PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CATOLÂNDIA - BA.

PRODUTO 3

Prognósticos e Alternativas para a Universalização dos Serviços

Rev. 2

Junho/2015

CATOLÂNDIA – BA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CATOLÂNDIA – BA

PRODUTO 3 – Prognósticos e Alternativas para a Universalização dos Serviços

Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010

Ato Convocatório nº 006/2014

Contrato AGB Peixe Vivo nº 11/2014

CONSULTORIA CONTRATADA

Endereço: Rua Barão do Triunfo, nº 550, 8° andar, sala 86 – Brooklin - CEP 04.602-002 - São Paulo- SP
Tel. (011) 5095-8900; 5083-8471

Junho/2015

EQUIPE TÉCNICA

José Luiz Cantanhede Amarante
Engenheiro Civil
Coordenador Geral do Projeto

Antonio Eduardo Giansante
Doutor Engenheiro Civil
Coordenador Executivo

Helio Hiroshi Toyota
Engenheiro Civil

Marta Nasser Correa
Engenheira Civil

Juliana Simião
Engenheira Sanitarista

Aloisio Pereira Neto
Advogado

Leonardo de Freitas Dadamo
Engenheiro Ambiental

Luiz Claudio Rodrigues Ferreira
Engenheiro Ambiental

2	01/06	Adequações			
1	30/04	Adequações			
0	30/03	Emissão inicial			
Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CATOLÂNDIA
PRODUTO 3 – PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Elaborado por: Eng. Luiz Claudio	Supervisionado por: Eng. Juliana Simião		
Aprovado por: Eng. Antônio Eduardo Giansante	Revisão	Finalidade	Data
	2	3	01/06/2015
Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação			

Endereço: Rua Barão do Triunfo, nº 550, 8° andar, sala 86 – Brooklin - CEP 04.602-002 - São Paulo- SP
Tel. (011) 5095-8900; 5083-8471

APRESENTAÇÃO

O presente Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB tem como objetivo primordial atender às diretrizes nacionais para o setor de saneamento básico, estabelecidas na Lei Federal nº 11.445/07. A elaboração do PMSB de Catolândia foi aprovada pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e financiada com recursos da cobrança pelo uso da água.

O Plano de Aplicação Plurianual dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco prevê ações relativas à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Essa iniciativa se insere no propósito do Governo Municipal em buscar continuadamente o acesso universalizado ao saneamento básico a todos os munícipes, pautado na Lei Federal nº 11.445/07, regulamentada pelo Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010.

Neste sentido, a Prefeitura Municipal de Catolândia, contemplada com recursos do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBHSF, e com a contratação de empresa especializada por parte da Associação Executiva de Apoio a Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo - AGB Peixe Vivo, está elaborando o PMSB, visando a definição de estratégias e metas para as componentes de abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

De acordo com o TERMO DE REFERÊNCIA, anexo I, do ATO CONVOCATÓRIO Nº 006/2014, serão apresentados 08 (oito) Produtos / Documentos Técnicos previamente aprovados, consolidando as atividades executadas em cada etapa do trabalho, sendo:

- PRODUTO 1: Plano de Trabalho, Programa de Mobilização Social e Programa de Comunicação;
- PRODUTO 2: Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico;

- PRODUTO 3: Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços;
- PRODUTO 4: Programas, Projetos e Ações;
- PRODUTO 5: Ações para Emergências e Contingências;
- PRODUTO 6: Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico;
- PRODUTO 7: Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB;
- PRODUTO 8: Relatório Final do PMSB – Documento Síntese.

Neste documento estão sendo apresentados os detalhamentos do Prognostico e Alternativas para a universalização dos serviços, objetos do Produto 03. Este Produto foi estruturado com base no Termo de Referência, visando atender integralmente a Lei nº 11.445/2007. Pautados nesta premissa, a metodologia a ser utilizada na elaboração do PMSB de Catolândia - BA visa produzir ao final instrumento de planejamento para o saneamento básico que promova a universalização do atendimento com qualidade, equidade e continuidade. Os trabalhos estão sendo desenvolvidos mediante o esforço conjunto da AGB Peixe Vivo e do município de Catolândia, envolvendo de maneira articulada os responsáveis pela formulação das políticas públicas e pela prestação dos serviços de saneamento básico do município.

Este relatório, Produto 3, apresenta os estudos de demanda e as proposições para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destinação de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais do município de Catolândia, localizado no Estado da Bahia.

Os estudos aqui apresentados estão apoiados nos resultados obtidos na etapa de diagnóstico. O diagnóstico se consistiu, numa primeira fase, basicamente

na elaboração de um inventário e de análise retrospectiva sobre a situação atual do município e, agora na segunda fase, transforma-se em análise de característica prospectiva da situação futura.

No diagnóstico foi realizado um levantamento detalhado de dados “in loco”, verificando a sua conformidade com a legislação em vigor e as normas de engenharia. Outras informações secundárias foram coletadas junto a órgãos de governo, sejam Federais, Estaduais e Municipais. Eventualmente pesquisas elaboradas por organizações não governamentais e privadas foram consultadas, considerando e utilizando estudos precedentes sobre os temas de interesse para os serviços de saneamento em questão.

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

Todos esses dados permitiram efetuar o diagnóstico da situação atual da prestação dos serviços de saneamento básico, verificando os déficits atuais de cobertura. O diagnóstico foi levado à população na primeira Conferência Pública, realizada em 06/02/2015, possibilitando a revisão e a consolidação das informações coletadas em campo.

Na segunda Conferência Pública, a realizar em data oportuna e de comum acordo com a municipalidade, a população terá a oportunidade de se manifestar quanto às proposições para universalização dos serviços de saneamento, assim efetuando concretamente o Controle Social previsto na Lei nº 11.445/07.

Desta forma, as demandas apresentadas no presente relatório têm como base a consolidação das informações do diagnóstico e da primeira Conferência Pública, o que torna mais segura a elaboração de alternativas, sempre tendo como foco a universalização da prestação de serviços de saneamento básico, nos quatro componentes.

É fundamental que haja manifestação quanto ao estudo de demandas, pois é a partir desse que serão definidas todas as proposições para universalizar os serviços referentes aos quatro componentes: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos. Esses sistemas existem para atender uma população urbana que ocupa um determinado território, logo as demandas pela infraestrutura e respectivos serviços decorrem do contingente populacional considerado. Maior a população, maior a necessidade de investimento. Por isso, foi realizado no Produto 2 uma projeção populacional criteriosa ano a ano até o horizonte de planejamento, para quantificar a necessidade desses serviços e dos respectivos investimentos. Esse método está de acordo com o estabelecido na Lei nº 11.445/07, tendo como diretriz o “saneamento para todos”. Concretizando a demanda, foram feitos quadros que mostram a necessidade dos serviços de saneamento.

Também se considera a diretriz de eficiência na prestação de serviços, procurando reduzir as perdas de água e mesmo a geração “per capita” de resíduos sólidos domiciliares, o que se coaduna com a Lei nº 11.445/07 e a outra federal de resíduos sólidos, nº 12.305/10.

INDICE

LISTA DE FIGURAS.....xiii

LISTA DE TABELAS xiv

LISTA DE SIGLAS.....xvii

1. INTRODUÇÃO 21

1.1. Comitê de Bacia Hidrográfica do São Francisco.....21

1.2. AGB Peixe Vivo 25

2. CONTEXTUALIZAÇÃO 27

2.1. Panorama do Saneamento Básico 27

2.2. Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco 29

2.2.1. Âmbito administrativo 29

2.2.2. Âmbito regional 33

2.3. Inserção Local – Município de Catolândia 37

3. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....43

3.1. Administração Direta.....46

3.2. Administração Indireta 47

3.2.1. Entidades paraestatais.....47

3.2.2. Empresas públicas ou sociedades de economia mista municipais 48

3.3. Consórcios Municipais.....49

3.4. Participação Privada 51

3.4.1. Contratos de concessão plena 52

3.4.2. Contratos de parceria público-privada 53

3.4.3. Contratos de terceirização/contratos de serviço 58

3.4.4. Contratos de gestão 59

3.4.5. Contratos de operação e manutenção (O&M) 59

3.4.6. Contratos de locação de ativos (Affermage ou Lease Build Operate – LBO) 59

3.4.7. Contratos de concessão parcial tipo: Build, Operate and Transfer (BOT); Build, Transfer and Operate (BTO); Build, Own And Operate (BOO) 61

3.4.8. Empresas de economia mista 62

3.5. O Papel da Administração Pública e a Prestação do Serviço 62

3.6. Verificações e Proposições para o Município de Catolândia 64

3.6.1. Prestação dos serviços 64

3.6.2. Regulação e fiscalização de serviços 65

3.7. Proposições 66

4. NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 70

4.1. Projeção Populacional 70

4.2. Cenários 75

4.3. Cálculo da Demanda 77

4.3.1. Sistema de abastecimento de água 78

4.3.2. Sistema de esgotamento sanitário 93

4.3.3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 101

4.3.4. Sistema de drenagem urbana 108

5. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS AÇÕES DO PMSB 118

5.1. Cenários para a Universalização dos Serviços de Saneamento 120

5.2. Metodologia para Obter os Investimentos 121

5.3. Abastecimento de Água 121

5.4. Esgotamento Sanitário 124

5.5. Resíduos Sólidos Urbanos 127

5.5.1. Acondicionamento 127

5.5.2. Coleta 129

5.5.3. Reciclagem 133

5.5.4. Disposição final 133

5.5.5. Consolidação das proposições para o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 135

5.6. Drenagem Urbana 138

5.7. Proposições para a População Rural 139

5.7.1. Suprimento de água potável 139

5.7.2. Destinação de águas residuárias 141

5.7.3. Utensílios sanitários e escoamento de águas pluviais 143

5.7.4. Custos previstos 146

6. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA 148

6.1. Abastecimento de Água 149

6.2. Esgotamento Sanitário 150

6.3. Resíduos Sólidos 151

6.4. Drenagem Urbana 151

7. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS PARA O SANEAMENTO BÁSICO ...152

7.1. Princípios Orientadores do Plano Municipal de Saneamento Básico 154

7.1.1. Universalidade 154

7.1.2. Integralidade das ações 154

7.1.3. Equidade 155

7.1.4. Controle social 156

7.2. Diretrizes 157

7.3. Objetivos e Metas 157

7.4. Proposição Inicial das Ações 159

8. INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS 169

8.1. Metodologia 169

8.2. Abastecimento de Água 170

8.2.1. Universalização da cobertura.....171

8.2.2. Criar cadastro de saneamento urbano associado ao CTH/IPTU.....172

8.2.3. Criar cadastro de saneamento rural associado ao CNIR 173

8.2.4. Criar cadastro de zonas irregulares e promover regularização do abastecimento de água.....174

8.2.5. Redução e controle de perdas de água na rede geral de distribuição ...175

8.2.6. Qualidade da água distribuída pela rede geral.....176

8.3. Esgotamento Sanitário.....177

8.3.1. Universalização da cobertura.....177

8.3.2. Criar cadastro de saneamento urbano associado ao CTH/IPTU.....178

8.3.3. Criar cadastro de saneamento rural associado ao CNIR 179

8.3.4. Promover regularização do esgotamento sanitário no município, incluindo zonas irregulares.....180

8.3.5. Universalização do tratamento.....182

8.4. Resíduos Sólidos Urbanos 183

8.4.1. Cobertura do serviço de coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares 184

8.4.2. Cobertura do serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares 185

8.4.3. Recuperação dos resíduos recicláveis.....186

8.4.4. Recuperação dos resíduos orgânicos.....187

8.5. Drenagem Urbana 188

8.5.1. Indicador da gestão do serviço.....189

8.5.2. Outros Indicadores do Serviço 191

8.5.3. Mecanismos de avaliação das metas.....193

8.6. Mecanismos para a Divulgação do PMSB no Município.....196

8.7. Procedimentos e Mecanismos para a Compatibilização com as Políticas e os Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos.....198

9. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA 201

9.1. Justificativas.....201

9.2. Metodologia 202

9.2.1. Métodos de análise de equilíbrio e viabilidade de projetos 203

9.2.2. Método adequado para os planos de saneamento básico.....203

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS 209

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 210

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do Comitê de Bacia.....33

Figura 2 – Regiões fisiográficas e unidades da federação da BHSF 35

Figura 3 – Evolução populacional de Catolândia 71

Figura 4 – Taxas de crescimento aritmético.....72

Figura 5 – Taxas de crescimento geométrico.....73

Figura 6 – Projeção populacional.....74

Figura 7 – Bacia do rio Porto Alegre 81

Figura 8 – Modelo proposto de coleta. 131

Figura 9 – Evolução do processo de atendimento. 170

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Aspectos dos contratos de PPP 57

Tabela 2 – Censos disponíveis para Catolândia 71

Tabela 3 – Taxas de crescimento adotadas.....73

Tabela 4 – Projeção da população e do número de domicílios 75

Tabela 5 – Vazões e disponibilidade hídrica do Médio São Francisco.....80

Tabela 6 – Vazões para os cursos d'água analisados 81

Tabela 7 – Poços da Região de Catolândia 83

Tabela 8 – Parâmetros e critérios para o cálculo da demanda do SAA 89

Tabela 9 – Dados de entrada para o cálculo da demanda do Sistema Integrado de Abastecimento de Água – SIAA de Catolândia 90

Tabela 10 – Projeção da demanda de água para o SIAA de Catolândia 92

Tabela 11 – Parâmetros e critérios para o cálculo da demanda do SES 98

Tabela 12 – Dados de entrada para o cálculo da demanda do SES.....99

Tabela 13 - Projeção da demanda de esgoto de Catolândia.....100

Tabela 14 – Parâmetros e critérios para o cálculo da demanda do SMRS 105

Tabela 15 – Dados de entrada para o cálculo da demanda do SMRS no município de Catolândia 106

Tabela 16 – Projeção da demanda do SMRS do município de Catolândia.....107

Tabela 17 – Coeficiente de escoamento superficial em função do uso e ocupação do solo.....111

Tabela 18 – Parâmetros e critérios para o cálculo da demanda do SDU.....115

Tabela 19 – Dados de entrada para o cálculo da demanda do SDU do município de Catolândia.....116

Tabela 20 – Projeção da demanda do SDU do município de Catolândia.....117

Tabela 21 – Investimentos para o SIAA – Cenário 1.....122

Tabela 22 – Investimentos para o SIAA – Cenário 2.....123

Tabela 23 – Custos de manutenção para o SIAA 124

Tabela 24 – Investimentos para o SES – Cenário 1.....125

Tabela 25 – Investimentos para o SES – Cenário 2.....126

Tabela 26 – Custos de manutenção para o SES 127

Tabela 27 – Custo médio de aterro de pequeno porte no Brasil. 135

Tabela 28 – Investimentos e custos de manutenção para o SMRS – Hipotese I....136

Tabela 29 – Investimentos e custos de manutenção para o SMRS – Hipotese II...137

Tabela 30 – Investimentos e custos de manutenção para o SDU.....138

Tabela 31 – Custos previstos para o saneamento rural de Catolândia.....147

Tabela 33 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária 149

Tabela 33 – Objetivos e metas para o sistema de abastecimento de água 158

Tabela 34 – Objetivos e metas para o sistema de esgotamento sanitário 158

Tabela 35 – Objetivos e metas para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos 159

Tabela 36 – Objetivos e metas para o sistema de drenagem urbana 159

Tabela 37 – Proposições para os sistemas de saneamento 160

Tabela 38 – Cálculo dos indicadores de prestação do serviço de drenagem.....194

Tabela 39 – Investimentos e custos de manutenção para os sistemas de saneamento.....206

Tabela 40 – Dados financeiros de entrada.....207

Tabela 41 – Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira.....208

LISTA DE SIGLAS

ABAS	Associação Brasileira de Água Subterrânea
ABETRE	Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADASA	Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal
AGB Peixe Vivo	Associação Executiva de Apoio a Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APP	Área de Preservação Permanente
BHSF	Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CBHSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CCR	Câmara Consultiva Regional
CERB	Companhia de Engenharia Ambiental da Bahia
CID	Classificação Internacional de Doenças
CIS/UMOB	Consórcio Intermunicipal de Saúde da Região Oeste da Bahia
CNES	Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CONSID/UMOB	Consórcio Público Intermunicipal dos Municípios do Oeste da Bahia
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DIREC	Diretoria Colegiada
EEAT	Estação Elevatória de Água Tratada
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EMBASA	Empresa Baiana de Águas e Saneamento
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETA	Estação de Tratamento de Água
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FPM	Fundo de Participação dos Municípios
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
NBR	Normas Brasileiras
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
PAISC	Programa de Assistência Integral à Saúde da Criança
PBHSF	Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do São Francisco
PEMAPES	Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário
PGIRS	Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RDS	Resíduos Sólidos Domiciliares
RPGA	Região de Planejamento de Gestão das Águas
RSS	Resíduos do Serviço de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEDUR	Secretaria de Desenvolvimento Urbano
SEGREH	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente da Bahia
SIAA	Sistema Integrado de Abastecimento de Água

SIAGAS	Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SLA	Sistema Local de Abastecimento
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SUS	Sistema Único de Saúde
UMOB	União dos Municípios do Oeste da Bahia
ZEIS	Zonas Especiais de Interesse Social

1. INTRODUÇÃO

No âmbito da Lei n° 9.433/97, foi criado o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH, no qual se organiza estruturalmente a gestão dos recursos hídricos no país por bacia hidrográfica. Como órgãos integrantes, temos o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados, órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais cujas competências se relacionam com a gestão de recursos hídricos, os Comitês de Bacias Hidrográficas e as Agências de Água. Nesse contexto, surgiu o Comitê de Bacia Hidrográfica do rio São Francisco – CBHSF.

1.1. Comitê de Bacia Hidrográfica do São Francisco

O CBHSF, instituído pelo Decreto Presidencial de 05 de junho de 2001, estabeleceu por meio da Deliberação CBHSF nº 03, de 03 de outubro de 2003, as diretrizes para a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

A Deliberação CBHSF nº 07, de 29 de julho de 2004, aprovou o Plano da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, cuja síntese executiva, com apreciações das deliberações do CBHSF aprovadas na III Reunião Plenária de 28 a 31 de julho de 2004, foi publicada pela Agência Nacional de Águas no ano de 2005 (ANA, 2005).

Com a Deliberação CBHSF nº 14, de 30 de julho de 2004, estabeleceu-se o conjunto de intervenções prioritárias para a recuperação e conservação hidroambiental na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – BHSF, como parte integrante do Plano de Recursos Hídricos da Bacia, propondo ainda a integração entre o Plano da Bacia e o Programa de Revitalização da BHSF.

Através da Deliberação CBHSF nº 15, de 30 de julho de 2004, foi definido o conjunto de investimentos prioritários a ser realizado na Bacia Hidrográfica do Rio

São Francisco, no período 2004 – 2013 e que viria a fazer parte do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do rio São Francisco.

A Deliberação CBHSF nº 16, de 30 de julho de 2004, que dispõe sobre as diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia do Rio São Francisco traz a recomendação que os recursos financeiros arrecadados sejam aplicados de acordo com o programa de investimentos e Plano de Recursos Hídricos, aprovados pelo Comitê da Bacia Hidrográfica.

Já com a Deliberação CBHSF nº 40, de 31 de outubro de 2008, tem-se a consolidação do mecanismo e dos valores da cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos, por meio da Resolução CNRH nº 108, de 13 de abril de 2010, publicada no Diário Oficial da União em 27 de maio de 2010, aprovou os valores e mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Por fim, a Deliberação CBHSF nº 71, de 28 de novembro de 2012, aprovou o Plano de Aplicação Plurianual dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, referente ao período 2013-2015. No Plano de Aplicação Plurianual consta a relação de ações a serem executadas com os recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, dentre as quais devem estar incluídas aquelas ações relativas à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB. Entretanto, a falta de ações sistemáticas e contínuas de planejamento, fiscalização e de políticas sociais efetivas indica a necessidade de atenção especial do poder público, já que populações alocadas nas áreas urbanas e – principalmente – rurais têm acesso aos serviços em condições nem sempre satisfatórias.

Os PMSB estão inseridos nas metas contidas na Carta de Petrolina, assinada e assumida pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Por decisão da Diretoria Colegiada (DIREC) do CBHSF foi lançada, no início do ano de

2013, uma solicitação de Manifestação de Interesse para que as Prefeituras Municipais de candidatassem a elaboração dos respectivos PMSB.

Em reunião da DIREC, realizada em 8 de agosto de 2013, foi definida uma lista de municípios que seriam contemplados numa primeira etapa a partir de uma análise elaborada pela AGB Peixe Vivo, mantendo-se uma proporção nas quatro regiões hidrográficas da bacia do rio São Francisco (Alto, Médio, Submédio e Baixo), observando-se ainda as possibilidades de contratações de conjuntos de PMSB de forma integrada. Dessa maneira, a AGB Peixe Vivo contratou serviços especializados para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB, contemplando os municípios de Angical, Catolândia e São Desidério, localizados no Estado da Bahia (Médio São Francisco), na bacia hidrográfica do rio São Francisco.

Embora a experiência brasileira ainda tenha uma história curta, em países europeus como a França, a ação dos comitês de bacia e das agências de água foi imprescindível para se avançar na gestão da água, produzindo uma universalização dos serviços de saneamento. A contribuição de uma agência de bacia como a Peixe Vivo, portanto, é muito importante ao apoiar os municípios na elaboração do seu PMSB, auxiliando-os para que possam caminhar de forma consistente e contínua à plena oferta de serviços de saneamento.

As ações de saneamento básico são essenciais à vida humana e à proteção ambiental. Deste modo, intervir no saneamento torna-se uma ação que deve ser pensada em caráter coletivo, como uma meta social no qual os indivíduos, a comunidade e o Estado têm papéis a desempenhar.

A Lei Federal nº 11.445/07, no artigo 3º, inciso I conceitua saneamento básico como:

O conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

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

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

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

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

Os serviços públicos de saneamento básico devem estar submetidos a uma política pública, formulada com a participação social, e entendida como o conjunto de princípios e diretrizes que conformam as aspirações sociais ou governamentais no que concerne à regulamentação do planejamento, da execução, da operação, da regulação, da fiscalização e da avaliação desses serviços públicos (MORAES, 1994).

O objetivo geral do PMSB será estabelecer o planejamento das ações de saneamento de forma que atenda aos princípios da política nacional e que seja construído por meio de uma gestão participativa, envolvendo a sociedade no processo de elaboração e aprovação. O Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB visa à melhoria da salubridade ambiental, à proteção dos recursos hídricos, à

universalização dos serviços, ao desenvolvimento progressivo do setor e à promoção da saúde.

Contando com o apoio primordial do Comitê de Bacia do Rio São Francisco – CBHSF e da Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo, o município não se eximirá da sua responsabilidade perante a mobilização social e a participação ao longo do trabalho. As agências de bacia vêm dando uma contribuição importante no que diz respeito à elaboração de PMSB. O município, se trabalhando de forma isolada, dificilmente teria condições de elaborar um Plano de alto padrão, seja por falta de equipe interna ou mesmo de recursos.

Diante das exigências legais referentes ao setor, o Município de Catolândia, como titular dos serviços, objetiva elaborar seu Plano de Saneamento Básico não apenas para cumprir o marco legal, mas para obter um estudo com pilares institucionais precisos, pautados no diálogo com a sociedade durante sua formulação e aprovação, e considerando as possibilidades técnicas e econômicas concretas de efetivação das metas definidas.

1.2. AGB Peixe Vivo

A AGB Peixe Vivo é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, criada em 2006 para exercer as funções de Agência de Bacia para o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio das Velhas. Desde então, com o desenvolvimento dos trabalhos e a negociação com outros órgãos na busca de que fosse instituída uma Agência única para a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, o número de comitês atendidos aumentou consideravelmente, sendo necessária a reestruturação da organização. Atualmente, a AGB Peixe Vivo está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para dois Comitês estaduais mineiros, CBH Velhas (SF5) e CBH Pará (SF2), além do Comitê Federal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, CBHSF.

A AGB Peixe Vivo tem como finalidade prestar o apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada Comitê de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais ou Federais. De forma sintética, agrupam-se os objetivos específicos da AGB Peixe Vivo de acordo com sua natureza, destacando-se assim, de forma abrangente, os seguintes itens:

- Exercer a função de secretaria executiva dos Comitês.
- Auxiliar os Comitês de Bacias no processo de decisão e gerenciamento da bacia hidrográfica, avaliando projetos e obras a partir de pareceres técnicos, celebrando convênios e contratando financiamentos e serviços para execução de suas atribuições.
- Manter atualizados os dados socioambientais da bacia hidrográfica, em especial as informações relacionadas à disponibilidade dos recursos hídricos de sua área de atuação e o cadastro de usos e de usuários de recursos hídricos.
- Auxiliar na implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na sua área de atuação, como, por exemplo, a cobrança pelo uso da água, o plano diretor, sistema de informação e enquadramento dos corpos de água.

A consolidação da AGB Peixe Vivo representa o fortalecimento da estrutura da Política de Gestão de Recursos Hídricos do País, baseada no conceito de descentralização e participação dos usuários de recursos hídricos no processo de gerenciamento e planejamento das bacias hidrográficas.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

A contextualização do presente estudo é apresentada a seguir iniciando-se pelo panorama do saneamento básico, informações da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, nos âmbitos administrativo e regional, além da inserção do município de Catolândia nesse universo.

2.1. Panorama do Saneamento Básico

Aprovada em janeiro de 2007, a Lei Federal nº 11.445/07 estabelece diretrizes nacionais para o setor de saneamento no Brasil. Nela, o conceito de saneamento básico (ou ambiental) foi ampliado para abranger não apenas o abastecimento de água potável e o esgotamento sanitário, mas também a limpeza urbana, o manejo de resíduos sólidos e o manejo e a drenagem de águas pluviais urbanas. Com a aprovação da Lei nº 11.445/07, o setor de saneamento passou a ter um marco legal e a contar com novas perspectivas de investimento por parte do Governo Federal, baseados em princípios da eficiência e sustentabilidade econômica, controle social, segurança, qualidade e regularidade, buscando fundamentalmente a universalização dos serviços e o desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB nos municípios.

Destaque deve ser dado à Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que trata sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Essa legislação é norteada pelos princípios básicos de minimização da geração, reutilização, reciclagem, logística reversa, responsabilidade compartilhada, fortalecimento das cooperativas de catadores, coleta seletiva, tratamento e disposição final. Para tanto, são definidas como diretrizes o desenvolvimento de tecnologias limpas e alterações nos padrões de consumo. No que diz respeito aos resíduos urbanos, os municípios ficam obrigados a elaborar o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PGIRS, que deverá ser aprovado pelo órgão ambiental competente.

Segundo dados constantes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, a abrangência dos serviços de saneamento básico no país ainda é caracterizada por desigualdades regionais, sendo as Regiões Norte e Nordeste as que apresentam níveis mais baixos de atendimento. Em consequência disso, os municípios localizados nessas áreas são marcados por elevados índices de doenças relacionadas à inexistência ou ineficiência de serviços de saneamento básico.

A realidade do saneamento na maioria dos municípios brasileiros é evidenciada pela falta de planejamento efetivo, controle e regulação dos diversos setores que compõem os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e de drenagem urbana. Essa prática resulta em graves problemas de contaminação do ar, do solo, das águas superficiais e subterrâneas, criação de focos de organismos patogênicos, vetores de transmissão de doenças com sérios impactos na saúde pública.

A falta de planejamento no setor de saneamento básico contribui de forma decisiva para a manutenção das desigualdades sociais, constituindo uma ameaça constante à saúde pública e ao meio ambiente, comprometendo sobremaneira a qualidade de vida das populações, especialmente nas cidades de médio e grande porte.

A garantia de promoções continuadas no setor de saneamento básico só ocorrerá com o estabelecimento de uma política de gestão e com a participação efetiva da sociedade civil organizada. Portanto, se faz necessário a definição clara dos arranjos institucionais e dos recursos a serem aplicados, explicitando-se e sistematizando-se a articulação entre instrumentos legais e financeiros.

Nesse contexto, a Lei nº 11.445/07 veio fortalecer o mecanismo de planejamento do setor estabelecendo a obrigatoriedade da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB, sendo este condição para a validade dos contratos de prestação de serviços. Tem-se como pré-requisitos para contratações a previsão de mecanismos de controle social nas atividades de

planejamento, regulação e fiscalização dos contratos de concessão e de convênios de cooperação.

Em síntese, os principais aspectos da Lei nº 11.445/07 são a inclusão dos serviços de limpeza urbana e manejos de resíduos, de drenagem e manejo de águas pluviais como sendo parte integrante dos serviços de saneamento básico; a previsão do mecanismo de Controle Social no setor; o fortalecimento da Lei de Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/05) e os mecanismos de Gestão Associada e Soluções Consorciadas; a obrigatoriedade do Sistema de Regulação e da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB instituindo mecanismos de controle, fiscalização e planejamento para o setor em pauta; a definição das regras básicas para aplicação dos recursos da União estabelecendo a Política Federal de Saneamento Básico e a disposição de bases mais consistentes na relação entre o poder concedente e o prestador de serviços por meio de contratos contendo regras de indenização.

2.2. Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

2.2.1. Âmbito administrativo

Historicamente, as bacias hidrográficas de um país sempre foram consideradas como áreas privilegiadas para a promoção do desenvolvimento regional e para a aceleração do processo de integração nacional. Essa prioridade dada às bacias hidrográficas nos sistemas de planejamento nacional do desenvolvimento regional se explica pelos seguintes motivos:

- Em geral, as bacias hidrográficas apresentam uma intensa e diversificada base de recursos naturais - renováveis e não renováveis - que podem servir de apoio para a promoção de projetos de investimentos diretamente produtivos;

- A existência de uma inequívoca potencialidade de desenvolvimento nas áreas de influência das bacias hidrográficas cria uma justificativa de racionalidade econômica para a alocação de investimentos de infraestrutura, por parte do poder público.

- Usualmente, as bacias hidrográficas, pela sua localização e pela sua extensão geográfica, são capazes de contribuir para a integração territorial e dos mercados internos de um país.

A Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433/97 tem como um de seus princípios exatamente a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento. A gestão dos recursos hídricos no país se organiza estruturalmente através do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos em três âmbitos: Nacional, Estadual e Bacia Hidrográfica. As relações do ordenamento territorial com a gestão dos recursos hídricos por meio de bacias hidrográficas são evidentes, em face dos impactos do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos e dos reflexos da gestão de recursos hídricos no desenvolvimento urbano e regional.

Além do Plano de Recursos Hídricos, a Política Nacional de Recursos Hídricos prevê outros instrumentos que devem ser utilizados para viabilizar sua implantação. Esses instrumentos de gestão podem ser divididos em três categorias: técnica, econômica e estratégica. Os principais instrumentos técnicos são: (1) Plano de Recursos Hídricos; (2) enquadramento dos corpos d'água, que visa o estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado ou mantido em um segmento de corpo d'água ao longo do tempo; (3) outorga, que é o ato administrativo que autoriza, ao outorgado, o uso de recursos hídricos, nos termos e condições expressos no ato de outorga; (4) sistema de informações, ou seja, um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

No âmbito das bacias hidrográficas o principal órgão é o Comitê de Bacia. Os Comitês são compostos por representantes dos poderes públicos Federal, Estadual e Municipal e por representantes da sociedade civil e dos usuários de água. Na sua área de atuação, dentre outras funções, promove o debate das discussões relacionadas com os recursos hídricos, contribuindo para o caráter participativo da sua gestão. O Comitê possui, como órgão executivo, a Agência de Bacia que tem suas atividades relacionadas com a Agência Nacional de Águas – ANA e os órgãos estaduais.

A cobrança pelo uso da água é um dos instrumentos econômicos de gestão de recursos hídricos a ser empregado para induzir o usuário de água a uma utilização racional desses recursos, visando à criação de condições equilibradas entre as disponibilidades e as demandas, a harmonia entre usuários competidores, à melhoria na qualidade dos efluentes lançados, além de ensejar a formação de fundos financeiros para as obras, programas e intervenções do setor. Finalmente, o principal instrumento estratégico é a fiscalização, definida como a atividade de controle e monitoramento dos usos dos recursos hídricos com caráter preventivo (baseado nos Planos de Bacias, nas decisões dos Comitês de Bacia e na outorga de direito de uso da água) e repressivo (baseado na aplicação de regulamentações).

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco é a entidade criada pelo Decreto presidencial de 5 de junho de 2001 responsável pela gestão dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Compreende, em sua área de atuação, seis Estados - Bahia, Alagoas, Sergipe, Pernambuco, Minas Gerais, Goiás – mais o Distrito Federal. Sua estrutura é composta por: Presidência, Vice-Presidência, Secretaria Executiva, Diretoria Colegiada, Diretoria Executiva, Plenário, Câmaras Técnicas e Câmaras Consultivas Regionais.

Órgão colegiado, integrado pelo poder público, sociedade civil e empresas usuárias de água, tem por finalidade realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, na perspectiva de proteger os seus mananciais e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável. Para tanto, o governo federal

conferiu ao comitê atribuições normativas, deliberativas e consultivas. O Comitê tem 62 membros titulares e expressa, na sua composição tripartite, os interesses dos principais atores envolvidos na gestão dos recursos hídricos da bacia. Em termos numéricos, os usuários somam 38,7% do total de membros, o poder público (federal, estadual e municipal), 32,2%, a sociedade civil detém 25,8% e as comunidades tradicionais, 3,3%.

As atividades político-institucionais do Comitê são exercidas de forma permanente por uma Diretoria Colegiada, que abrange a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente e secretário) e os coordenadores das Câmaras Consultivas Regionais – CCRs das quatro regiões fisiográficas da bacia: Alto, Médio, SubMédio e Baixo São Francisco. Além das Câmaras Consultivas Regionais o CBHSF conta com Câmaras Técnicas – CTs, que examinam matérias específicas, de cunho técnico-científico e institucional, para subsidiar a tomada de decisões do plenário. Essas câmaras são compostas por especialistas indicados por membros titulares do Comitê. No plano federal, o Comitê é vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, órgão colegiado do Ministério do Meio Ambiente, e se reporta ao órgão responsável pela coordenação da gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos no país, a Agência Nacional de Águas – ANA. A função de escritório técnico do CBHSF é exercida por uma agência de bacia, escolhida em processo seletivo público, conforme estabelece a legislação. A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas – AGB Peixe Vivo opera como braço executivo do Comitê desde 2010, utilizando os recursos originários da cobrança pelo uso da água do rio para implementar as ações do CBHSF, conforme estrutura abaixo.

Figura 1 – Estrutura do Comitê de Bacia

Fonte: http://cbhsaofrancisco.org.br

Cabe ressaltar a Câmara Consultiva Regional do Médio São Francisco, que atuará no processo de elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Angical, Catolândia e São Desidério.

2.2.2. Âmbito regional

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – BHSF está entre as doze regiões hidrográficas instituídas pela Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos. A Divisão Hidrográfica Nacional teve como finalidade orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

O Rio São Francisco possui uma extensão de 2.863 km. A BHSF, com área de drenagem de 634.781 km² (8% do território nacional), abrange 503 municípios (contando com parte do Distrito Federal) e sete Unidades da Federação: Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e Distrito Federal. A Bacia está dividida em quatro regiões fisiográficas: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco. Essas quatro regiões fisiográficas foram por sua vez subdivididas, para fins de planejamento, em trinta e quatro sub-bacias.

Com essa divisão procurou adequar-se às unidades de gerenciamento de recursos hídricos dos estados presentes na Bacia. Adicionalmente, a Bacia do Rio São Francisco foi subdividida em 12.821 microbacias, com a finalidade de caracterizar, por trechos, os principais rios da região (Figura 2).

A BHSF apresenta grande diversidade quanto às condições climáticas, áreas irrigáveis, cobertura vegetal e fauna. A precipitação pluviométrica nas regiões localizadas no Alto São Francisco alcança valores de 2.000 mm/ano, enquanto nas regiões do Médio e Submédio, no Estado de Minas Gerais, e na zona semiárida/ árida da Bahia e Pernambuco este valor chega acerca de 350 mm/ano, aumentando novamente para 1.300 mm/ano no Baixo São Francisco.

De fato, mais da metade da área da bacia situa-se no Polígono das Secas, território vulnerável e sujeito a períodos críticos de prolongadas estiagens, sendo a carência de recursos hídricos um dos principais entraves ao desenvolvimento dessa porção da bacia.

No Alto, Médio e Submédio São Francisco predominam solos com aptidão para a agricultura irrigada, o que não se reflete no restante da bacia. Essa condição climática evidencia a necessidade de uma gestão avançada em recursos hídricos no sentido de usá-los eficientemente, dada à escassez.

Figura 2 – Regiões fisiográficas e unidades da federação da BHSF

Fonte: ANA/GEF/OEA, 2004.

Em relação à cobertura vegetal e à fauna, a BHSF contempla fragmentos de três biomas brasileiros – a Mata Atlântica em suas cabeceiras, o Cerrado no Alto e

Médio São Francisco e a Caatinga no Médio, Submédio e Baixo São Francisco –, abrigando expressiva biodiversidade, em especial nas áreas de contato entre os biomas, que conta com elevado endemismo de espécies.

Os estudos desenvolvidos no âmbito do Programa GEF São Francisco apontaram os principais impactos relacionados aos recursos naturais por região fisiográfica, sendo a Região do Médio São Francisco, onde se situa o município de Catolândia, caracterizada pela poluição difusa de origem agrícola, comprometendo a qualidade das águas superficiais e subterrâneas; poluição pontual devido ao lançamento de esgotos domésticos e industriais; uso intensivo de água na agricultura irrigada.

De acordo com o Plano Decenal de Recursos Hídricos para a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2004), a situação dos serviços de saneamento básico na Bacia e na Região do Médio São Francisco pode ser descrito a partir dos seguintes indicadores:

- Abastecimento de água: 94,8% da população urbana da Bacia é atendida; na Região do Médio São Francisco, 94,9%;
- Rede coletora de esgoto: 62,0 % da população urbana da Bacia é atendida; na Região do Médio São Francisco, 35,5%;
- Serviços de coleta de resíduos sólidos: 88,6% da população urbana da Bacia é atendida; na Região do Médio São Francisco, 82,3%;
- Drenagem urbana: não há indicadores.

2.3. Inserção Local – Município de Catolândia

O município de Catolândia/BA está localizado na região Extremo Oeste do Estado da Bahia, possuindo uma área de 642,568 km² e altitude média de 650 m. Segundo o IBGE (2010),sua população é de 2.612 habitantes, o que resulta na densidade demográfica de 4,06 hab./km². A população urbana é de 967 habitantes (37,02 % do total) e a população rural de 1.645 habitantes (62,98 % do total).

Catolândia tem como municípios limítrofes Angical, Baianópolis, Barreiras e São Desidério. Fica a 888 km de Salvador, capital do estado. O acesso principal é realizado pela rodovia BR-242. O município faz parte da Região Hidrográfica do Rio Grande, afluente do Rio São Francisco (Ato Convocatório nº 6/2014).

