CBHSF
COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA
DO RIO SÃO FRANCISCO

AGB PEIXE VIVO
Associação Executiva de Apoio à Gestão
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CATOLÂNDIA – BA

PRODUTO 6

Termo de Referência para Elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico

Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010
Ato Convocatório nº 006/2014
Contrato AGB Peixe Vivo nº 11/2014

Revisão 1

Volume único

Outubro/201

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CATOLÂNDIA – BA

PRODUTO 6

Termo de Referência para Elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico

Rua Barão do Triunfo, 550 - 8° andar
Brooklin - CEP 04602-002 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 5095-8900

Outubro/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

Margareth Bonifacio Vieira
Advogada

Leonardo de Freitas Dadamo
Engenheiro Ambiental

Luiz Claudio Rodrigues Ferreira
Engenheiro Ambiental

REV	ALTERAÇÕES	DATA	ELABORAÇÃO	APROVAÇÃO
0	Emissão inicial	27/08/2015	Eng. Luiz Claudio	Engº Giansante
1	Revisão	16/10/2015	Eng. Luiz Claudio	Engº Giansante

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CATOLÂNDIA
PRODUTO 6 – TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Elaborado por: Eng. Luiz Claudio R. Ferreira	Supervisionado por: Eng. Juliana Simião		
Aprovado por: Eng. Antônio Eduardo Giansante	Revisão	Finalidade	Data
	1	3	16/10/2015
Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação			

GERENTEC ENGENHARIA

Rua Barão do Triunfo, 550 - 8° andar
Brooklin - CEP 04602-002 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 5095-8900

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 está sendo apresentados os detalhamentos do Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico, objeto do Produto 06. 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 6, apresenta um “Termo de Referência para a elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico de Catolândia” a ser desenvolvido diretamente pela Prefeitura, ou através de contratação de empresa especializada em desenvolvimento de *software*s, visando atender principalmente à Legislação de Saneamento sustentada na Lei nº 11.445 de 2007.

O sistema assim informatizado deverá servir a diversos propósitos, a saber:

- planejamento e execução de políticas públicas;
- orientação para aplicação de recursos;
- avaliação de desempenho dos serviços;
- aperfeiçoamento da gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia;
- orientação de atividades regulatórias e de fiscalização;
- contribuição para o controle social;
- utilização dos indicadores do serviço como referência para comparação e para medição de desempenho no setor nacional de saneamento.

.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 11

2. CONTEXTUALIZAÇÃO 12

2.1. PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO 12

2.2. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO 14

2.3. AGB PEIXE VIVO 19

2.4. BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO 20

2.4.1. Âmbito administrativo 20

2.4.2. Âmbito regional 24

2.5. INSERÇÃO DO MUNICÍPIO DE CATOLÂNDIA 27

3. OBJETIVOS 34

3.1. GERAL 34

3.2. ESPECÍFICOS 35

4. ESCOPO 35

4.1. BANCO DE DADOS 36

4.2. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS 40

4.3. SISTEMA DE INDICADORES 48

4.3.1. Características Gerais de Indicadores no Setor do Saneamento 48

4.3.2. O SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS) 50

4.4. INDICADORES SELECIONADOS 55

***5.* ASPECTOS METODOLÓGICOS: DESCRIÇÃO DOS *SOFTWARES* 64**

5.1. *SOFTWARES* DE GEOPROCESSAMENTO 66

5.1.1. Spring 66

5.1.2. ArcGiS 67

5.1.3. Quantum GIS 69

5.1.4. GRASS GIS 70

5.1.5. SAGA GIS 70

5.1.6. TerraView 71

5.2. *SOFTWARE* PÚBLICO 71

5.2.1. GSAN – Sistema Integrado de Gestão de Serviços de Saneamento 72
5.2.2. Geosan 75
5.2.3. i3Geo 75
5.2.4. Prefeitura Livre 76
5.2.5. e-Cidade 76
5.2.6. Sistema Ouvidoria 77
5.2.7. Ação.....77
5.3. RECOMENDAÇÕES QUANTO AO USO DO SIG.....78
6. TERMO DE REFERÊNCIA PARA A CONTRATAÇÃO 80
6.1. OBJETIVOS.....80
6.2. DIRETRIZES GERAIS 81
6.3. ESCOPO DO TRABALHO.....81
6.4. PRAZOS E ETAPAS.....85
6.5. PRODUTOS ESPERADOS 89
7. ORÇAMENTO 97
8. MANUAL DE ORÇAMENTO/OPERAÇÃO E SOLUÇÃO DE CONSULTA DE DADOS VIA WEB 100
8.1. MANUAL DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO.....100
8.2. SOLUÇÃO DE CONSULTA DE ENTRADA VIA WEB 102
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 103

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do Comitê de Bacia. 24

Figura 2 – Regiões fisiográficas e unidades da federação da BHSF 26

Figura 3 – Componentes de um sistema de banco de dados 37

Figura 4 – Fases de implantação do SIG 39

Figura 5 – Base de dados e informações na esfera federal 41

Figura 6 – Base de dados e informações na esfera estadual 42

Figura 7 – Base de dados e informações na esfera municipal 43

Figura 8 – Fases de implantação do SIG 64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cronograma Financeiro 97

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Exemplo de dicionário de dados para edificações do sistema de abastecimento de água 45

Quadro 2 - Critérios gerais para a utilização de indicadores 48

Quadro 3 - Principais atributos dos indicadores 49

Quadro 4 - Principais sistemas de indicadores utilizados no Brasil.....49

Quadro 5 - Indicadores utilizados pelo SNIS para os serviços de água e esgotos ...51

Quadro 6 - Indicadores utilizados pelo SNIS para o serviço de resíduos sólidos.....53

Quadro 7 – Indicadores propostos para o acompanhamento do PMSB de Catolândia 55

Quadro 8 – Indicadores utilizados pelo SNIS para os serviços de água e esgotos...57

Quadro 9 - Indicadores utilizados pelo SNIS para o serviço de resíduos sólidos.....60

LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

ABAR	Associação Brasileira de Agências de Regulação
AGB Peixe Vivo	Associação Executiva a Gestão de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo
ANA	Agencia Nacional de Águas
BHSF	Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CBHSF	Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CTM	Cadastro técnico Multifinalitário
DIREC	Diretoria Colegiada
EMBASA	Empresa Baiana de Águas e Saneamento
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SERPRO	Serviço Federal de Processamento de Dados
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIMSB	Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento
SLA	Sistema Local de Abastecimento
SNIS	Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento

1. INTRODUÇÃO

Desde sua criação, ao final da década de 1940, os computadores tiveram sua utilização voltada para a resolução de problemas sociais e econômicos que podiam ser facilmente quantificados e solucionados. Pesquisas operacionais e simulações começaram a ser desenvolvidas com facilidade e rapidez na década de 1950, através da demanda da indústria e governos por pesquisas científicas. No começo da década de 1960, surgiram os primeiros modelos computacionais destinados à área de transporte e uso de solo em cidades, além dos sistemas voltados aos prognósticos espaciais rudimentares e aos mais variados tipos de previsão demográfica.

Com o desenvolvimento de máquinas cada vez com maior poder de processamento e a convergência para a apresentação de interfaces gráficas, tornaram possível o movimento da representação de cidades e regiões inteiramente no âmbito digital, por meio dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), nos quais os dados podem ser inseridos, armazenados, analisados, visualizados e disseminados, considerando seu posicionamento geográfico.

O uso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) é recente para os sistemas de saneamento, mas é uma ferramenta extremamente importante para o planejamento.

O presente trabalho apresenta o Termo de Referência para a elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico. O sistema projetado poderá ser desenvolvido diretamente pela Prefeitura ou através de contratação de firma especializada em desenvolvimento de *software*. Para avaliar a implementação do Plano e a verificação da sustentabilidade da prestação dos serviços de saneamento básico no município de Catolândia, esse sistema deverá ser alimentado periodicamente, sendo os dados analisados a partir dos indicadores propostos.

Os atores intervenientes listados a seguir de alguma forma se beneficiarão dessa gestão mais avançada do saneamento por meio do emprego da informática.

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.

Importante destacar mais uma vez que, na medida em que os municípios contêm com um sistema de informações automatizado e "*on line*", o monitoramento das suas ações e operação de serviços de saneamento também seria feito remotamente, aumentando o grau de gestão dos recursos hídricos. A partir do médio prazo, todos se beneficiariam.

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 Gestão Integrada 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. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

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

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 hidro ambiental 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 art. 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.

2.3. 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 um comitê estadual mineiro (CBH Velhas) e para o 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.

2.4. Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

2.4.1. 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 das quatro regiões fisiográficas da bacia: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco. Além das Câmaras Consultivas Regionais o CBHSF conta com Câmaras Técnicas, 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 apresentada na Figura 1.

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.

Figura 1 – Estrutura do Comitê de Bacia.
Fonte: CBHSF, 2014

2.4.2. 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.

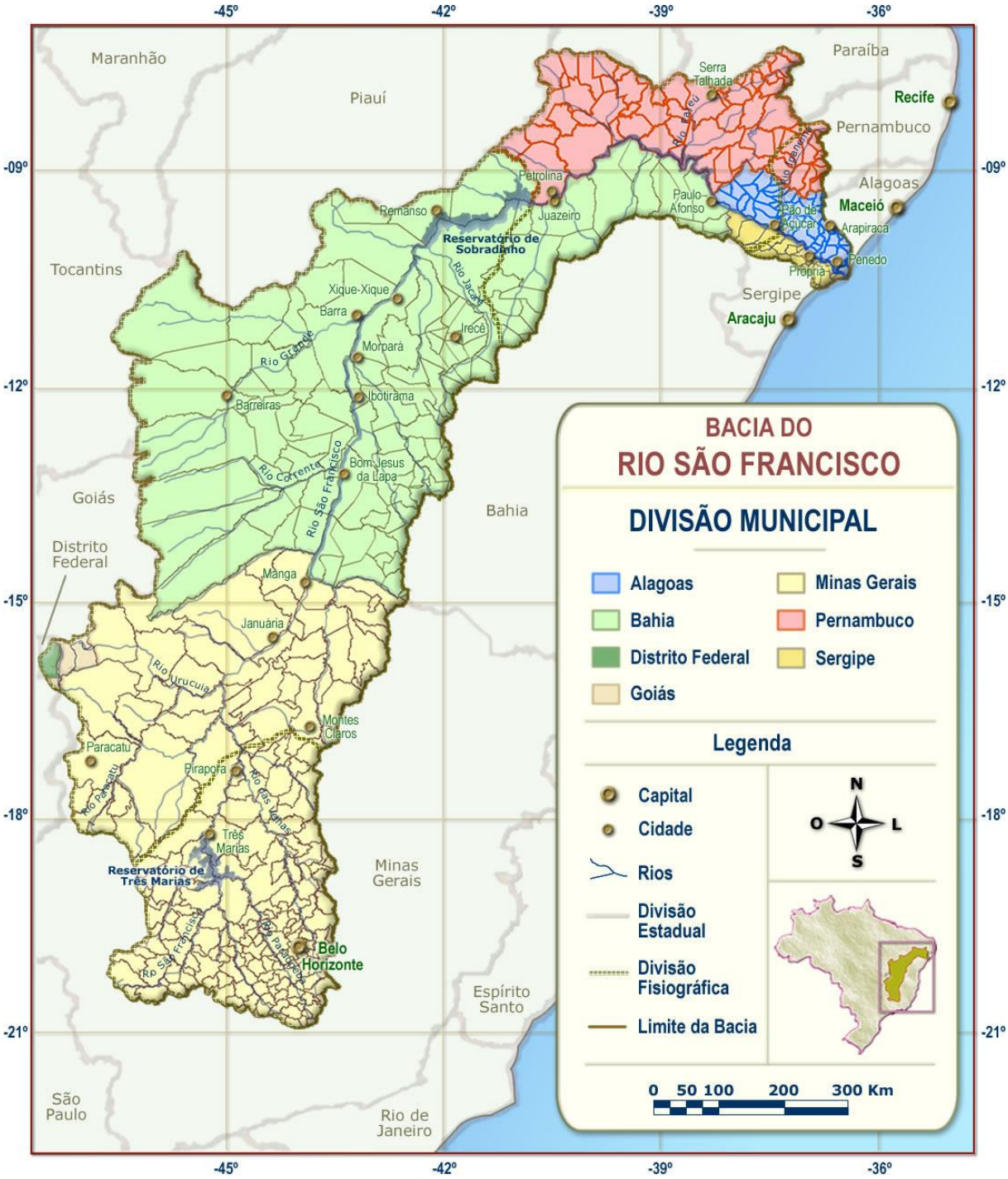

Figura 2 – Regiões fisiográficas e unidades da federação da BHSF
Fonte: ANA/GEF/OEA, 2004

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.

2.5. Inserção do 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[1],sua população é de 2.612 habitantes, o que resulta na densidade

[1]IBGE (2010) Censo Demográfico

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[2] do saneamento básico no município de Catolândia é o seguinte:

- **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.

[2] 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.

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 a 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 (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 é atendida 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 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 pela 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 a medida 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 também pela Prefeitura, mas os sistemas urbanos de esgotamento sanitário e drenagem são precários. Por fim, o destino dos resíduos domiciliares ocorre num único lixão.

De acordo com a ADASA (2013), "A importância de um serviço adequado de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas torna-se mais clara para a população

das grandes cidades na medida em que se acumulam os efeitos negativos das chuvas, tais como: alagamentos, inundações, deslizamentos e perda de rios e lagos". Por isso, vale a pena citar que em cidades de pouca urbanização, onde os riscos são os mesmos, a implantação de uma infraestrutura de drenagem e manejo de águas pluviais possui menor custo quando comparada a cidades muito urbanizadas e consolidadas, que requerem maiores investimentos relacionados a fatores como tempo, custo e mão de obra.

A partir das considerações apresentadas, torna-se fundamental para qualquer município, e no caso do presente Plano de Saneamento Básico, a criação de um banco de dados que proporcione à população o fácil acesso às informações relevantes sobre a qualidade, eficiência e sustentabilidade dos serviços, promovendo também a facilitação do processo de fiscalização da prestação de serviços por parte do ente regulatório e do próprio prestador no momento de gerir seu sistema.

Para Schneider *et al* (s.d.):

> *"A modelagem de um Sistema de Informação (SI) traduz-se numa base de dados de Indicadores com função de consulta, orientação e pesquisa. A governança eletrônica atua como instrumento para facilitar a compreensão do usuário, gestores e planejadores nas tomadas de decisões efetivas." (SCHNEIDER et al, s.d.)*

3. OBJETIVOS

O objeto do presente Termo de Referência se ajusta na definição dos instrumentos e ferramentas necessárias à elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico de Catolândia – SIMSB e para a contratação de empresa especializada para esse fim.

3.1. Geral

O sistema de informações será desenvolvido de forma a ser alimentado periodicamente com os dados de cada um dos serviços de saneamento básico, prestados à população do município de Catolândia. A inserção de dados no sistema aconteceria de forma simples e direta, assim como a atualização desses itens no endereço eletrônico a ser disponibilizado para tal.

A definição e implantação do SIMS de Catolândia são requisitos essenciais para o monitoramento e a avaliação sistemática da implementação do PMSB, bem como para integração da Política Municipal com a Política Federal de Saneamento Básico, com o PLANSAB (Plano Nacional de Saneamento Básico) e com o SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento).

Durante a elaboração do PMSB, as informações de campo de unidades não lineares como ETAs, ETEs e localização de lixões já tiveram suas coordenadas determinadas. Juntamente com as suas características construtivas e operacionais, é possível afirmar que foi dado o passo inicial de um sistema de informações que será fornecido em meio digital ao Município, como mais um benefício além do plano, ao final do trabalho. Essas informações georreferenciadas constituem um passo inicial e fundamental para que o Município tenha seu Sistema de Informações de Saneamento Básico.

