

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JEQUITIBÁ/MG

CONTRATO DE GESTÃO: Nº IGAM 003/2017
ATO CONVOCATÓRIO: Nº 001/2018
CONTRATO: Nº 015/2018



PRODUTO 5

Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico

Dezembro 2020

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JEQUITIBÁ/MG



PRODUTO 5:

**Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de
Informações Municipal de Saneamento Básico**

CONTRATO DE GESTÃO: Nº IGAM 003/2017
ATO CONVOCATÓRIO: Nº 001/2018
CONTRATO: Nº 015/2018

Dezembro de 2020

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor	Ass. do Superv.	Ass. do Aprov.
01	12/2020	Para Aprovação	Equipe Técnica	VLAV	VLAV
00	10/2020	Para Revisão	Equipe Técnica	VLAV	VLAV
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JEQUITIBÁ / MG					
PRODUTO 5 – TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
Elaborado por: Janaina Ferreira Rafaela do Amaral			Supervisionado por: Vera Abreu Vilela		
Aprovado por: Vera Abreu Vilela			Revisão	Finalidade	Data
			01	03	10/12/2020
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação					
		Seletiva Consultoria e Projetos Ltda-ME			
		Rua Vereador Luiz Michette, nº 384 – Maracanã 35738-000, Prudente De Morais, MG Tel: (31) 99498-1575			

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO



SELETIVA CONSULTORIA E PROJETOS LTDA-ME

Rua Vereador Luiz Michette, nº 384 – Maracanã
35738-000, Prudente De Morais, MG
Tel: (31) 99498-1575

EIXO - ÁREA DO CONHECIMENTO	PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Equipe Chave		
	Vera Lúcia de Abreu Vilela	Coordenadora
Abastecimento de Água Esgotamento Sanitário	Carlos Mauro Novaes	Engenheiro
Resíduos Sólidos	Edmilson Gualberto Braga	Engenheiro Civil
Drenagem Urbana	Vera Lúcia de Abreu Vilela	Engenheira
Mobilização Social	Ana Carolina Sotero	Engenheira Ambiental
Direito	Tiago Leal Pedra	Advogado
Economia	Renato Silva de Assis	Economista
Geoprocessamento	Jaqueline Serafim do Nascimento	Geógrafa
Equipe de Apoio		
Letras	Paulo Roberto Ribeiro	Revisor de Textos
Comunicação Social	Tiago Marques	Comunicador Social
Aux. Audiências Públicas	Armando José Vilela	Engenheiro
Auxiliar de Campo	Marina Santos M. Meneghini	Engenheira Ambiental

Agência Peixe Vivo

Célia Maria Brandão Fróes – Diretora Geral

Berenice Coutinho Malheiros dos Santos – Diretora de Administração e Finanças

Flávia Danielle de Souza Mendes – Coordenadora Técnica

Jacqueline Evangelista Fonseca – Coordenadora Técnica

Thiago Batista Campos – Gerente de Projetos

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – CBH Rio das Velhas (SF5)

Diretoria

Marcus Vinícius Polignano – Presidente

Ênio Resende de Souza – Vice-Presidente

Renato Júnio Constâncio – Secretário

Poliana Valgas – Secretária-adjunta

Diretoria Ampliada

Sociedade Civil

Marcus Vinícius Polignano – Instituto Guaicuy

Procópio de Castro – Associação de Desenvolvimento de Artes e Ofícios (Adao)

Usuários de Água

Renato Júnio Constâncio – Cemig

Nelson Guimarães – Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa)

Poder Público Estadual

Ênio Resende de Souza – Emater

Nísio Miranda – Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (ARMBH)

Poder Público Municipal

Humberto Marques – Prefeitura Municipal de Belo Horizonte

Poliana Valgas – Prefeitura Municipal de Jequitibá

Grupo de Trabalho para Acompanhamento da Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (GT-PMSB) de Jequitibá