A classificação do relevo da região é o Chapadão Ocidental do São Francisco. O bioma característico da região é o cerrado. O clima caracteriza-se por uma estação seca e outra chuvosa, com precipitação pluviométrica média anual de 500 a 1500 mm. A temperatura média anual é de 21,3ºC a 27,2ºC (Ato Convocatório nº 6/2014).

Ao contrário dos principais municípios da região, que se dedicam à produção agropecuária de grande porte, fundamentada no plantio de cereais e na criação e rebanhos em grandes extensões de terra, a economia de Catolândia se baseia na atividade agropecuária de subsistência, concentrada em minifúndios, geralmente familiar, centrada em culturas de mandioca, banana, milho, cana de açúcar, hortaliças e ainda na criação de bovinos (Ato Convocatório nº 6/2014).

O panorama geral[1] do saneamento básico no Município de Catolândia é o seguinte:

---

[1] Para maiores detalhes quanto à situação dos serviços de saneamento básico no município de Catolândia consultar o seguinte documento técnico: Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico.

- **Abastecimento de Água**

O abastecimento de água no Município de Catolândia é realizado por dois sistemas: o Sistema Integrado de Abastecimento de Água – SIAA, operado pela Empresa Baiana de Água e Saneamento S.A. – EMBASA; e o Sistema Local de Abastecimento – SLA, operado pela Prefeitura Municipal.

O SIAA atende os Municípios de Catolândia (sede e localidades vizinhas) e Baianópolis, distante cerca de 70 km. A água é captada no Rio São Desidério e levada por uma adutora de água bruta até a Estação de Tratamento de Água (ETA Mozondó), onde recebe tratamento convencional para posterior reservação e distribuição a população.

O SLA consiste em abastecimento por águas subterrâneas que são captadas por intermédio de 23 poços profundos e três captações em mananciais superficiais. O sistema é precário, sendo a água distribuída sem tratamento à população, e não há informações cadastrais das unidades existentes. Não é atendido o padrão de potabilidade estabelecido pela portaria nº. 2.914/11 do Ministério da Saúde.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, SNIS (2013), o município de Catolândia/BA possui índice de atendimento total e urbano de água igual a 67,4% e 100%, respectivamente. Ainda de acordo com o diagnóstico do SNIS, o município possui um total de 774 ligações ativas de água e um consumo médio *per capita* de água de 100,68 l/hab.dia, valor abaixo da média do consumo *per capita* de água registrado para a região Nordeste, igual a 125,8 l/hab.dia (SNIS, 2013).

Deve-se notar, entretanto, que os valores publicados no SNIS, referem-se apenas a prestação realizada pela EMBASA no município de Catolândia, não contemplando, portanto, os volumes de água consumidos pela população através do Sistema Local de Abastecimento – SLA.

- **Esgotamento Sanitário**

Conforme o Portal da Transparência, a prefeitura municipal de Catolândia assinou convênio com a Fundação Nacional de Saúde e o Ministério da Saúde para, com recursos do PAC, implantar o sistema de esgotamento sanitário. No 3º Balanço 2011/2014 do PAC 2 para o estado da Bahia, no Eixo Cidade Melhor, o município de Catolândia/BA foi beneficiado com dois projetos na área de saneamento: Melhorias habitacionais para combate à doença de Chagas – Proponente Município, em ação preparatória; Esgotamento sanitário – Proponente Município, em ação preparatória.

O Relatório Dinâmico do município de Catolândia/BA (ODM, 2012) descreve que no período de 1991 – 2010 apenas 9,4% dos moradores do município possuíam esgotamento sanitário considerado como adequado.

Durante os trabalhos de campo foi informado que existe uma rede coletora implantada na sede do município com extensão de 500 m, mas não há cadastro e detalhes técnicos quanto a sua situação.

Não existe sistema de tratamento, portanto todo o esgoto gerado é lançado diretamente nos corpos d'água, no solo ou na rede de drenagem. Não há um ente responsável pelo sistema na estrutura do município, já que o serviço inexiste, caracterizando uma ausência de instrumento institucional.

Da mesma forma nas localidades rurais de Catolândia não existem serviços de coleta e tratamento de esgoto. Nestas comunidades, as soluções se limitam a um buraco no chão ou ao uso de fossa seca, que recebem somente dejetos, sendo os efluentes provenientes de banhos, cozinhas ou lavagens dispostos no próprio solo.

Por meio de convênio, a EMBASA é responsável pelo sistema de esgotos sanitários, mas na prática não o opera, cabendo à prefeitura exercer ações de pequena monta.

- **Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**

Em Catolândia, o órgão municipal responsável pela gestão e gerenciamento da limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos urbanos é a Secretaria Municipal de Administração.

A Prefeitura realiza os seguintes serviços de limpeza urbana: varrição, poda, capina, roçagem, sacheamento, lavagem de vias e praças, limpeza de feiras livres, limpeza de bocas de lobo e pintura de meio fio.

Segundo Diagnóstico do SNIS (2012) a taxa de cobertura com a coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação à população total e à população urbana é igual a 74% e 100%, respectivamente. Quanto a frequência de coleta, 70% da população são atendidos diariamente com o serviço e 30% de duas a três vezes por semana.

Nos povoados a coleta é realizada por meio de carroças de tração animal, ocorrendo em dias alternados no período diurno. Quando a própria população não queima o resíduo gerado, o mesmo é disposto no vazadouro a céu aberto.

Não há coleta seletiva dos resíduos no município. O destino final é um lixão situado a aproximadamente 3 km da sede e que recebe diariamente algo em torno de 0,5 toneladas de resíduos sólidos.

Como não existem registros ou mecanismos para o controle da quantidade de resíduos gerados/coletados no município, como por exemplo, balança para a pesagem dos veículos de coleta, foi realizada uma estimativa da quantidade gerada. Essa estimativa considerou o Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Bahia (2012). Com base nesse estudo, Catolândia tem produção per capita domiciliar de 0,40 Kg/hab. dia e total de 0,60 Kg/hab. dia.

- **Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

Em Catolândia, como na maioria dos municípios brasileiros, não existe um ente que cuide da drenagem, bem como falta cadastro e receita para operar o serviço. O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são desenvolvidos pela Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto e resíduos sólidos.

Em campo constataram-se sistemas de macro e microdrenagem, mas, como mencionado, não existe cadastro das estruturas. Os sistemas de macrodrenagem são compostos por galerias abertas que direcionam as águas perenes e pluviais para os corpos d'água que cortam o município, como o riacho Boa Sorte.

No município existem dispositivos de coleta e transporte das águas pluviais, como sarjetas, bocas de lobo e valetas. Estes dispositivos pertencem à microdrenagem e estão em estado de conservação regular, com necessidade de melhorias.

Existem áreas críticas de alagamento no perímetro urbano pela falta de drenagem eficiente. Estes problemas são causados principalmente pela falta de mata ciliar nos rios e riachos, manejo do solo com o incremento de curvas de nível principalmente nos terrenos próximos aos cursos d'água, ocupação inadequada das áreas com inclinações mais acentuadas e próximas à margem do rio, e à falta de obras de drenagem que evitem as enchentes e inundações.

Também há problemas de entupimento nas galerias e bocas de lobo, acarretando prejuízos e incômodos ao poder público e à população. Atualmente, o procedimento de limpeza das redes e das bocas de lobo ocorre de maneira pontual e na medida em que se tornem evidentes os problemas dessa natureza.

Em suma para Catolândia, o abastecimento de água formal é operado pela EMBASA, cabendo à prefeitura o serviço local nas áreas rurais e em Muzundó, porém com o agravante de fornecer água que não atende o padrão de potabilidade.

A justificativa desse arranjo está em que os usuários não pagarem pela água da prefeitura. Os demais sistemas são operados pela prefeitura também, mas os sistemas urbanos de esgotamento sanitário e drenagem são precários. Por fim, o destino dos resíduos domiciliares ocorre num único lixão.

3. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A partir da Lei nº 11.445/07, foram estabelecidos novos princípios ou diretrizes orientadoras para as ações relativas aos serviços de saneamento básico. Para tanto, foram criados diplomas visando levar à prática as ações: a Política Nacional de Saneamento Básico e os Planos Municipais de Saneamento Básico.

O primeiro diploma, a Política Nacional de Saneamento Básico, tem como objetivo orientar a gestão dos serviços de saneamento, de forma a assegurar à sociedade condições salubres e adequadas de saúde pública, bem como um ambiente sem impactos ocasionados devido à falta de saneamento.

O segundo diploma se refere ao Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, no qual são definidos os objetivos, as metas e ações, resultando em prioridades de investimentos, de forma a orientar a atuação dos prestadores de serviços e o município. Compete ao titular dos serviços de saneamento a responsabilidade pela elaboração do PMSB, bem como definir a estrutura interna de como gerir os serviços.

Ao poder público municipal, detendo a titularidade por previsão disposta no artigo 241 da Constituição Federal de 1988 e da Lei nº 11.107 de 06 de abril de 2005 (Lei de Consórcio Público), também se faculta a concessão dos serviços a outro ente jurídico, seja público ou privado. O titular, o município, tem o direito e o dever de decidir como será a prestação do serviço. Caso seja decisão do titular delegar a prestação dos serviços para um consórcio público, para uma empresa estatal, pública ou de economia mista, ou, ainda, para uma empresa privada, a Lei nº 11.445/07 exige que haja um contrato em que estejam previstos os direitos e deveres da empresa contratada, dos usuários e do titular. Em particular para as Companhias Estaduais existentes, basta fazer um contrato de programa, porém baseado em um PMSB elaborado de forma independente e de responsabilidade do município.

Em vez de acordos, convênios ou termos de cooperação - diplomas frágeis já que s passíveis de término a qualquer momento - a Lei exige a celebração de contratos. Estes contratos criam direitos firmes e estáveis, cuja duração não fique dependendo da vontade política do governante em exercício. Garante-se, assim, o respeito aos direitos dos usuários e a melhoria de atendimento, bem como se possibilita segurança jurídica para os investimentos mesmo privados necessários à universalização dos serviços (MCIDADES, 2009).

Conforme a legislação atual, há três formas de prestação dos serviços de saneamento básico: (1) prestação direta; (2) prestação indireta mediante concessão ou permissão; e (3) gestão associada. Isso corresponde a: o município presta diretamente os serviços por órgão da administração central ou por entidade da administração descentralizada; delega a prestação a terceiros, por meio de licitação pública e contratos de concessão, empresa privada ou estatal; ou, ainda, presta os serviços por meio da gestão associada com outros municípios, com ou sem participação do Estado, via convênio de cooperação, consórcio público ou contrato de programa, no caso de uma Companhia Estadual, originária do antigo PLANASA.

Ao lado do planejamento, a Lei nº 11.445/07 reafirma o princípio de que os serviços públicos de saneamento básico são regulados e fiscalizados pelo Poder Público. Entre outros pontos, a Lei estabelece que os contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico mediante delegação sejam em regime de gestão associada, consórcio público ou convênio de cooperação, e as de regime de concessão somente serão válidos se forem definidas no âmbito da política municipal de saneamento básico, normas de regulação e fiscalização que prevejam os meios para o cumprimento de suas diretrizes, incluindo a designação do ente responsável pela regulação e de fiscalização (MCIDADES, 2009).

A regulação e a fiscalização têm o objetivo de proteger a livre concorrência entre os operadores e os direitos do consumidor em geral, de forma que o usuário se enxergue no ente regulador. Além disto, o regulador garante o cumprimento do

plano de saneamento, o equilíbrio econômico-financeiro do operador e a qualidade dos serviços de saneamento básico no município. Dessa forma, para atender as diretrizes da Lei nº 11.445/07, o município objeto deste PMSB precisa definir um ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento. A Lei estabelece particularmente que o ente regulador definido pelo titular, especialmente para os serviços delegados, deva possuir independência decisória. Isso inclui autonomia administrativa, orçamentária e financeira, além de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões, competindo-lhe editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços.

Estes ditames se aplicam também para os casos em que as funções de regulação e fiscalização sejam delegadas pelo titular para uma entidade reguladora. Hoje se observa que agências estaduais e mesmo com base territorial em bacia hidrográfica constituem uma alternativa para o município, tendo em vista que poucos destes dispõem de recursos técnicos e econômicos para mantê-las.

Na Bahia, os municípios podem escolher por meio da assinatura de convênios de cooperação a Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia – AGERSA, criada pela Lei Estadual nº 12.602 de 29 de novembro de 2012. Trata-se de uma autarquia vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Urbano que tem como objetivo o exercício da regulação e da fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico no Estado da Bahia.

Entre outras possibilidades de regulação e fiscalização, os municípios baianos optariam por criar uma agência reguladora municipal, realizar um consórcio com outro(s) município(s) para a criação de uma agência intermunicipal ou mesmo de base hidrográfica, usando, por exemplo, o recorte da bacia do Médio São Francisco.

Cabe a cada município baiano do Médio São Francisco, portanto, definir a alternativa institucional que lhe seja mais conveniente. A diretriz é o saneamento para todos, decorrendo daí o objetivo de universalização do acesso aos serviços de

abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, porém de forma eficiente em termos de uso de recursos naturais e de emprego de recursos públicos. Para tanto, descreve-se a seguir em mais detalhes as alternativas possíveis. Ao PMSB, não cabe definir qual uma alternativa ideal, mas sim apresentar o leque de possibilidades para que o município decida de forma autônoma, inclusive consultando as instâncias de controle social.

3.1. Administração Direta

Os serviços são prestados por um órgão da Prefeitura Municipal, sem personalidade jurídica e sem qualquer tipo de contrato, já que, nessa modalidade, as figuras de titular e de prestador dos serviços se confundem em um único ente, o próprio município. A Lei nº 11.445/07, em seu artigo 10, dispensa expressamente a celebração de contrato para a prestação de serviços por entidade que integre a administração do titular.

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são prestados, em vários locais, por órgãos da Administração Direta Municipal. A remuneração ao município pelos serviços prestados é efetuada por meio da cobrança de taxa ou tarifa. Em geral, esses serviços restringem-se ao abastecimento de água, à coleta e ao afastamento dos esgotos. Os serviços relativos à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e, à drenagem e ao manejo das águas pluviais urbanas são em geral prestados de forma direta por secretarias municipais, mas não individualizando a cobrança por usuário.

Esse tipo de operador é observado país afora principalmente para municípios menores, onde às vezes se misturam vários serviços públicos no mesmo ente, como uma secretaria de obras e serviços. Há uma carência técnica e administrativa e o serviço se mantém com dificuldades por meio de uma taxa única, independente do tipo ou do consumo do usuário. Constitui uma prestação de serviço injusta socialmente, além de que normalmente a receita auferida mal cobre os

custos. Há dificuldades em comprar materiais, obras e serviços, porque a licitação tende a seguir os mesmos procedimentos morosos de outras necessidades municipais.

Por esses motivos, a prestação direta tende a ser uma opção cada vez menos frequente para os municípios. Na medida em que precisam dar conta de desafios cada vez maiores, inclusive quanto à manutenção do padrão de potabilidade da água, conforme a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde e com o aumento da população, esse modelo tende a ser abandonado.

3.2. Administração Indireta

A seguir são descritas alternativas de prestação de serviços de saneamento básico através da administração indireta. Corresponde à situação na qual o serviço é não é prestado pela administração direta devido à sua complexidade cada vez mais crescente, a necessidade de maior agilidade e procura de receitas que sejam proporcionais às tarifas.

3.2.1. Entidades paraestatais

São órgãos integrantes da Administração Indireta do Estado, as autarquias e as fundações públicas de direito público. Na prática, as autarquias não se distinguem das fundações de direito público, sendo as diferenças entre elas muito tênues. As autarquias constituem a modalidade de descentralização administrativa mais próxima do Poder Público, prestando um serviço retirado da Administração centralizada. A autarquia como um prolongamento do Poder Público executa serviços próprios do Estado, com seus privilégios e suas responsabilidades. O que diferencia a autarquia dos órgãos da Administração Direta são seus métodos operacionais, especializados e mais flexíveis. As autarquias formam patrimônio próprio e auferem receitas operacionais, podendo levantar empréstimos oferecendo seu patrimônio como garantia.

Um dos atributos das autarquias é a sua característica de titularidade dos serviços, isto é, a autarquia pode conceder um determinado serviço para empresas públicas ou privadas. A autarquia é uma entidade da administração pública municipal, criada por Lei específica para prestar serviços de competência da Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva delegação. Embora instituída para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a um contrato de concessão, no qual se busca por meio de equação econômico-financeira o equilíbrio entre receita e despesa.

É uma forma de prestação de serviço muito encontrada no país, principalmente em municípios com uma população e um número de usuários maior, o que lhe da viabilidade econômica. A prestação de serviço é em geral individualizada, proporcional ao uso efetuado pelos domicílios ou outros tipos de usuários como comércio e indústria.

A Lei Federal nº 11.445/07, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e sua política federal, prevê no artigo 16, inciso I, a autarquia como prestadora dos serviços de saneamento básico. No entanto, é necessário que haja o planejamento de suas ações, conforme dita a mesma Lei ao propor o PMSB.

3.2.2. Empresas públicas ou sociedades de economia mista municipais

Outra forma indireta de prestação de serviços pelo município é a delegação a empresas públicas ou sociedades de economia mista, criadas por Lei municipal ou mesmo estadual. A empresa pública é uma entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio próprio, capital majoritário do Poder Público, seja União, Estado ou Município, logo, respondendo por sua administração.

As Companhias Estaduais de Saneamento constituem um exemplo dessa forma de prestação de serviço, podendo assumir a operação de abastecimento de água e esgotamento sanitário por meio de um contrato de programa firmado com o

município. Dando suporte a esse contrato, a Lei nº 11.445/07 exige o PMSB, no qual metas e respectivos investimentos estão suficientemente detalhados.

Atualmente alguns municípios têm transformado autarquias em Companhias Municipais, com o poder público continua sendo majoritário em termos de capital. A possibilidade de fazer Parceiras Público-Privadas, conhecidas como PPPs, tem sido um dos motivos pela opção ao facilitar a licitação.

Usualmente a receita é auferida por meio de uma tarifa estruturada em várias faixas, conforme o consumo do usuário, devendo garantir recursos suficientes para a operação, manutenção, reposição de equipamentos e mesmo investimentos, mesmo que não seja na totalidade do necessário.

3.3. Consórcios Municipais

A prestação de serviços públicos de saneamento básico por meio de consórcios públicos é prevista em vários dispositivos da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Entre esses dispositivos valem ressaltar:

- O inciso II dos art. 3º, que considera o consórcio público como forma de gestão associada de serviços de saneamento básico;
- O art. 13, que permite a formação de fundos para universalização de serviços públicos de saneamento básico, por entes da Federação isolados ou reunidos em consórcios públicos;
- O inciso II do art. 15, e o inciso I do art. 16, que incluem o consórcio público entre as formas de organização da prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico.

A prestação de serviços públicos de saneamento básico por meio de consórcios formados por mais de um ente da Federação (grupo de municípios,

municípios e estado, estados mais municípios e outros), está plenamente amparada pela Lei nº 11.445/07. A constituição dos consórcios públicos está, por sua vez, regulada pela Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. A Lei nº 11.107/05 resulta do art. 241 da Constituição, introduzido por meio da Emenda Constitucional 19, de 1998:

> *Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de Lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.*

A formação de um consórcio público, de acordo com o art. 241 da Constituição e com a Lei nº 11.107/05, é disciplinado por meio de Lei em cada ente consorciado, formando uma entidade com personalidade jurídica própria. Os entes consorciados assumem responsabilidades perante os objetivos do consórcio, delegando a ele competências para prestar diretamente os serviços discriminados, mediante contratos de programa, realizar licitações, concessões, atividades de regulação e fiscalização e outros atos necessários ao atendimento de seus objetivos.

O sistema de consórcio público de municípios já está presente em outros setores, principalmente no de saúde. No saneamento, o consórcio abrangeria a prestação integral de um serviço, todas as etapas, ou restringir-se-ia a etapas ou unidades específicas. Pode por exemplo, restringir-se à construção e operação de uma estação de tratamento de esgotos ou a um aterro sanitário, para atender a um grupo de municípios vizinhos. É constituído ainda entre um Estado e um grupo de Municípios, com a finalidade de delegar, por exemplo, serviços de água e esgotos a uma empresa estadual de saneamento, modalidade que se enquadra no conceito de prestação regionalizada de serviços, prevista na Lei nº 11.445/07.

O sistema de consórcios entre Estado e Municípios para prestação de serviços de saneamento básico, principalmente de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, tem sido uma das saídas para regularizar a situação dos serviços prestados por empresas estaduais e que estão com delegações ou concessões vencidas, firmadas mediante instrumentos precários, convênios, ou sem contrato algum. No entanto, cabe a elaboração do PMSB para subsidiá-lo.

Além de prestar diretamente os serviços, os consórcios podem exercer outras atividades correlacionadas com o saneamento básico, como as funções de regulação e fiscalização – os consórcios instituem agências reguladoras e fiscalizadoras para servir a vários municípios e até um estado inteiro. A atuação de um consórcio desse tipo igualmente abrange tanto um serviço completo, por exemplo, todo o sistema de coleta, tratamento e disposição final de esgotos, como partes ou etapas específicas deste, como uma estação de tratamento, ou um emissário de esgotos, por exemplo.

Usualmente a receita é auferida por meio de uma tarifa estruturada em várias faixas, conforme o consumo do usuário, devendo garantir recursos suficientes para a operação, manutenção, reposição de equipamentos e mesmo investimentos, mesmo que não seja na totalidade do necessário.

3.4. Participação Privada

A participação privada no setor de saneamento básico no Brasil vem se desenvolvendo, visando dar mais agilidade aos investimentos, pois os recursos públicos não têm sido suficientes. Portanto, surge como um repasse das obrigações públicas quanto à operação de sistemas para a iniciativa privada.

A Lei Federal nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995, também conhecida como a "Lei dos serviços públicos", é um marco e dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição

Federal. Em contratos de participação privada existem inúmeras possibilidades de arranjos contratuais. As modalidades são tratadas a seguir.

3.4.1. Contratos de concessão plena

Os contratos de concessão plena transferem para o contratado toda a operação e manutenção do sistema e a responsabilidade de realizar os investimentos necessários por determinado período, durante o qual a concessionária será remunerada por meio de cobrança de tarifa dos usuários. O poder público define regras sobre a qualidade dos serviços e a composição das tarifas. Normalmente, a concessão tem por objeto a operação de um sistema já existente, sendo necessários, todavia, investimentos significativos para a sua expansão ou reforma. O risco comercial passa para o concessionário.

A gestão integrada dos sistemas de saneamento básico, existentes e a implantar, constitui o objeto da licitação da concessão, tendo sido mais comumente outorgada pelo critério de menor tarifa ou de maior valor de outorga paga pelo licitante. As concessões plenas têm sido a opção mais frequentemente adotada pelos municípios no Brasil, isoladamente ou em conjunto. Observa-se que, dada a precariedade geral que tem caracterizado os procedimentos prévios à publicação dos editais de licitação para a outorga de concessões, a execução efetiva dos planos de negócios propostos pelas concessionárias - à luz das informações que lhe foram disponibilizadas - está frequentemente sujeita as alterações imprevisíveis que onerariam a prestação de serviços, levando o eventual aumento de serviço.

As concessões são empregadas diante da necessidade de realização de investimentos de caráter emergenciais e não previstos, comumente decorrentes da deterioração dos sistemas por falta de realização de investimentos em manutenção e reposição – caracteriza-se o desequilíbrio econômico-financeiro da concessão, postergando-se o cumprimento do programa original de investimentos e das metas estipuladas no contrato de concessão. Adicionalmente, o estabelecimento, por parte do poder concedente, das metas de cobertura e de qualidade nas prestações dos

serviços, muitas vezes ocorre sem a adequada análise de seus impactos no nível tarifário necessário para a remuneração dos investimentos demandados. Em geral, estes contratos têm duração de quinze a trinta anos.

As companhias estaduais de saneamento originadas a trinta anos gozam legalmente de condição diferenciada para execer a concessão plena. Basta, por meio de um “contrato-programa”, estabelecer metas para a prestação de serviços de água e esgoto para que finalizem o contrato com o município e a opere, sem a necessidade de licitação.

Qualquer que seja o caso, a existência do PMSB legalmente aprovado é condição necessária para que seja feita a concessão por licitação ou mesmo contrato de programa com a Companhia Estadual, no caso do Estado da Bahia, a EMBASA.

O pagamento dos serviços prestado pela concessionária se faz por tarifas, em geral categorizadas conforme seja o usuário, domiciliar, comercial e industrial e também por faixas de consumo. Qualquer reajuste tarifário se faz por meio de análise entregue à Agência Reguladora e Fiscalizadora.

Como se trata de um processo ainda novo, já existe agências reguladoras que contrataram serviços de empresas consultoras para desenvolver modelos matemáticos de tarifas no qual são considerados os custos de amortização de capital investido, da operação e manutenção e também de investimentos necessários.

3.4.2. Contratos de parceria público-privada

As Parcerias Público-Privadas – PPPs propõem a delegação ao setor privado de atividades até então prestadas diretamente pelo Estado. Enquadra-se no âmbito das PPPs aquelas concessões em que haja aporte de recursos pela administração pública, seja em adição à tarifa paga pelo usuário (concessão

patrocinada), seja em razão do fato de serem os serviços prestados, direta ou indiretamente, ao poder público (concessão administrativa).

A parceria público-privada pressupõe o pagamento de remuneração ou complementação, por parte da administração pública ao ente privado, em até 35 anos. Dessa forma, a PPP é vantajosa tanto em relação ao regime tradicional de licitação de obra que exige um desembolso de caixa quase imediato, quanto sobre o contrato usual de prestação de serviços à administração pública, cujo prazo é limitado a cinco anos.

Com a criação da Lei nº 11.079, de 30 de novembro de 2004, instituíram-se normas gerais para a licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Define-se que a "parceria público-privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa". Nos parágrafos do mesmo artigo 2º, estão descritos os conceitos dessas duas novas modalidades de contratação:

> *§ 1º - Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado.*
>
> *§ 2º - Concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens.*

Assim, as concessões patrocinadas são concessões de serviços públicos em que o governo presta algum tipo de contraprestação, adicionalmente à tarifa cobrada. O contrato de concessão patrocinada (PPP) difere basicamente da concessão comum (Lei nº 8.987/95) nas garantias de pagamento por parte do Poder Público à iniciativa privada, não obstante haver na antiga Lei dispositivos que viabilizam as garantias adicionais de pagamento. Embora seja juridicamente

possível a contratação, certos contratos específicos à administração não são firmados por falta de um claro equilíbrio econômico do contrato de concessão, acarretando o desinteresse da iniciativa privada. Visando estabelecer o equilíbrio contratual, o legislador criou as PPPs, dispondo de garantias específicas e denominando de contratos de concessão patrocinada – em que há a contraprestação do Estado – e de concessão administrativa.

Nas concessões administrativas, o governo arca integralmente com o pagamento do serviço. Segundo Sundfeld (2005), era necessário permitir a aplicação da lógica econômico-contratual da concessão tradicional a outros objetos que não a exploração de serviços públicos econômicos, como são os serviços de água e esgoto, a distribuição de energia, a telefonia fixa e outras.

Assim, as PPPs são aplicadas em serviços administrativos em geral, isto é, serviços de infraestrutura penitenciária, policial, educacional, sanitária, judiciária, entre outros ou mesmo aqueles decorrentes da separação de etapas ou partes dos próprios serviços públicos econômicos como, por exemplo, a implantação e gestão de uma estação de tratamento de esgotos para uma empresa estatal de saneamento básico. Para esse propósito, a Lei das PPPs criou a concessão administrativa, que copia da concessão tradicional a lógica econômico-contratual, obrigação de investimento inicial, estabilidade do contrato e vigência por longo prazo, remuneração vinculada a resultados, flexibilidade na escolha de meios para atingir os fins previstos no contrato entre outros, e aproveita da concessão patrocinada as regras destinadas à viabilização das garantias. Os pontos comuns à concessão patrocinada e à administrativa, abarcados pela Lei nº 11.079/04, são os seguintes:

- Vedados os contratos de PPP:

  - valor inferior a R$ 20 milhões (art. 2º, §4º, I);
  - prazo inferior a 5 (cinco) anos (art. 2º, § 4º, II);

- que tenham como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e a instalação de equipamentos ou a execução de obra pública (art. 2º, § 4º, III);

- O contrato preveria o pagamento ao parceiro privado de remuneração variável vinculada ao seu desempenho, conforme metas e padrões de qualidade e disponibilidade definidos no contrato (Art. 6º, Parágrafo único).

- A contraprestação da Administração Pública será obrigatoriamente precedida da disponibilização do serviço objeto do contrato de parceria público-privada (art. 7°).

- O prazo máximo do contrato, contabilizadas as prorrogações, será de 35 anos (art. 5º, I).

- A empresa vencedora da licitação se constituirá em sociedade de propósito específico antes da celebração do contrato (art. 9°).

Continuam, regidos exclusivamente pela Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e pelas Leis que lhe são correlatas, os contratos administrativos que não caracterizem concessão comum, patrocinada ou administrativa (art. 3º, § 3º). Portanto, é necessário o conhecimento dos elementos caracterizadores da concessão comum, patrocinada ou administrativa. A tabela a seguir apresenta os aspectos caracterizadores da concessão, como patrocinada, administrativa ou comum, trazidos pela Lei nº 11.079/04.

Tabela 1 – Aspectos dos contratos de PPP

Contratos de PPP		Concessão comum
Concessão patrocinada	**Concessão administrativa**	
É a concessão de serviços públicos ou de obras públicas da Lei 8.987/95, quando envolver: - cobrança de tarifa; - contraprestação pecuniária do parceiro público ao privado (art. 2º, § 1º).	É o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou o fornecimento instalação de bens (art. 2° § 2º). A concessão administrativa não é um simples contrato de prestação de serviços, pois sempre incluirá a realização de investimentos, a ser amortizada no prazo do contrato (mínimo 5 anos, art. 2º, § 4º, II, 5º, I), no montante de no mínimo R$ 20 milhões (art. 2º, § 4º, I). A remuneração vinculada à prestação dos serviços (por exemplo, qualidade) impede que a concessão administrativa se transforme em simples contrato de obras com financiamento das empreiteiras (art. 7º).	É a concessão de serviços públicos ou de obras públicas da Lei 8.987/95, quando não houver contraprestação pecuniária do parceiro público ao privado (art. 2º, § 3º).
Rege-se pela Lei 11.079/2004, aplicando-se subsidiariamente a Lei nº 8. 987/95 e as Leis que lhe são correlatas (art. 3º, § 1º).	Rege-se pela Lei 11.079/2004, aplicando-se adicionalmente os artigos 21, 23, 25 e 27 a 39 da Lei 8.987/95 e o art. 31 da Lei 9.074/95. Considerando que não foi incluído o art. 26 da Lei 8.987/95, conclui-se que nos contratos de concessão administrativa não há possibilidade de subconcessão, matéria tratada no citado art. 26 da Lei 8.987/95. Os artigos 21, 23, 25 e 27 a 39 da Lei 8.987/95 tratam basicamente do contrato de concessão, dos encargos do poder concedente, dos encargos da concessionária, da intervenção e da extinção da concessão. Na concessão administrativa, não há cobrança de tarifas. Isso se conclui pela não menção à aplicação do capítulo referente às tarifas constantes da Lei 8.987/95 (arts. 9 a 13 da Lei 8.987/95).	Rege-se pela Lei 8.987/95 e pelas Leis que lhe são correlatas, não se lhe aplicando a Lei 11.079/2004 (art. 3º § 2º),
Nas concessões patrocinadas, devem ser observados os seguintes pontos: 1) O limite de garantia a ser prestado contratualmente pelo parceiro privado é remetido ao disposto nos §§ 3º e 5º do art. 56 da Lei 8.666/93, isto é, o limite da garantia pode ser elevado até a 10% (dez por cento) do valor do contrato ou, no caso em que o contrato importe entrega de bens pelo parceiro público, dos quais o contratado ficará depositário, o valor dos bens deve ser acrescido ao valor da garantia (parte inicial do Art. 5º, VIII); 2) O limite de garantia a ser	Nas concessões administrativas, o limite de garantia a ser prestado contratualmente pelo parceiro privado é remetido ao disposto nos §§ 3º e 5º do art. 56 da Lei 8.666/93, isto é, o limite da garantia pode ser elevado até a 10% (dez por cento) do valor do contrato ou, no caso em que o contrato importe entrega de bens pelo parceiro público, dos quais o contratado ficará depositário, o valor dos bens deve ser acrescido ao valor da garantia (parte inicial do Art. 5º, VIII)	

Contratos de PPP		Concessão comum
Concessão patrocinada	**Concessão administrativa**	
prestado contratualmente pelo parceiro privado é remetido ao disposto no art. 18, XV, da Lei 8.987/95, isto é, o limite da garantia é o valor da obra (parte final do art. 5º, VIII)		

Fonte: FGV, 2012.

De fundamental importância para a atração de investimento privados são as garantias de que os compromissos assumidos pela administração pública serão honrados. Em uma concessão tradicional, o risco de crédito do investidor é pulverizado por uma massa de usuários, ao passo que na PPP o risco de crédito é concentrado no poder público.

Assim, o sucesso das PPPs passa pela segurança de que o parceiro público efetuará os pagamentos devidos ao parceiro privado durante todo o prazo do contrato que se estenderia pelos mandatos de vários governantes. Para tanto, a Lei das PPPs inovou, ao prever a criação do fundo garantidor das parcerias público-privadas no âmbito do programa federal.

3.4.3. Contratos de terceirização/contratos de serviço

Bastante usados em atividades complementares, correspondem à forma mais simples, exigindo menor envolvimento do parceiro privado. Não impõe elevado investimento inicial e, portanto, representam baixo risco para o operador privado.

São chamados também de “contratos de terceirização” para a realização de serviços periféricos, por exemplo, leitura de hidrômetros, reparos de emergência, cobrança, entre outros. O poder público mantém a totalidade da responsabilidade pela operação e manutenção do sistema, com exceção dos serviços contratados.

3.4.4. Contratos de gestão

Nos contratos da administração gerenciada, estão previstos incentivos para a melhoria do desempenho e da produtividade da empresa contratada.

Em geral, destinam-se à operação e à manutenção de sistemas, recebendo o operador privado, contratado, remuneração prefixada e condicionada a seu desempenho, medido em função de parâmetros físicos e indicadores definidos, não havendo cobrança direta de tarifa aos usuários pela prestação de serviços.

3.4.5. Contratos de operação e manutenção (O&M)

Nesse modelo, o poder concedente transfere ao parceiro privado a gestão de uma infraestrutura pública já existente, para a provisão de serviços aos usuários. Essa categoria contempla o compartilhamento dos investimentos entre o setor público contratante e o agente privado contratado, podendo prever metas de desempenho que produzam incentivos à eficiência.

Com duração de até cinco anos, os contratos O&M são arranjos em que o setor público transfere a uma empresa privada a responsabilidade total pela operação de parte ou de todo um sistema. O setor público mantém a responsabilidade financeira pelo sistema e deve prover os fundos necessários para os investimentos de capital demandados pelo serviço.

3.4.6. Contratos de locação de ativos (Affermage ou Lease Build Operate – LBO)

O Contrato de locação de ativos firmado entre o poder público e um particular tem como fundamento o artigo 62, §3°, I, da Lei Federal nº 8.666/93.

Por esse contrato, o governo mantém os ativos do sistema como propriedade pública e as empresas realizam a exploração do serviço, arcando com a responsabilidade dos investimentos em manutenção e renovação das instalações. A

remuneração da empresa corresponde ao custo de exploração do serviço. As instalações financiadas pelo governo continuam sendo de sua propriedade e serão devolvidas ao poder público em condições estabelecidas no contrato.

No LBO, o setor público aluga o serviço para o operador privado que é remunerado pela cobrança de tarifas aos usuários. O parceiro privado assume diversos riscos da operação, inclusive a mão-de-obra. Entretanto, ao se conjugar a transferência da manutenção e operação dos serviços para o contratado, assim como a remuneração por meio de tarifas cobradas dos usuários, são gerados fortes incentivos junto à empresa para a redução dos custos de operação e o aperfeiçoamento do sistema de cobrança.

O modelo de locação de ativos tem sido utilizado como forma de se "financiar" a realização de obras necessárias à prestação dos serviços públicos de saneamento básico. É o que se verifica em alguns municípios do Estado de São Paulo como Campos do Jordão, Campo Limpo e Várzea Paulista, onde a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP promoveu licitação para a locação de ativos, precedida da concessão do direito real de uso das áreas e da execução das obras de implantação das instalações necessárias à prestação dos serviços.

Concluídas as obras, os ativos, instalações construídas, serão locados ao poder público durante um prazo determinado e, ao final, após a amortização/ depreciação dos investimentos realizados pela Sociedade de Propósito Específico – SPE, os ativos serão revertidos ao poder público, assemelhando-se a um contrato de *leasing*. Nesse modelo, é responsabilidade da SPE a obtenção dos recursos financeiros necessários à execução das obras, podendo utilizar os recebíveis como garantia nas operações de financiamento.

3.4.7. Contratos de concessão parcial tipo: Build, Operate and Transfer (BOT); Build, Transfer and Operate (BTO); Build, Own And Operate (BOO)

Essa forma de participação privada, já adotada por vários municípios no Brasil, foi a modalidade predominante nas primeiras concessões à iniciativa privada após a promulgação da Lei de Concessões. Em geral, seu objetivo é a ampliação da produção de água tratada ou a implantação de sistemas de tratamento de esgotos.

Constitui opção frequente em situações em que o poder público não dispõe de recursos financeiros. Além disso, as condições locais ou a orientação politico-ideológica não favorecem uma concessão privada plena ou em que a implantação de sistemas de produção de água e de tratamento de esgoto se afigure urgente. Em geral, os sistemas de distribuição de água e de coleta de esgotos continuam sendo operados pelos serviços municipais, os quais mantém sob sua responsabilidade a cobrança das tarifas de água e esgotos, estabelecendo mecanismos de transferência de parte dessas receitas tarifárias ao concessionário do BOT.

Os contratos de BOT, BTO e BOO estão normalmente associados a investimentos em nova infraestrutura. No BOT, o parceiro privado constrói e opera por determinado período, ao final do qual os ativos são transferidos ao setor público.

Em uma das variações possíveis, o BTO corresponde a um contrato onde o parceiro privado constrói a nova estrutura que é incorporada ao patrimônio do setor público e alugada ao próprio parceiro privado. Em outra variação no BOO, o parceiro privado retém a propriedade sobre o bem construído e este só será transferido ao setor público se e quando ele determinar a expropriação.