3.2. Específicos

Os objetivos específicos da elaboração de um sistema de informação para o serviço de saneamento básico do Município são os seguintes:

- Dotar a municipalidade de ferramenta de gestão e controle dos objetivos e metas previstos no PMSB apoiada num sistema de informação ágil. Fazem parte dados construtivos, propriedades, controles operacionais, entre outras possibilidades. O cadastro aqui recomendado da infraestrutura em saneamento faria parte do banco de dados;

- Criar uma base de informação georreferenciada, padronizada, atualizável e confiável no âmbito da administração municipal. Iniciando pelo saneamento, aos poucos o Município estenderia essa base para outros serviços urbanos;

- Aperfeiçoar a gestão dos serviços de saneamento com elevação dos níveis de eficiência e eficácia;

- Orientar e confirmar com base no PMSB, a aplicação dos recursos e a avaliação do desempenho dos serviços de saneamento;

- Possibilitar o conhecimento da realidade municipal de forma contínua e sistemática, subsidiando o processo de planejamento e gestão, em especial a elaboração, revisão e avaliação dos resultados da implantação do PMSB.

Através dos valores dos indicadores dos serviços de saneamento postados nesse sistema, haverá a possibilidade de analisar a evolução da implantação do PMSB, bem como a qualidade dos serviços prestados, proporcionando aos usuários, ao conselho de saneamento e à administração pública a transparência necessária. O controle social, estipulado pelo Marco Regulatório, bem como a fiscalização dos serviços por parte do ente regulador seria facilitada.ESCOPO

Apresenta-se nesse item o escopo do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico – SIMS a ser desenvolvido no município de Catolândia. O sistema permitirá o armazenamento, o processamento e a análise de dados de forma a auxiliar o poder público na tomada de decisão. Seu projeto seria desenvolvido e implantado diretamente pela Prefeitura ou através de contratação de empresa especializada em desenvolvimento de *software*.

3.3. Banco de Dados

Um banco de dados é uma coleção de dados logicamente coerentes que possui um significado implícito e cuja interpretação é dada por determinada aplicação (HEUSER, 1998 apud HILGERT, 2014). Em outras palavras, há um banco de dados sempre que for possível agrupar informações relacionadas à cerca de um mesmo assunto. Por exemplo, para este trabalho, interessam as informações de saneamento básico do município de Catolândia.

Já um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) é um *software* que possui recursos capazes de manipular as informações do banco de dados e interagir com o usuário. Exemplos de SGBDs são: Oracle, SQL Server, DB2, PostgreSQL, MySQL, o próprio Access (Microsoft) ou Paradox, entre outros (REZENDE, 2006).

Conceitua-se um sistema de banco de dados como o conjunto de quatro componentes básicos: dados, *hardware*, *software* e usuários (Figura 3).

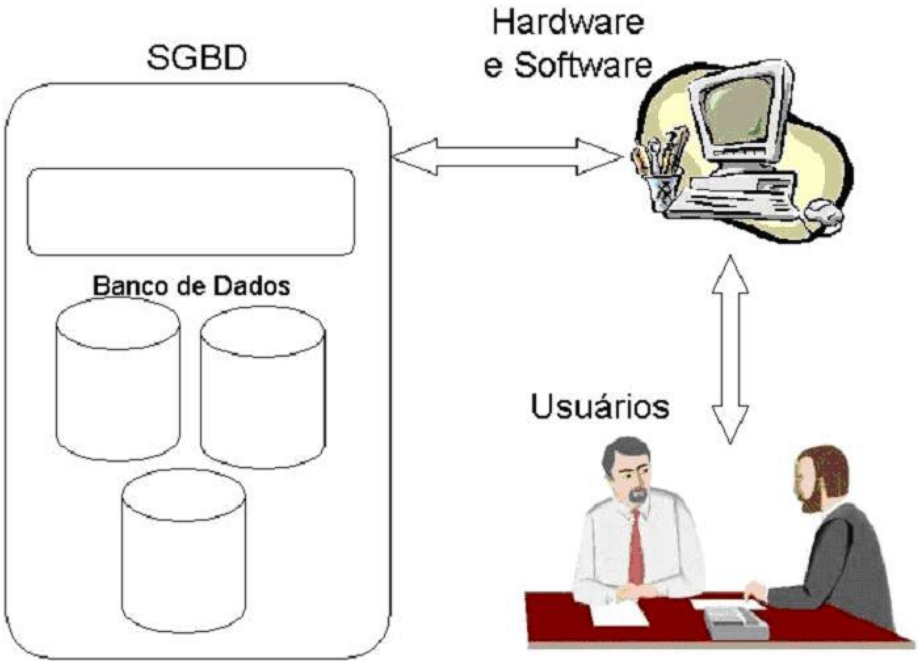

Figura 3 – Componentes de um sistema de banco de dados

Fonte: REZENDE, 2006

Quando os dados possuem atributos relacionados à sua localização geográfica dentro de um sistema de coordenadas, são denominados dados georreferenciados (ou geo-espaciais), sendo manipulados pelas aplicações de Geoprocessamento, caso do SIG.

Os sistemas de informações geográficas (SIG) são sistemas computacionais capazes de capturar, armazenar, consultar, manipular, analisar e imprimir dados referenciados espacialmente em relação à superfície da Terra (MAGUIRE et. al., 1991 apud FILHO & IOCHPE, 1996). Existem outros sistemas que também manipulam dados espaciais, por exemplo, Sistemas de CAD, porém, os SIG se caracterizam por permitir ao usuário, a realização de complexas operações de análise sobre os dados espaciais.

Os SIG têm importante aplicação na área do saneamento básico, facilitando a análise dos componentes do saneamento de forma integrada e a verificação dos pontos falhos e possibilidades de correção.

Segundo Rosa (2005 apud ESSE, 2013) os principais elementos de um SIG são: *software*, *hardware*, dados, usuários e as metodologias de análise, ou seja:

- *Software*: é formado por um conjunto de programas (geridos por um determinado Sistema Operacional), cuja finalidade básica é coletar, armazenar, processar e analisar dados geográficos, tirando partido do aumento da velocidade, facilidade de uso e segurança no manuseio destas informações, apontando para uma perspectiva multi, intra e interdisciplinar de sua utilização.

- *Hardware*: é o conjunto de equipamentos necessários para que o *software* possa desempenhar as funções descritas. De forma sucinta, inclui o computador e periféricos, como impressora, plotter, scanner, mesa digitalizadora, unidades de armazenamento (unidades de disco rígido, CD-Rom, DVD-Rom e ZIP Drivers). A comunicação entre computadores também pode ser citada, sendo realizada por meio de um ambiente de rede e internet.

- Dados: constituem o material bruto que alimenta o sistema, permitindo gerar informação para os mais diversos fins para apoiar decisões. O significado atribuído aos dados é conforme o ponto de vista de um determinado usuário ou finalidade. O poder da informação é, sem dúvida, indiscutível. Porém, o que tem revolucionado os processos tradicionais de manuseio da informação é a maneira como é rapidamente processada e utilizada para diferentes objetivos pelo modo de sua apresentação de resultados, ou seja, georreferenciada ou mapeada.

- Recursos humanos (usuários): pessoas com objetivos comuns formam uma organização ou grupo de trabalho. O SIG por si só não garante a eficiência nem a eficácia de sua aplicação. Como em qualquer organização, ferramentas novas se tornam eficientes quando se consegue integrá-las adequadamente a todo o processo de trabalho. Para isto não basta apenas

investimento, mas o treinamento de pessoal, usuários e dirigentes para maximizar o potencial de uso de uma nova tecnologia.

- Metodologias ou Técnicas de Análise: estão diretamente ligadas ao conhecimento e à experiência do profissional que, a partir de um objetivo definido, submete seus dados a um tratamento específico, para obter os resultados desejados. Este aspecto mostra que a qualidade dos resultados de um SIG não está ligada somente a sua sofisticação e capacidade de processamento. Muito mais que isso, é proporcional à experiência do usuário.

De maneira sintética, a implantação do SIG passa pelas seguintes fases:

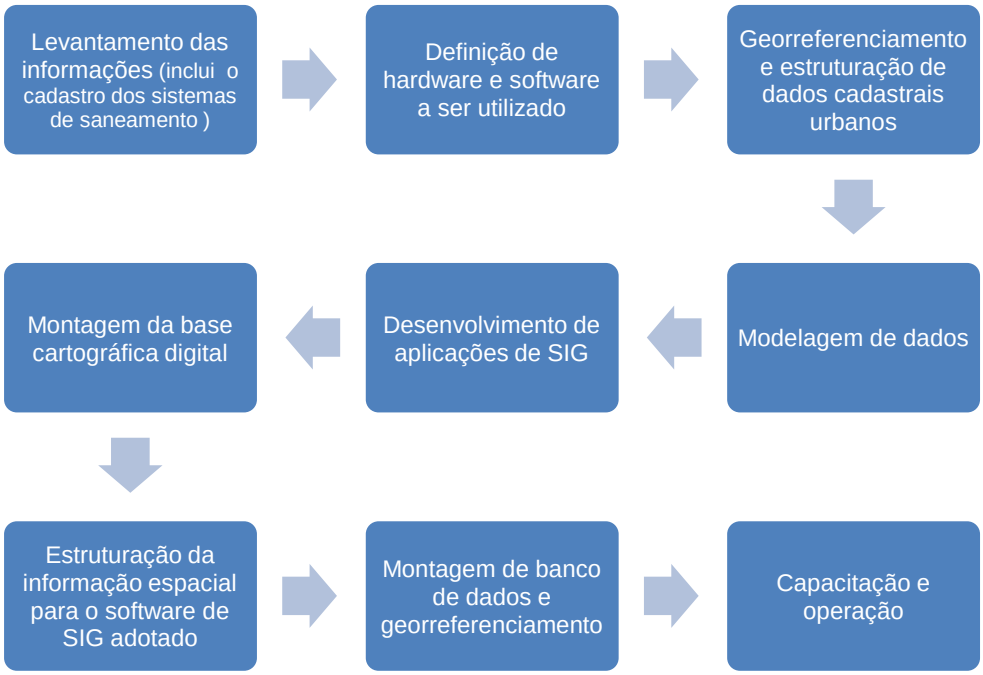

Figura 4 – Fases de implantação do SIG

Fonte: Adaptado de ESSE, 2013

A etapa de levantamento de dados inclui também o cadastro físico de todas as unidades dos sistemas de saneamento, compreendendo locação, cotas, tipos de material, diâmetro de redes, sentido do fluxo e outros que forem necessários para um melhor registro dos equipamentos de saneamento existentes. O trabalho de

campo realizado no diagnóstico já levantou as coordenadas, bem como outras características de algumas unidades servindo de núcleo inicial desse banco de dados sobre saneamento no Município.

Findadas as etapas de implementação espera-se que o sistema contenha um banco de dados associado a uma ferramenta de geoprocessamento que facilite a manipulação dos dados e permita uma visualização da situação de cada serviço ofertado nas diferentes regiões do Município.

3.4. Informações Operacionais

Para a construção do SIMS de Catolândia são sistematizados os dados já levantados neste PMSB, além de informações adicionais de estudos e projetos desenvolvidos posteriormente a este estudo, desde que se tenha uma equipe suficientemente capacitada. Na etapa de levantamento de campo deste PMSB, a localização das estruturas de saneamento foi identificada com o emprego do GPS (*Global Positioning Systems*), logo essas informações georreferenciadas se inseridas em plataformas adequadas, já compõem o início do banco de dados.

A base de dados georreferenciada a ser elaborada contempla a informação mais atual do sistema de saneamento básico do Município, possibilitando sua caracterização e avaliação. Os dados elementares são as localizações dos componentes dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos. Como complemento das informações para auxiliar na análise do sistema de saneamento, sugere-se a inserção de informações por camadas (*layers*), onde conste a topografia, geologia, hidrografia, bacias hidrográficas, arruamentos, delimitações municipais, dados censitários relacionados aos sistemas de saneamento básico, entre outras.

Além de contemplar informações locais dos sistemas de saneamento, há a necessidade de incorporar dados de bases oficiais disponíveis nas esferas federal, estadual e municipal.

- <u>Base de dados e informações na esfera federal</u>

Há uma ampla gama de dados existentes na esfera federal (Figura 5). Destaca-se a diversidade das informações disponíveis com objetivos diversos de usos. A correta e devida utilização dos dados disponíveis ocorrerá com base em uma metodologia criteriosa de coleta e aferição das informações.

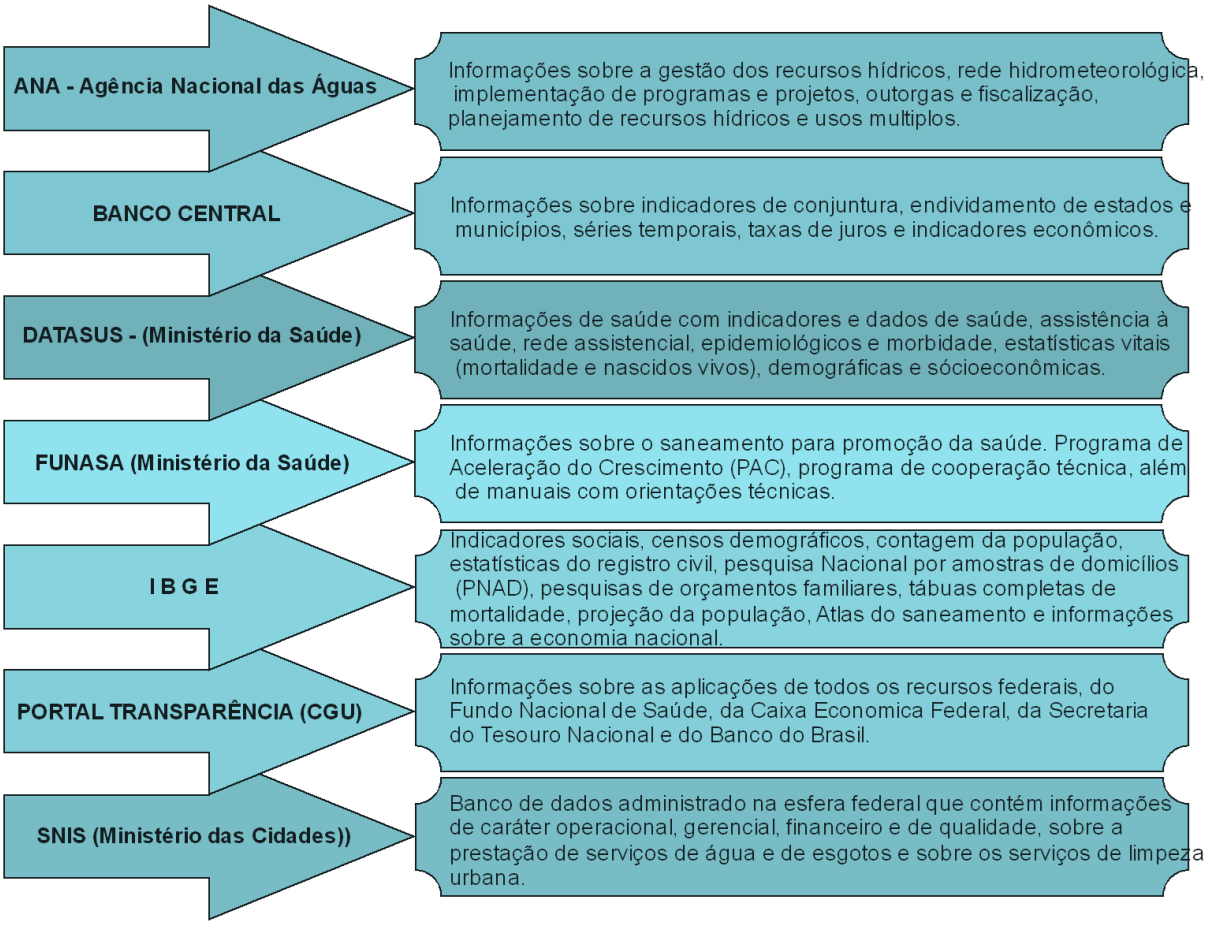

Figura 5 – Base de dados e informações na esfera federal

Fonte: Adaptado de ESSE, 2013

- <u>Base de dados e informações na esfera estadual</u>

A Figura a seguir ilustra as principais bases de dados disponíveis no Estado da Bahia.

