Acesso em março de 2017.

GONÇALVES, J. L. de M.; NOGUEIRA JR., L. R.; DUCATTI, F. Recuperação de Solos Degradados, In: Kageyama, P. Y. et al. (org). Restauração ecológica de ecossistemas naturais. Botucatu: FEPAF, 1ª ed. Revisada: 2008.

GOOGLE EARTH (2017). Imagem de satélite capturada em fevereiro de 2017.

GOVERNO DO BRASIL. Economia e Emprego. Publicado: 29/06/2017, 10h47. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/06/conselho-monetario-reduz-meta-de-inflacao-para-2019-e-2020>>. Acesso em: janeiro de 2018.

HELLER, Coutinho e Mingoti – Artigo Técnico - Diferentes modelos de gestão de serviços de saneamento produzem os mesmos resultados? Um estudo comparativo em Minas Gerais com base em indicadores, Revista Eng. sanit. ambient. Vol.11 - Nº 4 - out/dez 2006. Disponível em: <https://www.abes->



[dn.org.br/publicacoes/engenharia/resaonline/v11n04/v11n04a03\\_060\\_%2006.pdf](http://dn.org.br/publicacoes/engenharia/resaonline/v11n04/v11n04a03_060_%2006.pdf).

Acesso em: abril 2017.

HELLER, Pedro Gasparini Barbosa. Universidade Federal de Minas Gerais - Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Avaliação dos serviços de saneamento de quatro municípios da bacia hidrográfica do rio das Velhas - MG. Uma abordagem da dimensão tecnológica. Belo Horizonte, 2007.

IBAM. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos / José Henrique Penido Monteiro [et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

IBAM. Instituto brasileiro de administração municipal. Limpeza Urbana, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. IBGE Cidades - Censo demográfico.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. IBGE Cidades. Fundações Privadas e Associações sem Fins Lucrativos no Brasil.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Disponível em: <[ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos\\_naturais/manuais\\_tecnicos/manual\\_tecnico\\_vegetacao\\_brasileira.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_vegetacao_brasileira.pdf)>. Acesso em: março de 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014. IBGE Cidades. Estatísticas do Cadastro Central de Empresas.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015. IBGE Cidades - Frota.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014. IBGE Cidades. Produto Interno Bruto dos Municípios.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015. IBGE Cidades. Produção Agrícola Municipal - Lavoura Permanente.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015. IBGE Cidades. Ensino - Matrículas, Docentes e Rede Escolar.



IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de Dados: IBGE Países, 2012. Disponível em: <<http://pais.es.ibge.gov.br/#/pt/pais/brasil/info/populacao>>. Acesso em: abril de 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: redução da desigualdade no Brasil estaciona nos níveis de 2011, Júlia Dias Carneiro da BBC Brasil no Rio de Janeiro, 18 setembro 2014. Disponível em: <[http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/09/140918\\_desigualdade\\_ibge\\_brasil\\_pnad\\_rb](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/09/140918_desigualdade_ibge_brasil_pnad_rb)>. Acesso em: junho de 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. IBGE Cidades. Disponível em: <[http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=\\_EN&codmun=310630&search=minas-gerais|belo-orientel|infograficos:-informacoes-completas](http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=_EN&codmun=310630&search=minas-gerais|belo-orientel|infograficos:-informacoes-completas)>. Acesso em: fevereiro de 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Portal de mapas do IBGE. Disponível em: <http://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa201739>. Acesso em: março de 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2013. Geomorfologia. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/interativos/arquivos/downloads>. Acesso em: março de 2017.

IBIO AGB Doce. Termo de Referência para elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico – Bacia Hidrográfica do Rio Doce / UGRH 1 Piranga, UGRH 2 Piracicaba, UGRH 3 Santo Antônio e UGRH 5 Caratinga. Ato Convocatório 08/2016. IBIO AGB Doce.

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Dados de Outorga. 2016a. Disponível em: <http://www.semad.mg.gov.br/outorga/relacao-deferidos-indeferidos-cancelados-e-outros>. Acesso em: fevereiro de 2017.

IMRS – Índice Mineiro de Responsabilidade Social. Série histórica. Disponível em: <<http://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas>>. Acesso em: fevereiro de 2017.