Essas novas relações contratuais têm se intensificado e a legislação brasileira tem se adaptado as estas formas, como exemplo a recente aprovação da Lei Federal nº 12.744/12, ou da Lei do *Built to Suit*, em português "construído para servir". Esses contratos foram incluídos na Lei de Locações (Lei nº 8.245/91), deixando de serem atípicos. A expressão *Built to Suit*, é um termo imobiliário usado para identificar contratos de locação em longo prazo no qual o imóvel é construído

para atender os interesses do locatário, já pré-determinado. Desse modo, é possível viabilizar projetos que atendam as rígidas normas estabelecidas pelos futuros usuários da construção e os prazos curtos para execução.

3.4.8. Empresas de economia mista

Não é necessariamente uma modalidade de privatização, pois estariam sob controle público de acordo com a divisão acionária. As companhias estaduais de saneamento brasileiras, originadas da época do PLANASA, são em sua grande maioria empresas de economia mista.

No entanto, no caso da iniciativa privada obter a maior parte do capital da empresa, a gestão de serviço fica sob o seu controle, deixando de ser denominada empresa de economia mista e caracterizando-se, então, como empresa privada.

3.5. O Papel da Administração Pública e a Prestação do Serviço

O acompanhamento e a fiscalização da execução dos contratos constituem poder e dever da Administração Pública, em decorrência do princípio da indispensabilidade do interesse público. Se em uma contratação estão envolvidos recursos orçamentários, é dever de essa administração contratante atuar de forma efetiva para que os mesmos sejam aplicados da melhor maneira possível e com eficiência.

Quando a Administração Pública celebra um contrato, fica obrigada à observância das regras impostas pela Lei, para fiscalizar e controlar a execução do ajuste. Cabe ao gestor de contrato fiscalizar e acompanhar a sua correta execução. A necessidade de haver um gestor de contratos é definida expressamente na Lei nº 8.666/93, em seu art. 67. Segundo esse dispositivo, a execução do contrato será acompanhada e fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado, permitida a contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo de informações pertinentes a essa atribuição.

Este modelo é utilizado, sobretudo, para a limpeza urbana. O modelo é o de contrato de prestação de serviços de limpeza, coleta, transporte e disposição dos resíduos, poda de árvores, varrição, entre outros itens. No caso da drenagem urbana, as obras, quando não realizadas pelos funcionários municipais, são realizadas por empresas contratadas de acordo com a Lei nº 8.666/93 e também necessitam de um gestor municipal para acompanhar sua execução.

Tanto para a limpeza pública como para a drenagem urbana não há individualização para a cobrança de usuários, logo a cobrança pelo serviço urbano é igualmente distribuída para todos.

No caso do abastecimento de água e esgotamento sanitário, a complexidade da prestação de serviço envolve outros fatores, como o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e a política tarifária que individualiza a cobrança por usuário que pagaria de acordo com o uso do serviço público e respectiva infraestrutura urbana. Para a limpeza pública e a drenagem urbana a contratação ocorre por meio de modelos institucionais específicos e complexos, pois não está individualizada por usuário. Há dificuldades técnicas para a cobrança individualizada.

O equilíbrio econômico e financeiro da prestação de serviços de saneamento constitui um desafio enorme a vencer, qualquer que seja a forma de prestação de serviço escolhida. Pelo lado do usuário, há fatores que levam à evasão de receitas como o baixo poder aquisitivo e o desconhecimento sobre a prestação do serviço, complexidade e características inclusive legais; pelo lado da prestadora, observa-se a falta de recursos para manter os serviços e a quase ausência total de meios para arcar com novos investimentos, inibindo o avanço do setor.

Este ciclo vem sendo atenuado pela elaboração do PMSB e quiçá vencido na medida em que, por meio de atividades de participação social, os usuários vêm tomando conhecimento da complexidade da prestação dos serviços e que há um preço a pagar. Ainda há um desconhecimento por parte dos usuários sobre as características que a água potável precisa ter, regulamentada inclusive por portaria

do Ministério da Saúde, que é diferente daquela que antes se pegava de nascentes ou rios. Há um preço a pagar para ter água potável em quantidade, qualidade e regularidade dentro do domicílio. Ao mesmo tempo, as prestadoras de serviço precisam avançar no sentido de fazê-lo de forma mais eficiente, reduzindo, por exemplo, as perdas d'água, hoje um problema muito sério do setor no país.

3.6. Verificações e Proposições para o Município de Catolândia

A Lei n° 11.445/07 definiu diferentes formas de prestação de serviços de saneamento, já apontadas, também colocando a fiscalização, a regulação e o controle social como atividades indispensáveis. Neste item são abordados os meios pelos quais tanto a prestação de serviços em saneamento, bem como sua regulação e fiscalização, vem sendo feitos.

3.6.1. Prestação dos serviços

A prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos limites do território do município de Catolândia foi delegada à Empresa Baiana de águas e Saneamento S/A – EMBASA, através de um convênio de cooperação firmado em 22 de Junho de 2010, autorizado pela Lei Municipal nº 01, de 12 de Abril de 2011. No entanto, nas visitas de campo para o diagnóstico, foi constatada a inexistência de sistemas de coleta, tratamento e disposição final dos esgotos sanitários gerados, fatos apontados no produto 2 – Diagnóstico, bem como no relatório de fiscalização, elaborado em Outubro de 2014 pela Agencia Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia – AGERSA.

Para o abastecimento de água, há indicação de que a população vem desfrutando de um serviço estabelecido, com uma cobertura significativa quanto a ele: praticamente 100% na área atendida pelo Sistema Integrado de Abastecimento de Água - SIAA. O índice de atendimento global está em torno de 67,37%. O déficit de hidrometração é praticamente de 0%, indicando eficiência de gestão do serviço na área do SIAA. Em relação à operadora, há uma estrutura simples para prestar o

serviço de abastecimento de água, mas há necessidade de ampliar o quanto antes a cobertura. Assim como em outros municípios do oeste baiano, permanece o desafio de prestar um serviço mais eficiente, o que é comum a outras operadoras. Trata-se principalmente da redução de perdas de água, a qual a concessionária deveria investir para conhecer cada vez mais sua rede de distribuição e mesmo implantar anéis de adutoras de água potável. Isso daria condições, de alcançar, em alguns anos, um índice de perdas em torno de 25%.

Pelo exposto, os serviços prestados estão aquém das necessidades do município e das suas potencialidades. Atualmente, qualquer serviço de saneamento deve cumprir uma série de determinações definidas em Lei. Se exige, assim, um corpo técnico amplo, agilidade operacional e de contratação, entre vários outros pontos.

O serviço de drenagem urbana é gerido pela administração direta do município, sob a responsabilidade da Secretaria Infraestrutura e Serviços Públicos, como já informado no produto 2. São utilizados funcionários próprios para execução desses trabalhos. Esse é o componente mais frágil entre os quatro que hoje compõem o saneamento básico. O atual plano em elaboração é o primeiro trabalho que há e que aborda a drenagem como um todo no município. O foco é microdrenagem, atribuição precípua do município. Nessa mesma secretaria encontra-se o serviço de limpeza pública, com ação insuficiente em face do emprego de lixão como destino final, mais carente ainda, pois se situa em terreno emprestado sem qualquer documento legal de cessão de área.

3.6.2. Regulação e fiscalização de serviços

A regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico no município (abastecimento de água e de esgotamento sanitário), conforme inciso II do Art. 1º da Lei municipal nº 01, de 12 de Abril de 2011, foi incumbida à Comissão de Regulação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico do Estado da Bahia – CORESAB, criada pela Lei Estadual nº 11.172/2008, que foi extinta com a criação da Agencia

Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia – AGERSA, pela Lei Estadual nº 12.662/2012.

O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:

- debates e audiências públicas;
- consultas públicas;
- conferências das cidades ou
- participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

As reuniões comunitárias constituem um embrião das atividades de controle social. De uma maneira geral, percebe-se que a implantação de instâncias de participação social para exercer o controle conforme previsto na Lei 11.445/2007 é uma necessidade para que a população conheça os serviços prestados, seus condicionantes e custos respectivos. Esse ponto cabe tanto à concessionária quanto ao próprio município.

3.7. Proposições

Propõem-se as seguintes modificações, adaptações ou complementações necessárias para dar o suporte legal ao adequado funcionamento do arranjo institucional, orçamentário e operacional:

A prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário é feita pela EMBASA, havendo a cobrança simples pelo fornecimento de água potável. Há necessidade de celebrar Contrato de Programa, de acordo com o que determina o artigo 11 da Lei Federal nº 11.445/2007, caso se opte pela permanência da EMBASA. O contrato de programa depende da existência legal do Plano Municipal de Saneamento Básico No plano, vários itens devem ser

considerados, conforme prevê a lei: estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico; existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e fiscalização e, a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato. O PMSB ora em elaboração é fundamental nesse processo ou mesmo na delegação de serviços para empresas privadas, caso seja a alternativa escolhida pelo município.

Drenagem urbana: constituir um departamento municipal responsável pelo planejamento, gestão das informações, contratação de projetos, operação e manutenção dessa infraestrutura. Assim, o município passaria a contar não somente com uma infraestrutura em drenagem urbana, mas também com um serviço responsável devidamente capacitado para exercer suas funções. Num primeiro momento, como fonte de receitas permaneceria o orçamento municipal, mas, com o tempo, conforme estabelecido na lei 11.445/2007, seria possível individualizar a cobrança pelo serviço proporcional ao grau de impermeabilização, junto da adoção de medidas compensatórias, como unidades de retenção e infiltração de água no próprio lote. Esta é uma prática que se inicia em alguns municípios brasileiros, mas já é estabelecida em países europeus como a Itália;

Para os resíduos sólidos urbanos, a promulgação da Lei nº 11.445/07, que trata das Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico, da Lei nº 11.107/05 que versa sobre Consórcio Público, e da Lei nº 12.305/10, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), assim como seus respectivos decretos regulamentadores, vêm reforçar e garantir a implementação de soluções integradas e priorizar as soluções consorciadas para os resíduos sólidos.

Respaldado nestes instrumentos normativos e nos objetivos de subsidiar e garantir a efetividade das ações do Governo Estadual na componente Resíduos Sólidos, atingindo assim os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), o

Governo do Estado da Bahia, por meio da Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDUR), elaborou o Estudo de Regionalização de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (ERGIRS-BA), com proposta para a situação atual da gestão dos resíduos sólidos nos municípios do Estado da Bahia. No documento, diagnosticou diversas situações inadequadas: falta de planejamento das ações; baixa capacidade de gestão nos municípios; falta de pessoal técnico qualificado para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos; deficiência na taxa de cobertura dos serviços; ausência de dispositivo legal que regulamente, fiscalize e promova a cobrança dos serviços; baixo percentual de recursos destinado pelo Poder Público local e predomínio de soluções individualizadas e onerosas.

A RDS (Região de Desenvolvimento Sustentável) do Oeste Baiano apresentou aspectos favoráveis à formação de 02 arranjos territoriais, com Catolândia inserida no arranjo 2, sendo considerados como polo o município de Barreiras, participando ainda os municípios de Riachão das Neves e São Desidério.

O RDS propõe para o município de Catolândia, dentro do Arranjo Territorial Compartilhado do Polo Barreiras, o encerramento do lixão (projeto em fase de licitação pela CONDER, PAC 2 – Cidade Melhor, Grupo 1 – MCidades).

Quanto à regulação e fiscalização, já existe um convênio com a Agência Reguladora de Saneamento do Estado da Bahia - AGERSA. A mesma possui atribuições para atuar no setor de saneamento básico, conforme visto no item 3.6.2.

É indispensável que haja um diploma legal, como contrato de programa, definindo responsabilidades pela prestação dos serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem no município. Além disso, ampliar a atual estrutura administrativa para dar conta de todos os desafios legais ora postos conforme a legislação em vigor. O desafio maior, contudo, situa-se na busca de sustentabilidade econômica em função da receita auferida. Há várias possibilidades para que o município conte com um serviço mais ágil e atual como requerem as Leis em vigor no país. Uma autarquia municipal tornaria a gestão dos serviços mais avançada.

Permaneceria, porém, a questão de se ter um contingente populacional ainda modesto, o que dificulta o equilíbrio econômico-financeiro, mesmo tarifas proporcionais ao consumo. É possível que uma solução conjunta com outros municípios próximos torne a prestação de serviços mais viável economicamente, assunto que será tratado em outro produto mais adiante.

4. NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O conhecimento das estruturas de saneamento existentes é imprescindível para avaliar adequadamente a demanda atual e futura, com vistas à proposição dos programas, projetos e ações para o alcance dos objetivos e metas do PMSB. Sendo assim, com base nas informações levantadas na fase de diagnóstico, foi efetuado o cálculo da demanda dos serviços de saneamento.

Para efetuar o estudo de demandas por sistema de saneamento básico, inicialmente é necessário fazer a projeção populacional para o horizonte de 20 anos, de 2015 a 2035. Feita a projeção, são considerados coeficientes locais de cada componente, como, por exemplo, a quota *per capita* produzida e a redução de perdas de água, para obter as demandas futuras de abastecimento. O mesmo vale para os demais componentes como o esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e geração de resíduos sólidos, cada uma com suas características. A partir das diferenças entre o necessário e o existente, obtém-se o déficit por componente, com o qual se calculam os investimentos.

Este item divide-se nos seguintes subitens: projeção populacional, metodologia de demandas e investimentos, e cálculos por componente.

4.1. Projeção Populacional

A projeção das demandas considerou o horizonte de 20 anos, dividido este nos prazos Imediato (2015), Curto (2016 a 2019), Médio (2020 a 2023) e Longo (2024 a 2035). Adotou-se 2014 como o ano de início dos cálculos, considerando uma série completa anual de dados. Nesta etapa confronta-se a capacidade das estruturas de saneamento existentes no município com as necessidades em função do número de habitantes a atender ao longo do horizonte do plano, chegando-se aos déficits em saneamento básico. Com os déficits identificados é possível prever as consequentes necessidades de incrementos e propor alternativas para solucionar as deficiências nos sistemas de saneamento.

Para tanto, é necessário efetuar a projeção populacional, tendo em vista que as obras para atender as demandas de saneamento são caras, exigindo um prazo de amortização elevado. Nos projetos é costume utilizar 20 anos como horizonte e no planejamento 20 ou 30 anos, sendo que aqui se trabalha com 20 anos.

Os censos disponíveis e as respectivas populações estão na Tabela 2.

Tabela 2 – Censos disponíveis para Catolândia

Ano	1970	1980	1991	2000	2010
Total	1.940	3.170	3.274	3.092	2.612
Urbana	365	366	801	848	967
Rural	1.575	2.804	2.473	2.244	1.645

Fonte: IBGE (Censos, 1970; 1980; 1991; 2000; 2010).

A Figura 3 ilustra o comportamento do contingente populacional.

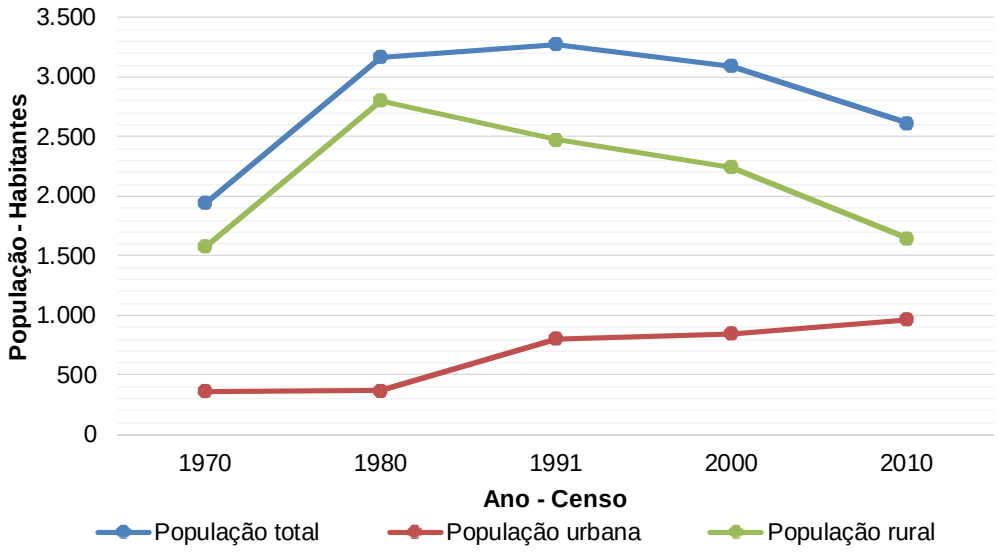

Figura 3 – Evolução populacional de Catolândia

Fonte: IBGE (Censos, 1970; 1980; 1991; 2000; 2010).

O município possui ainda características fortemente rurais, predominando a população que reside nessa área, dependente economicamente das suas atividades lá exercidas. Da mesma forma que em outras regiões do país, a população rural

diminui, enquanto que a urbana aumenta, devido à busca de melhores condições de vida e sustento econômico. Também é evidente a emigração para outras regiões do país, porque a população total vem diminuindo.

Para obter a projeção populacional, foram calculadas as taxas aritméticas e geométricas a partir dos censos IBGE, conforme as Figuras 4 e 5. Percebe-se que qualquer que seja o modelo matemático, as taxas de crescimento ou redução populacional são bastante variáveis, não sendo possível encontrar uma regularidade a utilizar para a projeção. Há redução da população rural e da total do município, porém aumentando a urbana. É a tendência nacional de urbanização, em função das poucas oportunidades econômicas na área rural.

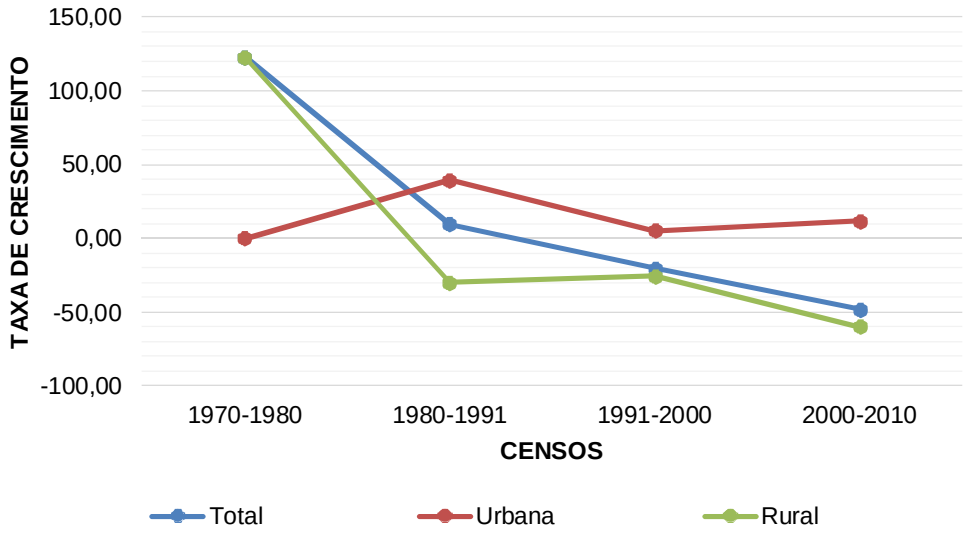

Figura 4 – Taxas de crescimento aritmético

Fonte: GERENTEC, 2015.

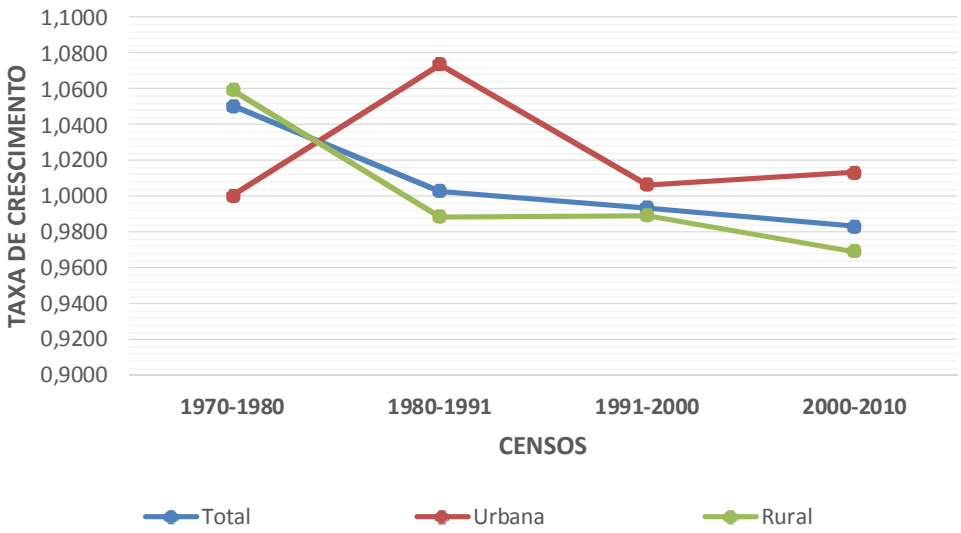

Figura 5 – Taxas de crescimento geométrico

Fonte: GERENTEC, 2015.

São vários os métodos possíveis para efetuar a projeção populacional, sendo o mais aceito atualmente, empregado pelo IBGE e órgãos estaduais como a fundação SEADE, a adoção de taxas futuras de crescimento. Os métodos de modelagem matemática por ajuste de curvas, embora atraentes, têm levado a distorções nos resultados e por isso são pouco empregados. Seguindo pela adoção de taxas de crescimento, foram adotados os seguintes valores (Tabela 3):

Tabela 3 – Taxas de crescimento adotadas

	Média dos registros censitários	Adotada
População Total	0,9833	-
População atendida pelo SIAA	1,0132	1,0195
População rural	0,9694	0,9700

Fonte: GERENTEC, 2015.

Portanto, foi adotada uma taxa geométrica de crescimento da população atendida pelo Sistema Integrado de Abastecimento de Água – SIAA (contempla população urbana da sede e localidades rurais atendidas ao longo do sistema de adução) igual a 1,95% a.a., enquanto que para a população rural uma redução

paulatina de 3% a.a. A população total do município é simplesmente a soma da urbana em crescimento e a rural diminuindo. Esses valores possibilitam obter o seguinte gráfico:

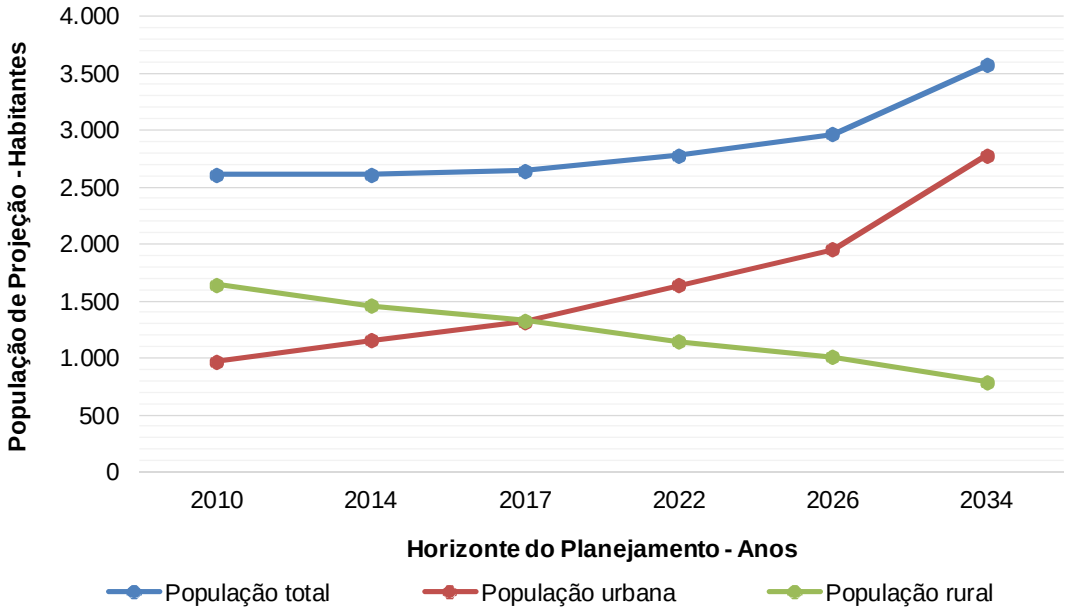

Figura 6 – Projeção populacional

Fonte: GERENTEC, 2015.

Além da projeção populacional, também foi feita a de domicílios, partindo do número de habitantes por domicílio 3,4 obtido no censo 2010, até chegar em 2,9. No país como um todo, nota-se uma tendência de redução do número de habitantes por domicílio, acompanhando a redução da taxa de crescimento populacional. Em suma, para Catolândia foram adotadas as mesmas tendências verificadas em outros municípios e mesmo na nação.

Tabela 4 – Projeção da população e do número de domicílios

Ano	População total	População SIAA	População rural	Domicílios totais	Domicílios urbanos	Domicílios rurais
2010	2.612	2.140	472	759	281	478
2011	2.640	2.182	458	825	808	139
2012	2.668	2.224	444	834	824	135
2013	2.698	2.268	431	843	840	131
2014	2.730	2.312	418	853	944	127
2015	2.762	2.357	405	863	962	123
2016	2.796	2.403	393	874	981	119
2017	2.831	2.450	381	885	1.000	116
2018	2.867	2.498	370	925	1.019	112
2019	2.905	2.546	359	937	1.039	109
2020	2.944	2.596	348	950	1.065	105
2021	2.984	2.647	338	963	1.091	102
2022	3.026	2.698	327	976	1.118	99
2023	3.068	2.751	318	1.023	1.145	99
2024	3.113	2.804	308	1.038	1.174	96
2025	3.158	2.859	299	1.053	1.203	93
2026	3.205	2.915	290	1.068	1.232	91
2027	3.253	2.972	281	1.122	1.263	91
2028	3.302	3.030	273	1.139	1.294	88
2029	3.353	3.089	265	1.156	1.325	85
2030	3.406	3.149	257	1.174	1.358	83
2031	3.459	3.210	249	1.193	1.392	80
2032	3.514	3.273	242	1.212	1.426	78
2033	3.571	3.337	234	1.231	1.461	76
2034	3.629	3.402	227	1.251	1.497	73
2035	3.689	3.468	220	1.272	1.534	71

Fonte: GERENTEC, 2015.

4.2. Cenários

O plano de saneamento objetiva estabelecer um caminho seguro para que o município alcance a universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos e manejo das águas pluviais

urbanas. Estabelecer um único caminho levaria a um risco para o titular do serviço, tendo em vista o grande problema que é a alocação de recursos financeiros para executar tudo o que é necessário em projetos, programas, ações e obras. A realidade é mais complexa e mesmo se prevendo em Lei a revisão do plano a cada quatro anos, faz-se necessário considerar possíveis cenários de universalização principalmente neste primeiro plano.

As diretrizes seguidas estão em conformidade com a Lei Federal nº 11.445/07, universalização e eficiência na prestação de serviços de saneamento. Independentemente de qualquer que seja o cenário adotado, são essas a seguir. Analisando as unidades de cada um dos componentes, observa-se que o maior custo situa-se nos elementos lineares, tanto as redes de distribuição como as de coleta de esgotos. Os planos de saneamento vêm mostrando que em torno de 80% ou mais dos investimentos estão nessas unidades, incluindo o afastamento no caso de esgotos, correspondendo a menor parcela outras unidades como o tratamento, seja de água ou esgotos, ou mesmo estações elevatórias. Nesse sentido, os cenários aqui propostos referem-se à tipologia das redes em função dos seus custos de implantação.

Os cenários de investimentos foram divididos em dois: tendencial e ideal. Para esses casos, foram obtidos os custos necessários para alcançar a universalização, sendo o Cenário 1, tendencial, aquele no qual se manteriam as formas e os parâmetros atuais de operação e investimentos nos serviços. Por exemplo, quanto às redes de água a implantação continuaria pela rua e não pela calçada e perimetral a cada quadra; em relação à rede de esgotos, também uma única na rua e não pela calçada. São os traçados ainda mais comuns encontrados. Implicam menores custos por habitante e por área, mas possuem as desvantagens de necessitar maiores ramais domiciliares, a encardo dos domicílios, passagem pelo leito carroçável, qualquer manutenção leva á quebra e reparo de pavimento, entre outros pontos.

O cenário 2, ideal, é aquele no qual se emprega o estado da arte da tecnologia em engenharia sanitária. Supõe-se que ao longo do tempo, mesmo além do horizonte deste plano, 20 anos, as áreas urbanas do município contariam com redes de água em anel passando pela calçada, alimentadas também por anéis principais; são as denominadas redes por anel, setorizadas, possibilitando a colocação de macromedidores para o controle das perdas por setor. Em relação ao esgotamento sanitário, admite-se rede coletora comum aos dois lados da rua, logo atendendo domicílios opostos, cobrindo todas as ruas, contando com os elementos de inspeção necessários. Evidentemente, por pressupor mais elementos lineares por hectare, este cenário ocasiona um montante maior de investimentos. Sua vantagem é sanitária: mais fácil controlar os lançamentos cruzados, isto é, descobrir e corrigir água pluvial sendo lançada em esgotos e vice-versa. Além disso, os reparos são menos frequentes, pois as redes não ficam sujeitas as oscilações mecânicas provocadas pelo tráfego urbano, bem como não atrapalham a circulação.

Qualquer que seja o cenário, as diretrizes deste plano são a universalização e aumentar a eficiência da prestação dos serviços de saneamento, procurando reduzir as perdas de distribuição de água, definir atribuições específicas para o município, criando o Conselho de Saneamento, consolidando a participação social, além da criação ou aperfeiçoamento de órgão municipal que exerceria as ações típicas de um titular dos serviços de saneamento básico. Em suma, internalizar o saneamento no município.

4.3. Cálculo da Demanda

As projeções de demanda foram efetuadas por componente, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos. Apresenta-se, inicialmente, como foram obtidas as demandas e quais os pressupostos. Por exemplo, é difícil encontrar sistemas de abastecimento de água controlados o suficiente para que seja possível contar com coeficientes locais de dia e hora de maior consumo de água, K1 e K2 respectivamente, de forma que se adotam valores

da norma brasileira, 1,2 e 1,5. Assim se segue, quando não há dados e coeficientes locais suficientemente consistidos para obter as demandas, obtendo as demandas físicas por unidade de cada um dos sistemas.

4.3.1. Sistema de abastecimento de água

As demandas do serviço de abastecimento de água potável são calculadas com o objetivo de fornecer água em quantidade, qualidade e regularidade para a população do município a partir do uso sustentável dos recursos hídricos.

No cálculo, determinam-se as vazões necessárias nas etapas de captação, tratamento, reservação e distribuição, além da estimativa das necessidades em termos de extensão de rede de água, hidrômetros e ligações prediais. Para essas determinações são utilizados parâmetros e critérios técnicos descritos a seguir.

4.3.1.1. Disponibilidade hídrica

A disponibilidade hídrica representa a parcela dos recursos hídricos que podem ser utilizados para as diversas atividades de consumo. Mesmo com a captação de água para abastecimento público, deve-se garantir nos corpos hídricos uma quantidade mínima de água, vital para a manutenção dos ecossistemas fluviais.

Essa quantidade mínima é denominada de vazão ecológica, ou seja, é a quantidade de água que permanece no leito dos rios para atendimento das demandas do ecossistema aquático, para preservação da flora e da fauna relacionada ao corpo hídrico (VESTANA et. al., 2012).

Desta forma, considerando a variabilidade dos estoques de água na natureza, ora com ocorrências em excesso, ora em regimes de escassez, o confronto com as demandas é feito para as condições de eventos extremos mínimos, como forma de assegurar um atendimento pleno no restante do tempo.

Para as águas subterrâneas a diretriz é a mesma, garantir o uso racional dos recursos hídricos, por meio de sistemas de captação mais adequados às condições de ocorrência e aos volumes explotáveis.

A. Águas Superficiais

A bacia hidrográfica do rio São Francisco tem grande importância para o país não apenas pelo volume de água transportado em uma região semiárida, mas também pelo potencial hídrico passível de aproveitamento, além de sua contribuição histórica e econômica para a região.

A bacia possui 634.000 km^2 de área de drenagem, o que representa cerca de 8% do território nacional. O rio São Francisco tem 2.700 km de extensão e vazão média de 2.980 m3/s. Nasce na Serra da Canastra em Minas Gerais, escoando no sentido sul-norte pelos estados da Bahia e Pernambuco e chegando ao Oceano Atlântico através da divisa entre Alagoas e Sergipe. A Bacia abrange sete unidades da federação - Bahia (48,2%), Minas Gerais (36,8%), Pernambuco (10,9%), Alagoas (2,2%), Sergipe (1,2%), Goiás (0,5%), e Distrito Federal (0,2%), e 504 municípios ribeirinhos, ou cerca de 9% do total de municípios do país. Devido à sua extensão e diferentes ambientes percorridos, a Bacia está dividida em quatro regiões: Alto São Francisco, Médio São Francisco, Sub-Médio São Francisco e Baixo São Francisco.

Um total de 16,14 milhões de pessoas, ou aproximadamente 8,5% da população do país, habita a bacia hidrográfica do São Francisco, com maior concentração no Alto (56%) e Médio São Francisco (24%). A população urbana representa 77% da população total e a densidade populacional é de 22 hab/km^2. Nas demais regiões, observa-se um percentual de população da ordem de 10% no Sub-Médio e no Baixo São Francisco.

Conforme as subdivisões da bacia do Rio São Francisco, a região fisiográfica do médio São Francisco apresenta vazão natural média, vazão com permanência de 95%, vazão regularizada pelos reservatórios, disponibilidade de águas superficiais (vazão regularizada mais a incremental com permanência de

95%) e de águas subterrâneas (20% das reservas renováveis) conforme tabela abaixo.

Tabela 5 – Vazões e disponibilidade hídrica do Médio São Francisco

Região Fisiográfica	Vazão (m^3/s)			Disponibilidade (m^3/s)	
	Vazão Natural	Permanência de 95%	Regularizada	Água superficial	Água subterrânea
Médio	2.708	819	513	1.160*	294**

Nota: *Vazão regularizada mais a vazão incremental com permanência de 95%; **20% das reservas renováveis.

Fonte: PBHSF, 2004.

O Médio São Francisco tem uma vazão natural média incremental de 1.519 m^3/s, 53 % do total, e abrange rios importantes na margem esquerda do São Francisco, como o Paracatu, Grande e Urucuia.

Para avaliar a disponibilidade hídrica dos cursos d'água na área de abrangência do município, foi utilizado o software desenvolvido pelo Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável (ICADS) da Universidade Federal da Bahia (UFBA), em parceria com o Centro de Referência em Recursos Hídricos (CRRH) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB).

A disponibilidade hídrica superficial foi realizada a partir da área de drenagem dos cursos d'água analisados, delimitada a partir do software, da vazão mínima específica das bacias dos Rios Porto Alegre e Tamanduá e da vazão outorgável no Estado da Bahia, equivalente a 80% da $Q_{90,10}$. O resultado da análise para os cursos d'água nas proximidades do Município de Catolândia é apresentado na tabela abaixo.

Tabela 6 – Vazões para os cursos d'água analisados

Cursos d'água	Área de drenagem (km²)	Q_{95} (m^3/s)	$Q_{7,10}$ (m^3/s)	Q_{90} (m^3/s)	Vazão outorgável (L/s)
Bacia do Rio Porto Alegre	2.607,39 km^2	3,29	2,68	3,66	2,93
Bacia do Rio Tamanduá	1.775,93 km^2	1,2	1,52	1,71	1,37

Fonte: Elaborado a partir do Software DRHi-SF 1.0 desenvolvido pelo Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável (ICADS) da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Atualmente, a água para abastecimento público da SIAA de Catolândia é captada no curso d'água do Rio Porto Alegre. A demanda atual é de 0,02 m^3/s, bem abaixo da vazão outorgável, ou seja, caso haja necessidade de ampliação da vazão captada o manancial apresenta disponibilidade hídrica, não havendo risco de se comprometer o abastecimento de água do município.

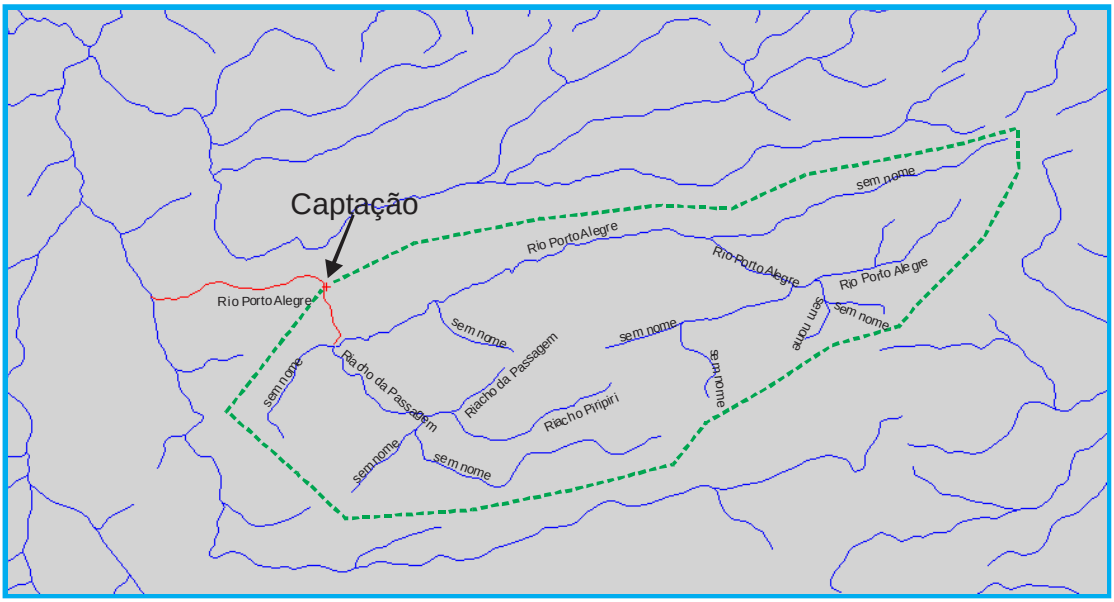

Figura 7 – Bacia do rio Porto Alegre

Fonte: Elaborado a partir do Software DRHi-SF 1.0 desenvolvido pelo Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável (ICADS) da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Foi analisado também outro curso d'água, o rio Tamanduá. Ele apresenta uma vazão disponível para atender as comunidades não contempladas pelo SIAA, devendo, portanto, ser executados estudos sobre a qualidade deste manancial para o consumo humano.

A disponibilidade hídrica local, atípica para o semiárido brasileiro, é causada pelo imenso aquífero existente, o Urucuia, responsável pela perenização dos rios nessa porção do oeste baiano.