• EMBASA (empresa Baiana de Água e Saneamento)	Informações operacionais, gerenciais, financeiras, de recursos humanos e de qualidade sobre os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos municípios cuja prestação seja feita por essa concessionária.
• SES (Secretaria de Estado de Saúde)	Dados sobre políticas de saúde, plano estadual de saúde, projetos prioritários, vigilândia sanitária, epidemiológica e ambiental, controle de vetores, indicadores e dados básicos sobre morbidade, mortalidade, recursos e cobertura.
• INEMA (Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hidricos)	Dados sobre políticas de meio ambiente, gestão ambiental, programas de preservação da água e de reflorestamento, legislação e licenciamento ambiental, qualidade da água, indicadores ambientais e fundos de investimentos ambientais.
• SEI (Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia)	Indicativos econômicos, Produto Interno Bruto, estudos referentes à produção industrial, índice de desenvolvimento econômico, indicadores sociais, resumos socioeconômicos e mapas.
• SEPLAN (Secretaria de Planejamento)	**Instrumentos Orçamentários (**PPA Participativo, PPA, LDO, PLOA, LOA e PLDO), ações governamentais.
• SIHS (Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento)	Fomenta, acompanha e executa estudos e projetos de infraestrutura hídrica, bem como formula e executa a Política Estadual de Saneamento Básico. A Cia. de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia faz parte dessa secretaria.

Figura 6 – Base de dados e informações na esfera estadual

Fonte: Gerentec, 2015

- <u>Base de dados e informações na esfera municipal</u>

A Figura a seguir ilustra as principais bases de dados disponíveis no município de Catolândia.

• Secretaria Municipal de Finanças.	Coordena, dirige, executa e controla todos os processos financeiros, dando suporte e apoio aos órgãos de assessoramento, órgãos intermediários e secretarias finalísticas para que possam cumprir suas finalidades.
• Secretaria Municipal de Saúde	Dados sobre politicas de saúde, projetos prioritários, vigilândia sanitária, epidemiológica e ambiental, controle de vetores, indicadores e dados básicos sobre morbidade, mortalidade, recursos e cobertura do município.
• Departamento de Meio Ambiente	Informações sobre controle ambiental urbano e rural. Gestão territorial e ambiental, revitalização de parques e mananciais, politicas públicas, código ambiental do município, educação ambiental, planos de manejo, ações programas, licenciamento, PGIRSS.
• Secretaria de Obras	Realiza obras e serviços na urbana e rural.
• Secretaria de Administração	Elabora, no âmbito de sua atuação, o planejamento institucional e formula as políticas e planos setoriais, coordena, dirige, executa e controla todos os processos administrativo.

Figura 7 – Base de Dados e Informações na Esfera Municipal

Fonte: Gerentec, 2015

Com o tempo, outras informações seriam agregadas, como cadastro do Imposto Territorial e Urbano, rede elétrica e outros serviços e dados de infraestrutura urbana.

O custo inicial de construção da base de dados de um SIG, normalmente é maior que o custo total de investimentos realizados na aquisição dos componentes de *hardware* e de *software*. Para diminuir estes custos, a tendência atual tem sido o compartilhamento de dados geo-espaciais, já disponíveis em meio digital (FILHO & IOCHPE, 1996). Por exemplo, o cadastro de água e esgotos seria feito em cooperação com a Prefeitura, com a concessionária de energia elétrica, entre outros.

Para auxiliar na busca de informações para compor o banco de dados georreferenciados do Sistema de Informações do Saneamento Básico, é elaborado um dicionário de fonte de dados de forma a listar para todas as entidades envolvidas com as informações. Sua estruturação seria a seguinte:

- Nome da Entidade: nome da entidade de dados contemplada no sistema de base de dados. É dado o mesmo nome ao arquivo SHAPEFILE onde os dados estão armazenados. Por exemplo, rede de água (entidade) e REDEDEAGUA (SHAPEFILE).

- Descrição da Entidade: descrição da entidade de dados contemplada no sistema de base de dados. Ex.: distribuição de água.

- Nome do Atributo: nome pelo qual o atributo é identificado dentro do Banco de Dados do Saneamento. Ex.: índice de atendimento.

- Descrição do Atributo: descreve qual o tipo de informação que é armazenada no atributo em questão. Ex.: porcentagem da população urbana abastecida por sistema público.

- Tipo de Dado: descrição de qual o tipo de dado é encontrado no atributo (caractere, numérico, lógico etc.), bem como o tamanho máximo permitido para o atributo, quando se aplicar. Ex.: numérico.

- Valores de Domínio: apresenta uma lista de alternativas pré-estabelecidas, descrevendo quais os valores permitidos para o atributo. Quando, em função as características do atributo, não existirem valores pré-estabelecidos pode ser indicada a sigla N/A – não se aplica.

O Quadro 1 apresenta um exemplo de dicionário de dados para caracterizar edificações do sistema de abastecimento de água. A mesma estrutura se rebateria para os demais componentes de saneamento, compondo o banco de dados georreferenciados do Município.

Quadro 1 – Exemplo de dicionário de dados para edificações do sistema de abastecimento de água

Código	EDIF_ABAST_AGUA
Definição	Edificação componente de um sistema de abastecimento de água
DATUM	SIRGAS 2000

Atributo	Descrição	Tipo de Dado	Valores de Domínio
REG	Identifica unicamente o registro, deve ser preenchido com número sequencial.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
CD_COMP_AB	Código do complexo de abastecimento ao qual o depósito de abastecimento está relacionado.	CARACTERE (254)	N/A
LATITUDE	Coordenada geográfica definida na superfície terrestre, que representa o ângulo entre o plano do equador e a normal à superfície de referência.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
LONGITUDE	Coordenada geográfica definida na superfície terrestre, que representa o ângulo entre o meridiano de Greenwich e a localização de referência.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
ALTITUDE	Parte da localização do item é a coordenada geográfica que indica a altitude. Deve ser representado em METROS, sem incluir a letra M ao final.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
DS_IDENTIF	Texto que identifica a estação.	CARACTERE (254)	N/A

Atributo	Descrição	Tipo de Dado	Valores de Domínio
TP_EDIF_AB	Tipo do edifício de abastecimento.	CARACTERE (254)	- Desconhecido - Captação - Tratamento - Recalque/ Estação Elevatória - Misto (múltiplo) - Outros
DS_EDIF_AB	Descreve o edifício de abastecimento. Utilizado apenas quando o preenchimento do campo TP_EDIF_ABAST for 6 (Outros).	CARACTERE (254)	N/A
ST_AGUA_CO	Situação da Água contida no edifício.	CARACTERE (254)	- Água Bruta - Água Tratada - Desconhecido - Não se Aplica
ST_OPERAC	Informa se o edifício está em operação.	CARACTERE (254)	- Sim - Não
ST_FISICA	Situação física do edifício	CARACTERE (254)	- Desconhecida - Abandonada - Destruída - Construída - Em construção - Planejada
TP_MAT_CON	Tipo do material utilizado para construção do edifício.	CARACTERE (254)	- Alvenaria - Concreto - Madeira - Metal - Rocha - Outros - Não se aplica
CAP_NOMIN	Capacidade nominal instalada. Caso o valor não esteja disponível informar o valor NULL.	CARACTERE (254)	N/A
VL_MD_OPER	Volume médio de operação. Caso o valor não esteja disponível informar o valor NULL.	CARACTERE (254)	N/A
NO_MD_FUNC	Número médio de horas/dia de funcionamento no ano anterior. Caso o valor não esteja disponível informar NULL.	CARACTERE (254)	N/A
TP_PROJETO	Tipo da construção utilizada. Ver grupo de domínio.	CARACTERE (254)	- Poço Tubular Profundo - Fio d'água com barragem - Fio d'água sem barragem - Barragem de regularização - Outros
DS_PROJETO	Descreve a construção efetuada. Utilizado apenas quando o campo TP_PROJETO for 6 (Outros).	CARACTERE (254)	N/A

Atributo	Descrição	Tipo de Dado	Valores de Domínio
QT_TTL_BBS	Quantidade total de bombas em operação.	CARACTERE (254)	N/A
QT_POT_TTL	Potência total em CV.	CARACTERE (254)	N/A
ST_AUT_LCL	Informa se existe automação local. Utilizar S - SIM, N - Não, I - Dado Indisponível.	CARACTERE (254)	- Sim - Não - Dado Indisponível
ST_AUT_TMT	Informa se existe telemetria. Utilizar S - SIM, N - Não, I - Dado Indisponível.	CARACTERE (254)	- Sim - Não - Dado Indisponível
ST_AUT_TCM	Informa se existe telecomando. Utilizar S - SIM, N - Não, I - Dado Indisponível.	CARACTERE (254)	- Sim - Não - Dado Indisponível
NO_COR_ANT	Número de determinações da “cor” na água produzida no ano anterior ao ano da avaliação.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
NO_COR_POS	Número de determinações da “cor” que atendem o padrão de potabilidade no ano anterior ao ano da avaliação.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
NO_TUR_ANT	Número de determinações da “turbidez “na água produzida no ano anterior ao ano da avaliação.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
NO_TUR_POS	Número de determinações da “turbidez” que atendem o padrão de potabilidade no ano anterior ao ano da avaliação.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
NO_TCL_ANT	Número de determinações do “teor de cloro” na água produzida no ano anterior ao ano da avaliação.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
NO_TCL_POS	Número de determinações do “teor de cloro” que atendem o padrão de potabilidade no ano anterior ao ano da avaliação.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
QT_MODULOS	Quantidade de módulos de tratamento.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
FOTO	Informa as fotos relacionadas ao local.	CARACTERE (254)	N/A

Fonte: GIANSANTE, 2014

Perceba-se que esse conjunto de dados iniciais é bastante abrangente, possibilitando verificar qual é a situação da prestação de serviço de cada componente do saneamento básico do Município.

3.5. Sistema de Indicadores

Neste item são apresentados os conceitos gerais da utilização de indicadores para avaliação dos serviços de saneamento, as características do principal sistema de informações utilizado no Brasil, o SNIS e, por fim, os indicadores propostos selecionados para o PMSB de Catolândia. É importante apresentá-los, porque seu cálculo faria parte do banco de dados, sendo um relatório possível de saída de resultados do sistema de saneamento como um todo a partir dos dados de entrada.

3.5.1. Características Gerais de Indicadores no Setor do Saneamento

Conceitua-se um indicador como sendo uma "medida quantitativa da eficiência e da eficácia de uma entidade gestora relativamente a aspectos específicos da atividade desenvolvida." (ALEGRE et al, 2008). Portanto, os indicadores a serem utilizados na avaliação dos serviços de saneamento devem estar baseados nos critérios gerais apresentados no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 - Critérios gerais para a utilização de indicadores

- Adequados para representar apenas os aspectos relevantes do desempenho da prestadora de serviço. Assim, o número total de indicadores do sistema deve ser o estritamente necessário, evitando-se a inclusão de aspectos não essenciais.
- Existir a possibilidade de comparação com critérios legais e/ou outros requisitos existentes ou a definir.
- Sempre que possível, ser aplicáveis a prestadoras de serviços com diferentes características, dimensões e graus de desenvolvimento.
- Permitir a identificação antecipada de problemas e situações de emergência.
- Possibilitar uma determinação fácil e rápida, permitindo que o seu valor seja facilmente atualizado.
- Levar em consideração o público-alvo que utilizará os resultados dos indicadores.
- Originar resultados verificáveis.

Fonte: **VON SPERLING, 2012**

Já o Quadro 3 destaca os principais atributos dos indicadores.

Quadro 3 - Principais atributos dos indicadores

- Avaliar objetivamente e sistematicamente a prestação dos serviços. - Subsidiar estratégias para estimular a expansão e a modernização da infraestrutura, de modo a buscar a sua universalização e a melhoria dos padrões de qualidade. - Diminuir a assimetria de informações e incrementar a transparência das ações do prestador de serviços públicos e da agência reguladora - Subsidiar o acompanhamento e a verificação do cumprimento dos contratos de concessão ou contratos de programa. - Aumentar a eficiência e a eficácia da atividade de regulação.

Fonte: VON SPERLING, 2012

Conforme apresentado anteriormente, as principais informações sobre o setor do saneamento básico, em âmbito nacional, são apresentadas em forma de indicadores pelo SNIS. Assim como o SNIS, existem outros sistemas no País que utilizam indicadores para os serviços de saneamento (Quadro 4).

Conforme instituído pela Lei, o Sistema de Informações do Município de Catolândia será articulado com o Sistema Nacional de Informação em Saneamento - SINISA que, por sua vez, tem a sua base fundamentada no SNIS, de acordo com o que está apresentado a seguir.

Quadro 4 - Principais sistemas de indicadores utilizados no Brasil

Sistema	Objetivo
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento	Recolher e publicar anualmente informações dos operadores de todo o País, sob a forma de um estudo comparativo situacional do setor.
ABAR – Associação Brasileira de Agências de Regulação	Promover a mútua colaboração entre as associadas e os poderes públicos, na busca do aprimoramento da atividade regulatória em todo o Brasil.
PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico	Coletar e divulgar informações sobre a gestão municipal do saneamento, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e o manejo das águas pluviais e dos resíduos sólidos.

Fonte: Gerentec, 2015

3.5.2. O SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS)

Ao longo da vigência do Plano Nacional de Saneamento - PLANASA foi instituído um sistema de avaliação de desempenho dos serviços com base em indicadores normalizados, de eficiência gerencial e operacional dos serviços operados pelas companhias estaduais. As operadoras emitiam anualmente relatórios de desempenho que tinham como finalidade informar sobre a conformidade de cada prestador em relação às metas de eficiência assumidas.

Os relatórios produzidos na época tiveram um efeito de segunda ordem, hoje mais importante do que sua finalidade principal, que foi a formação de uma base organizada de indicadores de desempenho para o setor. Os relatórios eram agrupados e divulgados nos Catálogos Brasileiros de Engenharia Sanitária e Ambiental, entre os anos de 1977 e 1995. Mais tarde, os indicadores consolidados nos relatórios evoluíram para o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, o SNIS.

O SNIS apoia-se em um banco de dados administrado na esfera federal que contém informações de caráter operacional, gerencial, financeiro e de qualidade, sobre a prestação de serviços de água e de esgotos e sobre os serviços de limpeza urbana.

No caso dos serviços de água e esgotos, os dados são atualizados anualmente para uma amostra de prestadores de serviços no Brasil, desde o ano base de 1995. Em relação aos serviços de manejo de resíduos sólidos, os dados também são atualizados anualmente para uma amostra de municípios brasileiros, contendo dados desde 2002.

Os dados para o SNIS são fornecidos voluntariamente pelos próprios prestadores dos serviços e sofrem análise de consistência, contudo não são auditados. As informações coletadas são divulgadas no Diagnóstico dos Serviços de

Água e Esgotos e no Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos. A partir dessas informações são calculados os indicadores.

Os quadros 5 e 6 a seguir apresentam os indicadores dos serviços de água, esgotos e limpeza urbana utilizados pelo SNIS.