Poliana Aparecida Valgas de Carvalho

Representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável Urbano Rural

Natalia Rodrigues de Almeida

Representante da Secretaria Municipal de Obras

Glauciane Aparecida Rodrigues

Representante da Secretaria Municipal de Saúde

Lucia Aparecida Saturnino Sousa

Representante da Secretaria Municipal de Assistência Social

Vanessa Machado Saturnino Souza

Representante do Gabinete do Prefeito

Ana Claudia Ferreira Silva Sousa

Representante da Secretaria Municipal de Educação

Dilson Resende da Silva

Representante da Câmara Municipal

Cloves Saturnino de Almeida

Câmara Municipal

Sebastião Heriques Freitas

Câmara Municipal

Odilon Gomes Oliveira

Conselho de Meio Ambiente de Jequitibá

Elena Gomes Candeia

Associação de catadores de Recicláveis de Baldim e Região

Hélio Ferreira Alves

Associação comunitária de Coqueiros

DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO

CONTRATANTE	Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo
CONTRATO	Nº 15/2018
ASSINATURA DO CONTRATO	05 de dezembro de 2018
ASSINATURA DA ORDEM SE SERVIÇO	02 de janeiro de 2019
ESCOPO DO CONTRATO	Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico de Capim Branco, Confins, Esmeraldas e Jequitibá
PRAZO DE EXECUÇÃO	10 meses, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço.
VALOR GLOBAL DO CONTRATO	R\$ 529.022,98 (quinhentos e vinte e nove mil, vinte e dois reais e noventa e oito centavos)
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	<ul style="list-style-type: none"> a) Ato Convocatório Nº 01/2018 b) Termo de referência para contratação, parte integrante do Ato Convocatório Nº 01/2018 c) Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico da Fundação Nacional de Saúde (Funasa) do ano de 2018 d) Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico do Ministério das Cidades

APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico é o principal instrumento da Política Municipal de Saneamento Básico. De acordo com o Art. 23 do Decreto nº 7.217/2010, essa Política deve organizar o saneamento básico no município, considerando as funções de gestão, desde o planejamento até a prestação dos serviços, que devem ser submetidos à regulação, à fiscalização e ao controle social.

Os PMSBs constituem um documento essencial como ferramenta de planejamento estratégico para a futura elaboração de projetos e execução de serviços e obras, servindo de diretriz na elaboração de Planos de Investimentos, com vistas à obtenção de financiamentos para obras e serviços de saneamento básico necessários aos municípios. Trata-se de um instrumento que define critérios, parâmetros, metas e ações efetivas para atendimento dos objetivos propostos, englobando medidas estruturais e estruturantes na área do saneamento básico para garantir a melhoria da qualidade de vida de seus munícipes.

A Política Municipal de Saneamento Básico e o Plano Municipal de Saneamento, como instrumentos centrais de gestão dos serviços, devem ser elaborados com a participação social por meio de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade o acesso a informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas decidiu pelo investimento de recursos da cobrança pelo uso da água na elaboração de planos de saneamento, visando à melhoria tanto da quantidade quanto da qualidade das águas na Bacia. Nesse contexto, o Comitê viabilizou a realização do PMSB, que conta com o apoio técnico da Agência Peixe Vivo e o apoio institucional da Prefeitura Municipal de Jequitibá. A elaboração do PMSB fica a cargo da empresa Seletiva Consultoria e Projetos, que venceu o processo licitatório realizado pela Agência Peixe Vivo (Ato Convocatório nº 001/2018), referente ao Contrato de Gestão nº 003/IGAM/2017, para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) dos Municípios de Jequitibá, Capim Branco, Esmeraldas e Confins, no Estado de Minas Gerais.

Visando também ao atendimento dos municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos, a contratação prevê que o conteúdo mínimo, especificado na legislação para elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS), seja abordado nos PMSBs a serem elaborados, atendendo, dessa forma, às duas Leis Federais: 11.445/2007 e 12.305/2010. O escopo do PMSB compreende o desenvolvimento de estudos e planejamento de atividades ao longo dos trabalhos, resultando em um conjunto de produtos específicos, estabelecidos no escopo contratual, a saber:

- ✓ **Produto 1** - Plano de Trabalho, Programa de Mobilização Social e Programa de Comunicação do PMSB;
- ✓ **Produto 2** - Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico;
- ✓ **Produto 3** - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações;
- ✓ **Produto 4** - Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB; e Ações para Emergências e Contingências;
- ✓ **Produto 5** - Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico;
- ✓ **Produto 6** - Relatório Final do PMSB – Documento Síntese.