B. Águas Subterrâneas

A estimativa da disponibilidade hídrica subterrânea tem por finalidade estabelecer uma ferramenta para o planejamento, na determinação de alternativas coerentes de aproveitamento das águas subterrâneas através de sistemas de captação mais adequados às condições de ocorrência hidrogeológica e aos volumes explotáveis, sem risco de exaustão ou dano ao sistema aquífero.

O município de Catolândia está inserido no sistema aquífero Urucuia-Areado, com área de 112.380 km^2, vazão média de poços de 10 m^3/h e reservas explotáveis de 135 m^3/s - 41 % da disponibilidade hídrica subterrânea da Bacia. Este sistema aquífero é intensamente explotado no oeste baiano para irrigação. Foram catalogados 24 poços nas localidades de Catolândia, sendo 23 utilizados para abastecimento de água (Tabela 7), estando o poço da localidade Capivara inativo. Todos estão inseridos na Bacia do Rio São Francisco, sub-bacia de São Desidério, e funcionam através de bomba movida a energia elétrica, motivo pelo qual pode haver a falta de água ocasional. Os poços registrados operam 12 (doze) meses no ano. A situação está demonstrada na Tabela 7.

Tabela 7 – Poços da Região de Catolândia

Localidade	Operador	Dados da Bomba	Vazão (L/h)	Adutora (m)	Quant. Famílias	Profundidade	Tempo (h)	Caixas (und)
Cabeceira	Joaquim M. Dos Santos	Submersa/Tri-380v	36.000	1.050	40	86m	4:30	2
Tiririca	Deilton Silva De Jesus	Submersa/Tri-380v	35.000	4.000	20	60m	2:50	2
Areião	Deilton Silva De Jesus	Submersa/Tri-380v	12.000	3.500	35	86m	3:50	1
João Rodrigues	Lauzinho	Monofásica-220v	12.000	1.200	12	60m	1:30	1
Boqueirão	Juraci A. De Souza	Monofásica-3cv	16.000	2.500	18	65m	2:50	2
Tamanduá	Antonio N. Rego	Bifásica-3cv	12.000	1.200	18	60m	2:00	1
Poço Da Pedra	Moaci F. Da Silva	Bifásica-1,5cv	16.000	6.000	25	130m	3:00	8
Funil	Adonias	Bifásica-4,5cv	12.000	12.000	40	130m	2:00	2
Capivara S. Marcos	Justiniano F. Paixão	Bifásica-4cv	16.000	16.000	60	63m	3:00	2
Capivara S. Pedro	Agripino D. Da Silva	Bifásica-4cv	12.000	1.000	40	25m	2:30	1
C. P. Da Pedra	Joaquim J. Dos Santos	Bifásica-3cv	35.000	40	26	30m	3:50	3
Capivara	José M. S.S.(Zé Cabelo)						0:00	
As. B. Vista	Antonio F. Silva	Bifásica-3cv	12.000	300	45	35m	3:00	1
As. T. Produtiva	Jachson Gonsalves	Bifásica-3cv	10.000	10	50	40m	2:50	1
As. P. P. Poção	Maria Paixão Souza	Monofásica	18.000	500	40	80m	3:00	1
Lagoa Do Odilon	Helio S. Dourado	Bifásico	12.000	300	45	87m	3:00	1
Barriguda	Antonio S. Almeida	Monofásico-3cv	10.000	200	30	70m	2:00	1
Sítio Da Barriguda	J. Dourado Almeida	Monofásico-3cv	25.000	500	150	140m	3:00	1
Coco	Antonio P. Souza	Motor M93 Agrale	7.000	1.600	15	75m	3:00	1
Ponta D'água	Zezinho Valdomiro	Motor M93 Agrale	10.000	2.800	12	60m	3:00	2
P. Cajueiro	Daci Gil	Monofásico-3cv	12.000	250	18	55m	2:50	1
P. Poço Da Porta	Fernando	Monofásico-3cv	10.000	500	50	50m	2:00	2
Sítio De Cima	Zequinha	Monofásica-2cv	10.000	300	75	80m	3:00	1
Sítio De Cima	José Dourado Menezes	Monofásica-2cv	8.000	500	80	78m	4:00	1
	Total				**944**			**39**

Fonte: PMC/2015.

No que se refere à qualidade da água oferecida por estes poços, na reunião da Conferência pública a comunidade manifestou-se sobre a baixa qualidade pelo seu alto grau de salinidade. Portanto, é de fundamental importância a analise minuciosa desse fator para utilização desses mananciais subterrâneos para abastecimento humano.

4.3.1.2. Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda

Os parâmetros e critérios utilizados para o planejamento dos serviços de abastecimento de água são aqueles comumente empregados nos projetos de saneamento básico:

A. Localização e área atendida

Corresponde à área atualmente ocupada pela população urbana. A área da mancha urbana é obtida através da análise de imagens de satélite e uso de software SIG.

B. Índice de atendimento, índice de perdas e quota consumida

O índice de atendimento trata-se da porcentagem da população beneficiada com o serviço de abastecimento de água. A diretriz é a universalização do serviço de abastecimento de água de forma a atender à totalidade da população, porém prevendo um uso sustentável dos recursos hídrico, ou seja, reduzindo o índice de perdas e alcançando uma quota consumida per capita condizente com as características locais.

C. Coeficiente de variação do consumo

Em um sistema de abastecimento de água, a quantidade de água consumida varia continuamente em função do tempo, das condições climáticas, dos hábitos da população, entre outros eventos. As variações diárias e horárias no consumo são as mais importantes para o dimensionamento e operação dos

sistemas de abastecimento de água. Pela falta de série histórica de dados, a ABNT recomenda a adoção dos seguintes valores:

k1= coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;

k2= coeficiente da hora de maior consumo = 1,50.

D. Vazões de operação

O estudo de demandas tem por objeto determinar as vazões de dimensionamento das unidades de um Sistema de Abastecimento de Água (SAA), geralmente constituído pelos seguintes componentes: captação de água bruta, estação elevatória (casa de bombas), adução, estação de tratamento de água, reservação (reservatórios) e distribuição de água potável (adutoras e rede).

As expressões para o cálculo das vazões para os diversos componentes do SAA são apresentadas a seguir:

- Vazão média de água

$$Qm = \frac{P \times qpc}{86400}$$

Onde:
Qm = vazão média [L/s]
qpc = quota per capita [L/hab.dia]
P = população abastecida

A quota per capita é a quantidade de água produzida para atender as necessidades diárias de cada habitante. Depende dos hábitos da população, da disponibilidade hídrica etc. É calculada em função da vazão produzida e a população atendida pelo serviço de abastecimento de água no município.

- Vazão média do dia de maior consumo

$$Qmd = Qm \times k_1$$

Onde:

Qmd = vazão média do dia de maior consumo [L/s]

Qm = vazão média [L/s]

k_1 = coeficiente do dia de maior consumo [adimensional]

- Vazão média do dia e da hora de maior consumo

$$Qmdh = Qm \times k_1 \times k_2$$

Onde:

Qmdh = vazão média do dia e da hora de maior consumo [L/s]

Qm = vazão média [L/s]

k_1 = coeficiente do dia de maior consumo [adimensional]

k2 = coeficiente da hora de maior consumo [adimensional]

- Vazão necessária de captação

$$Qc = Qmd + perdas\ na\ ETA$$

Onde:

Qc = vazão necessária de captação [L/s]

Qmd = vazão média do dia de maior consumo [L/s]

perdas na ETA = água consumida na Estação de Tratamento de Água para a lavagem dos filtros e decantadores [L/s]

Segundo Tsutiya (2004,) o processo de lavagem dos filtros e decantadores consome de 1 a 5% do volume tratado. Neste estudo, adotou-se 4% de perdas na ETA.

Quando a captação de água for subterrânea e o tratamento for por desinfecção, não são consideradas as perdas na ETA, ou seja, a vazão necessária de captação é igual à vazão média do dia de maior consumo (Qc = Qmd).

- Vazão necessária de produção

$$Qp = Qmd$$

Onde:
Qp = vazão necessária de produção [L/s]
Qmd = vazão média do dia de maior consumo [L/s]

- Volume necessário de reservação

$$Vr = \frac{Qmd \ \times 86.400 \ \times \ {}^{1}/_{3}}{1000}$$

Onde:
Vr = volume necessário de reservação [m³]
Qmd = vazão média do dia de maior consumo [L/s]

- Vazão de distribuição

$$Qd = Qmdh$$

Onde:
Qd = vazão de distribuição [L/s]
Qmdh = vazão média do dia e da hora de maior consumo [L/s]

E. <u>Rede de distribuição, hidrômetros e ligações prediais</u>

Para a rede de distribuição, hidrômetros e ligações prediais, a projeção de demandas foi divida em extensão de rede e unidades a serem implantadas para atender o déficit, tanto para a expansão urbana quanto para manutenção.

Os déficits de rede e de ligações prediais são calculados em função do índice de atendimento com o serviço. Quanto aos hidrômetros, se utilizou como referência as informações disponibilizadas quanto ao índice de atendimento com

hidrômetros, prevendo-se que até o final do médio prazo (ano de 2023) todas as ligações prediais instaladas contarão com hidrômetros.

Para a expansão urbana da rede de água foram construídos dois cenários: o tendencial e o ideal. No primeiro cenário se mantém os parâmetros atuais quanto aos elementos lineares, ou seja, as redes de distribuição. Nele, valores de projeção das redes refletem a forma de construção e ocupação do solo da cidade na região.

O segundo cenário é aquele no qual se emprega o estado da arte da tecnologia em engenharia sanitária. Supõe-se que ao longo do tempo, mesmo com um longo prazo além do horizonte deste plano, 20 anos, as áreas urbanas do município contariam com redes de água em anel passando pela calçada, alimentadas também por anéis principais; são as denominadas redes por anel, setorizadas, possibilitando a colocação de macromedidores para o controle das perdas por setor.

Para a manutenção das estruturas estabeleceu-se uma taxa de troca e substituição anual com base em valores de referência na literatura:

- Rede de distribuição: 2% a.a.
- Hidrômetros: 8% a.a.
- Ligações prediais: 4% a.a.

F. Resumo

Os principais parâmetros e critérios adotados na projeção da demanda são apresentados na tabela resumo a seguir.

Tabela 8 – Parâmetros e critérios para o cálculo da demanda do SAA

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Coeficiente do dia de maior consumo (k1)	1,2	Adimensional	ABNT NBR 9.649/1986
Coeficiente da hora de maior consumo (k2)	1,5		
Perdas na ETA	4	%	ABNT NBR 12.216/1992
Volume de reservação	1/3 do volume do dia de maior consumo	m³	ABNT NBR 12.217/1994
Taxa de substituição das redes de distribuição	2	% a.a.	Prática SABESP
Taxa de substituição dos hidrômetros	4	% a.a.	
Taxa de substituição das ligações prediais	2	% a.a.	

Fonte: GERENTEC, 2015.

4.3.1.3. Dados de Entrada Consolidados

As informações referentes ao SAA do município de Catolândia foram obtidas em diversas fontes, a saber: levantamentos de campo, operadora do serviço, SNIS e IBGE. Todos os dados disponíveis passaram por análise de validação para a projeção das demandas. Priorizou-se a utilização dos dados coletados em campo, e quando da sua ausência foram utilizados dados do SNIS.

Para o cálculo da demanda consideraram-se as informações do Sistema Integrado de Abastecimento de Água – SIAA operado pela EMBASA, que além da sede atende mais 17 povoados[2]. Para os demais povoados rurais atendidos pelo Sistema Local de Abastecimento – SLA, operado pela Prefeitura Municipal, são realizadas proposições no item 5.7.

[2] Povoados atendidos pela EMBASA: Água Branca do Arlindo, Água Clara do Calisto, Areião, Boqueirão, Cabeceira, Capivara, Canto Grande, Fazenda Aroeira, Funil, João Rodrigues, Lagoa do Simão, Mozondó, Poço da Pedra, São Marcos, Tamanduá e Tamburiu.

Os dados de entrada consolidados do município de Catolândia para o SIAA são apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 – Dados de entrada para o cálculo da demanda do Sistema Integrado de Abastecimento de Água – SIAA de Catolândia

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	EMBASA	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de Atendimento	100	%	
Ligações ativas	948	lig.	
Economias ativas	948	econ.	
Densidade de economias por ligação	1,00	econ./lig.	
Vazão média captada	15,84[(a)]	L/s	
Capacidade da captação	20,02[(a)]	L/s	
Vazão média produzida	8,78	L/s	SNIS, 2013
Capacidade da produção	20,02[(a)]	L/s	Levantamento de campo, 2014
Média de horas de produção	17	horas	
Índice de perdas	68,29	%	SNIS, 2013
Volume de reservação	470[(a)]	m³	Levantamento de campo, 2014
Extensão da rede	30,5	km	Estimado
Índice de hidrometração	100	%	Levantamento de campo, 2014
Área da mancha urbana	122,08	ha	Análise de imagens através de software SIG
Extensão de ruas	30,50	km	
Densidade de rede – Cenário tendencial	0,25	km/ha	Calculado em função da extensão da rede e do padrão de ocupação
Densidade de rede – Cenário ideal	0,41	Km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com rede dupla
Taxa de adensamento urbano	5	%	Adotado em função das características locais

Nota: (a) Referente a todo o SIAA – que atende os municípios de Catolândia e Baianópolis.

Fonte: GERENTEC, 2015.

4.3.1.4. Projeção de Demandas

A projeção das demandas para o SIAA de Catolândia é apresentado na tabela a seguir. Inicialmente calculam-se os volumes e as vazões de água em

função da população a atender, confrontando-se, a seguir, a capacidade das infraestruturas do SAA existentes com a infraestrutura necessária, obtendo-se, então, os déficits.

Em função das deficiências identificadas na projeção das demandas serão propostos os programas, projetos e ações na etapa seguinte de elaboração do PMSB do município de Catolândia, juntamente com a estimativa dos custos de implantação das proposições.

Tabela 10 – Projeção da demanda de água para o SIAA de Catolândia

Prazo	Ano	Índice de Atend. (%)	Pop. Abastecida pelo SIAA	Hab/dom	Ligações ativas (lig.)	Economias ativas	Volume Médio (m³/dia)		Quota produzida (L/hab.dia)	Quota consumida (L/hab.dia)	Índ. Perdas (%)	Índ. Perdas (L/lig.dia)	Captação (L/s)			Produção (L/s)			Vol. Reservação (m³)			Qmdh (L/s)	Adensamento urbano	Rede de Água (km)					Hidrômetros (und)				Ligações prediais (und)			
							Produzido	Consumido					Capacidade	Necessário	Déficit	Capacidade	Qm	Qmd	Déficit	Existente	Necessário	Déficit			Existente	Atender déficit	Expansão urb - Cen. 1	Expansão urb - Cen. 2	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção	Existente	Atender déficit	Expansão urbana	Manutenção
Entrada	2014	100,0	2.312	2,5	948	948	759	241	328,1	104,0	68,3	546,5	20,0	11,0	0,0	20,0	8,8	10,5	0,0	470,0	303,4	0,0	15,8	0,05	30,50					948				948			
Imediato	2015	100,0	2.357	2,5	962	962	773	245	328,1	104,0	68,3	549,0		11,2	0,0		9,0	10,7	0,0		309,4	0,0	16,1	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0		0	0	0
Curto	2016	100,0	2.403	2,5	981	981	788	250	328,1	104,0	68,3	549,0		11,4	0,0		9,1	11,0	0,0		315,4	0,0	16,4	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0		0	0	0
	2017	100,0	2.450	2,5	1.000	1.000	709	268	289,3	109,4	62,2	440,8		10,2	0,0		8,2	9,8	0,0		283,5	0,0	14,8	0,05		0,00	1,73	1,54	0,64		0	56	40		0	56	20
	2018	100,0	2.498	2,5	1.019	1.019	652	286	261,2	114,7	56,1	359,0		9,4	0,0		7,6	9,1	0,0		261,0	0,0	13,6	0,05		0,00	0,60	0,53	0,66		0	57	42		0	57	21
	2019	100,0	2.546	2,5	1.039	1.039	611	306	240,0	120,0	50,0	294,0		8,8	0,0		7,1	8,5	0,0		244,4	0,0	12,7	0,05		0,00	0,61	0,54	0,67		0	59	45		0	59	22
Médio	2020	100,0	2.596	2,5	1.049	1.060	593	312	228,6	120,0	47,5	268,7		8,6	0,0		6,9	8,2	0,0		237,3	0,0	12,4	0,05		0,00	0,62	0,55	0,68		0	59	47		0	59	24
	2021	100,0	2.647	2,4	1.075	1.086	577	318	218,2	120,0	45,0	241,7		8,3	0,0		6,7	8,0	0,0		231,0	0,0	12,0	0,05		0,00	0,64	0,56	0,69		0	61	50		0	61	25
	2022	100,0	2.698	2,4	1.101	1.112	563	324	208,7	120,0	42,5	217,3		8,1	0,0		6,5	7,8	0,0		225,2	0,0	11,7	0,05		0,00	0,65	0,58	0,71		0	62	52		0	62	26
	2023	100,0	2.751	2,4	1.128	1.140	550	330	200,0	120,0	40,0	195,0		7,9	0,0		6,4	7,6	0,0		220,1	0,0	11,5	0,05		0,00	0,66	0,59	0,72		0	64	55		0	64	27
longo	2024	100,0	2.804	2,4	1.156	1.168	546	337	194,6	120,0	38,3	180,9		7,9	0,0		6,3	7,6	0,0		218,3	0,0	11,4	0,05		0,00	0,67	0,60	0,73		0	65	57		0	65	29
	2025	100,0	2.859	2,4	1.173	1.197	542	343	189,5	120,0	36,7	169,3		7,8	0,0		6,3	7,5	0,0		216,7	0,0	11,3	0,05		0,00	0,69	0,61	0,75		0	66	60		0	66	30
	2026	100,0	2.915	2,4	1.202	1.226	538	350	184,6	120,0	35,0	156,7		7,8	0,0		6,2	7,5	0,0		215,2	0,0	11,2	0,05		0,00	0,70	0,62	0,76		0	68	63		0	68	31
	2027	100,0	2.972	2,4	1.232	1.256	535	357	180,0	120,0	33,3	144,8		7,7	0,0		6,2	7,4	0,0		214,0	0,0	11,1	0,05		0,00	0,71	0,63	0,78		0	69	65		0	69	33
	2028	100,0	3.030	2,4	1.262	1.287	532	364	175,6	120,0	31,7	133,5		7,7	0,0		6,2	7,4	0,0		212,8	0,0	11,1	0,05		0,00	0,73	0,65	0,79		0	71	68		0	71	34
	2029	100,0	3.089	2,3	1.280	1.319	529	371	171,4	120,0	30,0	124,1		7,6	0,0		6,1	7,4	0,0		211,8	0,0	11,0	0,05		0,00	0,74	0,66	0,81		0	72	71		0	72	36
	2030	100,0	3.149	2,3	1.312	1.351	527	378	167,4	120,0	28,3	113,9		7,6	0,0		6,1	7,3	0,0		210,9	0,0	11,0	0,05		0,00	0,76	0,67	0,82		0	74	74		0	74	37
	2031	100,0	3.210	2,3	1.344	1.385	525	385	163,6	120,0	26,7	104,2		7,6	0,0		6,1	7,3	0,0		210,1	0,0	10,9	0,05		0,00	0,77	0,69	0,84		0	76	77		0	76	39
	2032	100,0	3.273	2,3	1.377	1.419	524	393	160,0	120,0	25,0	95,0		7,6	0,0		6,1	7,3	0,0		209,5	0,0	10,9	0,05		0,00	0,79	0,70	0,85		0	78	80		0	78	40
	2033	100,0	3.337	2,3	1.411	1.454	522	400	156,5	120,0	23,3	86,3		7,5	0,0		6,0	7,3	0,0		208,9	0,0	10,9	0,05		0,00	0,80	0,71	0,87		0	79	83		0	79	42
	2034	100,0	3.402	2,3	1.446	1.489	521	408	153,2	120,0	21,7	78,1		7,5	0,0		6,0	7,2	0,0		208,5	0,0	10,9	0,05		0,00	0,82	0,73	0,88		0	81	87		0	81	43
	2035	100,0	3.468	2,3	1.482	1.526	520	416	150,0	120,0	20,0	70,2		7,5	0,0		6,0	7,2	0,0		208,1	0,0	10,8	0,05		0,00	0,83	0,74	0,90		0	83	90		0	83	45
TOTAL													**-**	**-**	**0,00**	**-**	**-**	**-**	**0,00**	**-**	**-**	**0,00**	**-**	**-**	**-**	**0,00**	**14,53**	**12,90**	**14,55**	**-**	**0**	**1.300**	**1.206**	**-**	**0**	**1.300**	**604**

Fonte: GERENTEC, 2015.

4.3.2. Sistema de esgotamento sanitário

As demandas do serviço de esgotamento sanitário são calculadas tendo como diretrizes coletar, afastar e tratar os dejetos gerados nos domicílios, reduzindo assim os impactos negativos ao ambiente e os riscos à saúde pública da população.

No cálculo determinam-se as variáveis quanti e qualitativas, ou seja, as vazões das etapas de coleta, afastamento e tratamento, e as cargas e concentrações do esgoto bruto e tratado. Quanto aos elementos lineares, são realizadas estimativas de extensão de rede de esgoto e ligações prediais. Para essas determinações são utilizados parâmetros e critérios técnicos descritos a seguir.

4.3.2.1. Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda

Os parâmetros e critérios utilizados para o planejamento dos serviços de esgotamento sanitário são aqueles comumente empregados nos projetos de saneamento básico.

A. Índice de atendimento

O índice de atendimento trata da porcentagem da população beneficiada com o serviço de esgotamento sanitário. Nos casos em que o sistema de esgotamento implantado for do tipo unitário e não haver o cadastro ou informações precisas da infraestrutura, será considerado o índice de atendimento igual a 0 (zero).

B. Coeficiente de retorno

O coeficiente de retorno (C) é a relação média entre os volumes de esgoto produzido e a água efetivamente consumida. Considera-se que parte da água consumida no domicílio não chega aos coletores de esgoto, já que conforme a natureza do consumo perde-se por evaporação, infiltração ou escoamento

superficial. A norma brasileira NBR 9649/1986 recomenda o valor de 0,80 quando inexistem dados locais oriundos de pesquisas, como é o caso em questão.

C. Taxa de contribuição de infiltração

A taxa de contribuição de infiltração refere-se à parcela da água presente no solo que se infiltra na rede coletora. A taxa depende de condições locais tais como: nível do lençol freático, natureza do subsolo, qualidade da execução da rede, material da tubulação e tipo de junta utilizado. Segundo a norma ABNT NBR 9649/1996 a taxa de contribuição de infiltração varia de 0,05 a 1,0 L/s.km. Neste estudo, em função das informações disponíveis da rede coletora de esgoto, adotou-se a taxa de 0,1 L/s.km.

D. Demanda Bioquímica de Oxigênio per capita

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a quantidade de oxigênio dissolvido, necessária aos microrganismos, na estabilização da matéria orgânica em decomposição, sob condições aeróbias.

Em termos per capita, trata-se do valor médio de DBO produzido por habitante dia. A norma ABNT NBR 12.209/1992 indica o uso da taxa de 54 gDBO/hab.dia, na ausência de informações sobre as características do esgoto.

E. Coliformes termotolerantes per capita

Coliformes termotolerantes são bactérias que estão presentes em grandes quantidades no intestino dos animais de sangue quente, sendo indicadores de contaminação fecal. Em termos per capita, trata-se do valor médio de coliformes termotolerantes produzido por habitante dia.

Segundo Von Sperling (1996) a carga per capita de coliformes termotolerantes nos esgotos domésticos varia de 10^9 a 10^{12} org/hab.dia. Neste estudo adotou-se o valor de 10^{10} org/hab.dia.

F. Eficiência de remoção de DBO e coliformes termotolerantes

Adotaram-se para a projeção das demandas os seguintes valores:

- Eficiência de remoção de DBO = 90%
- Eficiência de remoção de coliformes termotolerantes = 99,99%

G. Vazões, carga e concentração

As expressões para o cálculo das demandas do SES são apresentadas a seguir:

- Vazão média de esgoto

$$Qm = \frac{C \times P \times qpc}{86400}$$

Onde:
Qm = vazão média [L/s]
C = coeficiente de retorno [adimensional]
P = população atendida
qpc = *consumo per capita* de água [L/hab.dia]

A partir do valor da vazão média de esgoto calculam-se a vazão média de esgoto do dia de maior consumo (Qmd) e a vazão média de esgoto do dia e da hora de maior consumo (Qmdh), como apresentado, anteriormente, para água. Da mesma forma, utilizam-se os coeficientes de variação de consumo k_1 e k_2 para os cálculos.

- Vazão de infiltração

$$Qinf = Ext_{rede} \times T_i$$

Onde:
Qinf = vazão de infiltração [L/s]

Ext_{rede} = extensão da rede coletora de esgoto [km]

T_i = taxa de contribuição de infiltração [L/s.km]

- Carga de DBO

$$Carga_{DBO} = \frac{\mathrm{P} \times DBO_{PC}}{1000}$$

Onde:

$Carga_{DBO}$ = carga de DBO[Kg/dia]

P = população de início, meio e fim de plano

DBO_{PC} = DBO per capita [g/hab.dia]

- Carga de coliformes termotolerantes

$$Carga_{CF} = \mathrm{P} \times CF_{PC}$$

Onde:

$Carga_{CF}$ = carga de coliformes termotolerantes [org/dia]

P = população de início, meio e fim de plano

CF_{PC} = Coliformes termotolerantes per capita [org/hab.dia]

- Concentração de DBO

$$Concentração_{DBO} = \frac{\mathrm{Carga_{DBO}} \times 1000}{\mathrm{Qm}}$$

Onde:

$Concentração_{DBO}$ = concentração de DBO [mg/L]

$Carga_{DBO}$ = carga de DBO[Kg/dia]

Qm = vazão média de esgoto [m³/dia]

- Concentração de coliformes termotolerantes

$$Concentração_{CF} = \left(\frac{\mathrm{Carga_{CF}}}{\mathrm{Qm} \times 86.400}\right) \times 0{,}1$$

Onde:

Concentração$_{CF}$ = concentração de coliformes termotolerantes [NMP/100 mL]

Carga$_{CF}$ = carga de coliformes termotolerantes [org/dia]

Qm = vazão média de esgoto [L/s]

H. Rede coletora e ligações prediais

A projeção de demandas para rede coletora e ligações prediais foi dividida em extensão de rede e unidades a serem implantadas para atender o déficit, para a expansão urbana e para manutenção. Os déficits de rede e de ligações prediais são calculados em função do índice de atendimento com o serviço.

Para expansão urbana da rede coletora foram construídos dois cenários: o tendencial e o ideal. No primeiro cenário se mantém os parâmetros atuais para projeção, mantendo a tendência de construção e ocupação do solo da cidade.

O segundo cenário é aquele no qual se emprega o estado da arte da tecnologia em engenharia sanitária. Admite-se a implantação de rede coletora comum aos dois lados da rua, logo atendendo domicílios opostos; cobrindo todas as ruas, e, contando com os elementos de inspeção necessários.

Para a manutenção das estruturas estabeleceu-se uma taxa de troca e substituição anual com base em valores de referência na literatura:

- Rede coletora: 2% a.a.
- Ligações prediais: 1% a.a.

I. Resumo

Os principais parâmetros e critérios adotados na projeção da demanda são apresentados na tabela resumo a seguir.

Tabela 11 – Parâmetros e critérios para o cálculo da demanda do SES

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Coeficiente de retorno (C)	0,8	Adimensional	ABNT NBR 9.649/1986
Taxa de contribuição de infiltração	0,1	L/s.km	
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) per capita	54	g/hab.dia	ABNT NBR 12.209/1992
Coliformes Termotolerantes (CF) per capita	10^{10}	org/hab.dia	Von Sperling, 1996
Eficiência de remoção de DBO	90	%	Adotado
Eficiência de remoção de CF	99,99	%	Adotado
Taxa de substituição das redes coletoras	1	% a.a.	Prática SABESP
Taxa de substituição das ligações prediais	1	% a.a.	

Fonte: GERENTEC, 2015.

4.3.2.2. Dados de Entrada Consolidados

As informações referentes ao SES do município de Catolândia foram obtidas em diversas fontes, a saber: levantamentos de campo, SNIS e IBGE. Todos os dados disponíveis passaram por análise de validação para a projeção das demandas.

Os dados de entrada consolidados do município de Catolândia são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 12 – Dados de entrada para o cálculo da demanda do SES

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	Prefeitura	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de Atendimento	0	%	
Índice de Tratamento	0	%	
Ligações ativas	0	lig.	
Economias ativas	0	econ.	
Densidade de economias por ligação	-	econ./lig.	
Vazão média tratada	0	L/s	
Capacidade do tratamento	0	L/s	
Extensão da rede	0	km	
Densidade de rede – Cenário tendencial	0,25	km/ha	Calculado em função da extensão das ruas e do padrão de ocupação
Densidade de rede – Cenário ideal	0,20	Km/ha	Calculado em função das dimensões de uma quadra padrão com uma rede atendendo os dois lados da rua

Fonte: GERENTEC, 2015.

4.3.2.3. Projeção de Demandas

O resultado da projeção das demandas do SES para o município de Catolândia é apresentado na tabela a seguir. Inicialmente calculam-se as vazões de esgoto e as cargas em função da população a atender, confrontando-se, a seguir, a capacidade das infraestruturas do SES existentes com a infraestrutura necessária, obtendo-se, então, os déficits.

Em função das deficiências identificadas na projeção das demandas serão propostos os programas, projetos e ações na etapa seguinte de elaboração do PMSB do município de Catolândia, juntamente com a estimativa dos custos de implantação das proposições.

Tabela 13 - Projeção da demanda de esgoto de Catolândia

Prazo	Ano	Índ. Atend. com Coleta (%)	Índ. Atend. com Trat. Esgoto (%)	Pop. Atendida	Índice de Tratamento (%)	Ligações totais (lig.)	Economi-as totais	Vazão (L/s)				Carga poluidora sem tratamento				Carga poluidora com tratamento				Tratamento		Adensa-mento urbano	Rede geral de esgoto (km)					Ligações prediais (und)			
								Qm	Qmd	Qmh	Qinf	DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/ 100mL)	DBO (kg/dia)	DBO (mg/L)	CF (org/dia)	CF (NMP/ 100mL)	Capaci-dade	Déficit		Exis-tente	Atender déficit	Expansão urb - Cen. 1	Expansão urb. - Cen. 2	Manu-tenção	Exis-tente	Atender déficit	Expansão urbana	Manu-tenção
Entrada	2014	0	0	0	0	0	0	2,2	2,7	3,3	0,0	124,8	648,7	2,3E+13	1,2E+07	12,5	64,9	2,3E+09	1,2E+03	0	2,7	0,05	0,0					0			
Imediato	2015	0	0	0	0	0	0	2,3	2,7	3,4	0,0	127,3	648,7	2,4E+13	1,2E+07	12,7	64,9	2,4E+09	1,2E+03		2,7	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
Curto	2016	0	0	0	0	0	0	2,3	2,8	3,5	0,0	129,8	648,7	2,4E+13	1,2E+07	13,0	64,9	2,4E+09	1,2E+03		2,8	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0
	2017	17	11	408	0	154	167	2,5	3,0	3,7	0,4	132,3	617,2	2,4E+13	1,1E+07	13,2	61,7	2,4E+09	1,1E+03		3,0	0,05		2,54	1,73	0,75	0,04		140	52	2
	2018	33	22	833	67	315	340	2,7	3,2	4,0	0,7	134,9	588,6	2,5E+13	1,1E+07	13,5	58,9	2,5E+09	1,1E+03		3,2	0,05		2,54	0,60	0,26	0,07		140	53	4
	2019	50	33	1273	67	481	520	2,8	3,4	4,2	1,1	137,5	562,5	2,5E+13	1,0E+07	13,7	56,3	2,5E+09	1,0E+03		3,4	0,05		2,54	0,61	0,27	0,11		140	54	6
Médio	2020	67	44	1731	67	648	706	2,9	3,5	4,3	1,4	140,2	562,5	2,6E+13	1,0E+07	14,0	56,3	2,6E+09	1,0E+03		3,5	0,05		2,54	0,62	0,27	0,14		140	55	8
	2021	83	56	2205	67	830	905	2,9	3,5	4,4	1,7	142,9	562,5	2,6E+13	1,0E+07	14,3	56,3	2,6E+09	1,0E+03		3,5	0,05		2,54	0,64	0,28	0,17		140	56	10
	2022	100	67	2698	67	1.021	1.112	3,0	3,6	4,5	2,0	145,7	562,5	2,7E+13	1,0E+07	14,6	56,3	2,7E+09	1,0E+03		3,6	0,05		2,54	0,65	0,28	0,20		140	57	12
	2023	100	78	2751	78	1.046	1.140	3,1	3,7	4,6	2,1	148,5	562,5	2,8E+13	1,0E+07	14,9	56,3	2,8E+09	1,0E+03		3,7	0,05		0,00	0,66	0,29	0,21		0	59	12
Longo	2024	100	89	2804	89	1.071	1.168	3,1	3,7	4,7	2,1	151,4	562,5	2,8E+13	1,0E+07	15,1	56,3	2,8E+09	1,0E+03		3,7	0,05		0,00	0,67	0,29	0,21		0	60	13
	2025	100	100	2859	100	1.088	1.197	3,2	3,8	4,8	2,2	154,4	562,5	2,9E+13	1,0E+07	15,4	56,3	2,9E+09	1,0E+03		3,8	0,05		0,00	0,69	0,30	0,22		0	61	13
	2026	100	100	2915	100	1.115	1.226	3,2	3,9	4,9	2,3	157,4	562,5	2,9E+13	1,0E+07	15,7	56,3	2,9E+09	1,0E+03		3,9	0,05		0,00	0,70	0,30	0,23		0	63	14
	2027	100	100	2972	100	1.142	1.256	3,3	4,0	5,0	2,4	160,5	562,5	3,0E+13	1,0E+07	16,0	56,3	3,0E+09	1,0E+03		4,0	0,05		0,00	0,71	0,31	0,24		0	64	15
	2028	100	100	3030	100	1.170	1.287	3,4	4,0	5,0	2,4	163,6	562,5	3,0E+13	1,0E+07	16,4	56,3	3,0E+09	1,0E+03		4,0	0,05		0,00	0,73	0,32	0,24		0	66	15
	2029	100	100	3089	100	1.188	1.319	3,4	4,1	5,1	2,5	166,8	562,5	3,1E+13	1,0E+07	16,7	56,3	3,1E+09	1,0E+03		4,1	0,05		0,00	0,74	0,32	0,25		0	67	16
	2030	100	100	3149	100	1.217	1.351	3,5	4,2	5,2	2,6	170,0	562,5	3,1E+13	1,0E+07	17,0	56,3	3,1E+09	1,0E+03		4,2	0,05		0,00	0,76	0,33	0,26		0	69	17
	2031	100	100	3210	100	1.247	1.385	3,6	4,3	5,4	2,7	173,4	562,5	3,2E+13	1,0E+07	17,3	56,3	3,2E+09	1,0E+03		4,3	0,05		0,00	0,77	0,33	0,27		0	70	17
	2032	100	100	3273	100	1.278	1.419	3,6	4,4	5,5	2,7	176,7	562,5	3,3E+13	1,0E+07	17,7	56,3	3,3E+09	1,0E+03		4,4	0,05		0,00	0,79	0,34	0,27		0	72	18
	2033	100	100	3337	100	1.310	1.454	3,7	4,4	5,6	2,8	180,2	562,5	3,3E+13	1,0E+07	18,0	56,3	3,3E+09	1,0E+03		4,4	0,05		0,00	0,80	0,35	0,28		0	74	19
	2034	100	100	3402	100	1.342	1.489	3,8	4,5	5,7	2,9	183,7	562,5	3,4E+13	1,0E+07	18,4	56,3	3,4E+09	1,0E+03		4,5	0,05		0,00	0,82	0,35	0,29		0	76	20
	2035	100	100	3468	100	1.375	1.526	3,9	4,6	5,8	3,0	187,3	562,5	3,5E+13	1,0E+07	18,7	56,3	3,5E+09	1,0E+03		4,6	0,05		0,00	0,83	0,36	0,30		0	77	20
TOTAL																					**4,6**	**-**	**-**	**15,25**	**14,53**	**6,29**	**3,99**	**-**	**840**	**1.205**	**251**

Fonte: Gerentec, 2015.

4.3.3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A demanda pelo serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é calculada tendo como diretriz promover uma solução adequada aos resíduos sólidos gerados no território do município, a partir de uma gestão integrada e sustentável.

No cálculo determinam-se, em função da origem dos resíduos, as quantidades geradas, coletadas, destinadas para reciclagem e compostagem, e para a disposição final. Para essas determinações são utilizados parâmetros e critérios técnicos descritos a seguir.

4.3.3.1. Parâmetros e critérios para o cálculo da demanda

Os parâmetros e critérios utilizados para o planejamento dos serviços de manejo dos resíduos sólidos são apresentados a seguir:

A. Origem dos resíduos sólidos

Segundo o artigo 13 da Lei nº 12.305/2010, quanto à origem os resíduos sólidos, há a seguinte classificação:

a) Resíduos sólidos domiciliares (RSD): os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) Resíduos de limpeza urbana (RLU): os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) Resíduos sólidos urbanos (RSU): a somatória dos RSD e RLU;

d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: aqueles gerados nessas atividades, com exceção dos citados nos itens b), e), g), h) e j). Quando não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, com exceção dos citados no item c);

f) Resíduos sólidos industriais (RSI): os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) Resíduos de serviço de saúde (RSS): os gerados nos serviços de saúde;

h) Resíduos da construção civil (RCC): os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

B. Índice de atendimento

Neste estudo avaliaram-se os índices de atendimento da população total do município com os serviços de coleta regular e de coleta seletiva dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD). Para a projeção das demandas foi considerada a meta de universalização da coleta regular.

C. Caracterização dos resíduos sólidos urbanos

Segundo o MMA (2013), é responsabilidade da prefeitura realizar a caracterização qualitativa (quanto ao tipo de resíduo) e quantitativa (mensurando a massa e o volume) dos resíduos sólidos urbanos gerados no município, identificando

ainda sua origem (bairro, bacia hidrográfica ou outra região de planejamento adotada).

Na ausência de dados locais adotou-se a composição média prevista no Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

D. Massa per capita

A massa per capita relaciona a quantidade de resíduos urbanos coletada diariamente e o número de habitantes beneficiados de determinada região. Segundo o Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos publicado pelo SNIS (2012), o indicador médio de massa coletada per capita de RSU no Estado da Bahia é de 1,02 kg/hab.dia e na região Nordeste de 1,19 kg/hab.dia. O estudo identificou ainda que em cidades de até 30 mil habitantes a variação é de 0,1 a 2,69 kg/hab.dia, com indicador médio de 0,85 kg/hab.dia.