- INOUYE, K. P. Drenagem – terminologia e aspectos relevantes ao entendimento de seu custo em empreendimentos habitacionais horizontais– São Paulo. EPUSP, 2009.
- INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Qualidade das águas superficiais de Minas Gerais em 2014: resumo executivo. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2015. 175p.
- INVENTÁRIO FLORESTAL DE MINAS GERAIS, 2009. Disponível em: <http://geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/inventarioFlorestal/>. Acesso em: fevereiro de 2017.
- JADOVSKI, I. Diretrizes Técnicas e Econômicas para Usinas de Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição. 2005. 182 f. Trabalho de Conclusão (Mestrado em Engenharia) – Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia, UFRGS, Porto Alegre, 2006.
- JARDIM, Niza Silva et al. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo. IPT: CEMPRE, 1995.
- JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A.; Tratamento de Esgotos Domésticos. 4ª edição. Rio de Janeiro. 2005.
- LEAL, Jane Terezinha da Costa Pereira. Água para consumo na propriedade rural. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2012. 18p.
- LEOPOLD, L.B.,1968. Hydrology for Urban Planning - A Guide Book on the Hydrologic Effects on Urban Land Use. USGS circ. 554, 18p.
- MAGALHÃES, R. C. Erosão: definições, tipos e formas de controle. VII Simpósio Nacional de Controle de Erosão. Goiânia, 2001.
- MARTINS, J. R. S. Gestão da drenagem urbana: só tecnologia será suficiente? São Paulo, 2012.
- MATOS, Tássio F. L.; SCHALCH, Valdir. Composição dos Resíduos Poliméricos, Pós-consumo, Gerados no Município de São Carlos, SP. EESC, USP, 2007.
- MINAS GERAIS. Resolução conjunta SEMAD-IGAM nº 1548, de 29 de março 2012. Dispõe sobre a vazão de referência para o cálculo da disponibilidade hídrica superficial nas bacias hidrográficas do Estado. Belo Horizonte: Diário do Executivo, 2012.



- MINAS GERAIS. Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999 – Política Estadual de Recursos Hídricos. Belo Horizonte, 1999.
- MINAS GERAIS. Lei Delegada nº 180, de 20 de janeiro de 2011. Dispõe sobre a estrutura orgânica da Administração Pública do Poder Executivo do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
- MIRANDA, L.F.R.; ANGULO, S.C.; CARELI, E.D. A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986-2008. Revista Ambiente Construído. Porto Alegre. v. 9, n. 1, p. 57-71, jan/mar 2009.
- MOTA, Suetônio. Urbanização e meio ambiente. Rio de Janeiro [RJ]: ABES, 1999.
- MOTA, Suetônio. Urbanização e meio ambiente 3ª ed. Rio de Janeiro [RJ]: ABES, 2003.
- ONOFRE, F.L. Estimativa da geração de resíduos domiciliares. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). UFPA, 2011.
- PAULINO, P. F. Estudo sobre a Sensibilidade dos Parâmetros do Método SCS na Determinação de Hidrogramas de Cheia em Bacias Urbanas. Dissertação [Mestrado em Engenharia Civil (Hidráulica e Saneamento)] – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.
- PEIXOTO, João Batista. O barulho da água: os municípios e a gestão dos serviços de saneamento. São Paulo; Água e Vida; 1994. 94 p. Livrotab.
- PEREIRA, Luiz Carlos Bresser - Uma reforma gerencial da Administração Pública no Brasil. Revista do Serviço Público Ano 49 Número 1 Jan-Mar, 1998.
- PINTO, T.P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. 1999. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- PINTO, T.P.; GONZALEZ, J.L.R. Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Volume 1 - Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios. Brasil, 2005.
- PLANO de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil – PGIRCC / Ana Lúcia Maia... [et al.]. -- Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente: Fundação Israel Pinheiro, 2009. 44 p. ; il.
- PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2010. Desenvolvimento Humano e IDH. Disponível em:





<<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>>. Acesso em fevereiro de 2017.

PNUD, IPEA E FJP, 2013. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: janeiro de 2017.

PORTO, M.F.A. Aspectos Qualitativos do Escoamento Superficial em Áreas Urbanas. In: TUCCI, C.E.M.; PORTO, R.L.L.; BARROS, M.T. Drenagem Urbana. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/ABRH, 1995, V.5, p.387-414.