O presente relatório, denominado **Produto 5 – Termo de Referência para Elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico**, apresenta em seu escopo proposta de Termo de Referência para elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico, além de Minuta de Contrato, prevendo-se a contratação de empresa especializada para prestação do respectivo serviço. O Sistema em questão será composto por indicadores que permitam o controle e acompanhamento dos objetivos e metas propostos no presente PMSB, contemplando os critérios analíticos de eficácia, eficiência e efetividade na prestação dos serviços do saneamento básico junto ao Município de Jequitibá. É prioritário que essa importante ferramenta para a gestão pública municipal tenha suas diretrizes pautadas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Snis), considerando ainda as especificidades do município.

Este documento foi elaborado segundo o previsto no Termo de Referência e a correspondente Proposta Técnica vencedora da licitação, conforme normas e diretrizes previstas na legislação vigente.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO E A INCLUSÃO DA BACIA DO RIO DAS VELHAS NO CENÁRIO ESTADUAL	4
2.1.1. Unidade Territorial Estratégica e Subcomitê do Ribeirão Jequitibá.....	6
2.1.2. Unidade Territorial Estratégica Peixe Bravo.....	7
2.1.3. Unidade Territorial Estratégica Ribeirões Tabocas e Onça.....	7
3. JUSTIFICATIVA	9
4. OBJETIVOS	10
4.1. Objetivo Geral do PMSB.....	10
4.2. Objetivo Geral do Produto 5	10
4.2.1. Objetivos Específicos	10
5. TERMO DE REFERÊNCIA PARA O SISTEMA DE INFORMAÇÃO MUNICIPAL DO SANEAMENTO BÁSICO	12
5.1. Escopo do Sistema.....	12
5.1.1. Sistema de Informações Geográficas (SIG)	13
5.1.2. Banco de Dados.....	15
5.1.3. Base de dados e informações sistemáticas do saneamento básico	18
5.1.4. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – Sinisa	20
5.1.5. Indicadores para compor o Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico (SIMS).....	21
5.1.6. Relatórios	30
5.2. Aspectos Metodológicos.....	30
5.2.1. Descrição dos <i>softwares</i>	31
5.2.2. Interfaces.....	35
5.2.3. Autenticação e Autorização.....	35
5.2.4. Solução de consulta e entrada de dados via <i>web</i>	36
5.2.5. Proposta de servidor para a implantação do sistema e equipamentos indicados.....	36
5.2.6. Elaboração do manual de manutenção e de operação e treinamento ...	37
5.3. Produtos Esperados e Prazos de Entrega.....	38
6. PERFIL DA EMPRESA E REQUISITOS MÍNIMOS	42
6.1. Equipe-Chave.....	42
7. ORÇAMENTO PREVISTO - DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA	44
8. MINUTA DE CONTRATO	46
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Elementos do SIG	15
Figura 2 – Sistema de camadas para construção de dados em que se baseia o SIG	17
Figura 3 – Requisitos não funcionais do software	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – UTEs e Subcomitês de Bacia Hidrográfica.....	5
Tabela 2 – Fontes oficiais de dados – Esfera Federal	19
Tabela 3 – Fontes oficiais de dados – Esfera Estadual.....	20
Tabela 4 – Indicadores para monitoramento e avaliação dos resultados das ações do PMSB	23
Tabela 5 – Prazos de entrega dos produtos esperados.....	41
Tabela 6 – Custos estimados para o SIMS de Jequitibá.....	44