Quadro 5 - Indicadores utilizados pelo SNIS para os serviços de água e esgotos

Código	Indicador (unidade)	Serviço
	Indicadores Econômicos, Financeiros e Administrativos	
I_{002}	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio (econ./empregado)	AG + ES
I_{003}	Despesa total com os serviços por m^3 faturado (R$/$m^3$)	AG + ES
I_{004}	Tarifa média praticada (água + esgoto) (R$/$m^3$)	AG + ES
I_{005}	Tarifa média de água (R$/$m^3$)	AG
I_{006}	Tarifa média de esgoto (R$/$m^3$)	ES
I_{007}	Incidência de desp. de pessoal e de serv. de terc. nas despesas totais com os serviços (%)	AG + ES
I_{008}	Despesa média anual por empregado (R$/empregado)	AG + ES
I_{012}	Indicador de desempenho financeiro (%)	AG + ES
I_{018}	Quantidade equivalente de pessoal total (empregados)	AG + ES
I_{019}	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (econ./empregado)	AG + ES
I_{026}	Despesa de exploração por m^3 (R$/$m^3$)	AG + ES
I_{027}	Despesa de exploração por economia ((R$/ano)/econ.)	AG + ES
I_{029}	Índice de evasão de receitas (%)	AG + ES
I_{030}	Margem da despesa de exploração (%)	AG + ES
I_{031}	Margem da despesa com pessoal próprio (%)	AG + ES
I_{032}	Margem da despesa com pessoal próprio total (equivalente) (%)	AG + ES
I_{033}	Margem do serviço da dívida (%)	AG + ES
I_{034}	Margem das outras despesas de exploração (%)	AG + ES
I_{035}	Participação da desp. com pessoal próprio nas despesas de exploração (%)	AG + ES
I_{036}	Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração (%)	AG + ES
I_{037}	Participação da despesas com energia elétrica nas despesas de exploração (%)	AG + ES
I_{038}	Participação da despesa com prod. químicos nas despesas de exploração (%)	AG + ES
I_{039}	Participação das outras despesas nas despesas de exploração (%)	AG + ES
I_{040}	Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total (%)	AG
I_{041}	Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total (%)	ES
I_{042}	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total (%)	AG + ES
I_{045}	Índice de produtividade: empregados próprios por mil ligações de água (empregados/mil lig.)	AG
I_{048}	Índice de produtividade: emprego. próprios por mil ligações (AG e ES) (empregados/mil lig.)	AG + ES
I_{054}	Dias de faturamento comprometidos com contas a receber (dias)	AG + ES
I_{060}	Índice de despesa por consumo de energia elétrica no sistema (R$/kWh)	AG + ES
I_{101}	Indicador de suficiência de caixa (%)	AG + ES

Código	Indicador (unidade)	Serviço
Indicadores Econômicos, Financeiros e Administrativos		
I_{102}	Índice de produtividade de pessoal total (lig./empregado)	AG + ES

Código	Indicador (unidade)	Serviço
Indicadores Operacionais - Água		
I_{001}	Densidade de economias de água por ligação (economia/ligação)	AG
I_{009}	Índice de hidrometração (%)	AG
I_{010}	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado (%)	AG
I_{011}	Índice de macromedição (%)	AG
I_{013}	Índice de perdas de faturamento (%)	AG
I_{014}	Consumo micromedido por economia (m_3/mês)/economia)	AG
I_{017}	Consumo de água faturado por economia (m_3/mês)/economia)	AG
I_{020}	Extensão de rede de água por ligação (m/ligação)	AG
I_{022}	Consumo médio *per capita* de água (L/hab x dia)	AG
I_{023}	Índice de atendimento urbano de água (%)	AG
I_{025}	Volume de água disponibilizado por economia (m_3/mês)/economia)	AG
I_{028}	Índice de faturamento de água (%)	AG
I_{043}	Participação das economias residenciais de água no total das economias de água (%)	AG
I_{044}	Índice de micromedição relativo ao consumo (%)	AG
I_{049}	Índice de perdas na distribuição (%)	AG
I_{050}	Índice bruto de perdas lineares (m_3/(dia x km))	AG
I_{051}	Índice de perdas por ligação (L/dia)/ligação)	AG
I_{052}	Índice de consumo de água (%)	AG
I_{053}	Consumo médio de água por economia (m_3/mês)/economia)	AG
I_{055}	Índice de atendimento total de água (%)	AG
I_{057}	Índice de fluoretação de água (%)	AG
I_{058}	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (kWh/m_3)	AG
Indicadores Operacionais - Esgoto		
I_{015}	Índice de coleta de esgotos (%)	ES
I_{016}	Índice de tratamento de esgoto (%)	ES
I_{021}	Extensão da rede de esgoto por ligação (m/ligação)	ES
I_{024}	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios com água (%)	ES
I_{046}	Índice de esgoto tratado referido à água consumida (%)	ES
I_{047}	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (%)	ES
I_{056}	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%)	ES
I_{059}	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (kWh/m_3)	ES
Indicadores de Balanço		
I_{061}	Liquidez corrente (-)	AG + ES
I_{062}	Liquidez geral (-)	AG + ES
I_{063}	Grau de endividamento (-)	AG + ES
I_{064}	Margem operacional com depreciação (%)	AG + ES
I_{065}	Margem líquida com depreciação (%)	AG + ES
I_{066}	Retorno sobre o patrimônio líquido (%)	AG + ES
I_{067}	Composição de exigibilidades (%)	AG + ES
I_{068}	Margem operacional sem depreciação (%)	AG + ES
I_{069}	Margem líquida sem depreciação (%)	AG + ES

Indicadores de Qualidade		
I_{071}	Economias atingidas por paralisações (economia/paralisação)	AG
I_{072}	Duração média das paralisações (horas/paralisação)	AG
I_{073}	Economias atingidas por intermitências (economia/interrupção)	AG
I_{074}	Duração média das intermitências (horas/intermitências)	AG
I_{075}	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (%)	AG
I_{076}	Incidência das análises de turbidez fora do padrão (%)	AG
I_{077}	Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos (horas/extravasamento)	ES
I_{079}	Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual (%)	AG
I_{080}	Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez (%)	AG
I_{082}	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (extravasamento/km)	ES
I_{083}	Duração média dos serviços executados (hora/serviço)	AG + ES
I_{084}	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (%)	AG
I_{085}	Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais (%)	AG

Fonte: SNIS, 2013

Quadro 6 - Indicadores utilizados pelo SNIS para o serviço de resíduos sólidos

Código	Indicador (unidade)
Indicadores Gerais	
I_{001}	Taxa de empregados por habitante urbano (empregados/1000hab.)
I_{017}	Taxa de terceirização da coleta (%)
I_{018}	Produtividade média de coletadores e motorista (kg/empregado x dia)
I_{019}	Taxa de motoristas e coletadores por habitante urbano (empregados/1000hab.)
I_{021}	Massa coletada per capita (habitante urbano) (kg/(hab.x dia)
I_{022}	Massa RDO coletada per capita (habitante atendido) (Kg/(hab.x dia)
I_{023}	Custo unitário da coleta (kg/tonelada)
I_{024}	Incidência do custo da coleta no custo total do manejo (%)
I_{025}	Incidência de empregada coleta no total de empregados no manejo (%)
I_{026}	Relação: quantidade RCC coletada pela Pref. p/quant. total RDO e RPU (%)
I_{027}	Relação: quantidades coletadas de RPU por RDO (%)
Indicadores sobre Serviço de Varrição	
I_{041}	Taxa de terceirização de varredores (%)
I_{042}	Taxa de terceirização de varrição (%)
I_{043}	Custo unitário da varrição (R$/km)
I_{044}	Produtividade média dos varredores (km/(empregados x dia)
I_{045}	Taxa de varredores por habitante urbano (empregados/1000hab.)
I_{046}	Incidência do custo da varrição no custo total do manejo (%)
I_{047}	Incidência de varredores no total de empregados no manejo (%)
Indicadores sobre Serviços de Capina	
I_{051}	Taxa de capinadores por habitante urbano (empregados/1000hab.)
I_{052}	Relação de capinadores no total de empregados no manejo (%)
Indicadores sobre Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos	
I_{031}	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU (%)
I_{032}	Massa recuperada per capita (kg/(hab. X ano)
I_{033}	Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO (%)
I_{034}	Incid. de papel/papelão sobre total mat. Recuperado (%)
I_{035}	Incid. de plásticos sobre total material recuperado (%)
I_{038}	Incid.de metais sobre total material recuperado (%)
I_{039}	Incid.de vidros sobre total de material recuperado (%)

I_{040}	Incidência de "outros" sobre total material recuperado (%)
Indicadores sobre Coleta Seletiva de Resíduos de Serviços de Saúde	
I_{036}	Massa de RSS coletada per capita (Kg/(1000hab. X dia)
I_{037}	Taxa de RSS sobre (RDO+RPU) (%)

Fonte: SNIS, 2013

Por fim, o SNIS publica anualmente um glossário de termos e relações de indicadores, no qual constam os nomes, definições, unidades de medida das informações primárias e indicadores, além das fórmulas de cálculo desses últimos e definições complementares. Esta é uma grande contribuição para o estabelecimento de uma linguagem única no setor, que pode possibilitar a integração de bancos de dados diferentes. O SNIS é a principal base para o futuro Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico, SINISA, instituído pela Lei n° 11.445/2007:

> *"Art. 53. Fica instituído o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA, com os objetivos de:*
>
> *I – coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;*
>
> *II – disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;*
>
> *III – permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.*
>
> *§ 1º As informações do SINISA são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet.*
>
> *§ 2º A União apoiará os titulares dos serviços a organizar sistemas de informação em saneamento básico, em atendimento ao disposto no inciso VI do caput do art. 9º desta Lei." (BRASIL, 2007)*

3.6. Indicadores Selecionados

Nos produtos anteriores foram apresentadas as metas do PMSB de Catolândia, estabelecidas com base em indicadores estruturados, de forma a serem avaliados pelo futuro ente regulador e fiscalizador dos serviços.

Indicadores são informações numéricas que relacionam pelo menos duas variáveis. Eles sintetizam e simplificam dados e informações, facilitando a compreensão, a interpretação e a análise crítica de diferentes processos. Servem como medidores e acompanhantes da execução das políticas, no monitoramento de comportamentos de um sistema, ao informar sobre o estado presente e sua evolução. No processo decisório os indicadores são instrumentos para:

- avaliação de condições e tendências;
- comparação de lugares e situações;
- avaliação de condições e tendências em relação às metas e objetivos;
- fornecimento de informações de alerta;
- antecipação de condições e tendências futuras.

O desafio está em definir um grupo de indicadores por componente que seja objetivo e simples. Para acompanhar o atendimento dos objetivos e metas previstos no PMSB de Catolândia, foram propostos indicadores detalhados, anteriormente no Produto 3. O Quadro 2 apresenta uma síntese dos indicadores propostos.

Quadro 7 – Indicadores propostos para o acompanhamento do PMSB de Catolândia

Sistema	Indicador
SAA	Cobertura do abastecimento de água (%)
	Cadastro de saneamento urbano
	Cadastro de saneamento rural
	Cadastro de zonas irregulares e regularização do abastecimento
	Índice de perdas totais por ligação (L/ligação dia)
	Qualidade da água distribuída pela rede geral

SES	Cobertura do esgotamento sanitário (%)
	Cadastro de saneamento urbano
	Cadastro de saneamento rural
	Cadastro de zonas irregulares e regularização do esgotamento sanitário
	Cobertura com tratamento de esgoto (%)
SMRS	Índice de domicílios com resíduos coletados pela coleta convencional (%)
	Índice de domicílios com resíduos coletados pela coleta seletiva (%)
	Taxa de destinação de resíduos recicláveis para reutilização e reciclagem (%)
	Taxa de destinação dos resíduos sólidos orgânicos para a compostagem (%)
SDU	Indicador de prestação dos serviços
	Cobertura do sistema de microdrenagem

Fonte: Gerentec, 2015

A melhoria e atualização da base de dados durante a implantação do PMSB propiciará o emprego de novos indicadores para acompanhar a situação do saneamento no Município. Uma importante referência de indicadores é o grupo definido pelo Sistema Nacional de Informação de Saneamento (SNIS).

O SNIS consolidou-se como o maior e mais importante banco de dados do setor de saneamento brasileiro, servindo a múltiplos propósitos nos níveis federal, estadual e municipal, dentre os quais se destacam:

- planejamento e execução de políticas públicas de saneamento;
- orientação da aplicação de recursos;
- conhecimento e avaliação do setor saneamento;
- avaliação de desempenho dos prestadores de serviços;
- aperfeiçoamento da gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia;
- orientação de atividades regulatórias; e
- *benchmarking* e guia de referência para medição de desempenho.

O SNIS apoia-se em um banco de dados administrado na esfera federal, que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial,

econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos.

Para os serviços de água e de esgotos, os dados são atualizados anualmente desde o ano de referência 1995. Em relação aos serviços de manejo de resíduos sólidos, os dados são também atualizados anualmente desde o ano de referência 2002.

Os dados são fornecidos voluntariamente pelos próprios prestadores dos serviços e sofrem análise de consistência, contudo não são auditados. As informações coletadas são divulgadas no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos e no Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos. A partir dessas informações são calculados os indicadores.

Os quadros a seguir apresentam os indicadores dos serviços de água, esgotos e limpeza urbana utilizados pelo SNIS e que podem servir de referências futuras para o Município.

Hoje é obrigatório o relatório anual dos serviços de água, esgotos e resíduos sólidos pelo Município, titular do serviço. Dispondo de banco de dados automatizado, cumprir essa obrigação torna-se muito mais simples, bastando imprimir um relatório gerencial, já compatível com a metodologia do SNIS.

Quadro 8 – Indicadores utilizados pelo SNIS para os serviços de água e esgotos

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	UNIDADE
	Indicadores Operacionais - água	
IN001	Densidade de economias de água por ligação	econ./lig.
IN009	Índice de hidrometração	%
IN010	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	%
IN011	Índice de macromedição	%
IN013	Índice de perdas de faturamento	%
IN014	Consumo micromedido por economia	m^3/mês/econ.
IN017	Consumo de água faturado por economia	m^3/mês/econ.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	UNIDADE
IN020	Extensão de rede de água por ligação	m/lig.
IN022	Consumo médio *per capita* de água	L/hab/dia
IN023	Índice de atendimento urbano de água	%
IN025	Volume de água disponibilizado por economia	m^3/mês/econ.
IN028	Índice de faturamento de água	%
IN043	Participação das economias residenciais de água no total das economias de água	%
IN044	Índice de micromedição relativo ao consumo	%
IN049	Índice de perdas na distribuição	%
IN050	Índice bruto de perdas lineares	m^3/dia/Km
IN051	Índice de perdas por ligação	L/dia/lig.
IN052	Índice de consumo de água	%
IN053	Consumo médio de água por economia	m^3/mês/econ.
IN055	Índice de atendimento total de água	%
IN057	Índice de fluoretação de água	%
IN058	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	kWh/m^3
Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos		
IN002	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio	econ./empreg.
IN003	Despesa total com os serviços por m^3 faturado	R$/$m^3$
IN004	Tarifa média praticada	R$/$m^3$
IN005	Tarifa média de água	R$/$m^3$
IN006	Tarifa média de esgoto	R$/$m^3$
IN007	Incidência de despesa de pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais com os serviços	%
IN008	Despesa média anual por empregado	R$/empreg.
IN012	Indicador de desempenho financeiro	%
IN018	Quantidade equivalente de pessoal total	empregado
IN019	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente)	econ./empreg.eqv.
IN026	Despesa de exploração por m^3 faturado	R$/$m^3$
IN027	Despesa de exploração por economia	R$/ano/econ.
IN029	Índice de evasão de receitas	%
IN030	Margem da despesa de exploração	%
IN031	Margem da despesa com pessoal próprio	%
IN032	Margem da despesa com pessoal total (equivalente)	%
IN033	Margem do serviço da dívida	%

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	UNIDADE
IN034	Margem das outras despesas de exploração	%
IN035	Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração	%
IN036	Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração	%
IN037	Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração	%
IN038	Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (DEX)	%
IN039	Participação das outras despesas na exploração	%
IN040	Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total	%
IN041	Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total	%
IN042	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total	%
IN045	Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água	empreg./mil lig.
IN048	Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água + esgoto	empreg./mil lig.
IN054	Dias de faturamento comprometidos com contas a receber	dias
IN060	Índice de despesa por consumo de energia elétrica no sistema	R$/kWh
IN101	Indicador de suficiência de caixa	%
IN102	Índice de produtividade de pessoal total (equivalente)	lig./empregado
Indicadores Operacionais - esgotos		
IN015	Índice de coleta de esgoto	%
IN016	Índice de tratamento de esgoto	%
IN021	Extensão da rede de esgoto por ligação	m/lig.
IN024	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	%
IN046	Índice de esgoto tratado referido à água consumida	%
IN047	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto	%
IN056	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	%
IN059	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	kWh/m^3
Indicadores de Balanço		
IN061	Liquidez corrente	-
IN062	Liquidez geral	-
IN063	Grau de endividamento	-
IN064	Margem operacional com depreciação	%
IN065	Margem líquida com depreciação	%

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	UNIDADE
IN066	Retorno sobre o patrimônio líquido	%
IN067	Composição de exigibilidades	%
IN068	Margem operacional sem depreciação	%
IN069	Margem líquida sem depreciação	%
Indicadores de Qualidade		
IN071	Economias atingidas por paralisações	econ./paralisação)
IN072	Duração média das paralisações	horas/paralisação
IN073	Economias atingidas por intermitências	econ./interrupção
IN074	Duração média das intermitências	horas/interrupção
IN075	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	%
IN076	Incidência das análises de turbidez fora do padrão	%
IN077	Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos	horas/extrav.
IN079	Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual	%
IN080	Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez	%
IN082	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede	extrav./km
IN083	Duração média dos serviços executados	hora/serviço
IN084	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	%
IN085	Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais	%