As equações para o cálculo da massa per capita são apresentadas a seguir.

- Massa coletada per capita de RSD

$$Massa\ coletada\ per\ capita_{RSD} = \frac{\text{Massa coletada}}{Pop_{tot}\ \times Ia}$$

Onde:

Massa coletada per capita$_{RSD}$ = massa coletada per capita de resíduos sólidos domiciliares [kg/hab.dia]

Massa coletada = massa coletada de resíduos sólidos domiciliares [kg/dia]

Pop_{tot} = população total [hab]

Ia = índice de atendimento com coleta [%]

A quantidade média atual de massa coletada de resíduos sólidos domiciliares é obtida nos levantamentos de campo. Na ausência de informações a massa coletada foi estimada considerando a massa coletada per capita igual a 0,4

kg/hab.dia, valor utilizado no Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado da Bahia (2012).

- Massa gerada per capita de RSD

$$Massa\ gerada\ per\ capita_{RSD} = \ Massa\ coletada\ per\ capita_{RSD}\ \times\ Pop_{tot}$$

Onde:
Massa gerada per capita$_{RSD}$ = massa gerada per capita de resíduos sólidos domiciliares [kg/hab.dia]
Massa coletada per capita$_{RSD}$ = massa coletada per capita de resíduos sólidos domiciliares [kg/hab.dia]
Pop_{tot} = população total [hab]

- Massa per capita de RLU

$$Massa\ per\ capita_{RLU} = \frac{\text{Massa}_{RLU}}{Pop_{tot}}$$

Onde:
Massa per capita$_{RLU}$ = massa per capita de resíduos de limpeza urbana [kg/hab.dia]
$Massa_{RLU}$= massa coletada e/ou gerada de resíduos de limpeza urbana [kg/dia]
Pop_{tot} = população total [hab]

A quantidade média atual de massa gerada de resíduos de limpeza urbana é obtida nos levantamentos de campo. Na ausência de informações do operador adotou-se o seguinte valor de referência (MMA, 2012):

$$Massa_{RLU} = \ 15\%\ \text{da Massa gerada}_{RSD}$$

- Massa per capita de RSU

$$Massa\ per\ capita_{RSU} = \ \text{Massa gerada per capita}_{RSD}\ +\ \text{Massa per capita}_{RLU}$$

Onde:

Massa per capita$_{RSU}$ = massa per capita de resíduos sólidos urbanos [kg/hab.dia]

Massa gerada per capita$_{RSD}$ = massa gerada per capita de resíduos sólidos domiciliares [kg/hab.dia]

Massa per capita$_{RLU}$ = massa per capita de resíduos de limpeza urbana [kg/hab.dia]

E. Resumo

Os principais parâmetros e critérios adotados na projeção da demanda são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 14 – Parâmetros e critérios para o cálculo da demanda do SMRS

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Caracterização dos RSU - resíduos recicláveis	31,9	%	MMA, 2012
Caracterização dos RSU - resíduos orgânicos	51,4	%	
Caracterização dos RSU - rejeitos	16,7	%	
Massa gerada de RLU	15	% dos RSD	

Fonte: GERENTEC, 2015.

4.3.3.2. Dados de Entrada Consolidados

As informações referentes ao Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos (SMRS) do município de Catolândia foram obtidas em diversas fontes, a saber: levantamentos de campo, operadora do serviço, SNIS e IBGE. Todos os dados disponíveis passaram por análise de validação para a projeção das demandas. Os dados de entrada consolidados do município de Catolândia são apresentados na tabela a seguir:

Tabela 15 – Dados de entrada para o cálculo da demanda do SMRS no município de Catolândia

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	Prefeitura	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de Atendimento com coleta regular[(a)]	74	%	SNIS, 2012
Índice de Atendimento com coleta seletiva	0	%	Levantamento de campo, 2014
Índice de reciclagem	0	%	
Índice de compostagem	0	%	
Caracterização dos RSU - resíduos recicláveis	ND	%	
Caracterização dos RSU - resíduos orgânicos	ND	%	
Caracterização dos RSU - rejeitos	ND	%	
Massa de RSU coletada	1.200	kg/dia	

Nota: (a) Em relação a população total do município.

Fonte: GERENTEC, 2015.

4.3.3.3. Projeção de Demandas

O resultado da projeção das demandas do SMRS para o município de Catolândia é apresentado na tabela a seguir.

A projeção da quantidade gerada de resíduos por origem é realizada a partir do valor da massa per capita. Em função da quantidade gerada de resíduos será possível nas etapas seguintes de elaboração do presente PMSB definir os programas, projetos e ações do município de Catolândia. Posteriormente, serão também estimados os custos de implantação das proposições.

Tabela 16 – Projeção da demanda do SMRS do município de Catolândia

Prazo	Ano	Pop. Total (hab)	Índ. Atend. Coleta regular(%)	Índ. Atend. Coleta seletiva (%)	Índice de reciclagem (%)	Índice de composta-gem (%)	Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)				Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)				Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)									
							Massa per capita (kg/hab.dia)	Gerado		Coletado	Massa per capita (kg/hab.dia)	Gerado		Massa per capita (kg/hab.dia)	Gerado		Acumulado (t)	Estimativa da composição (kg/dia)			Destinação (kg/dia)		
								kg/dia	t/ano	kg/dia		kg/dia	t/ano		kg/dia	t/ano		Recicláveis	Orgânicos	Rejeitos	Reciclagem	Compostagem	Disposição final
Entrada	2014	2.609	74,0	0,0	0,0	0,0	0,623	1.624,50	592,94	1.200,00	0,093	243,67	88,94	0,716	1.868,17	681,88	681,88	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Imediato	2015	2.618	74,0	0,0	0,0	0,0	0,623	1.629,60	594,81	1.205,91	0,093	244,44	89,22	0,716	1.874,04	684,03	1.365,91	597,82	963,26	312,97	0,00	0,00	1.874,04
Curto	2016	2.630	74,0	0,0	0,0	0,0	0,623	1.636,98	597,50	1.211,36	0,093	245,55	89,62	0,716	1.882,53	687,12	2.053,03	600,53	967,62	314,38	0,00	0,00	1.882,53
	2017	2.645	82,7	2,6	3,3	1,6	0,582	1.538,63	561,60	1.271,93	0,087	230,79	84,24	0,669	1.769,42	645,84	2.698,87	564,44	909,48	295,49	18,81	14,36	1.736,24
	2018	2.664	91,3	5,3	6,7	3,2	0,541	1.441,05	525,98	1.316,16	0,081	216,16	78,90	0,622	1.657,20	604,88	3.303,75	528,65	851,80	276,75	35,24	26,90	1.595,06
	2019	2.688	100,0	7,9	10,0	4,7	0,500	1.343,82	490,49	1.343,82	0,075	201,57	73,57	0,575	1.545,39	564,07	3.867,81	492,98	794,33	258,08	49,30	37,63	1.458,47
Médio	2020	2.715	100,0	10,5	11,3	6,3	0,500	1.357,39	495,45	1.357,39	0,075	203,61	74,32	0,575	1.561,00	569,77	4.437,58	497,96	802,35	260,69	56,02	50,68	1.454,31
	2021	2.746	100,0	13,2	12,5	7,9	0,500	1.372,98	501,14	1.372,98	0,075	205,95	75,17	0,575	1.578,93	576,31	5.013,89	503,68	811,57	263,68	62,96	64,07	1.451,90
	2022	2.781	100,0	15,8	13,8	9,5	0,500	1.390,64	507,59	1.390,64	0,075	208,60	76,14	0,575	1.599,24	583,72	5.597,61	510,16	822,01	267,07	70,15	77,87	1.451,22
	2023	2.821	100,0	18,4	15,0	11,1	0,500	1.410,42	514,80	1.410,42	0,075	211,56	77,22	0,575	1.621,98	592,02	6.189,64	517,41	833,70	270,87	77,61	92,15	1.452,23
Longo	2024	2.865	100,0	21,1	16,3	12,6	0,500	1.432,37	522,82	1.432,37	0,075	214,86	78,42	0,575	1.647,23	601,24	6.790,88	525,47	846,68	275,09	85,39	106,95	1.454,89
	2025	2.913	100,0	23,7	17,5	14,2	0,500	1.456,56	531,64	1.456,56	0,075	218,48	79,75	0,575	1.675,04	611,39	7.402,27	534,34	860,97	279,73	93,51	122,35	1.459,18
	2026	2.966	100,0	26,3	18,8	15,8	0,500	1.483,04	541,31	1.483,04	0,075	222,46	81,20	0,575	1.705,50	622,51	8.024,77	544,05	876,62	284,82	102,01	138,41	1.465,07
	2027	3.024	100,0	28,9	20,0	17,4	0,500	1.511,88	551,84	1.511,88	0,075	226,78	82,78	0,575	1.738,67	634,61	8.659,39	554,63	893,67	290,36	110,93	155,22	1.472,52
	2028	3.086	100,0	31,6	21,3	18,9	0,500	1.543,16	563,26	1.543,16	0,075	231,47	84,49	0,575	1.774,64	647,74	9.307,13	566,11	912,16	296,36	120,30	172,83	1.481,51
	2029	3.154	100,0	34,2	22,5	20,5	0,500	1.576,95	575,59	1.576,95	0,075	236,54	86,34	0,575	1.813,50	661,93	9.969,06	578,51	932,14	302,85	130,16	191,33	1.492,00
	2030	3.227	100,0	36,8	23,8	22,1	0,500	1.613,33	588,87	1.613,33	0,075	242,00	88,33	0,575	1.855,33	677,20	10.646,25	591,85	953,64	309,84	140,56	210,81	1.503,96
	2031	3.305	100,0	39,5	25,0	23,7	0,500	1.652,39	603,12	1.652,39	0,075	247,86	90,47	0,575	1.900,25	693,59	11.339,84	606,18	976,73	317,34	151,54	231,33	1.517,37
	2032	3.388	100,0	42,1	26,3	25,3	0,500	1.694,21	618,39	1.694,21	0,075	254,13	92,76	0,575	1.948,34	711,14	12.050,99	621,52	1.001,45	325,37	163,15	253,00	1.532,19
	2033	3.478	100,0	44,7	27,5	26,8	0,500	1.738,88	634,69	1.738,88	0,075	260,83	95,20	0,575	1.999,72	729,90	12.780,88	637,91	1.027,85	333,95	175,43	275,90	1.548,39
	2034	3.573	100,0	47,4	28,8	28,4	0,500	1.786,52	652,08	1.786,52	0,075	267,98	97,81	0,575	2.054,50	749,89	13.530,77	655,38	1.056,01	343,10	188,42	300,13	1.565,94
	2035	3.674	100,0	50,0	30,0	30,0	0,500	1.837,21	670,58	1.837,21	0,075	275,58	100,59	0,575	2.112,80	771,17	14.301,95	673,98	1.085,98	352,84	202,19	325,79	1.584,81

Fonte: GERENTEC, 2015.

4.3.4. Sistema de drenagem urbana

A função da drenagem urbana é destinar adequadamente as águas pluviais, combatendo as inundações e evitando o empoçamento da água, situações que podem causar diversos prejuízos, desde danos físicos, custos de emergência e prejuízos financeiros, até a disseminação de doenças de veiculação hídrica.

As demandas de drenagem urbana são determinadas de forma diferente dos outros serviços de saneamento, já que não dependem diretamente da população, mas sim da forma de ocupação do espaço urbano, das condições climáticas e características físicas das bacias hidrográficas, onde se situa a área ocupada do município. Assim, o escoamento superficial das águas pluviais depende de vários fatores naturais e antrópicos que interagem entre si, os quais devem ser considerados na demanda ou no estudo de vazões.

Os critérios e parâmetros utilizados para o cálculo da demanda do sistema de drenagem urbana do município de Catolândia são apresentados a seguir.

4.3.4.1. Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda

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

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

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

A. Macrodrenagem

As dimensões e a tipologia tanto da microdrenagem como da macrodrenagem dependem diretamente da vazão máxima, que acontece a partir de uma determinada chuva intensa, definida em função de um tempo de recorrência. O dimensionamento e os custos das estruturas hidráulicas por onde passam estas águas dependem do cálculo apurado desta vazão, que pode ser obtida a partir de dois métodos:

1. Dados de Postos fluviométricos: os grandes rios possuem registros que possibilitam o cálculo das vazões de cheia. A consulta de outros trabalhos conduzidos na região de estudo também pode servir de fonte para os valores destas vazões máximas ou da cota de inundação observada em eventos excepcionais.

2. Determinação sintética da vazão máxima por meio de métodos como o Racional e o I-PAI-WU. O primeiro é mais utilizado para a microdrenagem enquanto que o segundo para a macrodrenagem, desde que a bacia hidrográfica tenha até 200 km2 de área.

A seguir são apresentados os métodos sintéticos mais recomendados para o cálculo de vazões máximas, desenvolvidos para bacias com áreas de drenagem de diversas ordens de grandeza. São demonstrados também os seus limites mais usuais de aplicação:

- Método Racional*:* área da bacia menor ou igual a 2 km^2 e período de retorno menor ou igual a 50 anos. Este método foi introduzido em 1889, segundo Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE/SP, 2005) e é também utilizado nos Estados Unidos e em outros países. Embora frequentemente esteja sujeito a críticas acadêmicas por sua simplicidade, continua sendo bastante aceito, notadamente para as obras de microdrenagem em bacias pouco complexas. O Método Racional adequadamente aplicado conduz a resultados satisfatórios em projetos de drenagem urbana que tenham estruturas hidráulicas como sarjetas, sarjetões, bocas-de-lobo e galerias, ou ainda para estruturas hidráulicas projetadas em pequenas áreas rurais. O método pode ser apresentado sob a seguinte fórmula:

$$Q = 166{,}67 . C . A . i \qquad Q = L/s$$

Onde:
Q= Vazão máxima ou de projeto (m^3/s);
C= Coeficiente de escoamento superficial em função do uso e ocupação do solo;
A= Área da bacia de contribuição (ha);
i= Intensidade de chuva (mm/min).

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

O coeficiente de escoamento superficial, necessário para os cálculos, é determinado em função do tipo de uso e ocupação do solo, conforme exposto na Tabela 17.

Tabela 17 – Coeficiente de escoamento superficial em função do uso e ocupação do solo

Tipo de solo	Valor do Coeficiente
Superfícies impermeáveis	0,90
Zona urbana - vias pavimentadas	0,85
Terreno estéril ondulado	0,70
Terreno estéril plano	0,60
Pastagem	0,50
Zona urbana - vias não pavimentadas	0,40
Matas	0,35
Pomares	0,30
Áreas cultivadas	0,25
Várzea	0,20

- Método I-PAI-WU: área da Bacia entre 2 e 200 km^2. Este método constitui um aprimoramento, um desenvolvimento do Método Racional. Sua aplicação tem sido aceita para bacias com áreas de drenagem de até 200 km^2, sem limitações quanto ao período de retorno. O racional, apesar de ser mais utilizado e aceito em bacias pequenas e pouco complexas, permite aperfeiçoamentos efetuados por meio de análise e consideração de diversos fatores intervenientes, como os efetuados pelo I-PAI-WU. Os fatores adicionais referem-se ao armazenamento na bacia, à distribuição da chuva e à forma da bacia. A aplicação deste método, levando em conta estes parâmetros adicionais, torna-se mais adequado na medida em que estes exercem um papel importante no desenvolvimento de uma cheia para as bacias de maior área de drenagem e mais complexas. A equação base para aplicação do método advém do método racional, isto é:

$$Qp = 0{,}278.C.i.A^{0{,}9}.k \qquad Qp = m^3/s$$

Onde:
C = coeficiente de escoamento superficial;
i = intensidade de chuva (mm/h);
A = área da bacia de contribuição (km²);
k = coeficiente de distribuição espacial da chuva.

Sendo:

$$Q = Qb + Qp$$

Mas:

$$Qb = 0{,}10.Qp$$

Logo:

$$Q = 1{,}1.Qp$$

$$V = \left(0{,}278.C2.i.tc.3600.A^{0{,}9}.k\right).1{,}5$$

Onde:
V = volume total de escoamento superficial (m^3);
Qp = vazão de pico de cheia (m^3/s);
Qb = vazão de base (m^3/s);
Q = vazão máxima ou de projeto (m^3/s).

A vazão de base (Qb) de um curso d'água é correspondente à contribuição exclusiva do solo, sem que haja escoamento superficial direto. Após o início da precipitação, o escoamento superficial direto é o maior responsável pelo acréscimo de vazão, efeito que vai cessando após o término da chuva. O método de I-PAI-WU

considera os efeitos mencionados e descritos na atenuação da vazão de pico de cheia, que é a vazão máxima procurada.

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

O método racional é adequado nos cálculos hidrológicos para o dimensionamento de estruturas hidráulicas que compõem a microdrenagem, enquanto que o I-PAI-WU é voltado à macrodrenagem e suas respectivas obras como canalizações, vertedouros e outros. Cabe ainda lembrar que o serviço de microdrenagem, pelo seu alcance, é tipicamente municipal, enquanto que a macrodrenagem seria relativa às bacias maiores, cujo curso d'água principal é de domínio estadual ou até federal.

B. Microdrenagem

No cálculo da microdrenagem as seguintes variáveis foram contempladas:

Área da mancha urbana ou área selecionada

Corresponde à área atualmente ocupada pela população urbana. A área da mancha urbana é obtida através da análise de imagens de satélite e uso de software SIG.

Tipo de relevo

O relevo é definido em função das unidades geomorfológicas observadas e para efeito de estimativa do serviço de microdrenagem é considerado de acordo com um padrão que garanta o benefício da população. As áreas urbanas dividem-se basicamente em três categorias de relevo:

- serra: superfície ondulada com pequenas planícies aluvionais ou mesmo ausência destas;
- plano: característica marcante das áreas urbanas situadas nas planícies litorâneas, e
- misto: onde não há predominância clara nem de superfície ondulada, constituída por morrotes e nem de planícies aluvionais.

Essas feições são importantes porque condicionam a estrutura pela qual o serviço de microdrenagem é prestado. Por exemplo, no relevo plano, a quantidade de bocas-de-lobo é maior, porque a velocidade de escoamento é menor. Logo, mais galerias e poços-de-visita são encontrados.

Como referência, foi adotada a diretriz da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, indicando 4 (quatro) bocas-de-lobo por quadra, aqui adotada com área igual a 1,0 ha. Para os municípios com relevo ondulado, adota-se 1 (uma) boca-de-lobo por quadra, para o misto, 2 (duas), e para o plano, 4 (quatro). Assim, proporcionalmente se obtém o comprimento médio de galeria e respectivos poços-de-visita.

Índice de atendimento e cadastro do sistema de drenagem urbana

Em microdrenagem, diferentemente dos outros serviços de saneamento, o índice de atendimento refere-se à área urbana contemplada com a infraestrutura. Nos casos em que o sistema de drenagem não contar com cadastro ou informações precisas da infraestrutura existente, será considerado o índice de atendimento igual a 0 (zero).

Manutenção das unidades

Para a manutenção das estruturas estabeleceu-se uma taxa de reforma anual com base em valores de referência na literatura:

- Boca de lobo: 10% a.a.
- Galerias: 5% a.a.
- Poços de visita: 5% a.a.

Resumo

Os principais parâmetros e critérios adotados na projeção da demanda são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 18 – Parâmetros e critérios para o cálculo da demanda do SDU

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Relevo de serra - Construção de Bocas de lobo	1,0	und/ha	PMDU Vale do Ribeira, 2009
Relevo misto- Construção de Bocas de lobo	2,0	und/ha	
Relevo plano - Construção de Bocas de lobo	4,0	und/ha	
Relevo de serra - Construção de Galerias	35	m/ha	
Relevo misto- Construção de Galerias	55	m/ha	
Relevo plano - Construção de Galerias	75	m/ha	
Construção de Poços de visita	1,0	und/100 m de galeria	
Reforma de bocas de lobo	10	% a.a.	
Reforma de galerias	5	% a.a.	
Reforma de poços de visita	5	% a.a.	
Relevo de serra - Resíduo removido na limpeza de bocas de lobo	2,0	m³/boca de lobo	
Relevo misto - Resíduo removido na limpeza de bocas de lobo	4,0	m³/boca de lobo	
Relevo plano - Resíduo removido na limpeza de bocas de lobo	6,0	m³/boca de lobo	

Fonte: GERENTEC, 2015.

4.3.4.2. Dados de Entrada Consolidados

As informações referentes ao Sistema de Drenagem Urbana (SDU) do município de Catolândia foram obtidas durante os levantamentos de campo. Todos os dados disponíveis passaram por análise de validação para a projeção das

demandas. Os dados de entrada consolidados do município de Catolândia são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 19 – Dados de entrada para o cálculo da demanda do SDU do município de Catolândia

Descrição	Valor	Unidade	Fonte
Operadora	Prefeitura	-	Levantamento de campo, 2014
Índice de Atendimento	0	%	
Cadastro da rede	0	%	
Bocas de lobo existentes	0	und	
Extensão de galerias de águas pluviais	0	km	
Poços de visita existentes	0	und	

Fonte: GERENTEC, 2015.

4.3.4.3. Projeção da Demanda do Sistema de Drenagem Urbana

O resultado da projeção das demandas do SDU em termos de microdrenagem para o município de Catolândia é apresentado na tabela a seguir.

Para cada estrutura avaliada - a saber: bocas de lobo, galerias e poços de visita - obtém-se o quantitativo das unidades a serem implantadas para atender o atual déficit, acompanhar a expansão urbana do município e para efetuar a manutenção.

Em função das deficiências identificadas na projeção das demandas serão propostos os programas, projetos e ações na etapa seguinte de elaboração do PMSB do município de Catolândia.

Tabela 20 – Projeção da demanda do SDU do município de Catolândia

Prazo	Ano	Adensa-mento	Área urbana selec. (ha)	Índice de Atend. (%)	Bocas de lobo (und)				Galeria de águas pluviais (km)				Poços de visita (und)				Formação de resíduo (m³)
					Exis-tente	Atender déficit	Expansão urbana	Manu-tenção	Exis-tente	Atender déficit	Expansão urbana	Manu-tenção	Exis-tente	Atender déficit	Expansão urbana	Manu-tenção	
Entrada	2014	0,05	66,07	0	0				0,00				0				
Imediato	2015	0,05	67,42	0		0	0	0		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
Curto	2016	0,05	68,80	0		0	0	0		0,00	0,00	0,00		0	0	0	0
	2017	0,05	70,21	10		26	17	0		0,50	0,31	0,00		5	3	0	258
	2018	0,05	71,64	20		27	6	0		0,50	0,11	0,00		5	1	0	456
	2019	0,05	73,10	30		26	6	0		0,49	0,11	0,00		5	1	0	648
Médio	2020	0,05	74,59	48		46	6	0		0,87	0,11	0,00		9	1	0	960
	2021	0,05	76,11	65		47	6	0		0,87	0,11	0,00		9	1	0	1278
	2022	0,05	77,66	83		46	6	0		0,86	0,12	0,00		8	1	0	1590
	2023	0,05	79,24	100		46	6	0		0,87	0,12	0,00		9	1	0	1902
Longo	2024	0,05	80,85	100		0	6	32		0,00	0,12	0,30		0	1	3	1938
	2025	0,05	82,49	100		0	7	33		0,00	0,12	0,31		0	1	3	1980
	2026	0,05	84,16	100		0	7	34		0,00	0,13	0,32		0	1	3	2022
	2027	0,05	85,87	100		0	7	34		0,00	0,13	0,32		0	1	3	2064
	2028	0,05	87,61	100		0	7	35		0,00	0,13	0,33		0	1	3	2106
	2029	0,05	89,38	100		0	7	36		0,00	0,13	0,34		0	1	3	2148
	2030	0,05	91,19	100		0	7	37		0,00	0,14	0,34		0	1	3	2190
	2031	0,05	93,03	100		0	7	37		0,00	0,14	0,35		0	1	3	2232
	2032	0,05	94,91	100		0	8	38		0,00	0,14	0,36		0	1	3	2280
	2033	0,05	96,82	100		0	8	39		0,00	0,14	0,36		0	1	3	2328
	2034	0,05	98,78	100		0	8	40		0,00	0,15	0,37		0	1	4	2376
	2035	0,05	100,77	100		0	8	40		0,00	0,15	0,38		0	1	4	2424
TOTAL						**264**	**140**	**435**	**-**	**4,96**	**2,61**	**4,08**	**-**	**50**	**21**	**38**	**-**

Fonte: GERECTEC, 2015.

5. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS AÇÕES DO PMSB

As carências são aqui entendidas como falta dos serviços de saneamento básico, considerando os quatro componentes, seja pela infraestrutura deficiente ou ausente, seja devido a uma gestão ultrapassada e pouco eficiente. O meio adequado de se mudar essa situação depende de um planejamento efetivo, que inclua a comunicação e a participação social para a sua legitimação desde o início, ou seja, a partir da elaboração do PMSB. Nesse sentido, o plano é um instrumento de planejamento da ação do município para universalizar os serviços de saneamento, conceito entendido como a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, Lei 11.445/2007, art. 3º, § IV. Em conformidade com a Lei, a diretriz do planejamento aqui efetuado é levar saneamento para todos de forma eficiente, otimizando o uso de recursos naturais e financeiros.

Os objetivos decorrentes para a formulação de proposições dividem-se basicamente em dois: universalização da prestação de serviços e eficiência na prestação. A universalização significa levar a infraestrutura e o serviço afeito a cada usuário potencial. Já a eficiência refere-se a ofertá-los, porém com o menor custo de execução, operação e manutenção, fazendo o uso otimizado dos recursos naturais necessários à sua consecução.

A distribuição de água é um caso típico para explicar o objetivo de eficiência: não basta levar água para toda a população, objetivo tradicional, mas sim fazê-lo com eficiência, o que significa reduzir as perdas totais, atingir 100% de hidrometração, implantar macromedição, zoneamento piezométrico, setorização e outros. Consequentemente, foram propostas metas para cada componente, como por exemplo, universalizar o abastecimento por água potável, a coleta de esgotos e o respectivo tratamento.

Enfim, em função das metas são definidas as ações divididas em projetos - elaborar projetos de coleta de esgotos sanitários, programas como de educação sanitária e ambiental e mesmo obras. A ação nada mais faz do que especificar o que deve ser realizado para se alcançar a meta pretendida, o que inclui programas e obras. As ações são compostas, então, por um conjunto de proposições distribuídas no tempo que estão alinhadas com as grandes diretrizes adotadas e objetivos decorrentes, mas concretizadas numericamente em metas, o que permite o controle social.

Para cada um dos componentes, as proposições foram colocadas em etapas, a saber: imediata, curta, média e longa, respectivamente 1, 4, 8 e 20 anos. Além disso, foram consideradas todas as unidades dos sistemas, incluindo as ligações prediais, hidrômetros e respectivo abrigo, já que o aumento do índice de hidrometração relaciona-se diretamente com a redução de perdas de água, diretriz aqui adotada. Para esgotos, também se previram proposições a partir do ramal domiciliar. A consideração de ligações prediais, implantação e mesmo troca, é necessária, pois a experiência mostra que não basta ter a rede na rua, principalmente esgotos sanitários, se os domicílios não se ligarem à mesma. Os esgotos continuariam a prejudicar a saúde da população e seu ambiente, daí a importância de prever a ligação predial e os custos decorrentes da sua implantação.

O planejamento cumpre seu papel ao sair do Estado Atual de prestação de serviços de saneamento no município e chegar a um Estado Futuro Desejado, porque foram feitas proposições alinhadas com a diretriz de saneamento eficiente para todos, concretamente articuladas por ações, isto é, projetos, programas e obras para que sejam cumpridas as metas de 100% de atendimento. Se o PMSB não for encarado como esse importante instrumento de tomada de decisão para chegar a um Estado Futuro Desejado, chegar-se-ia somente a um Estado Tendencial com todos os problemas conhecidos, provavelmente acentuados com o decorrer do tempo e inação ou ação pouco efetiva.

As proposições para cada componente do saneamento básico do município de Catolândia foram feitas a partir do levantamento das condições operacionais atuais e dos resultados das oficinas de participação social. A elaboração do diagnóstico técnico exigiu várias visitas a campo com a finalidade de identificar a situação atual de cada sistema, apontando eventuais falhas ou deficiências operacionais. Foram obtidas as condições operacionais atuais das unidades que compõem o saneamento básico do município.

Com base nessa interação técnico-social, por meio da reunião comunitária e diagnóstico, bem como consultas aos comitês municipais, o presente item apresenta as proposições para os quatro elementos que são serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. A validação social final das proposições aqui feitas ocorrerá no próximo momento de conferência pública a ser realizada após a entrega do produto seguinte, PT-4, Programas, Projetos e Ações.

Neste item são colocadas mais as proposições físicas para os sistemas que compõem o saneamento básico, deixando para o item a seguir, outras ações, constituindo uma totalidade que visa à consecução das determinações do PMSB no município.

5.1. Cenários para a Universalização dos Serviços de Saneamento

Os cenários de investimentos, como visto, foram divididos em dois: tendencial e ideal. Para esses casos, foram obtidos os custos necessários para alcançar a universalização, sendo o Cenário 1, tendencial, quanto às redes de água, cuja implantação continuaria pela rua e não pela calçada e perimetral a cada quadra; em relação à rede de esgotos, também uma única na rua e não pela calçada. São os traçados ainda mais comuns encontrados.

O cenário 2, ideal, é aquele no qual se emprega o estado da arte da tecnologia em engenharia sanitária. Supõe-se que as áreas urbanas do município

contariam com redes de água em anel passando pela calçada, alimentadas também por anéis principais. Em relação ao esgotamento sanitário, admite-se rede coletora comum aos dois lados da rua, logo atendendo domicílios opostos, cobrindo todas as ruas, contando com os elementos de inspeção necessários. Evidentemente, por pressupor mais elementos lineares por hectare, este cenário ocasiona um montante maior de investimentos.

5.2. Metodologia para Obter os Investimentos

As metas físicas foram determinadas no capítulo 4 unidade por unidade de cada um dos quatro componentes que compõem hoje o saneamento básico. A partir das demandas físicas, foram obtidos os valores de investimentos, considerando listas de preços públicas especificadas a seguir. Por exemplo, o estudo do Ministério das Cidades apresenta o custo por metro de rede de água ou esgotos, valor o qual multiplicado pela meta física resulta no investimento necessário.

- Abastecimento de água: estudo do Ministério das Cidades (2008) atualizado monetariamente e SINAPI.
- Esgotamento Sanitário: estudo do Ministério das Cidades (2008) atualizado monetariamente e SINAPI.
- Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: ABETRE, FGV e pesquisas específicas.
- Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas: projetos de engenharia.
- Saneamento rural, população dispersa: estudo do Ministério das Cidades (2008) atualizado monetariamente, SINAPI, FUNASA e ABAS.

5.3. Abastecimento de Água

- Objetivo geral: universalizar o abastecimento de água conforme uma prestação de serviço eficiente, distribuindo água dentro dos padrões de potabilidade e com baixo índice de perdas.

- Meta: manter a universalização nas áreas atendidas pelo SIAA e atingir 100% de atendimento nas áreas rurais até 2020. Reduzir as perdas totais a 20%.

Os investimentos em infraestrutura para os Cenários 1 (Tendencial) e 2 (Ideal) e custos de manutenção para o SIAA de Catolândia são apresentados nas tabelas a seguir. Especificamente para a população rural não atendida pelo sistema integrado são realizadas proposições apresentadas no item 5.7.

Tabela 21 – Investimentos para o SIAA – Cenário 1

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R$)			
		IMEDIATO (2015)	CURTO (2016-2019)	MÉDIO (2020-2023)	LONGO (2024-2035)
Captação superficial	Outorga de captação superficial	7.500,00	0,00	0,00	7.500,00
	Melhoramento da área incluindo controle de acesso	15.000,00	0,00	0,00	0,00
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	131.000,00	131.000,00	0,00	0,00
	Déficit de rede de distribuição	0,00	0,00	0,00	0,00
	Expansão de rede de distribuição	0,00	263.000,00	229.000,00	803.000,00
	Macromedição e setorização	0,00	26.000,00	0,00	0,00
	Déficit de ligações de água	0,00	0,00	0,00	0,00
	Expansão de ligações de água	0,00	16.000,00	22.000,00	79.000,00
	Padronização de cavalete	0,00	19.000,00	19.000,00	0,00
	Expansão de hidrometração	0,00	46.000,00	66.000,00	234.000,00
SUBTOTAL		**153.500,00**	**501.000,00**	**336.000,00**	**1.123.500,00**
TOTAL GERAL		**2.114.000,00**			

Fonte: Gerentec, 2015.

Tabela 22 – Investimentos para o SIAA – Cenário 2

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R$)			
		IMEDIATO (2015)	CURTO (2016-2019)	MÉDIO (2020-2023)	LONGO (2024-2035)
Captação superficial	Outorga de captação superficial	7.500,00	0,00	0,00	7.500,00
	Melhoramento da área incluindo controle de acesso	15.000,00	0,00	0,00	0,00
Distribuição	Cadastro das unidades do SAA	131.000,00	131.000,00	0,00	0,00
	Déficit de rede de distribuição	0,00	0,00	0,00	0,00
	Expansão de rede de distribuição	0,00	233.000,00	204.000,00	713.000,00
	Macromedição e setorização	0,00	26.000,00	0,00	0,00
	Déficit de ligações de água	0,00	0,00	0,00	0,00
	Expansão de ligações de água	0,00	16.000,00	22.000,00	79.000,00
	Padronização de cavalete	0,00	19.000,00	19.000,00	0,00
	Expansão de hidrometração	0,00	46.000,00	66.000,00	234.000,00
SUBTOTAL		**153.500,00**	**471.000,00**	**311.000,00**	**1.033.500,00**
TOTAL GERAL		**1.969.000,00**			

Fonte: Gerentec, 2015.

Tabela 23 – Custos de manutenção para o SIAA

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R$)			
		IMEDIATO (2015)	CURTO (2016-2019)	MÉDIO (2020-2023)	LONGO (2024-2035)
Captação superficial	Manutenção, reforma e atualização das unidades	0,00	127.000,00	48.000,00	222.000,00
Adutora de água bruta	Manutenção e substituição de trechos	0,00	57.000,00	57.000,00	171.000,00
Sistema de tratamento de água	Manutenção, reforma e atualização das unidades	0,00	167.000,00	63.000,00	291.000,00
Adutora de água tratada	Manutenção e substituição de trechos	0,00	440.000,00	440.000,00	1.318.000,00
Reservação	Manutenção, reforma e atualização das unidades	0,00	91.000,00	34.000,00	159.000,00
Distribuição	Rede de distribuição (Substituição)	0,00	176.000,00	250.000,00	870.000,00
	Ligações de água (Substituição)	0,00	6.000,00	10.000,00	39.000,00
	Hidrômetros (Substituição)	0,00	34.000,00	54.000,00	232.000,00
SUBTOTAL		**0,00**	**1.098.000,00**	**956.000,00**	**3.302.000,00**
TOTAL GERAL		**5.356.000,00**			

Fonte: Gerentec, 2015.

5.4. Esgotamento Sanitário

- Objetivo geral: universalizar o esgotamento sanitário conforme uma prestação de serviço eficiente, com alto índice de coleta e tratamento.

- Meta: atingir 100% de coleta e afastamento de esgotos em 2022 e um tratamento de esgotos em 2025 que empregue técnicas que mais se adéquem ao município.

Os investimentos em infraestrutura para os Cenários 1 (Tendencial) e 2 (Ideal) e custos de manutenção para o SES de Catolândia são apresentados nas tabelas a seguir. Especificamente para a população rural dispersa são realizadas proposições apresentadas no item 5.7.

Tabela 24 – Investimentos para o SES – Cenário 1

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R$)			
		IMEDIATO (2015)	CURTO (2016-2019)	MÉDIO (2020-2023)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	131.000,00	131.000,00	0,00	0,00
	Déficit da rede coletora	0,00	1.041.000,00	1.041.000,00	0,00
	Expansão da rede coletora	0,00	402.000,00	351.000,00	1.231.000,00
	Déficit de ligações de esgoto	0,00	318.000,00	318.000,00	0,00
	Expansão de ligações de esgoto	0,00	121.000,00	172.000,00	619.000,00
Coletor tronco e interceptor	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptor	98.000,00	700.000,00	700.000,00	700.000,00
Estação elevatória de esgoto	Projeto e implantação de EEE	10.000,00	200.000,00	0,00	0,00
Linha de recalque	Projeto e implantação de linhas de recalque	38.000,00	375.000,00	375.000,00	0,00
Sistema de tratamento de esgoto	Projeto de implantação de sistema de tratamento de esgoto	173.000,00	1.722.000,00	1.722.000,00	0,00
SUBTOTAL		**450.000,00**	**5.010.000,00**	**4.679.000,00**	**2.550.000,00**
TOTAL GERAL		**12.689.000,00**			

Fonte: Gerentec, 2015.

Tabela 25 – Investimentos para o SES – Cenário 2

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - INVESTIMENTO		PRAZO/ CUSTO (R$)			
		IMEDIATO (2015)	CURTO (2016-2019)	MÉDIO (2020-2023)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	131.000,00	131.000,00	0,00	0,00
	Déficit da rede coletora	0,00	1.041.000,00	1.041.000,00	0,00
	Expansão da rede coletora	0,00	175.000,00	152.000,00	533.000,00
	Déficit de ligações de esgoto	0,00	318.000,00	318.000,00	0,00
	Expansão de ligações de esgoto	0,00	121.000,00	172.000,00	619.000,00
Coletor tronco e interceptor	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptor	98.000,00	700.000,00	700.000,00	700.000,00
Estação elevatória de esgoto	Projeto e implantação de EEE	10.000,00	200.000,00	0,00	0,00
Linha de recalque	Projeto e implantação de linhas de recalque	38.000,00	375.000,00	375.000,00	0,00
Sistema de tratamento de esgoto	Projeto de implantação de sistema de tratamento de esgoto	173.000,00	1.722.000,00	1.722.000,00	0,00
SUBTOTAL		**450.000,00**	**4.783.000,00**	**4.480.000,00**	**1.852.000,00**
TOTAL GERAL		**11.565.000,00**			

Fonte: Gerentec, 2015.

Tabela 26 – Custos de manutenção para o SES

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R$)			
		IMEDIATO (2015)	CURTO (2016-2019)	MÉDIO (2020-2023)	LONGO (2027-2034)
Rede coletora	Substituição da rede de esgoto	0,00	31.000,00	98.000,00	418.000,00
	Substituição das ligações de esgoto	0,00	9.000,00	32.000,00	150.000,00
Coletor tronco e interceptor	Manutenção e substituição de trechos	0,00	0,00	0,00	702.000,00
Estação elevatória de esgoto	Manutenção, reforma e atualização da unidade	0,00	12.000,00	24.000,00	112.000,00
Linha de recalque	Reforma e atualização da unidade	0,00	0,00	45.000,00	270.000,00
Sistema de tratamento de esgoto	Manutenção, reforma e atualização da unidade	0,00	108.000,00	431.000,00	1.291.000,00
SUBTOTAL		**0,00**	**160.000,00**	**630.000,00**	**2.943.000,00**
TOTAL GERAL		**3.733.000,00**			

Fonte: Gerentec, 2015.