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DBMS	Sistemas de gerenciamento dos bancos de dados alfanuméricos
FIP	Fundação Israel Pinheiro
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GB	Gigabyte
GIS	<i>Geographic Information System</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
HTTPS	<i>Hyper Text Transfer Protocol Secure</i> (Protocolo de transferência de hipertexto seguro)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE-SISEMA	Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INDE	Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ISO/IEC	<i>International Organization for Standardization</i> / <i>International Electrotechnical Commission</i>
Java EE	<i>Java Enterprise Edition</i> (Edição Empresarial)
MB	Megabyte
PDRH	Plano Diretor de Recursos Hídricos
PIB	Produto Interno Bruto
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNS	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PPAs	Planos Plurianuais
RAM	<i>Random Access Memory</i> (Memória de Acesso Aleatório)
RCC	Resíduo da Construção Civil
RDO	Resíduos Domiciliares
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
RPU	Resíduos Públicos
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares
RSI	Resíduos Sólidos Inertes

RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SCBH	Subcomitê de Bacia Hidrográfica
SEMAD	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SES	Secretaria de Estado da Saúde
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIM	Sistema de Informações Municipais
SIMS	Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico
SINIMA	Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SNIRH	Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde
TB	Terabyte
TI	Tecnologia da Informação
UPGRH	Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
UTE	Unidade Territorial Estratégica
Wi-Fi	<i>Wireless Fidelity</i> (fidelidade sem fio)

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



1. INTRODUÇÃO

A Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Alguns dos dispositivos presentes na Política Federal de Saneamento Básico são a universalização do acesso aos serviços, a garantia de qualidade e suficiência no suprimento desses serviços e a promoção da melhoria da qualidade de vida da população e das condições ambientais.

A Política Federal de Saneamento Básico também estabelece a obrigatoriedade dos municípios brasileiros, mediante a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, com vistas a propor diretrizes e ações para o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, em um horizonte de 20 (vinte) anos. Essas diretrizes e ações, uma vez alcançadas, levarão o município, da condição em que se encontra, em termos de saneamento básico, a uma condição pretendida ou, pelo menos, aproximada do ideal.

O Plano delineia os caminhos para a melhoria das condições de saúde, qualidade de vida e o desenvolvimento local. Ele visa à universalização dos serviços de saneamento básico, para que todos tenham acesso ao abastecimento de água com qualidade e em quantidade suficiente às suas necessidades, à coleta e tratamento adequados do esgoto e dos resíduos sólidos, bem como ao manejo correto das águas pluviais, dentro da perspectiva de equilíbrio social e manutenção dos ecossistemas locais.

A Lei Federal de Saneamento Básico prevê no seu Art. 19, § 1º, que os planos de saneamento básico sejam editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço, abrangendo, no mínimo:

- I. Diagnóstico da situação de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;*
- II. Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;*
- III. Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com*

outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV. *Ações para emergências e contingências;*

V. *Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.*

O PMSB constitui-se como principal instrumento de planejamento e gestão participativa que estabelece as diretrizes para a prestação dos serviços públicos de saneamento e deve atender aos princípios estabelecidos nas Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.

Outro aspecto importante, previsto na Legislação Brasileira, é a ampla participação da população na elaboração do PMSB, representada por vários segmentos da sociedade, a fim de obter uma gestão democrática na formulação, execução e acompanhamento dos programas e projetos necessários ao desenvolvimento do setor (Brasil, 2007).

A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece o controle social como um dos princípios fundamentais dos serviços de saneamento básico, definido como:

[...] o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico (Brasil, 2007).

Em linhas gerais, e de uma forma mais ampla, é preciso que o município veja na elaboração do PMSB uma oportunidade de transformação da realidade local. Para conduzir esse processo nessa direção, é preciso construir um pacto social para melhorar as condições de vida da população e do meio em que vivem. A construção de um pacto social envolve a participação dos diversos atores locais e, para isso, é preciso que esse processo seja democrático e inclusivo (Funasa, 2018).

A elaboração do PMSB ocorrerá em consonância com políticas públicas previstas para o município, devendo-se também levar em consideração outras ações de caráter interdisciplinar – a exemplo das questões urbanísticas, socioeconômicas, ambientais e de saúde, dentre outras – de modo a compatibilizar as soluções a serem propostas com as leis, planos e projetos previstos para a área de estudo.