Fonte: SNIS, 2014

Quadro 9 - Indicadores utilizados pelo SNIS para o serviço de resíduos sólidos

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	UNIDADE
Indicadores sobre Despesas e Trabalhadores		
IN001	Taxa de empregados em relação à população urbana	empreg./1000 hab
IN002	Despesa média por empregado alocado nos serviços de manejo de RSU	R$/empreg.
IN003	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura	%
IN004	Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU	%
IN005	Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	%
IN006	Despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana	R$/hab
IN007	Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU	%
IN008	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU	%
IN010	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU	%

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	UNIDADE
IN011	Receita arrecadada *per capita* com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU	R$/hab/ano
Indicadores sobre Coleta Domiciliar e Pública		
IN014	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município	%
IN015	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município	%
IN016	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	%
IN017	Taxa de terceirização da coleta de (RDO + RPU) em relação à quantidade coletada	%
IN018	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada	Kg/empreg./dia
IN019	Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana	empreg./1000 hab
IN021	Massa coletada (RDO + RPU) per capita da população urbana	Kg/hab/dia
IN022	Massa (RDO) coletada *per capita* em relação à população atendida com serviço de coleta	Kg/hab/dia
IN023	Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	R$/tonelada
IN024	Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU	%
IN025	Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU	%
IN027	Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos domésticos (RDO)	%
IN028	Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO + RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	Kg/hab/dia
Indicadores sobre Serviços de Construção Civil		
IN026	Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela Prefeitura em relação à quantidade total coletada	%
IN029	Massa de RCC *per capita* em relação à população urbana	Kg/hab/dia
Indicadores sobre Coleta Seletiva e Triagem		
IN030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município	%
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	%
IN032	Massa recuperada *per capita* de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	Kg/hab/ano
IN034	Incidência de papel e papelão no total de material recuperado	%
IN035	Incidência de plásticos no total material recuperado	%
IN038	Incidência de metais no total material recuperado	%
IN039	Incidência de vidros no total de material recuperado	%
IN040	Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total material recuperado.	%
IN053	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	%

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	UNIDADE
IN054	Massa *per capita* de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva	Kg/hab/ano
Indicadores sobre Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde		
IN036	Massa de RSS coletada *per capita* em relação à população urbana	Kg/1000 hab/dia
IN037	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada	%
Indicadores sobre Serviços de Varrição, Capina e Roçada		
IN041	Taxa de terceirização de varredores	%
IN042	Taxa de terceirização da extensão varrida	%
IN043	Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)	R$/Km
IN044	Produtividade média varredores (prefeitura + empresas contratadas)	Km/empreg./dia
IN045	Taxa de varredores em relação à população urbana	empreg./1000 hab
IN046	Incidência do custo de varrição no custo total com manejo de RSU	%
IN047	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	%
IN048	Extensão total anual varrida *per capita*	Kg/hab/ano
IN051	Taxa de capinadores em relação à população urbana	empreg./1000 hab
IN052	Incidência de capinadores no total de empregados no manejo de RSU	%

Fonte: SNIS, 2014

No site do SNIS é possível consultar o glossário de indicadores e de informações, no qual constam detalhes como nomes, definições, unidades de medida das informações primárias e indicadores, além das fórmulas de cálculo desses últimos e definições complementares. Esta é uma grande contribuição para o estabelecimento de uma linguagem única no setor, que pode possibilitar a integração de bancos de dados diferentes.

A Lei n° 11.445/2007 estabelece que o Ministério das Cidades deve criar e administrar o SINISA – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico. Portanto, a Lei cria um novo Sistema, que seguramente incorporará o atual SNIS. Esse novo Sistema será mais abrangente e deverá incorporar um conjunto de novos módulos de informações e indicadores de interesse do setor de saneamento brasileiro. Conforme publicado no site do SNIS, o Ministério das Cidades já iniciou o processo de concepção do SINISA.

Os indicadores de manejo de águas pluviais ainda são poucos e não há um acompanhamento como o exercido pelo SNIS. De qualquer forma, os indicadores para esse componente já foram apresentados no produto 3 e é esse o conjunto aqui recomendado para acompanhar a prestação desse serviço.

4. ASPECTOS METODOLÓGICOS: DESCRIÇÃO DOS *SOFTWARES*

Como visto, a definição e implantação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico de Catolândia – SIMSB é requisito essencial para o monitoramento e a avaliação sistemática da implementação do PMSB, bem como para integração da Política Municipal com a Política Federal de Saneamento Básico, com o PLANSAB (Plano Nacional de Saneamento Básico) e com o SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento). Se no item anterior, foram apresentadas as informações que compõem um Sistema de Informações, neste se colocam as alternativas de manejá-las em amplo espectro, da inserção de novas informações à atualização das existentes, utilizando programas específicos, destacando o Sistema de Informações Geográficas – SIG.

O SIG possui um papel indispensável na gestão atual de saneamento básico e das cidades. De maneira sintética, a implantação do SIG que apoie a gestão municipal passa pelas seguintes fases:

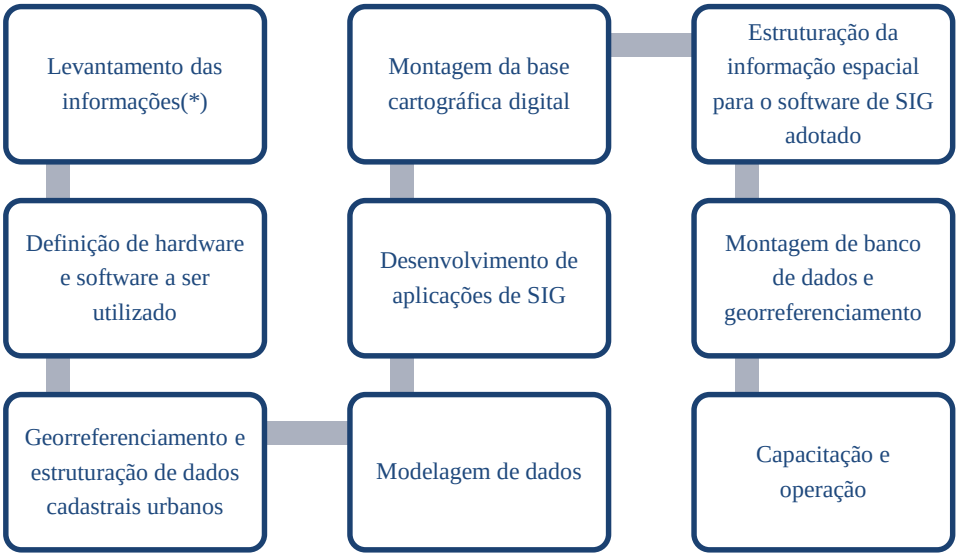

Figura 8 Fases de implantação do SIG

(*) Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água;
Cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário;
Cadastro técnico do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
Cadastro técnico do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Para armazenar, processar e analisar os dados geográficos do banco de dados de saneamento, o Município precisará utilizar *softwares*, ou seja, programas, principalmente um SIG. Em um computador, o *software* é classificado como a parte lógica cuja função é fornecer instruções para o *hardware*. O *hardware* é toda a parte física que constitui o computador, por exemplo, a CPU, a memória e os dispositivos de entrada e saída. O *software* é constituído por todos os programas que existem para um referido sistema, quer sejam produzidos pelo próprio usuário ou pelo fabricante do computador.

Outros conceitos que intervenientes são:

- *Software* livre: qualquer programa com a liberdade de ser usado, copiado, modificado e redistribuído, seja na sua forma original ou com modificações, seja gratuitamente ou não. O *software* (*freeware*) é acompanhado de uma licença especial que disponibiliza o seu código fonte e garante a proteção de direitos autorais.

- *Software* em Domínio Público: o autor do *software* relega a propriedade do programa e este se torna bem comum, ou seja, não possui direitos autorais. Entretanto, o autor pode restringir que modificações sejam feitas.

- *Software* proprietário: é aquele cuja cópia, redistribuição ou modificação são proibidas pelo autor em determinado grau. É necessário solicitar permissão ou pagar para utilizar. Divide-se em *freeware* (disponibilizado gratuitamente, mas não pode ser modificado), *shareware* (disponibilizado gratuitamente por um período ou com algumas funções abertas, mas que implica o posterior pagamento pela sua licença), *trial* (versão de teste onde são disponibilizadas algumas funções, geralmente por 30 dias, para que o usuário experimente o programa) ou *demo* (versão de demonstração, semelhante ao *trial*).

- *Software* comercial: é desenvolvido por uma empresa com o objetivo de obter lucros com sua comercialização e utilização.

Para o Município, é de interesse que seja possível utilizar um *software* de domínio público, logo sem custos, porém poderoso o suficiente para ser empregado e que dê as funcionalidades esperadas para lidar com as informações municipais de saneamento básico.

4.1. *SOFTWARES* DE GEOPROCESSAMENTO

Em geoprocessamento as atividades de captar, organizar e desenhar mapas, adquirir, manipular, analisar e apresentar os dados georreferenciados são desenvolvidas através de programas específicos que facilitam o trabalho de processamento dos dados. De acordo com estas funções, ou atividades em geoprocessamento, são inúmeros os *softwares* que podem ser utilizados desde a etapa de captura de imagens até a etapa de apresentação dos dados georreferenciados. A seguir apresenta-se uma breve descrição de alguns *softwares* de geoprocessamento.

4.1.1. Spring

O SPRING é um SIG (Sistema de Informações Geográficas) no estado-da-arte com funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais. Trata-se de um *software* nacional desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) /DPI (Divisão de Processamento de Imagens) com a participação de:

- EMBRAPA/CNPTIA - Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para Agricultura,
- IBM Brasil - Centro Latino-Americano de Soluções para Ensino Superior e Pesquisa,
- TECGRAF - PUC Rio - Grupo de Tecnologia em Computação Gráfica da PUC-Rio,
- PETROBRÁS/CENPES - Centro de Pesquisas "Leopoldo Miguez".

Os objetivos do SPRING são:

- Construir um sistema de informações geográficas para aplicações em Agricultura, Floresta, Gestão Ambiental, Geografia, Geologia, Planejamento Urbano e Regional.
- Tornar amplamente acessível para a comunidade brasileira um SIG de rápido aprendizado. É de acesso livre.
- Fornecer um ambiente unificado de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto para aplicações urbanas e ambientais.
- Ser um mecanismo de difusão do conhecimento desenvolvido pelo INPE e seus parceiros, sob forma de novos algoritmos e metodologias.

O SPRING, nas versões *Linux* e *Windows* 95/98/NT/ME/2000/XP/Vista/7, é obtido livremente (*freeware*) via Internet. Para maiores informações consultar o site: http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues

4.1.2. ArcGiS

O ArcGIS é um *software* comercial poderoso desenvolvido pela ESRI (*Environmental Systems Research Institute*), disponível com diferentes níveis de complexidade, possuindo versões desktop, móvel e voltadas para aplicações de intranet/internet:

- ArcGIS Desktop, uma parte integrada de aplicações avançadas de SIG;
- O *gateway* Arc SDE™, uma interface de administração de base de dados geográficas em um sistema de administração de banco de dados (DBMS);
- O aplicativo ArcIMS®, cujo objetivo é distribuir via internet dados e serviços de SIG.

O ArcGIS usa modelos de dados de SIG para representar a geografia e provê todas as ferramentas necessárias para criar e trabalhar com dados geográficos. Isto

inclui ferramentas para todas as tarefas de SIG: editando e automatizando dados, mapeando cartograficamente tarefas, administrando dados, realizando análise geográfica, administrando dados avançados e desenvolvendo dados e aplicações na Internet.

O Desktop ArcGIS divide-se nos seguintes aplicativos:

- ArcCatalog: aplicação destinada ao gerenciamento dos dados a serem trabalhados (conectar, pré-visualizar, criar arquivos, modificar etc.).
- ArcMap: aplicação central do ArcGIS, onde é possível trabalhar com os dados e informações geográficas, gerar mapas, e trabalhar com outras diversas questões relacionadas à análise espacial.
- ArcToolbox: apresenta diversas ferramentas, extensões do ArcMap, que permitem a realização de uma série de operações mais elaboradas com dados geográficos.
- ArcReader: aplicativo que permite visualizar e explorar arquivos já desenvolvidos no ArcMap.
- ArcScene: aplicativo que permite a elaboração de dados geográficos em 3D, além de criar vídeos e animações.
- ArcGlobe: aplicativo que apresenta um globo terrestre onde se pode navegar em três dimensões.

Usando estas aplicações, pode-se executar qualquer tarefa simples ou avançada de SIG, incluindo mapeamento, administração de dados, análise geográfica, edição de dados e geoprocessamento.

O ArcGIS tem seu uso restrito através de uma licença que precisa ser comprada. Seus pacotes são regulados através de uma chave de licenciamento (ativação). Possui versões para os principais sistemas operacionais, a saber:

Windows, *Linux* e *Mac*. A ESRI possui uma base de suporte bem estabelecido, por meio do fórum oficial e sistema de suporte técnico para seus produtos da família ArcGIS. Para maiores informações consultar o site: http://www.esri.com.

4.1.3. Quantum GIS

O Quantum GIS (QGIS) é um *software* livre de informação geográfica, licenciado sob a GNU (*General Public Licence*), ou seja, o código fonte pode ser inspecionado e modificado, garantindo acesso a um programa de SIG livre de custos. Trata-se de um projeto oficial da *Open Source Geospatial Foundation* (OSGeo). Ele roda em *Linux*, *Unix*, *Mac OSX*, *Windows* e *Android* e suporta vários formatos vetoriais, raster, de base de dados e outras funcionalidades. É um *software* considerado amigável e tem uma interface gráfica agradável e fácil de usar.

QGIS oferece muitas funcionalidades SIG comuns previstas pelas características do programa e plugins: visualização de dados; explorar dados e compor mapas; criar, editar, gerenciar e exportar dados; análise de dados; publicação de mapas na Internet. É de livre acesso.

Os plugins adicionam funcionalidades específicas como acesso a dados de GPS, exportação para banco de dados PostGis, conexão com GRASS etc. A conexão com o *software* GRASS possibilita seu uso como substituto da interface gráfica original.

Em 2010 foi criada a comunidade QGIS Brasil com o objetivo principal de promover o QGIS no Brasil e nos países de língua portuguesa. Na comunidade é possível o acesso ao *software* com traduções da interface gráfica, manuais, tutoriais, eventos e materiais de divulgação. Para maiores informações acessar o site: http://www.qgis.org/pt_BR/site/index.html.

4.1.4. GRASS GIS

O GRASS (*Geographic Resources Analysis Support Syste*m – Sistema de Suporte a Análise de Recursos Gráficos) é um *software* livre de SIG de fonte aberta. É utilizado para a gestão de dados geoespaciais, análise e processamento de imagens, produção de gráficos e mapas, modelagem espacial e visualização. Trata-se de um GIS utilizado por instituições acadêmicas e comerciais, agências governamentais e empresas de consultoria ambiental em todo o mundo.

O GRASS roda em diversas plataformas computacionais, e outros *software*s possuem integração com ele, como o QGIS. Segundo Medeiros (2015) Esse *software* para SIG engloba mais de 400 funções para:

- Análise geoespacial;
- Modelagem ambiental;
- Mapas temáticos;
- Integração de banco de dados;
- Processamento de imagens.

Para maiores informações acessar o site: https://grass.osgeo.org/index.php, que é de livre acesso.

4.1.5. SAGA GIS

O SAGA (*System for Automated Geoscientific Analyses*) é um *software* livre e de código aberto para SIG. Possui uma API (*Application Programming Interface*[3]) para processamento de dados geográficos que facilita a implementação de novos algoritmos. Está disponível para plataformas Linux e Windows e oferece suporte a dados vetoriais, raster e tabulares.

[3] Application Programming Interface é um conjunto de instruções e padrões de programação para acesso a um aplicativo de *software* baseado na Web.

O sistema apresenta muitas funcionalidades incluindo edição de dados, análise espacial, elaboração de gráficos, elaboração de *layout* para impressão, visualização em 3D etc. Permite a criação de módulos de análise espacial e seu compartilhamento entre usuários. Para maiores informações acessar o site: http://www.saga-gis.org/en/index.html.