PORTO, R. M. Hidráulica básica. São Carlos: EESC/USP, 1998.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 1995. Plano Diretor de Belo Horizonte: Lei de uso e ocupação do solo: estudos básicos.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PINGO D'ÁGUA-MG. Disponível em: <<http://www.pingodagua.mg.gov.br/>>. Acesso em: março de 2018.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS – PCS, 2012 – Plataforma criada pela Rede Nossa São Paulo, Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis e Instituto Ethos, 2012. Disponível em:<<http://www.cidadessustentaveis.org.br/noticias/premio-cidades-sustentaveis-e-entregue-municipios-que-promovem-politicas-publicas-exitosas>>. Acesso em março de 2017.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. Rede Nossa São Paulo Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis. Abril de 2013.

RAVANELLI, Paula. Consórcios públicos: os desafios do fortalecimento de mecanismos de cooperação e colaboração entre os entes federados. In: CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA, III, Brasília, 2010. Disponível em: <[www.consad.org.br/sites/1500/1504/00002002.pdf](http://www.consad.org.br/sites/1500/1504/00002002.pdf)>. Acesso em: março de 2017.

ReCESA - Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental - Planos municipais de saneamento básico/ org. Juliano Rodrigues Gimenez, Vania Elisabete Schneider e Sérgio Faoro Tieppo – Brasília, 2013.

REPENTE, Audiências Públicas. PÓLIS - Instituto de Estudos, Formação e Assessoria em Políticas Sociais, nº 24, Dez/2005. Disponível em: <<http://www.polis.org.br/uploads/1042/1042.pdf>>. Acesso em: fevereiro de 2017.



- REZENDE, Sonaly et. al. - Integrando oferta e demanda de serviços de saneamento: Análise hierárquica do panorama urbano brasileiro no ano 2000. Revista Eng. sanit. ambient., Vol.12 - Nº 1 - jan/mar 2007.
- RIBEIRO, W. Gestão Associada de Serviços Públicos de Saneamento Básico. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2007. Apresentação em PowerPoint.
- RIGHETTO, A. M. (coordenador). Manejo de Águas Pluviais Urbanas. Projeto PROSAB – Programa de Pesquisas em Saneamento Básico. Rio de Janeiro, ABES: 2009.
- RIGHETTO, A. M., PORTO, R. M., VILLELA, S. M. - Adequação de Metodologia para Estudos Hidrológicos de Macrodrenagem Urbana: aplicação para a Cidade de São Carlos In: X Simpósio Brasileiro.
- ROSA, M. O. Gerenciamento de projetos de governo – PMI-DF – PMInforma, n.V, 10 mai. 2007.
- ROTTA, C. M. S. Estudo da recuperação de áreas degradadas por processos erosivos: procedimentos e eficiência dos métodos, 2012. 166p. Dissertação (Mestrado em Geotecnia), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2012.
- SÃO PAULO (cidade). SMDU - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: aspectos tecnológicos; diretrizes para projetos. São Paulo: 2012, 128p.
- SÃO PAULO (cidade). SMDU - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. Gerenciamento de operação In: Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana. São Paulo: SMDU, 2012.
- SCHALCH, V., LEITE, W. C. A., FERNANDES JR., J. L., CASTRO, M. C. A. A. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. 91 p., 2002. Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – Coordenadoria de Educação Ambiental – Coleta Seletiva para Prefeituras – Guia de Implantação, 7ª ed., 2014.
- SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - Fundação Estadual do Meio Ambiente. Classificação e panorama da destinação dos resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais ANO BASE 2014.



SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2008. Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais - ZEE-MG. Disponível em: <<http://www.zee.mg.gov.br/>>. Acesso em março de 2017.

SHS CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA. EPP. Fotografias, estudos e dados levantados em campo ou por meio de questionários, 2017.

SILVA, Maiara Macedo. A participação da sociedade civil em diferentes modelos de prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário: estudo em quatro municípios no Brasil, Universidade Federal da Bahia - Escola Politécnica - Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana. Salvador, 2010.

SIM - Sistema de Informações de Mortalidade, 2009. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=060701>. Acesso em: fevereiro de 2017.

SISEMA – Sistema Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos; SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente; IEF – Instituto Estadual de Florestas; IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas e outros. Disponível em: <<http://geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/zee/>>.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2015. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos>. Acesso em: fevereiro de 2017.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2015. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos> Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2015. Acesso em: fevereiro de 2017.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Glossários de informações e indicadores de água e esgotos e resíduos sólidos. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/glossarios>. Acesso em: fevereiro de 2017.