Por meio do diagnóstico das condições atuais dos sistemas existentes dos quatro eixos do saneamento básico – abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo das águas pluviais – são construídos os cenários de planejamento, com o intuito de propor programas, projetos e ações necessárias, objetivando a universalização dos serviços, e, conseqüentemente, proporcionar melhores condições de vida à população, bem como a melhoria das condições ambientais.

Nesse contexto, as Leis nº 11.445/2007 e 12.305/2010 vieram fortalecer o mecanismo de planejamento do setor de saneamento, estabelecendo a obrigatoriedade da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, sendo, esses planos, condições para acesso aos recursos da União para o setor de saneamento básico.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO E A INCLUSÃO DA BACIA DO RIO DAS VELHAS NO CENÁRIO ESTADUAL

Localizada na região central do Estado de Minas Gerais, a Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas integra 51 municípios, dos quais 44 têm suas sedes urbanas inseridas na bacia. O Rio das Velhas é considerado o maior afluente do Rio São Francisco, com 800 km de extensão, com uma área de drenagem de 29.173 km². O Rio das Velhas deságua em Barra do Guaicuí, Distrito de Várzea da Palma, numa altitude de 478 m. Sua nascente principal localiza-se na Cachoeira das Andorinhas, Município de Ouro Preto, numa altitude de aproximadamente 1.500m (Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, 2015).

A Bacia do Rio Velhas apresenta riqueza de cursos d'água, com uma significativa densidade de drenagem que alimenta o Rio das Velhas em todo o seu percurso, com destaque para os seus principais afluentes: Rio Curimataí, Ribeirão Jequitibá, Ribeirão da Mata, Ribeirão Arrudas, Ribeirão do Onça e Rio Itabirito (pela margem esquerda); e Rio Bicudo, Rio Pardo, Rio Paraúna / Cipó, Rio Taquaraçu e Ribeirão Caeté / Sabará (pela margem direita).

Atendendo à Política Estadual de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais, foram definidas pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) as Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH). Nesse cenário, a Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas corresponde à Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos SF5 (São Francisco 5). A UPGRH SF5 possui limite com sete UPGRHs, estando três na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, sendo elas: A Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba (UPGRH SF3); a Sub-Bacia Hidrográfica do entorno da Represa de Três Marias (UPGRH SF4) e a Sub-Bacia Hidrográfica dos Rios Jequitá e Pacuí (UPGRH SF6). A Bacia Hidrográfica do Rio Jequitinhonha apresenta limite com a Sub-Bacia Hidrográfica do Alto Jequitinhonha (UPGRH JQ1); e a Bacia Hidrográfica do Rio Doce com três UPGRHs, sendo elas: A Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Piranga (UPGRH DO1), Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba (UPGRH DO2) e a Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio (UPGRH DO3).

A Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas subdivide-se em 23 (vinte e três) UTEs, definidas pela Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº 01, de 9 de fevereiro de

2012, as quais objetivam garantir uma gestão mais participativa e descentralizada na bacia. Além disso, ressalta-se que, devido à grande extensão e à diversidade da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, a Unidade de Planejamento SF5 foi dividida em quatro macrorregiões de planejamento: Alto, Médio Alto, Médio Baixo e Baixo Rio das Velhas.

Atualmente, o CBH Rio das Velhas vem trabalhando com uma compartimentação da bacia, em 23 Unidades Territoriais Estratégicas. As UTEs referem-se à área hidrográfica, bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas, com características naturais, sociais e econômicas similares, bem como, estabelecem os limites territoriais para a criação de subcomitês de bacia hidrográfica (CBH Rio das Velhas, 2012).

Na Tabela 1 apresenta-se um recorte da relação das UTEs e Subcomitês de Bacia Hidrográfica (SCBH) e municípios abrangidos, com destaque para a região do Médio Curso do Rio das Velhas, que é a área-alvo do PMSB de Jequitibá.