4.1.6. TerraView

O TerraView é um sistema de informação geográfica desenvolvido pela Divisão de Processamento de Imagens (DPI) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Trata-se de um aplicativo construído usando a biblioteca TerraLib[4], contendo as principais funções de um Sistema de Informação Geográfica de propósito geral: visualização de dados matriciais e vetoriais, gerência de um banco de dados geográfico construído sobre diferentes gerenciadores, álgebra vetorial de mapas, processamento de imagens, edição vetorial, impressão de produtos cartográficos, entre outros.

Além disso, funcionalidades específicas são acrescentadas na forma de "plugins" opcionais (por exemplo, algoritmos não triviais de estatística espacial) que podem ser incorporados ao TerraView.

O TerraView é desenvolvido pelo INPE e distribuído na internet com código fonte aberto e livre de licença ou restrição de uso (*freeware*). Para maiores informações consultar o site: http://www.dpi.inpe.br/menu/Projetos/terraview.php.

4.2. Software Público

Além do SIG para manejar seu Sistema de Informações, o Município conta ainda com um rol de programas ou *softwares* de domínio público que auxiliariam no

[4] A TerraLib é uma biblioteca de classes e funções, escritas na linguagem C++, para a construção de aplicações geográficas. É distribuída na internet com código fonte aberto e livre de licença ou restrição de uso.

seu cotidiano, inclusive apoio na gestão do setor de saneamento. Para tanto, apresenta-se o sistema público brasileiro de programas voltados à gestão municipal.

O *Software* Público Brasileiro é um tipo específico de *software* que adota um modelo de licença livre para o código-fonte, a proteção da identidade original entre o seu nome, marca, código-fonte, documentação e outros artefatos relacionados por meio do modelo de Licença Pública de Marca – LPM e é disponibilizado na internet em ambiente virtual público denominado Portal do *Software* Público Brasileiro.

O Portal foi criado em 12 de abril de 2007 e conta com mais de 60 soluções voltadas para diversos setores. Alguns desses programas foram desenvolvidos para a gestão de qualquer serviço por parte das prefeituras municipais, tendo como alvo seus serviços ou mesmo a qualidade da prestação.

Trata-se, portanto, de *software*s voltados para diversas áreas como o saneamento, planejamento, finanças, atendimento ao usuário, entre outros. Seu download pode ser realizado a partir do Portal do *Software* Público Brasileiro (https://portal.*software*publico.gov.br/social/search/*software*_infos). Uma breve descrição dos *softwares* que podem ser úteis para a implementação do PMSB de Catolândia é apresentada a seguir.

4.2.1. GSAN – Sistema Integrado de Gestão de Serviços de Saneamento

O GSAN é um sistema desenvolvido com ferramentas de *software* livre, de gerencia de operações comerciais e de controle da execução de serviços internos, disponibilizado gratuitamente para os prestadores de serviços de saneamento brasileiros e para atendimento de seus usuários.

O GSAN foi criado com o objetivo de elevar o nível de desempenho e de eficiência das empresas de abastecimento de água e coleta de esgotos, e pode ser adaptado a empresas de pequeno, médio e grande porte.

Com o GSAN é possível a disponibilidade imediata de implantação dos processos de cadastro, micromedição, faturamento, arrecadação, cobrança, execução de serviços, atendimento aos usuários e de informações gerenciais. A funcionalidade de cada um dos seus módulos é descrita a seguir:

- Cadastro: os dados dos clientes (pessoas, empresas, proprietários, inquilinos, imóveis e ligações) são armazenados individualmente. As relações entre os atores são estabelecidas interativamente, do início ao seu término, respeitando-se a temporalidade do fato. Uma vez cadastrado o cliente, o mesmo pode ser associado a um ou mais imóveis, evitando que seja cadastrado mais de uma vez, definindo a sua relação com o imóvel como inquilino, proprietário ou responsável.

- Micromedição: esse módulo realiza a validação dos números de série dos hidrômetros e controle de toda a vida útil do equipamento, registrando sua instalação, substituição, manutenção e movimentação. A entrada de dados de consumo contempla desde a utilização dos conhecidos “Rol de Leitura” e “Rol de Entrega”, até a utilização dos modernos equipamentos PDA com leitura, processamento e emissão simultânea da conta. O registro das leituras e a transmissão é via dispositivo móvel (smartphone/celular), sem a necessidade da sincronização destes dispositivos no final do dia em escritório. Existe ainda a possibilidade de identificação do percurso do leiturista através de coordenadas geodésicas.

- Faturamento: é um módulo que realiza a adequação de regras de faturamento para demandas de portes diferenciados, possibilidade de transferência do débito de um imóvel para outro e flexibilidade na elaboração da estrutura tarifária. Nesse último caso, podem existir tarifas diferenciadas por diferentes critérios, tais como: contratos de demanda,

imóveis de baixa renda, locais com problemas de abastecimento e imóveis da empresa (tarifa zero).

- Cobrança: realiza diferentes combinações de dados, fornecendo diferentes perfis de informação, os quais podem ser trabalhados interna ou externamente (através de escritórios especializados). Todo o processo poderá ser monitorado em todas as suas etapas, inclusive a etapa judicial. A responsabilidade pelo débito pode ser atribuída ao inquilino, proprietário ou outro responsável, como também são permitidos a transferência de débitos e o parcelamento através de nota promissória ou boleto bancário.

- Execução de Serviços: realiza a organização das atividades de acordo com o perfil da equipe requerida. Realização do acompanhamento dos tempos usado para atendimento e execução de serviços, bem como o gasto para a realização das atividades, assegurando a eficiência das equipes e o controle de materiais e de custos.

- Atendimento aos Usuários: fornece agilidade de tempo real no acompanhamento das solicitações dos usuários. Máximo conforto, segurança e informação. O *software* foi concebido para a utilização da internet/intranet e a integração de todos os canais de comunicação com o usuário final e os respectivos setores da companhia. Este módulo realiza o registro, acompanhamento e controle das solicitações e reclamações, tanto do público externo quanto do interno (diversas unidades da empresa). A tramitação eletrônica funciona de modo similar aos encaminhamentos manuais e permite acompanhar o andamento de cada solicitação até a sua conclusão. Permite também a programação e acompanhamento da execução dos serviços, bem como o registro dos materiais utilizados.

- Informações Gerenciais: esse módulo fornece o que existe de mais moderno e eficaz para o controle e monitoramento das informações. Trata-se da tecnologia denominada OLAP, a qual, a partir de um modelo de dados pré-estabelecido com referências na base de dados da aplicação, realiza uma série de operações matemáticas e cruzamento entre os dados, gerando as informações gerenciais que podem ainda ser trabalhadas de forma direta em outras ferramentas, como em planilhas de cálculo, possibilitando facilmente a realização de novos cálculos e/ou gráficos.

4.2.2. Geosan

O Geosan, desenvolvido pela Nexus GeoEngenharia, é um Sistema de Informação Geográfica que tem como objetivo permitir a realização de um cadastro técnico de redes integrado ao cadastro comercial para a exportação das redes e demandas de consumo associadas aos nós das redes, para sistemas de simulação hidráulica, como é o caso do EPANET. O objetivo principal é viabilizar as ações de redução de perdas de água no município, permitindo a realização de ações de engenharia de fato.

4.2.3. i3Geo

O i3Geo é um *software* para internet baseado em um conjunto de outros *software*s livres, principalmente o *Mapserver*. O foco principal é a disponibilização de dados geográficos e ferramentas de navegação, geração de análises, compartilhamento e geração de mapas sob demanda.

Dentre suas funcionalidades tem-se:

- opera em navegadores web;

- permite o uso de ampla gama de fontes de dados geográficos, como shapefile, Postgis, TIFF etc.;
- não possui um banco de dados geográficos próprio;
- permite a disponibilização de dados por meio de serviços OGC;
- o usuário administrador pode criar sua própria interface de mapa interativo;
- oferece muitas ferramentas de análise de dados geográficos.

Desenvolvido inicialmente pelo Ministério do Meio Ambiente, atualmente é mantido, principalmente, pelo Ministério da Saúde.

4.2.4. Prefeitura Livre

O “Prefeitura Livre” é um sistema de gestão municipal completo e avançado. Trata-se de um *software* livre (sem custo de licenças) desenvolvido em *framework* estruturado em três camadas, podendo ser adaptado para qualquer demanda.

A solução conta com suporte comercial de uma rede de empresas especializadas. Implementa conceitos associados ao cadastro técnico multifinalitário (CTM) e ao geoprocessamento corporativo.

Os diversos módulos são capazes de cadastrar qualquer evento com a localização geográfica, utilizando tanto servidores de mapas livres OpenGIS (MapServer, GeoServer etc.) quanto proprietários (Google, Yahoo etc.).

4.2.5. e-Cidade

Este *software* público foi desenvolvido objetivando informatizar a gestão dos municípios brasileiros de forma integrada, contemplando a integração entre os entes municipais: Prefeitura Municipal, Câmara Municipal, Autarquias, Fundações e outros.

O *software* público “e-Cidade” propõe-se realizar uma abordagem completa para a gestão pública municipal. A versão 2.3.30 é composta dos seguintes módulos:

- Módulo Educação.
- Módulo Saúde.
- Módulo Financeiro.
- Módulo Patrimonial.
- Módulo Cidadão.
- Módulo Gestor.
- Módulo Recursos Humanos.
- Módulo BI.
- Módulo Geoprocessamento.

4.2.6. Sistema Ouvidoria

Software desenvolvido e utilizado pelo Serviço Federal de Processamento de Dados - SERPRO, implementado para atendimento à Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.257/2001), em seus assuntos internos. Foi elaborado em plataforma WEB, garante adaptabilidade e viabilidade econômica e técnica às ouvidorias, permitindo a emissão de relatórios gerenciais e possibilitando seu uso por diversas estruturas. Por meio desse sistema a instituição poderá realizar o diagnóstico e a análise das manifestações recebidas e fornecer *feedback* ao usuário do serviço ao longo desse processo.

4.2.7. Ação

Sistema de Acompanhamento de Projetos Sociais – *Software* desenvolvido para informatizar os dados coletados pelos programas sociais, possibilitando o armazenamento, consulta e gerenciamento desses dados. Foi desenvolvido com a filosofia de orientação a objetos, camadas MVC, em plataforma Catalyst com linguagem Perl, Javascript, Xquery e Xpath.

4.3. RECOMENDAÇÕES QUANTO AO USO DO SIG

Atualmente é possível utilizar SIG de uso livre como o QUANTUM e o GRASS, sem custos de licença para qualquer município. No entanto, é necessário no mínimo um treinamento para a equipe que responderá pela recepção e atualização das informações que vêm dos sistemas de saneamento. Uma forma simples e prática para o Município lidar com suas informações é explicitada pelo roteiro a seguir:

A. Base cartográfica: utilizar a fornecida pelo IBGE na escala 1:50.000 com as informações georreferenciadas no formato DGN. As informações vetorizadas são: curvas de nível, rede hídrica, sistema viário etc. Não está disponível por enquanto para todas as regiões brasileiras, mas basta acessar ao sítio do IBGE para obter a carta de interesse.

B. Uso e ocupação do solo: a carta do IBGE o apresenta desatualizado, porém é possível atualizado por meio do Google Earth ou a compra de fotos aéreas com custo em torno de R$ 2.000,00 (dois mil reais). Para montar a primeira base de informações é suficiente. Caso o município necessite de mais informações detalhadas para o cadastro de IPTU, é possível contratar voos que produzam ortofotos. A escala dessas varia entre 1:1.000 e 1:2.000, incluindo curvas de nível a cada metro. São acessíveis escalas mais detalhadas, porém com custo maior.

C. Cartas temáticas como geologia, pedologia e geomorfologia: é possível obtê-las em escalas variadas, dependendo da região do país. Digitalizá-las e georreferenciá-las constituem em atividades simples. Essas informações não são essenciais num primeiro momento para compor o banco de dados.

D. Sistemas de saneamento: as informações das principais unidades já devem vir do trabalho de campo. Seriam: coordenadas, altitude, dimensões, capacidades, tipo etc. A biblioteca de dados mencionada em

item anterior especifica quais seriam. Como setor tem pouca tradição em preparar e fornecer informações, o importante é montar uma estrutura de banco de dados que seria preenchida na medida em que fossem obtidas.

E. Implantação e entrega do SIG para o município: com a base cartográfica obtida pelo método aqui explicitado, a cada ponto georreferenciado associa-se ou uma planilha EXCEL (Microsoft) ou registros de banco de dados mais disponíveis como o ACESS (Microsoft). Por exemplo, ao "clicar" num ponto georreferenciado que indica uma ETA, imediatamente aparecem suas características como capacidade nominal e efetiva, tipo de processo, quantidade de produtos químicos empregados, monitoramento da qualidade da água tratada etc. Esse sistema simples e eficiente custaria pouco quanto ao equipamento, bastando um microcomputador mais robusto, algo em torno de R$ 5.000,00 (cinco mil reais).

Essa prática tem sido exitosa durante a elaboração de PMSBs e de custo baixo para qualquer município, atendendo as necessidades iniciais de implantação de banco de dados e SIG. No entanto, é necessária no mínimo cerca de 40 horas de capacitação para que a equipe esteja habilitada para trabalhar com o sistema de informações.

5. TERMO DE REFERÊNCIA PARA A CONTRATAÇÃO

Caso a Prefeitura decida contratar uma empresa para implantar o seu sistema de informação geográfica, a partir das informações georreferenciadas já obtidas durante a elaboração do PMSB, descreve-se a seguir o procedimento. Foi elaborado um Termo de Referência que o município de Catolândia empregará a partir das informações iniciais já disponibilizadas.

5.1. Objetivos

Este Termo de Referência refere-se ao Sistema de Informação Municipal sobre Saneamento Básico. O trabalho tem por objetivo geral apresentar a estruturação e a implantação de um *Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico no Município de Catolândia*, o qual será elaborado por meio de contratação de empresa especializada em desenvolvimento e aplicação de *software*.

Como Objetivos Específicos citam-se:

- Implantar e operacionalizar um Sistema de Informações capaz de subsidiar e instrumentalizar as análises das variáveis relativas às prestações dos serviços de Saneamento Básico, quatro componentes, em termos de oferta e demanda, bem como situação das unidades que os compõem.

- Reunir, inserir e sistematizar os dados necessários georreferenciados ou alfanuméricos para a aplicação em de indicadores aceitos pelo SINIS. Os mesmos são utilizados nos cálculos de demanda e de oferta dos serviços de saneamento, de forma a permitir uma avaliação dos serviços prestados e se estão de acordo com as metas estabelecidas no PMSB Catolândia, aprovado pelo Município, após passar também por instâncias de validação social.

5.2. Diretrizes Gerais

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração o banco de dados e o Sistema de Informações de Saneamento Básico Municipal de Catolândia – SISBM Catolândia têm como base os dispositivos preconizados na Lei Federal n° 11.445/2007, que estabelece, no inciso VI do art. 9º, que o titular dos serviços deverá "estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento" (SINISA). Por sua vez, o SISBM estaria em consonância com o Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos (SNIRH) e o Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente (SINIMA).

Durante a elaboração do PMSB Catolândia, foram levantadas e sistematizadas muitas informações de saneamento pela primeira vez consistidas em um único documento. Para tanto, foram realizadas visitas técnicas no município de Catolândia de modo a levantar informações referentes à infraestrutura das Secretarias da Prefeitura Municipal e instituições ligadas à gestão do saneamento, no que se refere a sistemas de informação. As informações necessitam de atualização no tocante aos quatro componentes de saneamento, abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e drenagem urbana, seja para a sede de Catolândia, seja para seus povoados nas áreas rurais.

5.3. Escopo do Trabalho

A condição frágil atual das instituições ligadas à gestão do saneamento em Catolândia em relação à disponibilidade de dados e informações e a sua articulação para promoção de um Sistema de Informações em Saneamento apontam para a implantação de um Sistema de Informações simples, que possibilite, inicialmente: (i) reunir todos os dados e informações disponíveis e definir quais serão incorporados ao sistema para a geração de indicadores; (ii) a reunião e organização dos indicadores a serem utilizados; (iii) a criação de uma estrutura perene de coleta, tratamento e organização dos dados para acompanhamento anual de sua evolução;

(iv) a definição das atribuições de cada Secretaria da Prefeitura Municipal ou órgão ligado à gestão do saneamento, para o gerenciamento do sistema.

A primeira etapa do sistema é onde a Contratada desenvolverá e implantará um Sistema de Informações, com um conteúdo mínimo de funcionalidades, bem como o fornecimento de *hardware* e *software* e treinamento.