TOMAZ, P., Cap. 5 - Microdrenagem. Curso de Manejo de águas pluviais, 2012.

TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. Desastres Naturais, conhecer para prevenir. Instituto Geológico. São Paulo, 2009.



- TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. Organizado por: Carlos E. M. Tucci, André L. L. da Silveira... [et al.] – 3ª ed., primeira reimpressão. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2004. 1ª ed. 1993.
- TUCCI, C. E. M. Inundações Urbanas. Porto Alegre: ABRH/RHAMA, 2007. 393p.
- TUCCI, C. E. M.; NEVES, M. G. F. P. Resíduos sólidos na drenagem urbana: Aspectos Conceituais. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 13, p. 125-136, 2009.
- TUCCI, C. E. M. Gestão de Águas Pluviais Urbanas/ Carlos E. M. Tucci – Ministério das Cidades – Global Water Partnership - World Bank – Unesco, 2005.
- TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. Estudos Avançados, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 97-112, jan. 2008. ISSN 1806-9592. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10295>>. Acesso em: março de 2017.
- USBR U. S. Bureau of Reclamation – United States Department of the interior – Design of Small Dams. Companhia Editorial Continental S.A México, D. F. 1977. 639 p.
- VON SPERLING, M.; Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais. 4ªed., 2014.
- WHO. World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality. Geneva: WHO. Fourth edition. 2011.
- WHO. World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality. Geneva: WHO. Second Edition. 1998.
- WILKEN, P.S. Engenharia de Drenagem Superficial. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), 1978. 478p. IN: PAIVA, J. B. D. de; PAIVA, E. M. C. D. de (organizadores). Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas. Porto Alegre: ABRH, 2001.
- WU, I-PAI. Design hydrographs for small watersheds in Indiana. ASCE, 1963. IN: PAIVA, J. B. D. de; PAIVA, E. M. C. D. de (organizadores). Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas. Porto Alegre: ABRH, 2001.



## 15. Anexos



### Anexo 1 - Código Brasileiro de Desastres – COBRADE

CATEGORIA	GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	COBRADE
1. NATURAL	1. GEOLÓGICO	1. Terremoto	1. Tremor de terra	0	1.1.1.1.0
			2. Tsunami	0	1.1.1.2.0
		2. Emissão vulcânica	0	0	1.1.2.0.0
			3. Movimento de massa	1. Quedas, Tombamentos e rolamentos	1. Blocos
		2. Lascas			1.1.3.1.2
		3. Matacões			1.1.3.1.3
		4. Lajes			1.1.3.1.4
		2. Deslizamentos		1. Deslizamentos de solo e ou rocha	1.1.3.2.1
		3. Corridas de Massa		1. Solo/Lama	1.1.3.3.1
		4. Erosão	2. Rocha/Detrimento	1.1.3.3.2	
				0	1.1.3.4.0
			1. Erosão Costeira/Marinha	0	1.1.4.1.0
			2. Erosão de Margem Fluvial	0	1.1.4.2.0
	3. Erosão Continental	1. Laminar	1.1.4.3.1		
		2. Ravinas	1.1.4.3.2		
		3. Boçorocas	1.1.4.3.3		
	2. HIDROLÓGICO	1. Inundações	0	1.2.1.0.0	
		2. Enxurradas	0	1.2.2.0.0	
		3. Alagamentos	0	1.2.3.0.0	
	3. METEOROLÓGICO	1. Sistemas de Grande Escala/Escala Regional	1. Ciclones	1. Ventos Costeiros (Mobilidade de Dunas)	1.3.1.1.1
				2. Marés de Tempestade (Ressacas)	1.3.1.1.2
		2. Frentes Frias/Zonas de Convergência	0	1.3.1.2.0	
			2. Tempestades	1. Tempestade Local/Convectiva	1. Tornados
		2. Tempestade de Raios			1.3.2.1.2
		3. Granizo			1.3.2.1.3
		4. Chuvas Intensas			1.3.2.1.4
		5. Vendaval			1.3.2.1.5
		3. Temperaturas Extremas	1. Onda de Calor	0	1.3.3.1.0
			2. Onda de Frio	1. Friagem	1.3.3.2.1
	4. CLIMATOLÓGICO	1. Seca	1. Estiagem	0	1.4.1.1.0
				2. Seca	0
		3. Incêndio Florestal	1. Incêndios em Parques, Áreas de Proteção Ambiental e Áreas de Preservação Permanente Nacionais, Estaduais ou Municipais	1.4.1.3.1	
				2. Incêndios em áreas não protegidas, com reflexos na qualidade do ar	1.4.1.3.2
4. Baixa Humidade do Ar			0	1.4.1.4.0	
5. BIOLÓGICO		1. Epidemias	1. Doenças infecciosas virais	0	1.5.1.1.0
			2. Doenças infecciosas bacterianas	0	1.5.1.2.0
	3. Doenças infecciosas parasíticas		0	1.5.1.3.0	
	4. Doenças infecciosas fúngicas		0	1.5.1.4.0	
	2. Infestações/Pragas	1. Infestações de animais	0	1.5.2.1.0	
		2. Infestações de algas	1. Marés vermelhas	1.5.2.2.1	
			2. Ciano bactérias em reservatórios	1.5.2.2.2	
		3. Outras Infestações	0	1.5.2.3.0	