5.5. Resíduos Sólidos Urbanos

As proposições para os RSU são apresentadas a seguir para cada uma das etapas de gerenciamento.

5.5.1. Acondicionamento

Quanto ao acondicionamento dos resíduos, etapa inicial e essencial para a correta gestão, verificou-se em campo que a população utiliza às vezes pequenos sacos plásticos para acondicionar o lixo.

A reutilização de pequenas sacolas plásticas, como aquelas com compras dos mercados, em função de suas características e dependendo da quantidade de resíduos acondicionados, não garante condições adequadas de armazenamento e manuseio pelo gari. Os sacos plásticos devem possuir condições de estanqueidade, resistência ao levantamento e à queda e dimensões adequadas, conforme estabelece a norma brasileira NBR 9191/2002.

Propõe-se, dessa forma, que a população seja instruída através de campanhas educativas quanto ao adequado acondicionamento dos resíduos sólidos. Por exemplo, quando diversas sacolas pequenas são usadas, devem ser amarradas ou colocadas em um saco maior, para manuseio único e que obedeça ao estabelecido na NBR 9191/2002. O saco deve ser opaco, colorido e resistente.

Além disso, os munícipes devem ser orientados quanto aos dias e horários da coleta, para que o lixo adequadamente acondicionado não seja colocado com antecedência superior a duas horas. Mais tempo exposto, maior o risco. O acondicionamento depende basicamente do gerador que precisa ser educado para manejar corretamente o lixo que gera. Ao falhar esta etapa, as subsequentes ficam prejudicadas, comprometendo o serviço público.

Quando houver sistema de coleta seletiva estabelecido pelo Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou quando instituído sistema de Logística Reversa, os consumidores serão obrigados a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados. Isso inclui disponibilizar adequadamente os resíduos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução (art. 6 do Decreto n.º 7.404/2010).

Nos locais de difícil acesso, seriam utilizados tambores para o acondicionamento dos resíduos. A localização dos mesmos e as quantidades necessárias devem ser definidas em estudo específico, posterior a este plano. O tamanho e material dos mesmos facilitam ou dificultam o processo de manuseio pelo gari durante a coleta.

Os coletores comunitários são compostos por um simples tambor, preferivelmente com alças, ou feitos com um projeto elaborado, com tampa, sistema de basculamento ou de descarga, com qualidade estética e qualidade que pode ser verificada e normalizada (ALMEIDA & VILHENA, 2000).

Os tambores de 200 litros ou menores são utilizados como recipientes para lixo. Para tanto, são adaptados com alças de manuseio e tampa, impedindo a

dispersão de odor e entrada de animais. O tambor deve reter líquidos e ser feito de material resistente à corrosão, como aço pintado ou plástico (ALMEIDA & VILHENA, 2000).

São previstos trabalhos de lavagem e manutenção dos recipientes. De maneira geral precisa ficar claro que o modo como o resíduo é acondicionado, seja em sacos plásticos ou tambores, refletir-se-á nas etapas seguintes de coleta e transporte, ajudando-as, logo reduzindo o custo, ou as complicando, valendo o inverso.

5.5.2. Coleta

Existem dois tipos básicos de coleta: convencional e seletiva, abordadas a seguir.

5.5.2.1. Coleta convencional

Há a necessidade de estudo de dimensionamento da coleta dos resíduos sólidos urbanos, o que inclui, além dos resíduos sólidos domiciliares, os de limpeza urbana – varrição, poda e capina. Esse estudo é revisado periodicamente em função da expansão da área urbana do município e outros fatores, como a mudança de hábito da população. Segundo Almeida & Vilhena (2000), a tarefa de dimensionar e programar esses serviços é necessária quando se planejam ampliações para as áreas não atendidas, bem como quando se identifica a necessidade de reformular os serviços existentes, alterados por algum motivo.

O dimensionamento abrange no mínimo: a estimativa do volume de resíduos sólidos a ser coletado; definição das frequências de coleta; definição dos horários de coleta domiciliar; dimensionamento da frota e mão de obra; e definição dos itinerários de coleta. Esse estudo não faz parte do PMSB, mas deve lá ser previsto.

Segundo Barros (2012), o serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos – RSU constitui-se em um serviço oneroso e de responsabilidade da prefeitura, à

exceção dos grandes geradores, que são responsáveis pelo gerenciamento de seus resíduos. Os recursos de uma Prefeitura Municipal são escassos e, por vezes, esse serviço demanda uma parcela grande de desembolso. É comum chegar entre 3 a 5% do orçamento municipal, algo significativo.

Por essa razão, torna-se imprescindível planejar e otimizar os roteiros de coleta de RSU em um município, de modo que os custos associados sejam minimizados e o trabalho dos funcionários e uso da frota de veículos sejam utilizados da melhor forma possível. A confiabilidade da população no serviço de coleta de RSU reside na qualidade do serviço, que se traduz na regularidade com que a frequência predeterminada se mantém. Logo, não pode falhar.

5.5.2.2. Coleta seletiva

Não existe coleta seletiva no município. Desta forma, visando atender o disposto no artigo 36, Inciso, II da lei federal n.° 12.305/10, o município deve estruturar e implantar a coleta seletiva. Além disso, toda a população teria acesso ao serviço, para assim obter um melhor aproveitamento e valorização dos resíduos gerados em Catolândia.

As quatro principais modalidades de coleta seletiva são: porta a porta (ou domiciliar), em postos de entrega voluntária – PEV, em Ecopontos (com gestão conjunta com outros resíduos, como os da construção civil), em postos de troca e por associações ou cooperativas de catadores. Sugere-se um estudo para verificar qual modalidade ou conjunto de modalidades melhor se adapta ao município e aos anseios da população. Entretanto, aqui já se prevê alguns investimentos relativos à coleta separada de resíduos.

O sucesso da coleta seletiva está diretamente associado ao investimento em educação ou sensibilização/conscientização ambiental da população. Cabem aos geradores a responsabilidade de segregação e a disponibilização adequada dos resíduos, o que inclui seu acondicionamento. Assim, o papel da educação ambiental

adquire uma posição de destaque no cenário de desenvolvimento de uma política municipal de resíduos sólidos.

Em se tratando da coleta porta a porta, sugere-se um modelo de coleta seletiva em dias diferenciados da coleta convencional. Para tanto, propõe-se a elaboração de um programa de coleta seletiva com a implantação da logística do trajeto, com itinerários de dias e horários a serem percorridos. Nesse modelo é considerada a realização da coleta convencional (resíduos orgânicos – úmidos; e resíduos não recicláveis – rejeitos) três vezes por semana, durante toda a jornada de trabalho em todas as ruas do município, alternadamente à coleta de resíduos recicláveis (secos) em dois dias da semana.

Na Figura 8 é apresentado o modelo de coleta proposto. Nesse modelo de coleta alternada, os resíduos recicláveis (secos) são encaminhados para reciclagem e os resíduos orgânicos (úmidos) e rejeitos para disposição final ambientalmente adequada em aterro sanitário, técnica de disposição final ainda mais viável para populações diminutas.

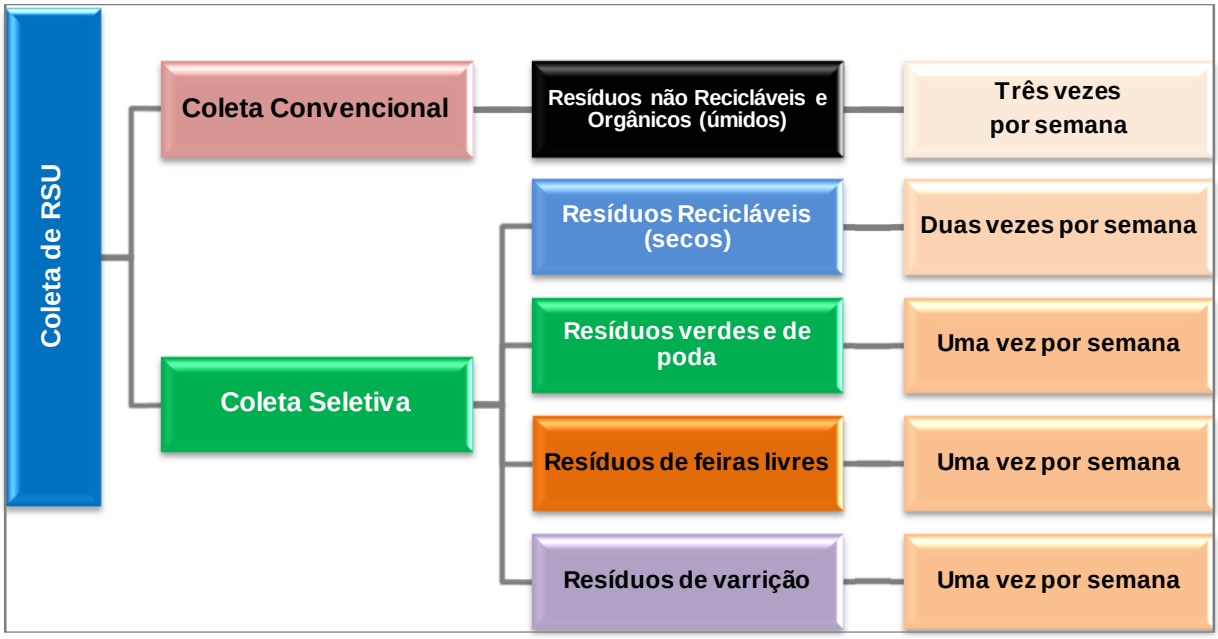

Figura 8 – Modelo proposto de coleta.

Fonte: GERENTEC, 2015.

A implantação do sistema de coleta seletiva propicia:

- O melhor aproveitamento dos resíduos recicláveis, aumentando seu valor de mercado, pois os recicláveis estão menos contaminados pelos resíduos orgânicos e rejeitos.
- O estímulo à cidadania e educação ambiental através do envolvimento e participação popular.
- Uma maior flexibilidade, já que é feita em pequena escala e ampliada gradativamente.
- A articulação com catadores, empresas, associações, escolas, sucateiros etc.
- A redução de volume e dos custos de transporte dos resíduos a serem dispostos em aterros.

O custo médio da coleta seletiva é cinco vezes maior que o da coleta convencional, segundo dados do Ministério das Cidades (MC/MMA, 2008). Entretanto, a relação se altera em função do modelo operacional adotado. O modelo de coleta seletiva de baixo custo tem como um dos elementos centrais a incorporação de forma eficiente e perene de catadores, caso já atuem no município, numa politica pública planejada. Quando não há catadores, é possível envolver a população menos favorecida, gerando trabalho e renda ao triar e vender o material já previamente separado.

Nesse modelo, os catadores, organizados em cooperativas ou associações, se responsabilizam pela cobertura sistemática de setores previamente estabelecidos na área urbana do município, utilizando equipamentos de coleta e transporte simplificados. A acumulação dos materiais se realiza em instalações ou pátios no centro da região setorizada ou ainda nos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs).

5.5.3. Reciclagem

Atualmente, os resíduos da coleta regular são destinados para o lixão, sem qualquer aproveitamento dos resíduos recicláveis.

Com a implantação do sistema de Coleta Seletiva, proposto anteriormente, os materiais recicláveis poderão ser aproveitados. Para tanto, se propõe a criação de uma Unidade de Triagem e Reciclagem (UTR), com a implantação de uma área específica para o processamento dos materiais recicláveis com equipamentos e infraestrutura adequada para triagem, compactação e armazenamento, para posterior venda.

Deve-se notar que os resíduos da coleta convencional, ou seja, sem segregação prévia, quando destinados a uma UTR não podem ser manuseados diretamente pelos operadores, pois representam riscos a sua saúde. No caso de aproveitamento de resíduos recicláveis não provenientes da coleta seletiva há a necessidade do emprego de tecnologia específica para o seu processamento, que demandam maiores custos de investimento.

Para o município de Catolândia, a alternativa é a elaboração de um estudo regional específico, prevendo a implantação de uma única Usina de Triagem que atenda um conjunto de municípios consorciados, o que implicaria ganhos de escala, aumentando o valor do material vendido e rateando os custos.

5.5.4. Disposição final

Os resíduos sólidos, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, como a reciclagem e compostagem, por exemplo, passam a ser chamados de *rejeitos* e terão disposição final ambientalmente adequada.

A Lei n.º 12.305/2010 define disposição final ambientalmente adequada como: “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas

operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos".

Atualmente todos os resíduos gerados em Catolândia, incluindo os rejeitos, são dispostos no Lixão, localizado no próprio município. Os lixões são uma forma imprópria de disposição final, no qual nenhum cuidado é realizado, ficando os resíduos expostos ao tempo.

A maioria dos municípios da Bahia de pequeno porte, como Catolândia, não possui aterros sanitários adequados às exigências das Normas Técnicas ABNT NBR 15849 de 14/07/2010, que versa sobre o tema. Em sua maioria os municípios possuem antigos lixões ou aterros em valas simples, hoje chamados de aterros controlados, cujo conceito foi adotado como uma situação intermediária para a solução definitiva, legal e tecnicamente adequada às exigências atuais. Essas exigências ambientais tornam a solução de aterro cara, p.ex., o custo de cada metro quadrado de manta de impermeabilização é da ordem de R$ 30,00. Assim, a solução completa da solução ambientalmente reconhecida depende cada vez mais de arranjos regionais para se tornarem viáveis.

A necessidade fica ainda mais evidenciada ao verificar os estudos existentes sobre o tema. Demonstra-se que a operação de um aterro sanitário somente passa a ser economicamente viável a partir de quantitativos diários superiores a 100 toneladas. Um aterro sanitário é projetado para uma vida útil mínima de 20 anos, ocasionando um custo de operação do aterro bastante representativo. Some-se ainda, os custos de implantação e encerramento do aterro os quais, embora menores que o custo de operação, não são desprezíveis no total.

Em estudo desenvolvido pela Fundação Getúlio Vargas para a Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos (FGV, 2007), foi estimado o custo médio de gerenciamento (pré-implantação, implantação, operação, encerramento e pós-encerramento) de aterros sanitários padrões de grande, médio e pequeno porte para o depósito de resíduos sólidos municipais e industriais não

perigosos (Classe IIA). Os custos de gerenciamento para um aterro de pequeno porte, representados por aqueles com capacidade de recebimento de 100 toneladas por dia, encontram-se na Tabela 27.

Tabela 27 – Custo médio de aterro de pequeno porte no Brasil.

Etapas do Aterro	Distribuição (%)	Custo da Etapa (R$)	Custo Implantação (R$)
Pré-implantação	1,16	608.087,00	608.087,00
Implantação	5,09	2.669.178,00	2.669.178,00
Operação	86,7	45.468.163,00	0
Encerramento	0,93	486.667,00	486.667,00
Pós-encerramento	6,13	3.212.354,00	3.212.354,00
TOTAL	**100**	**52.444.449,00**	**6.976.286,00**

Fonte: Abetre/FGV, 2009.

Com base nos custos apresentados no quadro anterior, verifica-se que a alternativa mais viável para o município para a destinação final dos rejeitos depende de solução consorciada ou partilhada, reduzindo os custos de implantação, operação e encerramento.

5.5.5. Consolidação das proposições para o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Com base nas considerações e proposições realizadas nos itens anteriores são apresentados nas tabelas a seguir os prazos e custos para a universalização do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Para esse serviço de saneamento o cálculo dos custos foi realizado para duas hipóteses distintas quanto à disposição final dos resíduos sólidos:

- Hipotese I: Implantação de aterro sanitário regional consorciado ou compartilhado.
- Hipotese II: Implantação de aterro sanitário próprio no município.

Tabela 28 – Investimentos e custos de manutenção para o SMRS – Hipotese I

PROPOSIÇÕES PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - INVESTIMENTOS E MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R$)			
		IMEDIATO (2015)	CURTO (2016-2019)	MÉDIO (2020-2023)	LONGO (2027-2034)
Coleta convencional	Cestos em vias públicas	0,00	4.000,00	0,00	0,00
	Manutenção de cestos em vias públicas	0,00	800,00	800,00	2.400,00
	Veículos para a coleta domiciliar	0,00	170.000,00	0,00	0,00
	Manutenção de veículos para a coleta domiciliar	0,00	41.000,00	41.000,00	123.000,00
Coleta seletiva	Veículos para a coleta seletiva	0,00	170.000,00	0,00	0,00
	Manutenção de veículos para a coleta seletiva	0,00	21.000,00	21.000,00	62.000,00
	Implantação e manutenção de PEV's	0,00	3.000,00	1.000,00	1.000,00
Limpeza urbana	Trituradores móveis para verdes	0,00	100.000,00	0,00	0,00
	Manutenção de trituradores móveis para verdes	0,00	9.000,00	9.000,00	26.000,00
Tratamento e Disposição final	Projeto e implantação de UTC	20.000,00	400.000,00	0,00	0,00
	Operação da UTC	0,00	520.000,00	520.000,00	1.560.000,00
	Manutenção da UTC	0,00	16.000,00	16.000,00	47.000,00
	Projeto e implantação do aterro consorciado	53.000,00	873.000,00	873.000,00	0,00
	Operação do aterro consorciado	0,00	19.000,00	17.500,00	61.000,00
	Manutenção do aterro consorciado	0,00	600,00	600,00	1.900,00
SUBTOTAL		**73.000,00**	**2.347.400,00**	**1.499.900,00**	**1.884.300,00**
TOTAL GERAL		**5.804.600,00**			

Fonte: Gerentec, 2015.

Tabela 29 – Investimentos e custos de manutenção para o SMRS – Hipotese II

PROPOSIÇÕES PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - INVESTIMENTOS E MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R$)			
		IMEDIATO (2015)	CURTO (2016-2019)	MÉDIO (2020-2023)	LONGO (2027-2034)
Coleta convencional	Cestos em vias públicas	0,00	4.000,00	0,00	0,00
	Manutenção de cestos em vias públicas	0,00	800,00	800,00	2.400,00
	Veículos para a coleta domiciliar	0,00	170.000,00	0,00	0,00
	Manutenção de veículos para a coleta domiciliar	0,00	41.000,00	41.000,00	123.000,00
Coleta seletiva	Veículos para a coleta seletiva	0,00	170.000,00	0,00	0,00
	Manutenção de veículos para a coleta seletiva	0,00	21.000,00	21.000,00	62.000,00
	Implantação de PEV's	0,00	3.000,00	1.000,00	1.000,00
Limpeza urbana	Trituradores móveis para verdes	0,00	100.000,00	0,00	0,00
	Manutenção de trituradores móveis para verdes	0,00	9.000,00	9.000,00	26.000,00
Tratamento e Diposição final	Projeto e implantação de UTC	20.000,00	400.000,00	0,00	0,00
	Operação da UTC	0,00	520.000,00	520.000,00	1.560.000,00
	Manutenção da UTC	0,00	16.000,00	16.000,00	47.000,00
	Projeto e implantação do aterro de pequeno porte	210.000,00	3.489.000,00	3.489.000,00	0,00
	Operação do aterro de pequeno porte	0,00	50.200,00	46.600,00	162.600,00
	Manutenção do aterro de pequeno porte	0,00	1.600,00	1.400,00	4.900,00
SUBTOTAL		**230.000,00**	**4.995.600,00**	**4.145.800,00**	**1.988.900,00**
TOTAL GERAL		**11.360.300,00**			

Fonte: Gerentec, 2015.

5.6. Drenagem Urbana

- Objetivo: universalizar a prestação de serviço eficiente em drenagem urbana.
- Meta: atingir 100% de atendimento em 2030.

As proposições para o sistema de drenagem urbana, tratadas em termos de microdrenagem, estão colocadas na Tabela 30.

Tabela 30 – Investimentos e custos de manutenção para o SDU

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA - INVESTIMENTO E MANUTENÇÃO		PRAZO/ CUSTO (R$)			
		IMEDIATO (2015)	CURTO (2016-2019)	MÉDIO (2020-2023)	LONGO (2027-2034)
Cadastro das unidades do SDU		131.000,00	131.000,00	0,00	0,00
Projeto microdrenagem	Galerias de águas pluviais	369.000,00	0,00	0,00	0,00
	Poços de visita	13.000,00	0,00	0,00	0,00
	Bocas de lobo	42.000,00	0,00	0,00	0,00
Implantação (atender déficit e expansão urbana)	Galerias de águas pluviais	0,00	1.965.000,00	3.823.000,00	1.576.000,00
	Poços de visita	0,00	73.000,00	142.000,00	44.000,00
	Bocas de lobo	0,00	223.000,00	431.000,00	180.000,00
Reforma e Manutenção	Galerias de águas pluviais	0,00	0,00	0,00	3.257.000,00
	Poços de visita	0,00	0,00	0,00	64.000,00
	Bocas de lobo	0,00	0,00	0,00	264.000,00
	Sarjeta e sarjetão	0,00	0,00	65.000,00	83.000,00
	Limpeza do sistema	0,00	165.000,00	483.000,00	1.844.000,00
SUBTOTAL		**555.000,00**	**2.557.000,00**	**4.944.000,00**	**7.312.000,00**
TOTAL GERAL		**15.368.000,00**			

Fonte: Gerentec, 2015.

5.7. Proposições para a População Rural

Como proposta de universalização dos serviços de saneamento para a população rural dispersa (saneamento individual), foram consideradas ações previstas no programa Melhorias Sanitárias Domiciliares, da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA, 2014), e na publicação “Boas Práticas Ambientais na Cafeicultura”, da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER, 2013). Em função da necessidade de soluções individualizadas em diversas situações, principalmente nas pequenas localidades e periferias das cidades, esses programas visam a atuar nos domicílios atendendo às necessidades básicas de saneamento das famílias, por meio de instalações hidrossanitárias mínimas, relacionados ao uso da água, à higiene e ao destino adequado dos esgotos domiciliares.

De forma geral, as ações de melhoria domiciliar têm como objetivo implantar soluções individuais e coletivas de pequeno porte, com tecnologias apropriadas, contribuindo assim com a redução dos índices de morbimortalidade, provocadas pela falta ou inadequação das condições de saneamento domiciliar. Além disso, visa a dotar os domicílios de melhorias sanitárias, necessárias à proteção das famílias e à promoção de hábitos higiênicos. Os projetos vinculados tanto à FUNASA preveem soluções para o suprimento de água potável, a destinação de águas residuais e a aquisição de utensílios sanitários.

5.7.1. Suprimento de água potável

Nesta seção, serão apresentadas proposições de suprimento de água para a população rural situada em domicílios dispersos.

A. <u>Captação de água e Fornecimento de Cloro</u>

Pelas localidades rurais dispersas tratarem-se de ocupações afastadas do sistema público de abastecimento, são propostos poços freáticos rasos como sistema de captação de água. O poço escavado ou perfurado no solo é uma

instalação utilizada para o aproveitamento do lençol freático, com profundidade de até 20 metros, revestido, tampado e equipado com bomba elétrica ou manual. Destaca-se que a água que provém dos poços freáticos está mais sujeita à contaminação por água de chuva, à infiltração de esgotos no solo, à contaminação por agrotóxicos, a resíduos sólidos depositados de forma incorreta no ambiente, a dejetos de animais, dentre outros.

Para garantir a qualidade dessa água na propriedade, alguns cuidados devem ser tomados, desde a construção até a correta utilização dessas estruturas. A perfuração do poço deve acontecer numa distância mínima de 45 metros de estábulos, currais, galinheiros, sumidouros ou qualquer outra fonte de contaminação. O local escolhido para a construção deve ter um solo que não seja muito resistente, de forma que o poço raso possa ser aberto manualmente. Além disso, deve ser verificada a necessidade de autorização junto ao órgão responsável.

Obedecendo aos parâmetros estabelecidos na Portaria 2.914/11, devem ser previstos procedimentos para a limpeza e dispositivos para a desinfecção da água captada no poço. Baseando-se no estudo de análise do custo da captação subterrânea (BORGES, 2004), além de pesquisas de mercado, estabeleceu-se que o custo mensal de fornecimento de pastilhas de cloro para cinco domicílios rurais é equivalente a R$ 6,00. A desinfecção por meio de pastilhas de cloro é uma forma de garantir a qualidade da água a ser consumida, uma vez que, mesmo respeitada a distância de currais e outras fontes poluidoras, a água do lençol freático é suscetível à contaminação a montante. Com relação à limpeza dos poços de abastecimento, deve ser feita pelo menos uma vez ao ano (EMATER, 2013).

De acordo com a Nota Técnica SNSA n. 492/10, publicada pelo Ministério da Cidades em 2011, o custo para a implantação de sistemas de captação de água é equivalente a R$ 98,00 por habitante.

B. Reservatório Elevado

O reservatório elevado de água é um recipiente destinado ao armazenamento de água do domicílio, podendo ser de fibra de vidro, polietileno, pré-fabricado de concreto armado ou alvenaria, não devendo ser utilizado material como amianto na sua composição. Poderá ser implantado sobre estrutura de alvenaria ou madeira ou, ainda, sobre outro tipo de estrutura que garanta altura suficiente para que a água chegue com pressão adequada ao domicílio.

Assim como o poço raso, devem ser previstos procedimentos de limpeza periódica no reservatório de armazenamento de água.

De acordo com a Nota Técnica SNSA n. 492/10, publicada pelo Ministério das Cidades em 2011, o custo para a implantação de reservatórios é equivalente a R$ 174,00 por habitante.

5.7.2. Destinação de águas residuárias

Nesta seção, serão apresentadas proposições de destinação de águas residuais para a população rural situada em domicílios dispersos.

A. Fossa Séptica e Filtro Biológico

A solução domiciliar que apresenta a tecnologia mais indicada para sistemas individuais é a combinação de fossa séptica e filtro biológico. Na definição das alternativas técnicas para o tratamento e a destinação ambientalmente corretos dos esgotos sanitários no meio rural, devem-se levar em conta o relevo, a textura e a permeabilidade do solo; o posicionamento em relação ao ponto de abastecimento de água; os corpos d'água próximos às áreas de preservação permanente.

A fossa séptica é uma unidade cilíndrica ou de seção retangular, utilizada para o tratamento de esgotos por processo de sedimentação, flotação e digestão. Pode ser construída em alvenaria, argamassa armada (ferrocimento) ou outro sistema construtivo que garanta a impermeabilidade, a durabilidade e as dimensões definidas em projeto. Em terrenos que geralmente ficam encharcados, recomenda-

se a utilização de fossa séptica constituída em material pré-fabricado, como polietileno, fibra de vidro, dentre outros.

Depois de passar pela fossa séptica, o efluente deve passar por mais um processo de tratamento, sendo preferencialmente filtro biológico, a fim de garantir que o efluente final esteja em condições de ser disposto em solo ou reaproveitado na irrigação. O filtro é um tanque em forma cilíndrica, retangular ou quadrada, que pode ser construído em alvenaria, argamassa armada (ferrocimento) ou outro sistema construtivo que garanta a impermeabilidade, dentre outros requisitos definidos no projeto.

Para a construção do sistema de tratamento de águas residuais (fossa séptica e filtro biológico), devem ser atendidos alguns requisitos, tais como: (1) deve ser implantado a uma distância mínima de 1,5 metros das construções, dos limites de terreno, dos sumidouros, das valas de infiltração e do ramal predial de água; (2) deve ser implantado a uma distância mínima de 3 metros de árvores e de qualquer ponto da rede pública de abastecimento de água; (3) deve ser implantado a uma distância mínima de 30 metros de poços freáticos e de corpos d'água de qualquer natureza. A cada ano, deverá ser feita a limpeza da fossa séptica para retirar o lodo que se acumula no fundo.

Ressalta-se que o efluente que sai do filtro biológico deve ser destinado à vala de infiltração, à vala de filtração, ao sumidouro ou a outra solução técnica indicada.

B. Vala de Infiltração, Vala de Filtração e Sumidouro

Conforme mencionado anteriormente, o efluente de saída do filtro biológico deve ser encaminhado ao sistema de disposição final do efluente tratado, sendo os mais comuns: vala de infiltração, vala de filtração e sumidouro.

As valas de infiltração são valas escavadas no solo, próximas à superfície, não impermeabilizadas, destinadas à disposição final do efluente tratado. Esse

sistema é proposto geralmente quando o lençol freático é bastante raso (próximo à superfície), inviabilizando a adoção de sumidouros. O comprimento total das valas depende do tipo de solo e da quantidade de efluentes. De maneira geral, para as áreas rurais, recomenda-se aproximadamente 6 metros lineares de vala para cada usuário do sistema.

Já as valas de filtração são valas escavadas no solo, próximas à superfície, preenchidas com pedras, areia ou carvão, onde o efluente tratado é lançado por gravidade, por meio de tubulação perfurada. O efluente percola pela vala de filtração e passa por processo de filtragem biológica, aumentando assim o tratamento do efluente. Esse sistema é indicado para as localidades onde o solo é pouco permeável e o lençol freático é raso.

Os sumidouros são poços escavados no solo, destinados à disposição final do efluente tratado, devendo ser revestidos internamente e tampados e conter dispositivo de ventilação. Para a definição do local onde o sumidouro será implantado, seriam atendidos os mesmos requisitos propostos de implantação para os sistemas de fossa séptica e filtro biológico, a saber: (1) a uma distância mínima de 1,5 metros das construções, dos limites de terreno, das valas de infiltração e do ramal predial de água; (2) a uma distância mínima de 3 metros de árvores e de qualquer ponto da rede pública de abastecimento de água; (3) a uma distância mínima de 15 metros de poços freáticos e de corpos d'água de qualquer natureza.

De acordo com a Nota Técnica SNSA n. 492/10, publicada pelo Ministério das Cidades em 2011, o custo para a implantação de sistemas de água residuais, considerando o tratamento e a disposição dos efluentes tratados, é equivalente a R$ 617,00 por habitante.

5.7.3. Utensílios sanitários e escoamento de águas pluviais

Nesta seção, serão apresentadas soluções de higiene e segurança sanitária para a população rural situada em domicílios dispersos.

A. Conjunto sanitário

O conjunto sanitário é definido como espaço físico comumente chamado de banheiro, dotado de vaso sanitário, lavatório e chuveiro. Deve ser construído preferencialmente na parte interna ou integrado ao domicílio para facilitar o acesso dos moradores, e não deve ter nenhum material utilizado na construção constituído em amianto.

A área destinada ao banho deve conter instalações que permitam o uso da água corrente, com chuveiro elétrico ou não, alimentado preferencialmente por reservatório domiciliar. O lavatório é destinado à lavagem das mãos e do rosto e à escovação dentária, entre outras ações de higiene pessoal. Considerando que a instalação e utilização do conjunto sanitário geram águas residuais, o sistema deve prever destinação do efluente para o sistema de tratamento domiciliar.

Em acesso às planilhas orçamentárias do programa Melhorias Sanitárias Domiciliares da FUNASA, o custo referente à implantação de conjunto sanitário em domicílios rurais é equivalente a R$ 8.000,00 por unidade implantada. Considerando que a média de habitantes por domicílios rurais do município de Catolândia (IBGE, 2010) é igual 3,0, foi possível prever o custo de implantação de conjunto sanitário por domicílio.

B. Recipiente para resíduos sólidos

De alguns anos pra cá, tornou-se comum a presença de resíduos na paisagem rural, causando não só o problema da questão visual, mas também todos os outros relativos a sua presença, como contaminação do solo, da água e do ar e dos seres vivos, gerando problemas ambientais e de saúde pública (EMATER, 2013). Tratando-se de resíduos gerados no meio rural, é importante destacar a questão das embalagens de agrotóxico, que não podem ser descartadas junto com os resíduos comuns.

Os resíduos e as embalagens de agrotóxicos são objetos de logística reversa, conforme preconizado na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Segundo a Lei Federal n. 12.305/10, os consumidores deverão efetuar a devolução, após o uso, aos comerciantes ou distribuidores. Na propriedade rural, o armazenamento das embalagens vazias de agrotóxico, etapa que precede o recolhimento pelo vendedor, deve acontecer em local apropriado, exclusivo, trancado e arejado. Conforme apresentado na publicação “Boas Práticas Ambientais na Cafeicultura” da EMATER (2013), o produtor rural deve exigir do vendedor (credenciado) um local para devolver as embalagens vazias de agrotóxicos.

Tratando-se dos demais resíduos produzidos nas propriedades rurais, são propostos recipientes para resíduos sólidos. Conforme apresentado no programa Melhorias Sanitárias Domiciliares, da FUNASA (2014), os recipientes para resíduos sólidos são dispositivos destinados à disposição temporária do resíduo produzido no domicílio, adaptado para a colocação de sacolas plásticas até que sejam recolhidos pela coleta pública municipal.

Tendo em vista a implantação de efetivas ações de coleta seletiva, inclusive para a zona rural, é proposto que o recipiente para resíduos sólidos seja dividido em dois compartimentos para facilitar a separação do resíduo seco do úmido. Destaca-se que os recipientes para os resíduos sólidos devem ser preferencialmente metálicos, protegidos com pintura antioxidante e instalados na frente do domicílio, a uma altura mínima de 80 cm do chão, visando impedir a ação de animais.

Baseando-se em pesquisas de mercado, foi obtido um valor equivalente a R$ 200,00 por conjunto de recipiente para resíduos sólidos. Assim como o conjunto sanitário domiciliar, o custo para os recipientes de acondicionamento dos resíduos sólidos foi obtido por meio da média de habitantes por domicílios rurais do município de Catolândia.

C. Escoamento de Água Pluviais e Manutenção de Estradas Vicinais

O que determina a vida útil de estradas vicinais é a capacidade que têm de escoar superficialmente as águas pluviais. Segundo Baesso e Gonçalves (*apud* Fattori 2007), os principais problemas que acabam interferindo negativamente na serventia do pavimento são: seção transversal imprópria, escoamento superficial inadequado, corrugações, excesso de poeira, buracos etc. Os problemas mencionados podem ser solucionados mediante a ação de máquinas pesadas, como motoniveladora, retroescavadeira e rolo compressor.

O escoamento superficial inadequado ocasiona o acúmulo de água na plataforma de rolamento da estrada, sendo caracterizado pelo mau funcionamento dos dispositivos de drenagem e, muitas vezes, pela inexistência de elementos de manutenção periódica.

O uso de materiais bem compactados, com superfície de rolamento adequadamente mantida, resulta em estradas com durabilidade satisfatória e reduzidos custos para a manutenção futura. Nesse sentido, foi proposto o custo de operação de máquinas motoniveladoras para executar reparos e manutenções nas estradas vicinais do município de Catolândia. O valor de operação de máquinas motoniveladoras é equivalente a R$ 70,00 por hora, obtido junto ao Departamento de Estradas de Rodagem (DER) por meio das Tabelas de Preços Unitários (TPU).

5.7.4. Custos previstos

Com base no levantamento de campo e nas informações publicadas nos Setores Censitários do IBGE (2010), foi possível estimar a população rural dispersa do município de Catolândia.

Levando em conta a população rural estabelecida no Censo Demográfico IBGE (2010) e desconsiderando os habitantes atendidos pelo sistema integrado, foram contabilizados 472 habitantes em regiões que não são atendidas por sistemas públicos de saneamento básico.

Baseando-se nos custos previstos para as unidades de saneamento básico, foi calculada a ordem de investimento para o saneamento rural, conhecidas como alternativas individuais para todo o horizonte de planejamento (Tabela 31).

Tabela 31 – Custos previstos para o saneamento rural de Catolândia

Alternativas individuais de saneamento	Custo previsto (R$)	Referência
Captação de água	46.500,00	Ministério das Cidades, 2011
Reservatório	82.500,00	Ministério das Cidades, 2011
Fornecimento de cloro	45.500,00	ABAS, 2004
Sistema de tratamento de águas residuais	291.500,00	Ministério das Cidades, 2011
Conjunto sanitário	1.264.000,00	Funasa, 2014
Recipiente para resíduos sólidos	32.000,00	Pesquisa pelo autor, 2014
Manutenção de estradas vicinais	250.000,00	DER, 2014
Total	**2.012.000,00**	**-**

Fonte: GERENTEC, 2015.

6. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA

Os sistemas de saneamento básico espalham-se pelo território do município que contém a sede, localidades e área rural. A hierarquização é estabelecida conforme cada componente de saneamento em relação a esse território municipal, definindo quais são as áreas mais críticas. Para tanto, o critério adotado foi o seguinte:

- Grau de urbanização e adensamento: quanto mais pessoas existirem numa mesma área, maior o risco de doenças de veiculação hídrica. Assim, o adensamento urbano é o primeiro critério de caracterização e classificação de uma área em análise.

- Tipo de urbanização: normal e subnormal. Quanto mais precária uma habitação, mais sujeitos estariam seus moradores perante doenças, aumentando também os impactos ambientais. Este é o segundo critério.

- Índice de atendimento do serviço: quantidade, em termos percentuais, de pessoas atendidas com o serviço, seja de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos e drenagem urbana. As áreas urbanas consolidadas e sem atendimento ou índice baixo são as mais críticas.

- Qualidade da água fornecida: considera-se água potável quando o sistema se enquadra nos parâmetros exigidos na Portaria nº 2.914/2011. O abastecimento de água até existiria, mas sem qualidade, o risco à saúde pública é enorme.

- Limpeza pública e coleta comum e seletiva: o mau acondicionamento do lixo leva ao surgimento de vetores que causam doenças. A presença de áreas contaminadas devido ao depósito inadequado de resíduos sólidos provoca grandes danos ambientais.

- Existência do risco de escorregamento e inundação, em função das chuvas excepcionais.

Conforme os critérios estabelecidos, as localidades de Catolândia foram classificadas em **alta**, **média** **e baixa criticidade**. A zona rural foi tratada como um todo uniforme, necessitando praticamente das mesmas medidas. Os resultados para o município são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 32 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

Área	Sede (SIAA) e localidades urbanizadas	Rural em transição (localidades atendidas pelo SIAA)	Domicílios Rurais Isolados
Grau e tipo de urbanização	Consolidada Sem habitações subnormais	Não consolidada Sem habitações subnormais	Sem características urbanas. Há domicílios sem instalações prediais
Índice de atendimento abastecimento de água	100%	67,4%	80%
Qualidade da água fornecida (SIAA)	Potável	Potável	Sem informações
Qualidade da água fornecida (SLA)	Sem registros	Sem registros	Sem registros
Esgotamento sanitário	Sem coleta e tratamento	Sem coleta e tratamento	Solução domiciliar
Resíduos Sólidos	Possui coleta	Possui coleta	Solução domiciliar
Áreas contaminadas pela disposição de resíduos sólidos	Lixão	Lixão	Solução domiciliar
Áreas críticas quanto ao escorregamento e inundação	Possui áreas críticas de inundação	Sem relatos locais	Sem informação

Fonte: GERENTEC, 2015.