A segunda etapa do sistema terá seu conteúdo e funcionalidades estabelecidos pela Contratada, a partir das demandas identificadas, com a previsão dos prazos e recursos para sua implantação, definidos no Plano de Ampliação do Sistema, já que durante a elaboração do PMSB foi feito um sistema inicial de informações sobre saneamento. Caberá à Contratada levantar e atualizar informações sobre os futuros usuários do sistema (número de funcionários da Prefeitura, qualificação, conhecimentos relacionados a banco de dados, população em geral etc.) e infraestrutura física (incluindo computadores, *softwares*, sistemas, dados, indicadores etc.) existente na Prefeitura. Essas atualizações servirão de base para a futura implementação e operação do sistema objeto deste TR. Caberá ainda à Contratada, juntamente com instituições e pessoas ligadas à gestão do saneamento no município de Catolândia, a avaliação da condição das Secretarias da Prefeitura Municipal e instituições ligadas à gestão do saneamento para gerenciar o sistema, o nível do pessoal a ser alocado para essa função, assim como o estabelecimento do nível hierárquico de acesso para a manutenção do sistema.

Essa avaliação vai ao encontro de uma das principais demandas em torno da implantação de um Sistema de Informações em Saneamento, objetivando-se a promover uma maior articulação e interação entre os órgãos e Secretarias que gerenciam o saneamento no Município. Torna-se primordial a promoção de ações de capacitação dos profissionais das instituições relacionadas ao saneamento, que estejam ou que venham a estar disponíveis e capacitados para auxiliar com a coleta, com o tratamento e com a disponibilização de dados e informações referentes ao

saneamento em Catolândia, para a promoção de uma rede perene de intercâmbio, diálogo e fortalecimento do sistema de informações em saneamento municipal.

De posse do detalhamento da concepção do sistema acordado, a Contratada proporá solução de Sistema de Informações, adquirindo todo o material necessário e implantando um sistema que permita a integração, manutenção e atualização dos dados, informações e indicadores relacionados à gestão do saneamento em nível municipal.

A contratada proporá ainda um sistema que comporte, em uma primeira etapa, o maior número possível de indicadores de saneamento que possa ser implantado, a partir das informações disponíveis, levantadas na fase de avaliação de infraestrutura, sempre tendo como referência o levantado durante a elaboração do PMSB de Catolândia. Nesse sentido, será especificada a relação de todas as informações consideradas durante o carregamento da base de dados e indicadores disponíveis e que poderão ser prontamente utilizados, compondo a primeira etapa do sistema.

A relação dos indicadores de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem a serem levantados para a implantação no sistema, tanto em sua primeira etapa, quanto no processo de sua ampliação, estão disponíveis, respectivamente, no Quadro 7 já apresentado. A proposição de indicadores simples, inicialmente, visa facilitar a implantação do SISBM de Catolândia para que após o seu pleno funcionamento, fossem, aos poucos, sendo adicionados mais indicadores como os relacionados no SNIS, itens 4.3.2.

Durante a elaboração do PMSB de Catolândia, foram desenvolvidas bases cartográficas georreferenciadas colocadas no APÊNDICE. Além da base cartográfica, foram colocadas informações, cobrindo parte daquelas elencadas no Quadro 1, dicionário de dados de um sistema de informações. Ao longo do tempo, outras bases cartográficas ficariam disponíveis, inclusive plantas de loteamento que

seriam incorporadas ao Sistema de Informações, desde que georreferenciados com indicação da prestação de serviços prevista em saneamento nessa nova área.

O SISBM conterá as seguintes orientações e funcionalidades:

- Composto por um banco de dados relacional, em *software* a ser proposto pela Contratada e aprovado pela Prefeitura, de forma a facilitar a manipulação dos dados e a visualização da situação de cada serviço ofertado no Município. A Contratada proporá a utilização de *softwares* com a melhor relação custo/benefício do mercado, considerando as funcionalidades requeridas neste Termo de Referência e o ambiente tecnológico disponível na Prefeitura. Foram indicados no item 5.2 *softwares* de domínio público que não dependem de licença, logo plenamente utilizáveis. Independentemente da sua origem, o *software* adotado possibilitará:

- Uso como ferramenta de múltiplos propósitos, dentre os quais se destacam: (i) planejamento e execução de políticas públicas; (ii) orientação da aplicação de recursos; (iii) avaliação de desempenho dos serviços; (iv) aperfeiçoamento da gestão; (v) orientação de atividades regulatórias e de fiscalização; (vi) contribuição para o controle social e (vii) utilização de seus indicadores como referência para comparação e para medição de desempenho da Política Municipal de Saneamento, incluindo a consecução de metas estabelecidas no PMSB de Catolândia.

- Geração de indicadores de fácil obtenção, apuração e compreensão, confiáveis do ponto de vista do seu conteúdo e fontes. Logo, ser capaz de subsidiar o atendimento dos objetivos e metas, a partir dos princípios estabelecidos no PMSB;

- Emprego da base do Sistema Nacional de Informação em Saneamento (SINISA) do Ministério das Cidades, sendo que, enquanto o SINISA não estiver desenvolvido e disponível, deverá ser utilizado como referência o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) para os quatro componentes: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana;

- Atualização e uso da seguinte forma: (i) a contínua alimentação e atualização do seu banco de dados e (ii) a edição e a construção de bases temáticas. Após a implementação e homologação do sistema, deverá ser realizada a capacitação e treinamento de pessoal indicado pela Prefeitura, necessário para operar e manter o mesmo, sendo intrínseco a esse processo a elaboração e disponibilização de um Manual do Usuário para operação do Sistema. A execução do treinamento e seu respectivo manual, a ser elaborado pela Contratada, deverá considerar as funções, as responsabilidades, o quantitativo e o perfil profissional dos recursos humanos da Prefeitura necessários ao gerenciamento, operação e manutenção do Sistema. Todo o material relacionado ao treinamento, o chamado “Manual do Usuário”, deverá ser disponibilizado pela Contratada em meio impresso e digital.

Considerando ainda cada dado, informação e indicador não incorporado ao sistema na primeira etapa, será elaborado um Plano de Ampliação do Sistema, detalhando de que forma seria possível a incorporação futura de novos dados e bases cartográficas no sistema, bem como quais são as necessidades de capacitação e aquisição de tecnologia ao longo do processo de ampliação.

5.4. Prazos e Etapas

Os serviços objeto deste Termo de Referência terão um prazo de seis meses para execução a partir da data de recebimento da ordem de serviço pela

contratada, observados os eventuais prazos de paralisação. A prorrogação do prazo de execução acontecerá respeitando a legislação pertinente. Os produtos serão entregues de acordo com o prazo estabelecido no cronograma a seguir.

Quadro 10 – Cronograma das etapas de execução do SIMSB

Etapas	Meses											
1 – Levantamento de informações referentes à base de dados de cada serviço de saneamento básico existente	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
2 – Definição de hardware e *software* a ser utilizado												
3 – Georreferenciamento e estruturação de dados cadastrais urbanos, modelagem de dados e desenvolvimento de aplicações de SIG.												
4 – Associação dos indicadores do PMSB ao SNIS ou SINISA												
5 – Elaboração do *software* com base nos dados levantados e indicadores												
6 – Montagem de base cartográfica digital, estruturação da informação espacial para o *software* de SIG adotado, montagem de dados de georreferenciamento												
7 – Testes do sistema												
8 – Definição da equipe responsável pela alimentação do sistema												
9 – Treinamento da equipe responsável												
10- Definição e estruturação do sítio eletrônico do SIMSB												
11 – Suporte técnico administrativo do banco de dados, ao ambiente técnico do sistema e aos usuários (*)												

(*) OBS: Definição do período de suporte técnico a ser definido em função da implantação, sendo estendido por um período de onze meses para verificação e manutenção corretiva do sistema.

Fonte: Gerentec, 2015

A empresa contratada empregará o *software* para formação e desenvolvimento do SIMSB, de acordo com os indicadores anteriormente relacionados. As respectivas entradas de dados e cálculo desses indicadores é uma consequência esperada com funcionalidade.

O *software* em questão será de fácil visualização e utilização. Os dados de inserção serão separados por componente, ou seja, Identificadores – Abastecimento de água, Identificadores – Esgotamento sanitário, Indicadores – Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e Identificadores – Drenagem urbana e manejo de águas

pluviais. As ferramentas utilizadas estarão associadas às ferramentas de geoprocessamento disponíveis na Prefeitura, objetivando facilitar a manipulação de dados e a visualização da situação de cada serviço ofertado.

O sistema será 24/7, ou seja, vinte e quatro horas, sete dias por semana de disponibilidade ao usuário. Será acessado por Internet e Intranet, com controle de acesso do usuário, com *login* e verificação de credenciais para a equipe que trabalhará na alimentação do sistema, deverá possuir armazenamento de logs de utilização, ou seja, registros de quem acessou o sistema, o que consultou/ editou/excluiu e em que momento essas ações aconteceram. Esse procedimento visa facilitar futuras auditorias, ainda procedendo a backups periódicos, no caso, semanais, ou de acordo com a necessidade da equipe de trabalho responsável pela alimentação de dados no sistema.

Como o usuário do sistema envolverá diversos públicos (contribuintes, funcionários da prefeitura, fornecedores, e a equipe de trabalho), serão estipuladas quais informações e dados são confidenciais e de acesso restrito pela equipe responsável pelo carregamento dos dados e desenvolvimento do *software*.

Para implantação do SISBM a contratada procederá ao treinamento de pessoal interno pertencente aos responsáveis pelos serviços de saneamento básico no município. Também será definido o perfil da equipe de manutenção, coordenação e execução do serviço de alimentação de dados do sistema desenvolvido.

Os produtos a apresentar ao titular dos serviços, terão incluídos:

Etapa 1

- Levantamento de informações referentes à base de dados de cada um dos serviços de saneamento básico prestados no Município;

Etapa 2

- Definição de *hardware* e *software* a ser utilizado, compatíveis com as ferramentas utilizadas no sistema da Prefeitura (Ferramentas de geoprocessamento disponíveis);

Etapa 3

- Georreferenciamento e estruturação de dados cadastrais urbanos, modelagem de dados e desenvolvimento de aplicações de SIG;

Etapa 4

- Associação dos indicadores do PMSB aos indicadores do SNIS ou da SINISA, caso este sistema já esteja em funcionamento;

Etapa 5

- Elaboração do *software* com os indicadores apresentados no item anterior;

Etapa 6

- Montagem de base cartográfica digital, estruturação da informação espacial para o *software* de SIG adotado, montagem de dados de georreferenciamento;

Etapa 7

- Testes do sistema;

Etapa 8

- Definição de equipe específica para o trabalho com o *software* a ser desenvolvido;

Etapa 9

- Treinamento da equipe definida na etapa anterior;

Etapa 10

- Definição e estruturação do sítio eletrônico para apresentação dos resultados introduzidos no *software* para consulta pública e instruções de uso. Links de acesso ao endereço eletrônico da página citada, figurando nos sites da Prefeitura e das concessionárias. O site deverá possuir uma página introdutória onde conste uma explanação a respeito do que vem a ser o SIMSB, bem como cada um dos indicadores utilizados, demonstrando a sua utilidade para a fiscalização e para o gerenciamento dos serviços de saneamento básico prestados. Deverá possuir também um link ao endereço eletrônico do PMSB de forma a possibilitar ao usuário seu pleno acesso ao plano.

Etapa 11

- Suporte técnico de administração do banco de dados, ao ambiente tecnológico do sistema e aos usuários.

5.5. Produtos Esperados

Produto 01: Plano de Trabalho e Atualização da avaliação dos dados, infraestrutura e sistemas da Prefeitura de Catolândia.

a) Plano de Trabalho: refletirá o planejamento do processo de elaboração do Sistema de Informações, detalhando todas as atividades, os procedimentos metodológicos, o cronograma e os recursos humanos envolvidos. Deverá prever a consolidação do conteúdo acordado entre a contratante e a contratada, relacionado com os dados, informações e indicadores que irão compor o sistema, assim como as

funcionalidades a implantar. Esta análise deverá levar em consideração os indicadores sugeridos no quadro 4, conforme o Escopo do Projeto. No entanto, será prevista a incorporação demais informações, até atingir o rol de indicadores previstos pelo SNISA.

Na fase de elaboração do Plano de Trabalho, a contratada deverá se reunir com a equipe técnica da Prefeitura para discutir sua metodologia de trabalho e estratégias de atuação, a fim de concluir a execução das etapas de trabalho de forma satisfatória. A definição do processo de elaboração do Sistema de Informações em Catolândia deverá, portanto, estar de acordo com as demandas e expectativas da Prefeitura Municipal.

b) Atualização da avaliação dos dados, infraestrutura e sistemas da Prefeitura: constitui uma atualização e levantamento dos seguintes tópicos, já inicialmente levantados durante a elaboração do PMSB Catolândia:

- Estrutura física disponível;
- Sistemas e equipamentos em uso;
- Análise das bases de dados disponíveis;
- Recursos humanos envolvidos;
- Demandas específicas por informações do saneamento;
- Avaliação da rede disponível (velocidade, disponibilidade de pontos etc.);
- Esforço necessário para organização e estruturação do banco de dados;
- Como fazer a migração de informações existentes para o banco de dados a ser proposto.

O resultado desta atividade é uma avaliação das condições da Prefeitura para absorver o sistema de informações em suas diversas fases.

Produto 02: Concepção, Projeto Lógico e Físico do SISBM

a) Concepção do Sistema: a contratada vai consolidar o desenho, seus objetivos e funcionalidades, sendo um complemento da avaliação efetuada na atividade anterior. O objetivo da atividade é verificar, juntamente com a Prefeitura, a adequação dos requisitos do sistema à realidade de recursos deste no momento da contratação e estabelecer diretrizes para a elaboração do projeto e implantação do sistema.

A concepção do sistema, consequentemente, partirá de um conteúdo mínimo materializado em um banco de dados e na implantação de *software*. O banco de dados conterá as principais informações sobre os sistemas de informações que possuam dados sobre saneamento, secretarias da Prefeitura ou outras instituições ligadas à gestão do saneamento em nível municipal, bem como outras informações gerais sobre o Município, incluindo aquelas necessárias para a geração de indicadores.

A avaliação da situação do Município permitirá à contratada dimensionar o número de usuários, de equipamentos, bem como as funcionalidades a serem agregadas ao conteúdo mínimo, tanto no âmbito da presente contratação, quanto para ampliação futura, conforme Plano de Ampliação do Sistema.

b) Projeto Lógico e Físico do Sistema: contempla o Modelo Conceitual e Lógico do sistema, considerando as orientações e funcionalidades anteriormente descritas e incorporadas na concepção do sistema. O modelo conceitual deverá demonstrar todas as relações entre as entidades, seus atributos e relacionamentos. O modelo lógico deverá mostrar as ligações entre as tabelas de banco de dados, as chaves primárias, os componentes de cada uma etc. O Projeto Físico do sistema pressupõe a análise das características e recursos necessários para

armazenamento e manipulação das estruturas de dados (estrutura de armazenamento, endereçamento, acesso e alocação física), incluindo as especificações técnicas destes recursos e, em especial, do SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) proposto no Projeto Lógico. Neste projeto estará detalhada a arquitetura do sistema, interfaces, sistema operacional e procedimentos relativos à manutenção e à liberação de acesso ao sistema pelos usuários. Será incluída a análise das características e recursos necessários para armazenamento e manipulação das estruturas de dados (estrutura de armazenamento, endereçamento, acesso e alocação física), incluindo o SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) proposto. Para isso, deverá apresentar, no mínimo:

- Especificação das estações servidoras compatíveis com as características do universo de informações (tipo, volume e tráfego) que serão processadas;
- Especificação de estações digitais de produção compatíveis para o desenvolvimento de produtos, sendo que numa dessas haverá capacidade para espelhamento das bases de dados residentes na estação servidora.
- Especificação de estações de manutenção e atualização das bases e bancos de dados;
- Especificação dos requisitos necessários à segurança e à proteção dos equipamentos e dados.