CATEGORIA	GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	COBRADE	
2. TECNOLÓGICO	1. Desastres Relacionados a Substâncias radioativas	1. Desastres siderais com riscos radioativos	1. Queda de satélite (radionuclídeos)	0	2.1.1.1.0	
		2. Desastres com substâncias e equipamentos radioativos de uso em pesquisas, indústrias e usinas nucleares	1. Fontes radioativas em processos de produção	0	2.1.2.1.0	
		3. Desastres relacionados com riscos de intensa poluição ambiental provocada por resíduos radioativos	1. Outras fontes de liberação de radionuclídeos para o meio ambiente	0	2.1.3.1.0	
	2. Desastres Relacionados a Produtos Perigosos	1. Desastres em plantas e distritos industriais, parques e armazenamentos com extravasamento de produtos perigosos	1. Liberação de produtos químicos para a atmosfera causada por explosão ou incêndio	0	2.2.1.1.0	
			1. Liberação de produtos químicos nos sistemas de água potável	0	2.2.2.1.0	
		2. Desastres relacionados à contaminação da água	2. Derramamento de produtos químicos em ambiente lacustre, fluvial, marinho e aquíferos	0	2.2.2.2.0	
			3. Desastres Relacionados a Conflitos Bélicos	1. Liberação produtos químicos e contaminação como consequência de ações militares.	0	2.2.3.1.0
		4. Desastres relacionados a transporte de produtos perigosos	1. Transporte rodoviário	0	2.2.4.1.0	
			2. Transporte ferroviário	0	2.2.4.2.0	
			3. Transporte aéreo	0	2.2.4.3.0	
			4. Transporte dutoviário	0	2.2.4.4.0	
		3. Desastres Relacionados a Incêndios Urbanos	1. Incêndios urbanos	1. Incêndios em plantas e distritos industriais, parques e depósitos.	0	2.3.1.1.0
				2. Incêndios em aglomerados residenciais	0	2.3.1.2.0
	4. Desastres relacionados a obras civis	1. Colapso de edificações	0	0	2.4.1.0.0	
		2. Rompimento/colapso de barragens	0	0	2.4.2.0.0	
	5. Desastres relacionados a transporte de passageiros e cargas não perigosas	1. Transporte rodoviário	0	0	2.5.1.0.0	
		2. Transporte ferroviário	0	0	2.5.2.0.0	
		3. Transporte aéreo	0	0	2.5.3.0.0	
		4. Transporte marítimo	0	0	2.5.4.0.0	
		5. Transporte aquaviário	0	0	2.5.5.0.0	



**Anexo 2 - Projeção da sustentabilidade econômica dos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário**





### **Anexo 3 - Projeção da sustentabilidade econômica do setor de resíduos sólidos**



#### **Anexo 4 - Formulários para coleta de dados e composição dos indicadores – SAA**



**Anexo 5 - Formulários para coleta de dados e composição dos indicadores – SES**



**Anexo 6 - Formulários para coleta de dados e composição dos indicadores – SDU**



**Anexo 7 - Formulários para coleta de dados e composição dos indicadores – SMR**



## Anexo 8 - Manual de instruções de uso do SMIS



## Anexo 9 - Mapas da Base Cartográfica



## Anexo 10 - Dicionário de Dados da Base Cartográfica





## Anexo 11 - Dicas para a utilização do QGIS



## Anexo 12 - Dicas para instalação do programa QGIS