6.1. Abastecimento de Água

Por ordem de prioridade, as áreas críticas são:

1. Atendidas pelo sistema local de abastecimento de água – SLA operado pela prefeitura. Justificativa: precisa fornecer água potável no prazo imediato ou ser desativado, sendo esta a maior prioridade. A prefeitura municipal no que toca a seus administradores correm sérios riscos legais por não fornecerem água potável, pois se trata de sistema público. Esse

sistema poderia ser mantido nessas condições caso houvesse campanha educativa, mostrando que a população que deste se utiliza, o faria somente para dessedentação animal ou outros pequenos usos domésticos desde que não sejam para a cocção de alimentos ou consumo sanitário. Seu único atrativo é a gratuidade a não ser mantida. Uma tarifa mínima precisaria ser estabelecida para cobrir os custos exercidos, garantindo a sustentabilidade econômica, conforme a lei 11.445/07.

2. Atendidas pelo SIAA, ao longo da adutora que liga Baianópolis à sede de Catolândia. Ampliar o índice de atendimento até alcançar 100%.

3. Domicílios rurais isolados: estabelecer um programa por amostragem para verificar a potabilidade da água.

6.2. Esgotamento Sanitário

Por ordem de prioridade, as áreas críticas são:

1. Sede do município: implantação em curto prazo, após elaboração de projeto. O adensamento urbano tende a aumentar a possibilidade de doenças causadas pela falta de coleta, afastamento e tratamento de esgotos sanitários.

2. Localidades atendidas pelo SIAA e pelo SLA: implantação em curto prazo, após elaboração de projeto. O adensamento urbano crescente desses locais tende a aumentar a possibilidade de doenças causadas pela falta de coleta, afastamento e tratamento de esgotos sanitários.

3. Domicílios rurais isolados: implantação de instalações sanitárias prediais e fossas sépticas seguidas por infiltração.

6.3. Resíduos Sólidos

Por ordem de prioridade, as áreas críticas são:

1. Sede do município: ampliação em curto prazo da coleta comum e implantação da coleta seletiva. O adensamento urbano tende a aumentar a possibilidade de doenças causadas pelo mau acondicionamento e má disposição do lixo.

2. Localidades atendidas pelo SIAA e pelo SLA: ampliação em curto prazo da coleta comum e implantação da coleta seletiva. O adensamento urbano crescente tende a aumentar a possibilidade de doenças causadas pelo mau acondicionamento e má disposição do lixo.

3. Domicílios rurais isolados: educação para a solução domiciliar adequada e coleta de eventuais resíduos mais perigosos.

6.4. Drenagem Urbana

Por ordem de prioridade, as áreas críticas são:

1. Sede do município: projeto e adequação do pequeno canal existente. Margens do riacho Boa Sorte, preservação e não ocupação. Implantação da microdrenagem.

2. Localidades atendidas pelo SIAA e pelo SLA: implantação da microdrenagem.

3. Estradas rurais e domicílios rurais isolados: implantação de drenagem.

7. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS PARA O SANEAMENTO BÁSICO

De maneira simples, o planejamento é uma forma sistemática de determinar o estágio em que se está, onde se deseja chegar e qual o melhor caminho para chegar lá. Assim, faz parte do PMSB especificar esse caminho para alcançar a universalização eficiente, porque já foram apresentadas no capítulo anterior as necessidades de investimentos ao longo do horizonte de planejamento. Essas se enquadram numa sequência que inicia nos princípios, passa pelas diretrizes e chega até as ações. Neste produto, são apresentados os objetivos e metas.

Embora recente historicamente como forma estruturada e metodologicamente definida, o planejamento é um meio eficaz de alcançar objetivos, por meio de metas e ações, consolidados em projetos e programas. Indubitavelmente, o “planejar” também chegou ao setor de saneamento, amparado legalmente no Brasil pela Lei nº 11.445/2007. Foi necessária uma lei federal para estabelecer o planejamento para o setor.

Apesar de o planejamento ser compreensível e assimilável pela linguagem coloquial, carece de definições conceituais estritas para que não sejam confundidos seus significados. Trata-se de assunto de primeira importância, porque a falta de saneamento, sempre entendido pelos seus quatro componentes, é a principal causa de degradação ambiental e de origem de doenças de veiculação hídrica.

As definições aqui utilizadas são as seguintes:

- Princípio: causa básica, aquilo de que decorrem todas as outras proposições. Em geral é um direito básico, expresso na constituição. Exemplos: direito humano a um ambiente saudável e que não cause doenças; igualdade e integralidade dos serviços de saneamento.

- Diretriz: conjunto articulado de instruções ou linha que dirige. É definida por meio de políticas públicas, como a Lei nº 11.445/2007. Essa constitui em si uma diretriz, porque almeja levar o setor de saneamento de uma situação de

déficit para a universalização da prestação eficiente dos serviços, utilizando um instrumento como o PMSB que define uma trajetória até alcançar o alvo.

- Objetivo: é um ponto concreto que se quer atingir, como a universalização dos serviços de esgotamento sanitário. É o alvo. Em geral vem de uma diretriz mais ampla como a implantação do serviço e da infraestrutura de coleta e tratamento de esgotos sanitários, proporcionando um ambiente saudável e sustentável. O PMSB compreende vários objetivos articulados para cada um dos componentes.

- Meta: detalha e especifica como se pretende alcançar o Objetivo, em termos temporais e quantitativos. A Meta é específica, exequível e relevante, bem como mensurável e tem um prazo definido. Exemplo: implantação de 50% do tratamento de esgotos até 2020.

- Programa: exposição sumária e sistemática das intenções de uma política pública ou de uma organização. Em geral, recebe um “nome fantasia” para identificá-lo, como por exemplo: “Água para Todos”. Os programas possuem escopo abrangente com o delineamento geral de diversos projetos a serem executados, o que traduz as estratégias para o alcance das metas estabelecidas.

- Projeto: possui escopo específico, tem custos, é restrito a um determinado período e é executado dentro de um programa. Logo, para o setor público, um programa como “Água para Todos” se apoiaria em projetos como de uma nova estação de tratamento de água, troca e reabilitação da rede de água etc. Um programa contempla no seu bojo vários projetos.

- Ação: especifica e detalha o que será feito para se alcançar a Meta pretendida. Por exemplo, a operadora elaborar o projeto de esgotamento sanitário até 2016 e iniciar a obra em 2017. Assim, detalha o que será executado, especificando como, quando e qual é o responsável pela execução.

Neste produto serão tratados os princípios, diretrizes, objetivos e metas do PMSB do município de Catolândia, sendo na próxima etapa de elaboração tratados os programas, projetos e ações.

7.1. Princípios Orientadores do Plano Municipal de Saneamento Básico

Considerando o disposto na Lei n.º 11.445/2007, o PMSB de Catolândia apresenta os seguintes princípios orientadores.

7.1.1. Universalidade

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, busca-se a ampliação progressiva ao acesso de todos os domicílios aos serviços públicos de saneamento básico conforme suas necessidades, incluindo os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos. A universalização dos serviços significa a ampliação do atendimento a todos os munícipes, inclusive nas áreas rurais.

A prestação dos serviços é realizada de maneira mais eficaz possível e adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente. O acesso aos serviços de saneamento ambiental é garantido a todos os cidadãos mediante tecnologias apropriadas à realidade socioeconômica, cultural e ambiental.

7.1.2. Integralidade das ações

Serviços de saneamento básico promovidos de forma integral, conforme previsto na Lei Nacional de Saneamento (Lei nº 11.445/2007), levando em consideração a inter-relação entre as diversas componentes (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e, limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos).

Muitas vezes, a efetividade, a eficácia e a eficiência de uma ação de saneamento ambiental dependem da existência de suas outros componentes. O

exemplo clássico refere-se à execução de um sistema de abastecimento de água em uma localidade, sem equacionar o destino dos esgotos sanitários gerados. Esse procedimento promove a insalubridade do meio e, consequentemente, problemas de saúde pública (MCidades/Opas, 2005).

Os sistemas também devem ser implantados prescrevendo todas as suas fases, de forma que atinja o seu objetivo de promover a saúde da população e qualidade ambiental. Assim, no caso de um sistema de esgotamento sanitário, o serviço a ser implantado contempla desde a coleta até o destino final adequado dos dejetos e águas servidas, mesmo que esse sistema venha a ser executado de forma gradual (MCidades/Opas, 2005).

Garante-se então a oferta e a prestação de serviços de saneamento ambiental de forma a abranger todas as suas fases e componentes, permitindo o alcance da efetividade, da eficácia e da eficiência das ações em saneamento no município.

7.1.3. Equidade

A equidade diz respeito a direitos iguais, independente de raça, credo, situação socioeconômica, ou seja, considera que todos os cidadãos têm direitos iguais no acesso a serviços de saneamento ambiental de boa qualidade (MCidades/Opas, 2005).

Para que esse princípio seja atendido, busca-se a melhoria da estrutura de gestão e operação, regularidade e prestação adequada dos serviços para toda a população do município, incluindo até a padronização de equipamentos,.

Além de unidades e equipamentos que garantam a maximização da execução dos serviços com qualidade, também é necessário que a administração local disponha de recursos humanos tecnicamente capacitados para a operação das unidades e mesmo uso de novas ferramentas de gestão. Logo, avanço na gestão que é um ponto essencial.

As taxas ou tarifas cobradas pelos serviços devem ser criteriosamente e democraticamente definidas, logo com transparência, se constituindo em mais um instrumento de justiça social e não fator de exclusão de acesso aos serviços (MCidades/Opas, 2005).

A Lei n.º 11.445/2007 prevê a cobrança pelos serviços de saneamento para assegurar a sustentabilidade econômico-financeira, mas a política tarifária praticada não deve ser impeditiva ao acesso dos mais pobres aos produtos dos sistemas de saneamento. Independentemente se o município prestar diretamente os serviços ou concedê-los a uma operadora, deve ser prevista a adoção de tarifa social.

7.1.4. Controle social

A Lei Nacional de Saneamento (Lei nº 11.445/2007) apresenta entre os seus princípios, o direito da sociedade à informação e ao controle social. Entende-se por controle social, o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam 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.

O controle social permanente possibilita à sociedade o acompanhamento e a participação na implementação das ações e programas relacionados ao saneamento básico no município.

Segundo Moraes e Borja (2001 apud MCidades/Opas, 2005), a questão da participação e do controle social da gestão dos serviços de saneamento ambiental, vai muito além do acesso dos usuários aos órgãos de defesa do consumidor, voltados, sobretudo, para atender aos interesses de clientes de serviços prestados. Aos usuários/cidadãos, não interessa apenas a existência de canais de reclamação quando os serviços não forem prestados adequadamente. A eles e aos não usuários interessam participar, discutir, monitorizar, intervir efetivamente na gestão e regulação dos serviços, interagir com as instituições responsáveis pelos serviços.

Assim, a participação social na definição de princípios e diretrizes da política pública de saneamento ambiental nos diversos níveis de governo, seja por meio de conferências e conselhos de saneamento ambiental, é um ponto fundamental para a definição de uma política pública de saneamento ambiental (MCidades/Opas, 2005).

7.2. Diretrizes

As diretrizes baseiam-se nos princípios apresentados e constituem um caminho seguro para se alcançar os objetivos e respectivas metas que são explicitados a seguir. Une os princípios aos objetivos, sendo que pontos-marco são encontrados como as metas parciais.

Ao propor a universalização do Sistema de Esgotos Sanitários, conforme os princípios mencionados, com os objetivos de promover a saúde pública e um ambiente de qualidade, são necessárias várias etapas concretizadas por metas, por exemplo: projeto do sistema de esgotos, licitação da obra, execução, conclusão, início de operação e regime pleno.

7.3. Objetivos e Metas

Como mencionado anteriormente, o objetivo é um ponto concreto que se quer atingir e a meta detalha e especifica como se pretende alcançá-lo, em termos temporais e quantitativos. Desta forma, foram definidas metas progressivas em curto, médio e longo prazo. O acompanhamento do alcance dessas metas é efetuado pelo uso de indicadores. Os indicadores propostos encontram-se detalhados no Capítulo 8 a seguir. Eles constituem formas de se acompanhar o cumprimento das metas

Os objetivos e metas do PMSB de Catolândia foram consolidados a partir de discussões com os Comitês de Coordenação e Executivo e são apresentados a seguir para cada uma das componentes do saneamento básico. Foram propostos

objetivos e metas que, além de conduzi a uma gestão mais avançada, contemplam o aumento da cobertura dos serviços de saneamento básico.

Tabela 33 – Objetivos e metas para o sistema de abastecimento de água

Objetivos	Metas progressivas			
	2015	2019	2023	2035
Manter universalizado o abastecimento de água potável nos domicílios urbanos, acompanhando o crescimento da população	100%	100%	100%	100%
Ampliar a cobertura do sistema de abastecimento de água potável nos domicílios rurais	90%	95%	100%	100%
Reduzir o índice de perdas no sistema de distribuição de água	68%	50%	40%	20%
Distribuir água com qualidade adequada, atendendo ao padrão de potabilidade (Portaria nº 2.914/2011)	100%	100%	100%	100%

Fonte: GERENTEC, 2015.

Tabela 34 – Objetivos e metas para o sistema de esgotamento sanitário

Objetivos	Metas progressivas			
	2015	2019	2023	2035
Implantar sistema de coleta e afastamento do esgoto nos domicílios urbanos	0%	50%	100%	100%
Implantar sistema de coleta e afastamento do esgoto nos domicílios rurais	0%	50%	100%	100%
Realizar o tratamento do esgoto coletado nos domicílios	0%	33%	78%	100%

Fonte: GERENTEC, 2015.

Tabela 35 – Objetivos e metas para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Objetivos	Metas progressivas			
	2015	2019	2023	2035
Manter universalizada a cobertura com o sistema de coleta nos domicílios urbanos, acompanhando o crescimento da população	100%	100%	100%	100%
Ampliar a cobertura com o sistema de coleta nos domicílios rurais	48%	100%	100%	100%
Atender a população com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	0%	7,9%	18,4%	50%
Ampliar o índice de reciclagem de resíduos sólidos	0%	10%	15%	30%
Ampliar o índice de recuperação de resíduos orgânicos	0%	4,7%	11,1%	30%

Fonte: GERENTEC, 2015.

Tabela 36 – Objetivos e metas para o sistema de drenagem urbana

Diretriz	Objetivos	Metas progressivas			
		2015	2019	2023	2035
Controle de inundações e empoçamentos de água	Ampliar a cobertura do sistema de microdrenagem (bocas-de-lobo, poços de visita e galerias)	0%	30%	100%	100%

Fonte: GERENTEC, 2015.

7.4. Proposição Inicial das Ações

As ações necessárias a serem desenvolvidas durante a implementação do PMSB são listadas na tabela a seguir.

Tabela 37 – Proposições para os sistemas de saneamento

Sistema	Diretriz	Objetivo	Alternativa	Programas, Projetos e Ações	Observação
Gestão	Estruturação da Política Municipal de Saneamento Básico	Modelar a Política de Saneamento Básico e competências	-	Adequação e complementação da legislação municipal conforme PMSB.	Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário foram delegados a EMBASA, mas na prática apenas o serviço de água é prestado pela empresa.
			-	Estudo para definição de novo modelo institucional com a criação de um órgão específico na estrutura da administração pública para a gestão dos serviços de saneamento.	
			-	Formação e implantação do conselho municipal de Saneamento ou instância semelhante.	
			-	Instituir o Fundo Municipal de Saneamento Básico.	
			-	Estruturação e arranjo do órgão gestor do Saneamento.	
			-	Análise para a definição de agência reguladora	
		Definir a agência reguladora	1	Manutenção do convênio com a Agência Reguladora de Saneamento do Estado da Bahia - AGERSA.	Os serviços de limpeza pública e drenagem urbana são prestados pela administração pública local.
			2	Constituir uma agência reguladora municipal, incluindo sua legalização, estruturação, implantação e operação.	
		Implantar sistema e meios de planejamento do Saneamento Básico	-	Instituir o sistema municipal de planejamento e de informação do saneamento.	
			-	Implantar cadastro municipal georreferenciado do sistema de saneamento básico.	
			-	Implantar rede de monitoramento e avaliação periódica do setor de saneamento.	A regulação e a fiscalização dos serviços são realizadas, atualmente, pela AGERSA.
			-	Consolidação de indicadores de prestação dos serviços de saneamento.	
		Definir a prestação dos serviços de	-	Instituir diploma legal definindo as responsabilidades pela prestação dos serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem urbana no município.	

Sistema	Diretriz	Objetivo	Alternativa	Programas, Projetos e Ações	Observação
		saneamento básico	-	Elaborar contrato, no caso de delegação da prestação dos serviços de saneamento para um consórcio público, para uma empresa estatal, pública, de economia mista ou privada, onde devem estar previstos os direitos e deveres da empresa contratada, os usuários e do titular.	
		Assegurar a sustentabilidade econômica financeira dos serviços	-	Promoção da sustentabilidade econômica com o aperfeiçoamento do sistema de cobrança pela execução dos serviços.	
			-	Estudo para a definição de taxas e tarifas para a prestação dos serviços de saneamento básico, devendo ser previstos subsídios tarifários e não tarifários para os usuários que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.	
			-	Estudo para a atualização periódica das taxas e tarifas, de forma a cobrir os custos totais na prestação do serviço.	
	Modernização da Gestão dos Serviços	Construir o Sistema de Informação em Saneamento Básico	-	Elaboração do Sistema de Informações em Saneamento georreferenciado	
			-	Realizar o cadastro e o mapeamento georreferenciado da infraestrutura dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos.	
			-	Estabelecer procedimentos para manutenção e atualização de cadastro técnico e mapeamento georreferenciado	
			-	Monitorar e inspecionar a atualização do sistema de informações em saneamento básico.	
			-	Rever e atualizar o cadastro comercial	
		Qualificar os recursos humanos	-	Promover eventos periódicos, como cursos e palestras, para a qualificação e nivelamento de todos os envolvidos no setor de saneamento.	

Sistema	Diretriz	Objetivo	Alternativa	Programas, Projetos e Ações	Observação
			-	Elaboração e execução de programas e ações de capacitação técnica voltados para a implementação e operacionalização do PMSB.	
	Promover a participação e o controle social	Desenvolver mecanismos de controle social	-	Desenvolver metodologia e pesquisas de satisfação junto aos usuários dos serviços de saneamento básico.	
			-	Desenvolver plano de melhoria no atendimento aos usuários pelo(s) prestador(es) do(s) serviço(s) e pela prefeitura.	
			-	Desenvolver mecanismos de divulgação dos dados da qualidade dos serviços prestados.	
			-	Desenvolvimento de canais de comunicação entre o Poder Público e a população para o controle da qualidade dos serviços executados.	
			-	Utilização de instrumentos de comunicação para fortalecimento do controle e da efetiva participação social na tomada de decisões por parte do Poder Público, permitindo a participação da população na avaliação e gestão dos sistemas de saneamento.	
			-	Realizar a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico a cada quatro anos.	
		Desenvolver Programas de Educação Ambiental	-	Integração das secretarias e departamentos quanto à responsabilidade na implementação e promoção da educação ambiental permanente no Município.	
			-	Elaboração de Programa de Educação Ambiental permanente com ênfase no consumo consciente dos recursos naturais, voltado a professores de escolas públicas nível infantil e fundamental I e II.	
			-	Realizar ações educativas e de fiscalização visando efetuar ligação de domicílio não conectado a rede de esgotamento sanitário.	
			-	Programa de Educação Ambiental quanto ao consumo, geração e descarte dos resíduos.	

Sistema	Diretriz	Objetivo	Alternativa	Programas, Projetos e Ações	Observação
			-	Elaboração de Programa Permanente de Informação e Comunicação Social para jovens e adultos com foco em temas como cidadania, responsabilidade ambiental, consumo consciente da água, minimização e reaproveitamento de resíduos.	
SAA	Readequação da infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água	Dispor de SAA com estrutura adequada, atendendo as normas técnicas e padrões de potabilidade; seguindo os princípios previstos na Lei nº 11.445/2007.	1	Desativação do Sistema Local de Abastecimento (SLA) na sede e nas localidades abastecidas pela EMBASA.	O SLA distribui água sem tratamento o que não atende a legislação e resulta em risco de saúde pública. A população rural beneficiada com cisternas do Programa "Água para Todos" da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do são Francisco e do Parnaíba (Codevasp) convive com a falta d'água nos períodos de estiagem. A população atendida pela SIAA
				Estudo, projeto e ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água (SIAA) para as localidades rurais não atendidas.	
			2	Adequar o SLA, incluindo: atendimento as normas técnicas; atendimento a Portaria nº 2914/2011 quanto aos procedimentos de controle e os padrões de potabilidade, projeto e implantação de sistema de tratamento, projeto e implantação de sistema de reservação, implantação de ligações e hidrômetros.	
		Evitar o acesso de pessoas não autorizadas, vandalismo e acidentes de trabalho na área de captação.	-	Adequar a área de captação de águas superficiais no Rio São Desidério, incluindo a implantação de controle de acesso, placas de sinalização e correções na parte elétrica.	
		Realizar o controle e vigilância da qualidade da água de toda	-	Realizar os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água conforme preconizado pela Portaria nº 2914/2011, respeitando o número mínimo de amostras por ponto de amostragem, frequência de amostragem e padrões de potabilidade.	

Sistema	Diretriz	Objetivo	Alternativa	Programas, Projetos e Ações	Observação
		água destinada ao consumo humano.	-	Elaborar e implantar Programa de inspeção e análise de poços (particulares e públicos) junto a vigilância sanitária	vem desfrutando de um serviço estabelecido e com cobertura significativa.
		Manter universalizado o abastecimento de água potável	-	Estudo de concepção, projetos e implantação da rede de distribuição, ligações de água e hidrômetros para atender a expansão urbana	
			-	Estudo e padronização das ligações prediais	
			-	Definir normas para a ampliação do sistema de abastecimento de água efetuada por loteamentos	
			-	Elaborar e implantar o Programa de Manutenção Preventiva	
	Promover o uso sustentável dos recursos hídricos	Reduzir o índice de perdas no sistema e favorecer o uso racional da água.	-	Realizar a outorga das captações superficiais e subterrâneas atendendo as recomendações e restrições impostas pelo órgão licenciador	
			-	Controlar a vazão de explotação para a manutenção da vazão e recarga dos mananciais	
			-	Elaborar e implantar o Programa de Controle e Redução de Perdas	
			-	Estudo, projeto e implantação de hidrômetros	
			-	Setorização e implantação de macromedidores	
			-	Controle e detecção de vazamentos	
	Planejamento do uso e ocupação do solo	Garantir a oferta de água em qualidade e quantidade nos mananciais.	-	Estabelecimento de áreas especiais de proteção com restrições quanto a ocupação das margens dos cursos d'água e áreas de recarga de aquífero.	
			-	Realizar estudos e projetos para o controle da erosão e das áreas verdes.	
SES	Redução dos riscos a saúde	Implantar infraestrutura	-	Estudo de concepção, projeto e implantação de sistema de coleta de esgotos sanitários para toda a área urbana	Todo o esgoto gerado no

Sistema	Diretriz	Objetivo	Alternativa	Programas, Projetos e Ações	Observação
	pública e a poluição ambiental	adequada de esgotamento sanitário	-	Estudo de concepção, projeto e implantação de sistema de coleta de esgotos sanitários para toda a área rural	município é lançado diretamente no solo e nos corpos d´água sem tratamento.
			-	Estudo de concepção, projeto e implantação de sistema de tratamento de esgotos sanitários gerados na área urbana	
			-	Estudo de concepção, projeto e implantação de sistema de tratamento de esgotos sanitários gerados na área rural	
			-	Realizar a outorga para o lançamento de efluentes, atendendo as recomendações e restrições impostas pelo órgão licenciador.	
		Manter universalizado o esgotamento sanitário	-	Estudo de concepção, projeto e implantação do sistema de esgotamento sanitário (coleta, afastamento e tratamento) para atender a expansão urbana	
			-	Definir normas para a ampliação do sistema de esgotamento sanitário efetuada por loteamentos	
			-	Elaborar e implantar o Programa de Manutenção Preventiva	
		Monitorar e controlar os efluentes das estações de tratamento	-	Estabelecer rede de monitoramento nas unidades de tratamento de esgoto dos efluentes brutos e tratados	
			-	Atender aos padrões de lançamento dos efluentes, conforme Resoluções do CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011.	
			-	Estabelecer sistema de monitoramento quanto ao destino de lodos e outros resíduos gerados nas estações de tratamento e nas elevatórias.	
SMRS	Gestão eficiente e qualificada dos serviços de limpeza urbana e manejo de	Reestruturar e universalizar o sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.	-	Ampliação progressiva da cobertura, buscando a eficiência e qualidade na prestação dos serviços de limpeza pública.	Os resíduos sólidos urbanos são dispostos no solo de forma inadequada (lixão).
			-	Implantação de papeleiras em vias públicas, de acordo com a concentração de habitantes e frequência de varrição.	
			-	Ampliar a cobertura com a coleta de resíduos sólidos domiciliares nos domicílios da área rural, prevendo a implantação de conteineres para o acondicionamento dos resíduos.	

Sistema	Diretriz	Objetivo	Alternativa	Programas, Projetos e Ações	Observação
	resíduos sólidos		-	Realização de estudo gravimétrico e de caracterização dos resíduos sólidos domiciliares gerados no município.	Não existem ações voltadas a redução, reutilização e reciclagem de resíduos.
			-	Realização de estudo de dimensionamento da coleta, definindo as frequências e horários de coleta, dimensionamento da frota e mão de obra, definição dos itinerários de coleta.	
			-	Realização de estudos para avaliar as possibilidades de soluções consorciadas de manejo e gestão de resíduos sólidos.	
			-	Estabelecer Plano e serviços de manutenção das unidades do sistema de gestão dos resíduos sólidos.	
		Priorizar ações de não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos	-	Estudo, projeto e implantação de Programa de Coleta Seletiva	
			-	Estimular e auxiliar a criação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.	
			-	Estudo, projeto e implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) no município.	
			-	Divulgação do roteiro de coleta seletiva porta a porta e dos PEVs para a população.	
			-	Disciplinamento dos procedimentos de segregação nas feiras, varejões e entrepostos para a implantação da coleta diferenciada de resíduos orgânicos	
			-	Estudo para aproveitamento dos resíduos de podas e de feiras.	
			-	Estudo para implantação de Central de Triagem de Resíduos Recicláveis e Unidade de Tratamento de Orgânicos no município ou em parceria com outros municípios.	
	Redução dos riscos a saúde pública e a	Controlar e dar destino ambientalment	-	Controle e fiscalização dos descartes irregulares de resíduos sólidos.	
			-	Estudo para a implantação de Aterro Sanitário Consorciado.	

Sistema	Diretriz	Objetivo	Alternativa	Programas, Projetos e Ações	Observação
	poluição ambiental	e adequado os rejeitos	-	Identificar e mapear as áreas de risco de poluição/contaminação, áreas contaminadas e com alterações ambientais pela disposição inadequada de resíduos sólidos.	
			-	Estudo para remediação das áreas degradadas (lixões) pela disposição inadequada de resíduos sólidos.	
SDU	Controle de inundações e empoçamento de água	Implantar infraestrutura adequada de drenagem urbana	-	Estudo de concepção, projeto e implantação das estruturas de microdrenagem.	Sistema de microdrenagem praticamente inexistente no município. Existência de canal na área urbana com conservação regular (presença de resíduos sólidos e lançamento de esgoto), possuindo obstruções e estrangulamentos.
			-	Estudo para adequação dos canais de drenagem, com o redimensionamento para atender os períodos de chuvas intensas e corrigir os pontos de estrangulamento.	
			-	Elaborar e implantar o Programa de Manutenção Preventiva.	
			-	Elaborar e implantar o Programa de Limpeza e Desobstrução.	
			-	Realizar a limpeza das bocas de lobo, dos canais e galerias.	
			-	Estudo para avaliar as possibilidades de implantação de técnicas compensatórias	
			-	Definir critérios técnicos para o projeto, fiscalização, execução e operação de estruturas hidráulicas de drenagem.	
		Realizar o controle ambiental e de riscos	-	Mapear e realizar o monitoramento das áreas de risco no município.	
			-	Elaborar e implantar sistema de alerta contra enchentes, de forma articulada com a Defesa Civil.	
			-	Controle e fiscalização das ocupações irregulares em áreas de preservação permanente e em áreas de risco.	
			-	Recuperação de pontos degradados de mata ciliar dos cursos d'água do perímetro urbano.	
			-	Elaboração e implementação de Programa de limpeza e desassoreamento dos cursos d'água do perímetro urbano.	

Fonte: GERENTEC, 2015.

8. INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Apresentadas as proposições voltadas para alcançar a universalização da prestação dos serviços nos quatro componentes, água, esgotos, resíduos sólidos urbanos e drenagem urbana, faz-se necessário apresentar a forma pelo qual será possível acompanhar a evolução desses serviços. Uma maneira simples e de fácil compreensão de acompanhamento é constituída pelos indicadores que são apresentados neste capítulo. A população, o Conselho Municipal de Saneamento e até a agência reguladora a ser definida pelo município, utilizarão esses indicadores para acompanhar a evolução dos serviços em saneamento básico.

Indicadores constituem uma forma simples e eficaz para que a população, exercendo o controle social previsto em Lei, possa, junto da administração pública municipal, acompanhar a evolução da prestação dos serviços rumo à universalização. Também auxiliam o trabalho da agência fiscalizadora e reguladora ao tornar mais objetivo o acompanhamento.

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

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

8.1. Metodologia

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

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

O processo de medição e acompanhamento de metas depende da aderência da oferta de serviços de saneamento à evolução das demandas, estando esta condicionada, por sua vez, à projeção populacional efetuada, bem como ao aumento de eficiência da prestação de serviços.

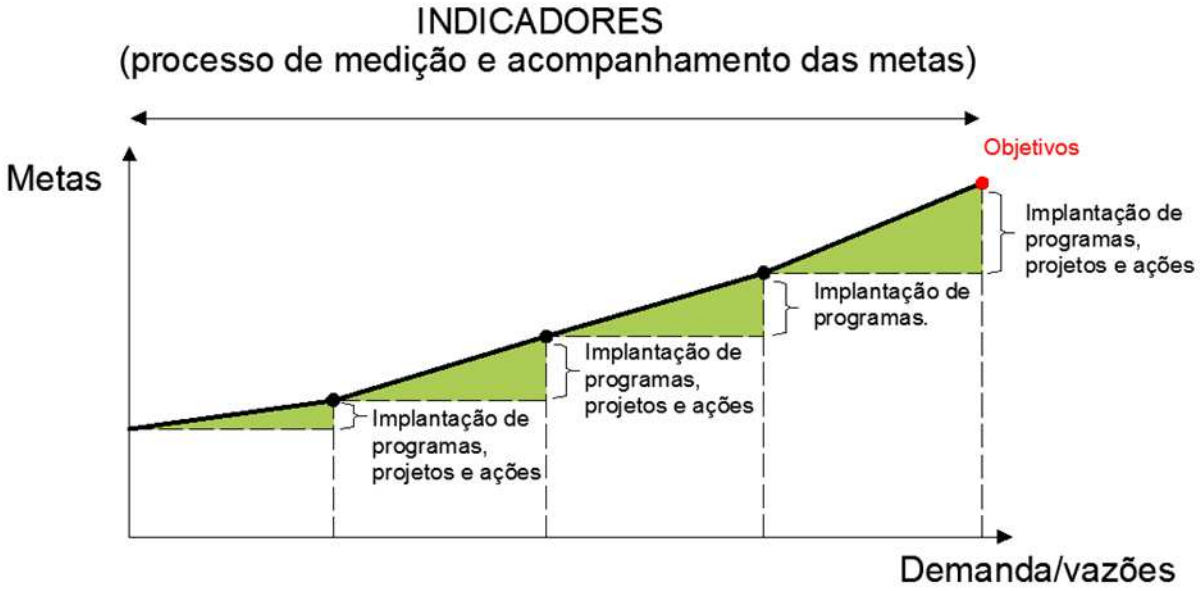

Figura 9 – Evolução do processo de atendimento.

Fonte: GERENTEC, 2015.

São apresentados os indicadores adotados e, em seguida, os valores propostos para o acompanhamento – seja por quem for de interesse - para cada um dos componentes de saneamento básico.

8.2. Abastecimento de Água

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

8.2.1. Universalização da cobertura

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

A. Objetivo

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

B. Equação para o cálculo do indicador

$$C_{aa} = \frac{E_{rg} + E_{sa_ág}}{E_{tot}} \times 100$$

Onde:

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

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

$E_{sa_ág}$ = número de economias que utilizam soluções alternativas** para abastecimento de água, com canalização em pelo menos 1 cômodo;

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

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

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

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2019	2023	2035
C_{aa}	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Gerentec, 2015.

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

8.2.2. Criar cadastro de saneamento urbano associado ao CTH/IPTU

São apresentados a seguir método de aplicação, metas e prazos propostos para criação de cadastro de saneamento urbano associado ao CTH/IPTU[3].

A. Responsável

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

B. Método de aplicação

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

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

[3] CTH/IPTU - Competição Tributária Horizontal / *Imposto* Predial e Territorial Urbano.

ENDEREÇO	REDE GERAL		SOLUÇÃO ALTERNATIVA (com (C) ou sem (S) canalização interna)									
C_{aa}	Prefeitura / concessionária	Particular	Poço		Nascente		Bica ou mina		Água de chuva		Outra	
			C	S	C	S	C	S	C	S	C	S

Fonte: Gerentec, 2015.

Se constatada a utilização de solução alternativa para o abastecimento de água, a mesma deverá ser imediatamente cadastrada e inspecionada, proporcionando assim registro mais detalhado de seu estado operacional, bem como fornecendo instrumentos para otimização e manutenção da instalação.

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2019	2023	2035
Cadastro urbano	Não	Parcial	Sim	Sim	Sim

Fonte: Gerentec, 2015.

8.2.3. Criar cadastro de saneamento rural associado ao CNIR

São apresentados a seguir método de aplicação, metas e prazos propostos para criação de cadastro de saneamento rural associado ao CNIR[4].

A. Responsável

A Prefeitura Municipal poderá delegar à secretaria responsável pela agricultura ou outro órgão compatível o cadastramento dos domicílios rurais quanto à cobertura por rede ou fonte alternativa de abastecimento de água, devendo realizar vistorias periódicas às localidades rurais a fim de manter o cadastro atualizado.

[4] CNIR – Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – possui base comum de informações, gerenciada conjuntamente pelo INCRA e pela Secretaria da Receita Federal, produzida e compartilhada pelas diversas instituições públicas federais e estaduais produtoras e usuárias de informações sobre o meio rural brasileiro. (Lei 10.267 de 28 de Agosto de 2001)

B. Método de aplicação

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

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2019	2023	2035
Cadastro rural	Não	Não*	Sim	Sim	Sim

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

Fonte: Gerentec, 2015.

8.2.4. Criar cadastro de zonas irregulares e promover regularização do abastecimento de água

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

A. Objetivo

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

B. Método de aplicação

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

Este programa visaria promover acordos com as comunidades, onde é prevista a corresponsabilidade da comunidade no sentido da contrapartida pelo

serviço recebido, fornecimento de água encanada, e da não realização de ligações irregulares, para não haver a contaminação da rede de abastecimento. Deverá zelar também pelo cuidado, evitando o desperdício ocasionado por fugas ou vazamentos de água.

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

O programa atuaria através de mutirões de regularização, os quais mobilizariam as comunidades (geralmente aos sábados) para realizarem atualizações cadastrais, pedidos de ligações, ou ainda, parcelamento de contas em atraso.

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

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2019	2023	2035
Cadastro	Não	Não*	Sim	Sim	Sim
Regularização do abastecimento	Não	Não*	Parcial	Sim	Sim

* fase de formação de parceria e elaboração do programa

Fonte: Gerentec, 2015.

8.2.5. Redução e controle de perdas de água na rede geral de distribuição

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

A. Objetivo

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

B. Indicador de acompanhamento

$$I_{PDT} = \frac{VP - VC}{Q_{LA}}$$

Onde:

IPDT: índice de perdas totais por ligação (L/ligação.dia);

VP: volume produzido (m³/dia);

VC: volume de consumo medido (m³/dia);

QLA: quantidade de ligações ativas (média anual) (und.).

C. Metas propostas

Ano	Atual	2015	2019	2023	2035
I_{PDT}	546,5	549,0	294,0	195,0	70,2

Fonte: Gerentec, 2015.

8.2.6. Qualidade da água distribuída pela rede geral

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

A. Conceito

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

B. Metas propostas

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

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

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

8.3. Esgotamento Sanitário

Os indicadores e respectivos objetivos para o componente Esgotamento Sanitário são os seguintes:

8.3.1. Universalização da cobertura

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

A. Objetivo

Atingir e manter o índice de cobertura de afastamento de esgoto sanitário no município em 100% das economias.

B. Indicador de acompanhamento

$$C_{es} = \frac{E_{rg} + E_{sa_esg}}{E_{tot}} \times 100$$

Onde:

C_{es}: Cobertura de esgotamento sanitário municipal (%);

E_{rg}: Número de economias ligadas à rede geral (und.);

E_{sa_esg}: Número de economias que utilizam soluções alternativas* para sanitário esgotamento sanitário;
E_{tot}: Número de economias totais no município (und.).

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

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2019	2023	2035
C_{es}	0%	0%	50%	100%	100%

Fonte: Gerentec, 2015.

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

8.3.2. Criar cadastro de saneamento urbano associado ao CTH/IPTU

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

A. Responsável

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

B. Método de aplicação

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

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

ENDEREÇO	REDE COLETORA		SOLUÇÃO ALTERNATIVA			ESTADO OPERACIONAL DA INSTALAÇÃO			
	Prefeitura / concessionária	Particular	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Outra	Bom	Regular	Ruim	Péssima

Fonte: Gerentec, 2015.

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

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

C. Metas e prazo proposto

Ano	Atual	2015	2019	2023	2035
Cadastro urbano	Não	Não*	Sim	Sim	Sim

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

Fonte: Gerentec, 2015.

8.3.3. Criar cadastro de saneamento rural associado ao CNIR

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

A. Responsável

A Prefeitura Municipal poderá delegar a uma secretaria afim o cadastramento dos domicílios rurais quanto à cobertura por rede geral ou solução alternativa de esgotamento sanitário, devendo realizar vistorias periódicas às localidades rurais a fim de manter o cadastro atualizado.

B. Método de aplicação

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

C. Prazo proposto

Ano	Atual	2015	2019	2023	2035
Cadastro rural	Não	Não*	Parcial	Sim	Sim

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

Fonte: Gerentec, 2015.