Produto 03: Especificação e Aquisição de Hardware e *Software*, Implantação do Sistema e Carregamento de Banco de Dados e Indicadores.

a) Especificação e Aquisição de *Hardware* e *Software*: Com base no projeto físico do sistema, a contratada deverá elaborar a especificação de todos os equipamentos, *hardwares* e *software*s, necessários para a implantação e operacionalização do sistema. A especificação deverá conter:

- Características principais do servidor de dados e das estações clientes: capacidade de processamento, capacidade de memória, dimensão do monitor, capacidade de armazenamento, entre outras;

- *Software* indicando tipo e número de licenças. No caso de *software* livre, informar sua procedência e características técnicas.

- Acessórios tais como impressoras, plotters e suas características;

- Elementos para configuração e instalação de rede local, se necessário.

A especificação elaborada será aprovada pela contratante antes de sua aquisição por parte da contratada.

Após a aprovação da especificação elaborada, a contratada dará suporte à Prefeitura para a aquisição dos itens indicados, tanto na preparação dos documentos de aquisição, como no acompanhamento da entrega, instalação e configuração dos mesmos.

b) Implantação do Sistema: entende-se como o resultado do seu desenvolvimento até o seu funcionamento na sua alocação física final. A atividade será acompanhada de relatório com resultado da fase de testes do sistema, onde conste a validação de cada funcionalidade, levando em consideração as especificações feitas na fase de projeto. Junto à implantação do sistema, a contratada fornecerá toda a documentação relativa ao mesmo, tais como manuais de operação, dicionário de dados, códigos fontes etc. Também será apresentado relatório com os principais procedimentos e rotinas para operação e manutenção do sistema, contendo, pelo menos, os seguintes itens:

- Fontes e tipos de dados e informações incorporadas ao sistema;
- Procedimentos relativos à manutenção e à liberação de acesso ao sistema pelos usuários;
- Fluxo e rotina de coleta, armazenamento, distribuição e manutenção das informações;
- Procedimentos para produção das análises (impressões, gráficos, indicadores etc.) e saídas de informações.

c) Carregamento do Banco de Dados e Indicadores: são incorporados todos os dados, informações e indicadores disponíveis ao sistema. Toda padronização e ajustes necessários aos dados disponíveis serão realizados por parte da contratada. A incorporação das informações ao banco de dados será precedida de análise das informações, triagem e consistência. A contratada produzirá um relatório contendo a relação de todas as informações consideradas, com suas principais características, tais como: fonte, data, formato original e forma de atualização, entre outras. O dicionário de dados (quadro 1) deste documento apresenta uma relação de informações relacionadas aos serviços de saneamento e que poderão ser incorporadas ao sistema de informações.

Como parte integrante desta atividade, a contratada, a partir dos dados já carregados, efetuará a produção das análises e saídas do sistema, de modo a verificar a eficiência e adequação das funcionalidades previstas.

Produto 04: Capacitação e treinamento de pessoal necessário para operar o sistema e Manual do Usuário

a) Capacitação e treinamento de pessoal necessário para operar o sistema: O processo de treinamento do pessoal da Prefeitura que operará e manterá o sistema contempla os seguintes itens:

- Organização de reuniões com profissionais de Secretarias da Prefeitura Municipal e instituições ligadas à gestão do saneamento em Catolândia para apresentação das características gerais do sistema e suas funcionalidades, demandas etc.;

- Previsão de procedimentos e rotinas necessários para a integração e troca de informações entre as diversas Secretarias e entidades relacionadas ao Saneamento;

- Treinamento na administração do sistema e seus componentes, tendo como público alvo as equipes de TI da Prefeitura e/ou responsáveis pela manutenção dos equipamentos e sistemas existentes;

- Treinamento na operação e atualização do sistema e banco de dados, tendo como público alvo os usuários do sistema ou profissionais relacionados ao saneamento, responsáveis pela coleta de dados, produção de informações etc.

A contratada elaborará um plano de capacitação, indicando carga horária, conteúdo, manual do usuário, e outros itens necessários para cada um dos itens, para aprovação da Prefeitura. Estima-se, para o treinamento prático, um total de 40 horas. Todos os materiais relativos ao treinamento, incluindo os certificados de participação com carga horária serão entregues em meio digital e impresso, em número igual à quantidade de participantes do treinamento.

b) Manual do Usuário: acompanha a capacitação de forma que na implantação do sistema, a contratada fornecerá toda a documentação relativa ao mesmo, constando em um Manual do Usuário. Neste será apresentado um relatório com os principais procedimentos e rotinas para operação e manutenção do sistema, contendo, pelo menos, os seguintes itens:

- Fontes e tipos de dados e informações incorporados ao sistema;
- Procedimentos relativos à manutenção e à liberação de acesso ao sistema pelos usuários;
- Fluxo e rotina de coleta, armazenamento, distribuição e manutenção das informações;
- Procedimentos para produção das análises (impressões, gráficos, indicadores etc.) e saídas de informações.

Produto 05: Plano de Ampliação do Sistema

A atividade envolve a elaboração de um Plano de Ampliação do Sistema de médio e longo prazo, considerando as informações e indicadores não incorporados ao sistema na primeira etapa, além de futuras manutenções e aprimoramentos necessários para manipulação desses dados.

O Plano irá detalhar, indicando prazos e recursos necessários sobre:

- Informações e indicadores a incorporar ao sistema, com a identificação das fontes de informações, forma de obtenção, atualização etc.;
- Inclusão de novas funcionalidades, com base nas demandas da Prefeitura, indicando os dados necessários para sua implantação, resultados produzidos etc.;
- Plano de capacitação de pessoal, envolvendo contratações, treinamentos etc., com o objetivo de acompanhar a evolução do sistema.

6. ORÇAMENTO

Para a estruturação dos trabalhos de cadastro dos equipamentos o valor estimado e de referência de instalação do Sistema de Informações de Saneamento Básico de Catolândia (SIMSB) é igual a R$ 300.000,00 (trezentos mil reais). Os pagamentos se darão ao final de cada ordem de serviço, após aprovação e emissão do respectivo aceite pelo Grupo de Trabalho.

Na tabela 1 é possível verificar o cronograma financeiro em valores reais.

Tabela 1 - Cronograma Financeiro

Serviços	Prazo de Entrega em Meses	Valor Real Contratual a Receber (R$)	Valor Contratual a Receber (%)
Levantamento de informações referentes à base de dados de cada serviço de saneamento básico existente	3	R$ 50.000,00	17,7
Definição de hardware e software a ser utilizado	3	R$ 15.000,00	5,3
Georreferenciamento e estruturação de dados cadastrais urbanos, modelagem de dados e desenvolvimento de aplicações de SIG.	5	R$ 50.000,00	17,7
Associação dos indicadores do PMSB ao SNIS ou SINISA	5	R$ 25.000,00	8,9
Elaboração do software com base nos dados levantados e indicadores	6	R$ 20.000,00	7,1
Montagem de base cartográfica digital, estruturação da informação espacial para o software de SIG adotado, montagem de dados de georreferenciamento	6	R$ 30.000,00	10,6
Testes do sistema	4	R$ 25.000,00	8,9
Definição da equipe responsável pela alimentação do sistema	4	R$ 2.000,00	0,7
Treinamento da equipe responsável	4	R$ 30.000,00	10,6
Definição e estruturação do sítio eletrônico do SIMSB	3	R$ 15.000,00	5,3
Suporte técnico administrativo do banco de dados, ao ambiente técnico do sistema e aos usuários.	3	R$ 20.000,00	7,1
	TOTAL	**R$ 282.000,00**	**100,0**

Fonte: Gerentec, 2015

A compra de microcomputadores, impressoras e discos rígidos adicionais para o armazenamento de dados custaria R$ 18.000,00 (dezoito mil reais).

Para efeito de contratação e desembolso, preveem-se os seguintes faturamentos:

Tabela 2 – Percentuais de Pagamento Relativos à Cada Produto

Produtos	Título	Valor em (%) do Contrato	Valor Acumulado (%)
Produto 01	Plano de Trabalho e Avaliação dos Dados, Infraestrutura e Sistemas Disponíveis.	10,0%	10,0%
Produto 02	Concepção do Sistema e Projetos Lógico e Físico do Sistema	20,0%	30,0%
Produto 03	Especificação e Aquisição de *Hardware* e *Software*; Implantação do Sistema e Carregamento de Banco de Dados e Indicadores.	22,5%	52,5%
Produto 04	Capacitação e Treinamento para Operação do Sistema e Manual do Usuário.	25,0%	77,5%
Produto 05	Plano de Ampliação do Sistema.	15,0%	92,5%
Manutenção*		7,5%	100,0%
* O pagamento dos gastos referentes à manutenção será efetuado ao final de cada mês em que o serviço for realizado, total mensal de cerca de R$ 3.500,00 (três mil e quinhentos reais).			

Fonte: Gerentec, 2015

A Tabela 3 apresenta os produtos esperados e prazos de entrega, tendo como referência a assinatura do contrato de prestação de serviço.

Tabela 3 – Produtos e Prazos de Entrega

Produtos	Título	Prazo de Entrega
Produto 01	Plano de Trabalho e Atualização da Avaliação dos Dados, Infraestrutura e Sistemas da Prefeitura.	30 Dias
Produto 02	Concepção, Projeto Lógico e Físico do Sistema.	75 Dias
Produto 03	Especificação e Aquisição de Hardware e *Software*, Implantação do Sistema e Carregamento de Banco de Dados e Indicadores.	120 Dias
Produto 04	Capacitação e treinamento de pessoal necessário para operar o sistema e Manual do Usuário.	150 Dias
Produto 05	Plano de Ampliação do Sistema.	180 Dias

Fonte: Gerentec, 2015

O perfil da consultora a ser contratada seria composto por profissionais como geógrafos, tecnólogos em informação e engenheiros especializados em Sistemas de Informação Geográfica e Saneamento Básico. É da ação conjunta desses profissionais que se chegará a bom termo o trabalho. No entanto, salienta-se aqui que é possível começar a implantar esses sistemas no Município por meio de ações simples, mas competentes e consistentes conforme roteiro apresentado anteriormente.

A equipe técnica mínima da consultora será formada por três profissionais, sendo um Engenheiro e dois Profissionais de Tecnologia da Informação. A seguir são apresentados os requisitos necessários para a formação da equipe técnica:

a) Coordenador: engenheiro, com experiência comprovada em projetos na área de saneamento.

b) Dois Consultores Analistas de Sistemas: graduados em Ciências da Computação ou Tecnologia da Informação, com experiência comprovada em gestão de sistemas de informações e desenvolvimento e manipulação de banco de dados.

c) Um geógrafo: experiência em trabalhar com bases georreferenciadas e Sistemas de Informação Geográfica.

7. MANUAL DE ORÇAMENTO/OPERAÇÃO E SOLUÇÃO DE CONSULTA DE DADOS VIA WEB

7.1. Manual de Manutenção e Operação

A contratada para a elaboração do SIMSB irá desenvolver um manual de manutenção e operação do sistema, demonstrando com clareza a formatação de entrada dos dados pertinentes a cada um dos itens de prestação de serviços e as ferramentas a serem utilizadas nessa situação. Além disso, deverá haver instruções relativas à forma como os dados serão disponibilizados no endereço eletrônico a ser definido pela Prefeitura de Catolândia.

O documento em questão deverá ter em sua estrutura no mínimo:

1. Apresentação.
2. Introdução e contextualização.
3. Justificativa.
4. Objetivos específicos.
5. Definições e siglas.
6. Descrição do sistema e regime de execução incluindo neste item:

   a) cruzamento dos indicadores utilizados SNIS ou SINISA (neste caso se à época este sistema já estiver em funcionamento), com os indicadores do PMSB;

   b) definição e implementação da migração de dados do SIMSB para o SNIS ou SINISA;

   c) georreferenciamento e estruturação de dados cadastrais urbanos;

   d) modelagem de dados, desenvolvimento de aplicações de SIG;

e) montagem de base cartográfica digital;

f) estruturação da informação espacial para o *software* de SIG adotado;

g) elaboração dos dados de georreferenciamento, interface com os sistemas de gestão administrativa e de prestação de serviços, bem como com as ferramentas de geoprocessamento disponíveis na Prefeitura;

h) descrição das funcionalidades do sistema;

i) procedimentos específicos e definição da sistemática de introdução e mudança de dados no sistema e visualização de resultados;

j) elaboração das ferramentas do SIMSB;

k) definição das características do armazenamento de dados;

l) definição das características de segurança lógica.

7. Módulo de segurança: visando a garantia de que todas as operações realizadas pelos usuários sejam gravadas em um *log*, possibilitando acesso e controle.

8. Outros instrumentos e observações relevantes.

9. Requisitos de qualificação profissional da equipe responsável pela execução e coordenação dos trabalhos voltados à manutenção e alimentação do sistema.

10. Definição de sítio eletrônico para alteração dos dados pelos prestadores de serviços, figuração dos resultados dos serviços prestados e fiscalização por parte do ente regulador.

Lembrando que, conforme indicado no item 6.2 – Produtos Esperados, que o sistema deverá ser 24/7, sendo acessado por Internet e Intranet, com controle de acesso ao usuário, com *login* e verificação de credenciais para a equipe que trabalhará no sistema, possuir armazenamento de *logs* de utilização com registros de quem acessou o sistema, o que consultou/editou/excluiu e, em que momento essas ações aconteceram, de forma a facilitar futuras auditorias, devendo ainda proceder a *backups* periódicos, semanais ou de acordo com a necessidade da equipe de trabalho do sistema. Além disso, deverá apresentar quais informações e dados serão confidenciais e de acesso restrito.

7.2. Solução de Consulta de Entrada Via Web

Conforme foi dito anteriormente, a contratada deverá definir um endereço eletrônico para hospedagem do site do sistema e entrada especifica para alteração dos dados pelos prestadores, configuração dos resultados dos serviços prestados e fiscalização por parte do ente regulador, além de entrada para apresentação do *software* e sua relevância no contexto do PMSB.

A contratada deverá também elaborar dispositivos de acesso ao link do site do SIMSB que esteja vinculado ao endereço eletrônico da Prefeitura, sendo de fácil visualização por parte do usuário e ao endereço do PMSB.

O endereço deverá conter um link de acesso para a Ouvidoria do PMSB, de forma que a população tenha um canal para reclamações e sugestões.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REZENDE, R. **Conceitos fundamentais de Banco de Dados.** DevMedia, 2006. Disponível em: <http://www.devmedia.com.br/conceitos-fundamentais-de-banco-de-dados/1649>. Acesso em: 12 ago. 2015.

HILGERT, I. H. **Estruturação de Banco de Dados Georreferenciados para a gestão integrada do saneamento básico na cidade de Arroio do Meio/RS.** 2014. 96f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2014.

GIANSANTE Serviços de Engenharia S/S Ltda. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Maripá de Minas/MG.** Produto 7 – Sistema de Informações de Saneamento Básico. 2014.

ESSE Engenharia e Consultoria. **Plano de Saneamento Básico de Juiz de Fora/MG.** Produto 6 – Termo de Referência para Elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico de Juiz de Fora. 2013

MEDEIROS, A. **Conheça Melhor o GRASS.** Disponível em: < http://andersonmedeiros.com/conheca-melhor-o-grass/>. Acesso em: 18 ago. 2015.

ALEGRE, H. (2008). Infrastructure asset management of drinking water and wastewater systems (in Portuguese), TPI 52, LNEC, Lisboa, ISBN 9789724921341 (385 p.).

BRASIL. Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;** altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978, e dá outras providências. Publicação DOU em 08/01/2007 e retificado em 11/1/2007.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras

providências. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Publicação DOU - 03/08/2010. Acesso em: 21 de Maio 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. IBGE, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no Brasil, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/ > Acesso em: 18 de junho de 2015.

ROSA, Roberto. Geotecnologias na Geografia Aplicada. Revista do Departamento de Geografia, 2005. Disponível em:< http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes /RDG/RDG_16/Roberto_Rosa.pdf>. Acesso em: 18 de Junho de 2015

SCHNEIDER, H.C. DIAS, C.N. & REZENDE, A.D. Protótipo de um sistema de informação para governança municipal e urbana com mapeamento de experiências. Disponível em http://www.unifae.br/publicacoes/pdf/IIseminario/iniciacaoCient%C3%ADfica/iniciacao_07.pdf Acesso em 18 de Junho de 2015.

TIMBÓ, Marcos A. Notas de aulas da disciplina: Projetos de Sistemas de Informações Geográficas. Belo Horizonte: UFMG, [ca. 2001]. 6p.