8.3.4. Promover regularização do esgotamento sanitário no município, incluindo zonas irregulares

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

A. Objetivo

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

B. Método de aplicação

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

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

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

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

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

Essa vigilância consiste na avaliação permanente do sistema, com inspeções e coleta de amostras em conjunto com o laboratório de retaguarda, levantamento de dados antecedentes, entrevistas e análises sobre a operação, análise dos projetos e dos processos de manutenção e controles de qualidade,

verificação do cumprimento das normas técnicas, avaliação do potencial de risco de contaminação da água, do solo e subsolo, dentre outras atividades, para garantir a saúde ambiental e a saúde da população.

C. Prazo proposto

Ano	Atual	2015	2019	2023	2035
Regularização do esgotamento	Não	Não*	Parcial	Sim	Sim

* fase de estruturação e formação de equipe local capacitada para realização de vistorias técnicas e traçar estratégia para atingir a meta

Fonte: Gerentec, 2015.

8.3.5. Universalização do tratamento

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

A. Objetivo

Atingir e manter a universalização do índice de tratamento de esgoto sanitário coletado no município.

B. Indicador de acompanhamento

$$TE = \frac{E_{rg_esg}T}{E_{rg_esg}} \times 100$$

Onde:

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

$E_{rg_esg}T$: Número de economias ligadas à rede geral de esgoto afluentes às estações de tratamento de esgotos (und.);

E_{rg_esg}: Número de economias ligadas à rede geral de esgoto (und.).

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

C. Prazo proposto

Ano	Atual	2015	2019	2023	2035
TE	0%	0%	33%	78%	100%

Fonte: Gerentec, 2015.

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

8.4. Resíduos Sólidos Urbanos

Para uma gestão mais eficiente e qualificada dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, conforme preconiza a Lei n º 11.445/2007 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, foram estabelecidas diretrizes e metas com ações de curto, médio e longo prazo.

Deve-se enfatizar a necessidade da ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios aos serviços públicos de manejo dos resíduos sólidos, realizados de maneira adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, de forma a alcançar os seguintes objetivos:

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

- Redução da geração: Redução da geração per capita de resíduos, através de campanhas educativas para o consumo sustentável e da quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários e da criação de programas de reciclagem e de reaproveitamento de resíduos.

- Minimização dos impactos ambientais: Os impactos ambientais diminuem na medida em que são dados tratamentos adequados aos resíduos, considerando as práticas da reciclagem e de reaproveitamento de materiais,

ocasionando também uma diminuição da própria quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários. A redução de resíduos destinados aos aterros sanitários é prioritária por representar simultaneamente a diminuição dos impactos ambientais, pela poluição provocada pela emissão de gases, e a economia de recursos naturais, resultando em uma significativa redução de custos dos serviços de limpeza pública.

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

- Soluções consorciadas: As legislações sobre o tema trazem, entre seus princípios fundamentais, a necessidade de eficiência e sustentabilidade econômica. Busca-se a utilização de tecnologias apropriadas, sempre considerando a capacidade de pagamento dos usuários, respeitada através da adoção de soluções graduais e progressiva, em uma gestão regionalizada dos resíduos sólidos. Entre os objetivos apresentados, tem-se o incentivo à cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens.

Para o acompanhamento da eficiência e eficácia das metas, objetivos e ações são propostos os indicadores a seguir.

8.4.1. Cobertura do serviço de coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares

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

A. Objetivo

Atingir e manter o índice de cobertura do sistema de coleta convencional em 100% dos domicílios do município da área urbana e rural.

B. Equação para o calculo do indicador

$$I_{CC} = \frac{D_C}{D_T} * 100$$

Onde:

I_{CC}: índice de domicílios com resíduos coletados pelo sistema de coleta convencional (%);

D_C:= número de domicílios beneficiados pelo sistema de coleta convencional (und);

D_T = número de domicílios totais – urbanos e rurais (und).

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2019	2023	2035
I_{CC}	74%	74%	100%	100%	100%

Fonte: Gerentec, 2015.

8.4.2. Cobertura do serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares

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

A. Objetivo

Atingir e manter o índice de cobertura do sistema de coleta seletiva em 100% dos domicílios do município da área urbana e rural. Entenda-se como coberto os domicílios que tiverem acesso a qualquer das modalidades de coleta seletiva, a saber: porta a porta, em postos de entrega voluntária – PEV, em postos de troca e por associações, ou cooperativas de catadores.

B. Equação para o calculo do indicador

$$I_{CS} = \frac{D_{CS}}{D_T} * 100$$

Onde:

I_{CS}: índice de domicílios com resíduos coletados pelo sistema de coleta seletiva (%);

D_{CS}:= número de domicílios beneficiados pelo sistema de coleta seletiva (und);

D_T = número de domicílios totais – urbanos e rurais (und).

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2019	2023	2035
I_{CS}	0%	0%	7,9%	18,4%	50%

Fonte: Gerentec, 2015.

8.4.3. Recuperação dos resíduos recicláveis

São apresentados a seguir objetivos, metas e prazos propostos para avaliar a recuperação dos resíduos recicláveis.

A. Objetivo

Atingir a taxa de destinação para reutilização e reciclagem de 50% dos resíduos sólidos recicláveis gerados no município.

B. Equação para o calculo do indicador

$$T_{RR} = \frac{Q_{DR}}{Q_{RR}} * 100$$

Onde:

T_{RR}: taxa de destinação de resíduos recicláveis para reutilização e reciclagem (%);

Q_{DR}: quantidade de resíduos sólidos urbanos recicláveis destinados para a reutilização e reciclagem (t/dia.);

Q_{RR}: quantidade total de resíduos sólidos urbanos recicláveis gerados no município (t/dia).

A quantidade total de resíduos sólidos recicláveis gerados no município dependerá da elaboração de um Estudo de Caracterização para a determinação da composição dos resíduos gerados na comarca. Para o cálculo desse indicador, foi utilizada uma estimativa a partir dos dados médios dos municípios brasileiros constante no Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2019	2023	2035
T_{RR}	0%	0%	10%	15%	30%

Fonte: Gerentec, 2015.

8.4.4. Recuperação dos resíduos orgânicos

São apresentados a seguir objetivos, metas e prazos propostos para avaliar a recuperação dos resíduos orgânicos.

A. Objetivo

Atingir a taxa de destinação para compostagem de 30% dos resíduos sólidos orgânicos gerados no município.

B. Equação para o calculo do indicador

$$T_C = \frac{Q_{DC}}{Q_{RO}} * 100$$

Onde:

T_C: taxa de destinação dos resíduos sólidos orgânicos para a compostagem (%);

Q_{DC}: quantidade de resíduos sólidos orgânicos destinados para a comportagem (t/dia);

Q_{RO}: quantidade total de resíduos sólidos orgânicos gerados no município (t/dia).

A quantidade total de resíduos sólidos orgânicos gerados no município dependerá da elaboração de um Estudo de Caracterização para a determinação da

composição dos resíduos gerados no município. Para o cálculo desse indicador no presente estudo foi realizada uma estimativa da composição dos resíduos, como mencionado anteriormente.

C. Metas e prazos propostos

Ano	Atual	2015	2019	2023	2035
T_C	0%	0%	4,7%	11,1%	30%

Fonte: Gerentec, 2015.

8.5. Drenagem Urbana

O conjunto de indicadores apresentado neste capítulo tem por objetivo servir de instrumento de avaliação sistemática do serviço de microdrenagem urbana prestado no município, atribuição típica desse ente federativo. Assim, demonstra seu desempenho e deficiências, com vistas à universalização do serviço, além de verificar a eficiência e eficácia das ações e metas programadas no âmbito deste Plano.

Entende-se por “serviço de microdrenagem urbana adequado e consistente” a situação onde a infraestrutura cadastrada, projetada, operada e mantida por órgão municipal competente foi implantada de acordo com critérios de engenharia em vigor, sendo conhecida, expandida e monitorada segundo esses mesmo critérios.

Segundo essa proposição, a implantação de novos elementos como bocas-de-lobo e galerias seria efetuada após projeto de engenharia, onde sua localização e dimensões seriam determinadas por critérios técnicos. É com esse cenário relativo à universalização do serviço que os índices foram propostos e parametrizados.

A literatura específica ainda é pobre quanto à proposição de indicadores. Dessa maneira, não se limitou a utilizar as poucas referências atualmente existentes: também foram propostos alguns outros indicadores, visando o acompanhamento e a implantação do serviço, depois a sua operação e manutenção.

A sequência de implementação do Plano de Saneamento vai possibilitar a melhoria na base de dados do município, o que poderá auxiliar na elaboração de um Sistema de Informações Geográficas – SIG. Assim, há possibilidade no futuro da adoção de outros indicadores para monitoramento do desempenho do plano em relação às metas propostas, com o objetivo de universalizar a prestação do serviço de drenagem urbana.

8.5.1. Indicador da gestão do serviço

Foi dividido em dois subitens, cada um com seu respectivo indicador simples, de forma que ao final se obtenha um indicador composto.

A. Gestão

Indicador simples de rubrica específica de drenagem

(....) sim ... (....) não

I_{SG}: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

I_{SG}: 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

Indicador simples de existência de ente específico de drenagem com atividades bem definidas, inclusive em Lei municipal.

(....) sim ... (....) não

I_{SG}: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

I_{SG}: 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

Indicador composto de gestão dos serviços de drenagem urbana: ICGDU

I_{CGDU}: 1,00. Quando os dois indicadores simples forem positivos;

I_{CGDU}: 0,50. Quando ao menos um indicador simples for positivo;

I_{CGDU}: 0,00. Quando os dois indicadores simples forem nulos.

B. Alcance do cadastro do serviço

Indicador simples de existência de cadastro atualizado da infraestrutura de drenagem

(....) sim ... (....) não

I_{ECDU}: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

I_{ECDU}: 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

Indicador simples do alcance do cadastro, caso exista, referente à porcentagem da área urbana com cadastro efetuado.

(....) 67% a 100% nota = 0,5

(....) 34% a 66% nota = 0,3

(....) 1% a 33% nota = 0,1

Indicador composto do alcance do cadastro do serviço de microdrenagem urbana:

I_{CCDU} (soma dos indicadores simples do alcance do cadastro do serviço)

I_{CCDU}: 1,0. Quando existir cadastro com alcance entre 67% a 100% da área urbana.

I_{CCDU}: 0,8. Quando existir cadastro com alcance entre 34% a 66% da área urbana.

I_{CCDU}: 0,6. Quando existir cadastro com alcance entre 1% a 33% da área urbana.

I_{CCDU}: 0,0. Quando não existir cadastro da infraestrutura de drenagem.

Assim, o indicador composto da gestão do serviço de drenagem urbana seria:

$$I_{PSDU} = \frac{I_{CGDU}}{I_{CCDU}}$$

A avaliação seria da seguinte forma:

I_{PSDU} = 1,4 - 2,0. O serviço vem sendo gerido de forma adequada

I_{PSDU} = 0,7 - 1,3. O serviço tem algum nível de gestão, mas precisa ser mais avançado;

I_{PSDU} = 0,0 - 0,6. A gestão ainda é insuficiente e requer aprimoramento.

8.5.2. Outros Indicadores do Serviço

À medida que mais informações forem sendo obtidas e o serviço de microdrenagem urbana estruturado, outros indicadores seriam incorporados de forma a propiciar uma avaliação mais efetiva da prestação do serviço no sentido da universalização.

Note-se que o primeiro passo, conforme já colocado no item anterior, é efetuar o cadastro, sem o qual não se conhece a infraestrutura e não é possível saber qual a sua capacidade real de prestação do serviço. É bem provável que o serviço venha atualmente funcionando de alguma forma, mas, sem o cadastro, não se conhece sua eficiência.

No momento, não foi proposto um índice relativo à efetivação dos investimentos, tendo se optado por avaliar os resultados dos mesmos via índices relativos à prestação do serviço. Por exemplo, o índice de eficiência depende diretamente dos investimentos no cadastro e projeto, e depois dos custos relativos à operação e manutenção.

A. <u>Informatização do cadastro da rede de microdrenagem</u>

Efetuado o cadastro, a sua introdução como um conjunto de dados georreferenciados em um sistema de informação geográfica passa a ser avaliada pelo índice a seguir.

$$\text{Icad} = \frac{\text{ViasCad}}{\text{ViasTotal}}$$

Sendo:

I_{Cad}: Índice de cadastro informatizado de microdrenagem urbana

ViasCad: Número de Vias com Cadastro Atualizado e Informatizado (microdrenagem superficial e subterrânea).

ViasTotal: Número Total de Vias.

Após o início da implementação do sistema de informação geográfica e inserção do cadastro da rede será possível obter o valor desse indicador.

B. <u>Indicador de cobertura da microdrenagem</u>

$$I_{CMicro} = \frac{LVE}{LVTotal}$$

Sendo:

I_{CMicro}: Índice de Cobertura de Microdrenagem.

LVE: Extensão das vias na área urbana com infraestrutura de microdrenagem, em km.

LVTotal: Extensão total de vias na área urbana, em km.

Após a implementação do sistema de informação geográfica e inserção do cadastro da rede de microdrenagem, será possível obter o valor deste indicador.

Entenda-se cobertura de microdrenagem como sendo a extensão das vias que já passaram por um processo de cadastro das unidades como bocas-de-lobo e galerias. Analisa-se quanto à sua efetiva capacidade, projeto e implantação

conforme critérios técnicos. Somente a partir do conhecimento das mesmas será possível avaliar em que grau o serviço é prestado.

Alternativamente, esse indicador também poderia ser calculado por área, isto é, qual porcentagem da cidade já teve a sua microdrenagem cadastrada e analisada.

C. Indicador de eficiência do sistema de microdrenagem

$$I_{Micro} = \frac{VA}{VTotal}$$

Sendo:

I_{Micro}: Índice de Eficiência de Microdrenagem;

VA: Quantidade de vias que alagam com Precipitação TR< 5 anos;

VTotal: Número total de vias do município.

Após a implementação do sistema de informação geográfica e inserção do cadastro da rede de microdrenagem e monitoramento da precipitação, será possível obter o valor deste indicador.

8.5.3. Mecanismos de avaliação das metas

A avaliação das metas no sentido da universalização será realizada através da elaboração de relatórios específicos, gerados com base no cálculo e na análise dos indicadores apresentados, comparando-os com a cronologia prevista para implementação das ações propostas. Esses relatórios serão elaborados com objetivo de viabilizar a regulação e fiscalização dos serviços de drenagem urbana.

A seguir, são apresentados os valores calculados dos indicadores propostos dentro do horizonte deste plano municipal de drenagem urbana, compatibilizados com os investimentos previstos. Note-se que o pressuposto em linhas gerais seria em médio prazo (8 anos) alcançar os valores máximos dos índices e depois mantê-los por meio de investimentos que acompanhassem o crescimento da área urbana.

A. Gestão do Serviço

A gestão adequada do serviço pressupõe, como exposto, o conhecimento da infraestrutura existente. A meta é colocada a seguir:

Indicador de gestão do serviço - I_{CAD}	
Metas	Consideração da rubrica relativa à microdrenagem urbana e implantação de ente específico com atividades definidas em Lei Municipal
	Cadastro topográfico digital de: i) localização; ii) características geométricas das unidades

Fonte: Gerentec, 2015.

A Tabela 38 apresenta o cálculo dos indicadores para a situação atual de prestação do serviço de drenagem e as metas em curto, médio e longo prazo.

Tabela 38 – Cálculo dos indicadores de prestação do serviço de drenagem

Indicadores gerenciais de drenagem urbana	Intervalo	Situação atual	Cálculo	Metas			
				2015	2019	2023	2035
Rúbrica específica de drenagem	0 – 0,5	Não	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5
Existência de ente específico com atividades definidas em Lei Municipal	0 – 0,5	Não	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5
Indicador de Gestão dos Serviços (ICGDU)	**0 – 1,0**	**-**	**0,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**
Existência de cadastro atualizado da infraestrutura	0 – 0,5	Não	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5
Alcance do cadastro	0 – 0,5	0%	0,0	0,1	0,3	0,5	0,5
Indicador composto do cadastro de microdrenagem urbana (I_{CCDU})	**0 – 1,0**	**-**	**0,0**	**0,6**	**0,8**	**1,0**	**1,0**
Indicador de Prestação do Serviço (IPSDU = ICGDU + ICCDU)	**0 – 2,0**	**-**	**0,0**	**1,6**	**1,8**	**2,0**	**2,0**

Fonte: GERENTEC, 2015.

Verifica-se na tabela anterior que a gestão atual do serviço de drenagem ainda é insuficiente e requer aprimoramento. O município alcançará um gerenciamento adequado em médio prazo (8 anos).

B. Informatização do cadastro da rede de microdrenagem

Após o início da implementação do sistema de informação geográfica e inserção do cadastro da rede será possível obter o valor deste indicador.

Indicador de informatização do cadastro – ICad	
Meta	Implementação do SIG com cadastro topográfico georreferenciado, associado a um banco de dados com registros de: i) características geométricas do sistema; ii) ações temporais de caráter corretivo e preventivo; iii) presença de ligações

Fonte: Gerentec, 2015.

No horizonte do plano, o índice Icad = (Vias Cad/ Vias total) teria a seguinte distribuição:

Índice de informatização da microdrenagem urbana	Intervalo	Situação atual	Metas			
			2015	2019	2023	2035
CÁLCULO	0 - 1,0	0,0	0,0	0,4	1,0	1,0

Fonte: Gerentec, 2015.

Note-se que a informatização deve acompanhar o crescimento da malha viária urbana de forma manter o índice igual a 1,0 ao longo do horizonte do plano.

C. Cobertura da microdrenagem

Após a implementação do sistema de informação geográfica e inserção do cadastro da rede de microdrenagem será possível obter o valor desse indicador.

A meta proposta é a seguinte:

Indicador de cobertura da microdrenagem – ICMicro	
Meta	100% das vias da área urbanizada com estrutura de microdrenagem cadastrada, analisada, operada e mantida.

Fonte: Gerentec, 2015.

No horizonte do plano, o índice I_{CMicro} = (LVE/ LVE total) teria a seguinte distribuição:

Índice de cobertura da microdrenagem urbana	Intervalo	Situação atual	Metas			
			2015	2019	2023	2035
CÁLCULO	0 - 1,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0

Fonte: Gerentec, 2015.

D. Eficiência do sistema de microdrenagem

Após a implementação do sistema de informação geográfica e inserção do cadastro da rede de microdrenagem e monitoramento da precipitação será possível obter o valor deste indicador.

Indicador de eficiência do sistema de microdrenagem – I_{Micro}	
Meta	Proporcionar o escoamento por meio da rede de microdrenagem até os corpos receptores de 100% do volume gerado pela ocorrência de uma precipitação de TR = 5 anos.

Fonte: Gerentec, 2015.

No horizonte do plano, o índice I_{Micro} = (VA/ VTotal) teria a seguinte distribuição:

Índice de eficiência da microdrenagem urbana	Intervalo	Situação atual	Metas			
			2015	2019	2023	2035
CÁLCULO	0 - 1,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0

Fonte: Gerentec, 2015.

8.6. Mecanismos para a Divulgação do PMSB no Município

As atividades de mobilização social exercidas em Catolândia constituem a base para que estruturas permanentes de controle aconteçam ao longo do horizonte de planejamento previsto neste primeiro plano municipal de saneamento básico. Passadas as duas atividades previstas, conferências de diagnóstico e prognóstico, será efetuada a audiência pública, sob responsabilidade da prefeitura municipal.

O agendamento da audiência pública seria efetuado após a divulgação, feita durante trinta dias aproximadamente à data do PMSB, deixando meios para que a população faça seus comentários ou sugestões. Após essa divulgação, seriam

utilizados os mais diversos meios para propagandear o dia e a hora da audiência pública, como, por exemplo, carro de som, folhetos, faixas e mesmo anúncio em rádios e jornais, garantindo a sua ampla promoção como instrumento estratégico para o futuro do município e sua população.

O trato com o assunto saneamento básico possui desafios entre os próprios pares técnicos, sendo ainda mais dificultosa para a população, afastada junto com a municipalidade da discussão e conhecimento desse setor. O modelo de companhias estaduais de saneamento, como a EMBASA, afastou do convívio municipal não somente a tomada de decisão sobre os investimentos para os gestores públicos, mas principalmente dos usuários e objeto final dos serviços de saneamento, a população. Como resultado, pouco se divulgava sobre o saneamento no país como um todo.

As atividades de mobilização social contribuíram para abrir o debate e o conhecimento da população de Catolândia sobre saneamento. Após a conclusão e a aprovação do PMSB, o conselho municipal a ser criado, conforme a lei federal 11.445/07, tomaria as rédeas do acompanhamento da situação do saneamento a caminho da universalização eficiente, utilizando suas reuniões mensais ou bimestrais para acompanhar, por meio dos indicadores propostos, como está a implantação dos empreendimentos e as melhorias na gestão dos serviços.

Caberia ao próprio conselho municipal de saneamento divulgar suas ações e o acompanhamento da situação mencionada para a população. Os instrumentos seriam os mesmos utilizados nas conferências, ou seja, cartazes, faixas, carro de som, cartilhas, panfletos e veiculação em rádios. Recomenda-se que semestralmente seja divulgado pelo conselho para a população o andamento da situação de implantação dos empreendimentos em saneamento bem como os avanços de gestão.

Assim, se espera que a população tenha assegurado o conhecimento de maneira íntegra não somente do PMSB de Catolândia durante a audiência pública, mas também ao longo de toda sua implantação.

8.7. Procedimentos e Mecanismos para a Compatibilização com as Políticas e os Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos

No capítulo 2 deste volume, foi apresentado em grandes linhas o modelo de gestão de recursos hídricos que vigora no país. A bacia hidrográfica como unidade física e de gestão constitui naturalmente a referência para a qual as ações e proposições são tomadas pelo comitê de bacia e seu braço executivo, a agência de bacia. Trata-se, na realidade, de uma relação biunívoca, já que, ao mesmo em tempo em que as diretrizes estabelecidas pelos planos de bacias ou outros documentos dirigem e interferem positivamente no cotidiano de um município, no qual se inserem os serviços de saneamento, o contrário também vale: as derivações de água, os lançamentos de esgotos tratados ou não, também interferem na disponibilidade e qualidade do recurso hídrico. Vale lembrar também a contribuição da forma como se dá a drenagem urbana, aumentando e acelerando o escoamento superficial em função da impermeabilização do solo. O município sempre se situa em uma mais bacia como unidade de gestão.

Trata-se de via de mão dupla, onde cotidiano de um município e seus serviços de saneamento ocasionam impactos nos corpos hídricos locais, os quais sempre precisam se referenciar à unidade maior de gestão, a bacia hidrográfica.

Além da política nacional de recursos hídricos, as diretrizes, objetivos, metas e ações estabelecidos no Plano de Bacia ao qual se insere o município obrigatoriamente precisam ser considerados. No caso de Catolândia, a grande bacia de interesse é o rio São Francisco, embora seu leito natural esteja bem afastado. Os cursos d'água locais e regionais o alimentam pela margem esquerda.

A retirada d'água, mesmo que pouco significativa, diminui a disponibilidade hídrica. Da mesma forma, o lançamento de esgotos "in natura" também afeta sua qualidade, bem como a impermeabilização do solo ou a erosão na zona urbana causam impactos diminutos à jusante, que se somados aos de outros municípios levam a impactos significativos.

É conhecida a afirmação que a proteção a qualquer curso d'água começa de suas nascentes, região pouco a montante de Catolândia. Logo, se o município se situa distante do leito principal do rio São Francisco, está próximo às suas nascentes, zona a qual começa a ação de recuperação e proteção ampla das suas águas.

O Plano de Bacia do Rio São Francisco está em elaboração, logo as diretrizes ainda serão estabelecidas, seguindo-se, no entanto e por ora, aquelas da política nacional, a saber:

- Gestão sistemática: não dissociação quantidade – qualidade.
- Gestão adequada da diversidade do meio.
- Integração gestão hídrica com ambiental.

  Articulação entre planejamento de recursos hídricos com planejamentos os setoriais de usuários e planejamento regional, estadual e municipal. A união articula a gestão hídrica com estados os quais, por sua vez, com o município.

- Articulação gestão hídrica com uso do solo.
- Integração gestão por bacia com sistemas estuarinos e costeiros.

Alguns pontos merecem especial atenção:

- balanço hídrico: necessário efetuá-lo quando do estudo de outorga para qualquer derivação ou lançamento;

- vazão mínima: critério a ser adotado para autorizar o volume derivado, garantido o mínimo para a preservação do ecossistema aquático;
- vazão de restrição: permitir um máximo lançado de escoamento superficial por área urbana para diminuir a aceleração das águas a jusante e maior pico cheia, diminuindo-a a jusante. Isso afeta diretamente a política municipal de urbanização e o código de obras;
- monitoramento da qualidade da água bruta, bem como do lançamento de esgotos tratados para que seja seguido o estabelecido na resolução CONAMA nº. 357/2005.

Mesmo que esteja em elaboração o plano de bacia do rio São Francisco, os pontos acima colocados são de interesse do município ao fazer seus usos da água e ao lançar esgotos tratados. Logo, precisam ser levados em conta.

9. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA

A Lei Federal nº 11.445/07 determina que seja elaborado no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) o estudo de sustentabilidade econômico-financeiro para cada um dos quatro componentes (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem). A finalidade é apresentar os gastos com os investimentos e manutenção de forma a dar conhecimento ao município das necessidades de recursos monetários ao longo do tempo para universalizar os serviços e mantê-los assim. Conhecidas as necessidades de gastos no horizonte de planejamento, o município buscaria a fonte de recursos como financiamentos, recursos próprios e mesmo a opção de concessão dos serviços, como explorado anteriormente. O que se quer saber é qual a quantidade necessária de dinheiro no tempo e como esse valor varia em função da provável inflação e da taxa de juros.

A sustentabilidade econômica tem por finalidade mostrar a quantidade de recursos necessários para universalizar de forma eficiente os serviços de saneamento. Não é elaborado, entretanto, para se estabelecer a tarifa de prestação dos serviços, objeto de outro estudo complementar. Esse estudo sequente já vem sendo feito tanto para as agências reguladoras quanto para as grandes prestadoras de serviços, como as companhias estaduais de saneamento, mas ainda não é suficientemente conhecido e aplicado para os entes de menor porte.

9.1. Justificativas

O Estudo de Viabilidade Econômico Financeiro – EVEF constitui uma ferramenta indispensável para a tomada de decisão sobre a origem de recursos monetários, onde busca-los e como pagá-los. Sua utilidade, no limite, chega para verificar se a alternativa de concessão é atrativa, a partir de todo o cotejamento das demandas no tempo para universalizar a prestação de serviços de forma eficiente.

Obtidos gastos finais de investimentos e manutenção, considerando sua variação no tempo em função da taxa de juros e de uma inflação suposta, os

mesmos são calculados por habitante, ligação, economia e, ainda, por unidade de volume de água produzida ou esgoto tratado. Cálculos respectivos foram efetuados também para o serviço de drenagem urbana e de destino de resíduos sólidos. Enfim, foram feitos cálculos para mostrar a porcentagem correspondente da prestação dos serviços perante a receita média municipal no horizonte adotado, verificando o impacto dos gastos em saneamento no orçamento. Desse modo, é possível comparar custos entre diferentes serviços municipais de saneamento, mesmo que sejam prestados em condições ambientais diversas como maior ou menor disponibilidade hídrica, tipo de relevo etc.

O município tem ainda como referência no cálculo da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento, os casos em que opta pela concessão da prestação de serviços, conforme o que diz a Lei nº 11.445/07 em seu art. 29, § 1º, inciso VI: remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços. Assim, quando o serviço é prestado por terceiros e não diretamente pelo município, mesmo sendo este o poder concedente, a lei prevê remuneração pelo serviço prestado com uma taxa de oportunidade calculada a partir do EVEF.

Justificada a necessidade de elaborar o EVEF, faz-se necessário apresentar a forma como é feito.

9.2. Metodologia

O estudo do equilíbrio econômico-financeiro no âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico interpreta as variáveis de geração de caixa, custos e investimentos frente às características técnicas da proposta física orçada com valores presentes para os fins de alcançar e manter a universalização sempre de forma eficiente.

O entendimento de alguns princípios da engenharia econômica é base fundamental para a adequada compreensão do resultado dos modelos. São estes:

- Não existe decisão a ser tomada considerando uma alternativa única.

- Somente se comparam alternativas homogêneas para diferenciar seus resultados, isto é, entre alternativas que proporcionam o mesmo benefício.

- Apenas as diferenças entre alternativas são relevantes.

- Os critérios para decisão entre alternativas econômicas reconhecem o valor no tempo do dinheiro. O gasto no futuro tem um valor monetário diferente daquele que provoca o mesmo benefício no presente, pois há o custo de oportunidade do dinheiro, expresso pelos juros, bem como a atualização por causa de uma inflação provável. Em outras palavras, o valor do dinheiro no futuro é diferente daquele no presente, fato considerado do EVEF.

9.2.1. Métodos de análise de equilíbrio e viabilidade de projetos

As técnicas mais utilizadas para avaliar propostas de investimento e projetos são:

- Payback simples.

- Fluxo de Caixa Descontado:

  - ✓ valor presente líquido (VPL);
  - ✓ taxa interna de retorno;
  - ✓ payback descontado.

9.2.2. Método adequado para os planos de saneamento básico

Utiliza-se neste trabalho, o método do valor presente líquido - VPL por ser considerado o mais apropriado para analisar projetos de investimentos de longo prazo, não apenas porque trabalha com fluxo de caixa descontado, mas também porque seu resultado, sendo em espécie, revela a riqueza absoluta do investimento.

O VPL de um projeto de investimento é igual ao valor presente de suas receitas futuras menos o valor presente do investimento inicial e das saídas de

caixa, isto é, impostos, despesas administrativas, custos da operação e investimentos subsequentes.

A expressão para o cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) é:

$$VPL = \frac{FC_{ano1}}{(1+i)} + \frac{FC_{ano2}}{(1+i)^2} + \frac{FC_{ano3}}{(1+i)^3} + \cdots \frac{FC_{anon}}{(1+i)^n} \cdots - Io$$

Onde:

FC = fluxo de caixa livre;

Io = investimento inicial;

i = taxa de mínima de atratividade (TMA)

n = período

A Taxa Mínima de Atratividade - TMA é a de desconto do fluxo de caixa que representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento ou o máximo que um tomador de dinheiro se propõe a pagar quando faz um financiamento.

A TMA é formada a partir de 3 componentes básicos:

- Custo de Oportunidade: remuneração obtida em alternativas que não as analisadas. Exemplo: caderneta de poupança, fundo de investimento etc.

- Risco do Negócio: o ganho tem que remunerar o risco inerente ao êxito do projeto. Quanto maior o risco, maior a remuneração esperada.

- Liquidez: capacidade ou velocidade em que se sai de uma posição no mercado para assumir outra.

A TMA é considerada pessoal e intransferível, pois a propensão ao risco varia de investidor para investidor ou, ainda, a TMA varia durante o tempo. Assim, não existe algoritmo ou fórmula matemática para calculá-la, pois intrinsecamente baseia-se na liberdade do investidor em aplicar seu capital.

Consideram-se como variáveis de análise do resultado:

- VPL maior que 0 - o investimento é economicamente atrativo, pois o valor presente das entradas de caixa é maior do que o valor presente das saídas.

- VPL menor que 0 - o investimento não é economicamente atrativo, pois o valor presente das entradas de caixa é menor do que o valor presente das saídas.

- VPL igual a 0 - o retorno esperado é igual à TMA exigida pelo investidor (prefeitura ou concessionária). Este é o caso de equilíbrio econômico-financeiro da alternativa.

No caso dos projetos de saneamento implantados e operados diretamente pelas prefeituras, considera-se como parâmetro de cálculo de equilíbrio econômico-financeiro da alternativa o disposto na Lei nº 11.445/07 em seu art. 29,§ 1º, V– "recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência". O inciso VI –"remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços" será referência para o cálculo da viabilidade econômico-financeira para os casos de concessão e prestação de serviços. Considera-se a expectativa média de remuneração do capital acrescidos da taxa de risco e liquidez de cada tipo de serviço.

O cálculo do VPL para projetos implantados pelas prefeituras será igual a 0 considerando uma TMA igual à SELIC, 12,05% a.a. e a TMA média apurada no mercado para os serviços explorado por empresas nos sistemas.

No caso dos modelos que consideram impacto direto no orçamento das prefeituras, o algoritmo aqui desenvolvido apresentará o percentual médio a ser onerado no orçamento dentro do período de 20 anos, considerados no fluxo de caixa descontado.

Para os modelos em que o concessionário cobra os serviços diretamente da população, o algoritmo apresenta o custo médio por habitante, ligação ou economia que deveria ser garantida para dar equilíbrio econômico-financeiro ao negócio, já considerada a expectativa de ganho mínimo do investidor.

Os modelos incorporam as receitas, despesas e os custos levantados pela engenharia na especificação e dimensionamento das alternativas técnicas para a prestação do serviço, sempre dentro da perspectiva da universalização da prestação dos mesmos. Estes valores, dentro do contexto e amplitude de um Plano Municipal de Saneamento, são calculados por índices oficiais, estimativas e outros dados secundários como planilhas públicas para orçamento.

O objetivo é, tão somente, oferecer a análise de sensibilidade para o gestor público e a sociedade tomarem decisão. A precisão e o detalhamento das alternativas aqui inicialmente elaboradas deverão ser objeto de atividades subsequentes como os planos diretores de obras e projetos dos sistemas. Estes estudos estarão a cargo das empresas concessionárias e das prefeituras quando os serviços são oferecidos diretamente por estas.

Nas tabelas a seguir se visualiza o estudo de viabilidade econômica e financeira do município de Catolândia.

Tabela 39 – Investimentos e custos de manutenção para os sistemas de saneamento

SISTEMA	HIPOTESE	IMEDIATO (2015)	CURTO (2016-2019)	MÉDIO (2020-2023)	LONGO (2024-2035)	TOTAL
Abastecimento de Água	-	153.500,00	1.599.000,00	1.292.000,00	4.425.500,00	7.470.000,00
Esgotamento Sanitário	-	450.000,00	5.170.000,00	5.309.000,00	5.493.000,00	16.422.000,00
Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	-	555.000,00	2.557.000,00	4.944.000,00	7.312.000,00	15.368.000,00
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	I	73.000,00	2.347.400,00	1.499.900,00	1.884.300,00	5.804.600,00
	II	230.000,00	4.995.600,00	4.145.800,00	1.988.900,00	11.360.300,00

Fonte: GERENTEC, 2015.

Tabela 40 – Dados financeiros de entrada

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
População atendida (hab)	3.468
Economias (und)	1.526
Ligações de água (und)	1.482
Volume de água consumido (m³/dia)	416

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
População atendida (hab)	3.468
Economias (und)	1.526
Ligações de esgoto (und)	1.375
Volume de esgoto produzido (m³/dia)	332,9

SISTEMA DE DRENAGEM URBANA	
População atendida (hab)	3.468
Economias (und)	1.526
Área urbana (ha)	100,8

SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
População total (hab)	3.674
Domicílios (und)	1.267
Massa gerada de resíduos sólidos urbanos (t/ano)	771,2

Fonte: GERENTEC, 2015.

Tabela 41 – Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira

DESCRIÇÃO	VPL
Custo do sistema de abastecimento de água potável	R$ 7.470.000,00
Custo X População atendida	R$ 2.153,90
Custo X Economias	R$ 4.894,84
Custo X Ligações	R$ 5.041,68
Custo X volume consumido (m³/dia)	R$ 17.949,19
Custo do sistema de esgotamento sanitário	R$ 16.422.000,00
Custo X População atendida	R$ 4.735,13
Custo X Economias	R$ 10.760,78
Custo X Ligações	R$ 11.944,47
Custo X volume produzido (m³/dia)	R$ 49.324,23
Custo do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	R$ 15.368.000,00
Custo X População atendida	R$ 4.431,22
Custo X Economias	R$ 10.070,13
Custo X área urbana (ha)	R$ 152.511,05
Custo de destinação final de resíduos sólidos (Hipótese I)	R$ 5.804.600,00
Custo X População total	R$ 1.579,73
Custo X Domicílios	R$ 4.581,21
Custo X massa gerada de resíduos sólidos urbanos (ton/ano)	R$ 7.527,00
Custo de destinação final de resíduos sólidos (Hipótese II)	R$ 11.360.300,00
Custo X População total	R$ 3.091,72
Custo X Domicílios	R$ 8.965,98
Custo X massa gerada de resíduos sólidos urbanos (ton/ano)	R$ 14.731,24
CUSTO TOTAL DOS SISTEMAS (hipótese I)	**R$ 45.064.600,00**
CUSTO TOTAL DOS SISTEMAS (hipótese II)	**R$ 50.620.300,00**

Fonte: GERENTEC, 2015.

Os valores apresentados ainda são preliminares, porque dependem da aprovação da contratante e principalmente do município. Quando isso ocorrer, serão ajustados monetariamente os valores, considerando a taxa de juros, em geral a SELIC, e a inflação anual estimada.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Catolândia apresenta condições semelhantes aos outros de mesmo porte no país: existência de um sistema de abastecimento de água que atende a população, mesmo que parcialmente e com problemas – particularmente o SLA não distribui água potável; sistema de esgotos sanitários praticamente inexistente, com pequena coleta na área mais adensada, mas sem qualquer tratamento; coleta comum de resíduos sólidos e ausência ou pequena cobertura de coleta seletiva, com disposição final não controlada em lixão e, enfim, um sistema de drenagem sem cadastro, com soluções pontuais, ineficiente e pouco estruturado.

Exceto o SIAA, os demais serviços urbanos de saneamento são pouco estruturados, com receita inexistente a partir de tarifas proporcionais aos respectivos usos. É necessário avançar na gestão, inclusive definindo a forma de regulação e fiscalização. O plano ora em elaboração contribuirá para aumentar os índices de atendimento de cada componente chegando até a universalização, bem como ter cada serviço operando de forma sustentável técnica e economicamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 12.209:** Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1992, 12p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 12.216:** Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público. Rio de Janeiro, 1992, 18p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 12.217:** Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro, 1994, 4p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 9.649:** Projeto de Redes Coletoras de esgoto sanitário - procedimento. Rio de Janeiro, 1986, 7p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 08 ago. 2014.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445/07. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 jun. 2010.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305/2010, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 2010.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://legislacao.planalto.gov.br> Acesso em: 17 mar. 2014.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 ago. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2010:** características urbanísticas do entorno dos domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2013.** Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014. 181p.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2012.** Brasília: MCIDADES/SNSA, 2014. 143p.

VESTANA, L.R.; OLIVEIRA, E. D.; CUNHA, M. C.; THOMAZ, E. L. Vazão ecológica e disponibilidade hídrica na bacia das Pedras, Guarapuava-PR. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 7, n. 3, p. 212-227, 2012.