Tabela 1 – UTEs e Subcomitês de Bacia Hidrográfica

REGIÃO	UTE/SCBH
Alto	1 UTE Nascentes
	2 SCBH Rio Itabirito
	3 UTE Águas da Gandarela
	4 SCBH Águas da Moeda
	5 SCBH Ribeirão Caeté/Sabará
	6 SCBH Ribeirão Arrudas
	7 SCBH Ribeirão Onça
Médio Alto	8 UTE Poderoso Vermelho
	9 SCBH Ribeirão da Mata
	10 SCBH Rio Taquaraçu
	11 SCBH Carste
	12 SCBH Jabo/Baldim
	13 SCBH Ribeirão Jequitibá
Médio Baixo	14 UTE Peixe Bravo
	15 UTE Ribeirão Tabocas e Onça
	16 UTE Santo Antônio / Maquiné
	17 SCBH Rio Cipó
	18 SCBH Rio Paraúna
	19 UTE Ribeirão Picão
Baixo	20 UTE Rio Pardo
	21 SCBH Rio Curimataí
	22 SCBH Rio Bicudo
	23 SCBH Guaicuí

Fonte: PDRH Velhas, 2015 adaptado Seletiva Consultoria, 2019.

2.1.1. Unidade Territorial Estratégica e Subcomitê do Ribeirão Jequitibá

O Município de Jequitibá tem sua Sede inserida na Unidade Territorial Estratégica (UTE) Ribeirão Jequitibá. Segundo o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas 2019), tal unidade territorial está sob a atuação do Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Jequitibá.

Segundo o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas, 2019), a atuação do Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Jequitibá se concentra na UTE Ribeirão Jequitibá. Localiza-se, portanto, no Médio Rio das Velhas.

Tal Unidade Territorial é composta pelos Municípios de Capim Branco, Funilândia, Jequitibá, Prudente de Moraes e Sete Lagoas. Ocupa uma área de 624,08 km², contemplando uma população de 145.729 (cento e quarenta e cinco mil, setecentos e vinte nove) habitantes.

Os principais cursos d'água da Unidade são o Ribeirão Paiol, Córrego Cambaúba, Córrego Saco da Vida, Ribeirão do Matadouro e Ribeirão Jequitibá, que dá nome à UTE. Tal recorte espacial abrange ainda uma Unidade de Conservação inserida parcialmente em seu território, ocupando 0,11% da sua área total. Quanto à prioridade, 21% da área da UTE é considerada prioritária para conservação, principalmente por estar inserida na área denominada Província Cárstica de Lagoa Santa. Segundo dados do CBH Rio das Velhas (2019), a UTE Ribeirão Jequitibá apresenta 56,1% de sua superfície ocupada pelo uso da agropecuária e 18,5% por cobertura natural, representada unicamente pela vegetação arbustiva. Ainda segundo o Comitê, a UTE apresenta 66% de seu território com forte suscetibilidade à erosão e 29,84% com média suscetibilidade.

Em relação ao abastecimento de água, há captação subterrânea para o abastecimento de 100% dos municípios com Sede na Unidade (Jequitibá, Prudente de Moraes e Sete Lagoas). Já o índice de atendimento de água é de 99,48%. No que se refere aos efluentes, a UTE Ribeirão Jequitibá apresenta um baixo índice de tratamento de esgoto (26,56%). Quanto aos resíduos sólidos, alguns municípios utilizam usinas de triagem e compostagem, além de possuírem aterros (CBH Rio das Velhas, 2019).

2.1.2. Unidade Territorial Estratégica Peixe Bravo

A Unidade Territorial Estratégica Peixe Bravo, também denominada UTE 14, localiza-se no Médio Rio das Velhas, abrangendo os Municípios de Jequitibá, Presidente Juscelino e Santana de Pirapama, ocupando uma área de aproximadamente 1.169,89 km², e possuindo uma população de 8.580 habitantes. O Município de Jequitibá ocupa toda a sua porção territorial localizada na margem leste do Rio das Velhas.

Segundo o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas, 2019), a presente UTE possui como principais corpos hídricos o Riacho Riachão; o Córrego Vargem Formosa; Córrego da Serra e o Córrego Tibuna. 66,2% da superfície de seu território é coberta por usos relacionados à agropecuária e 29%, por cobertura natural, manifestada na forma de cerrado.

Em relação ao atendimento aos pilares do saneamento básico, há na UTE captação de água para o abastecimento de 100% dos municípios de Santana de Pirapama e Presidente Juscelino, sendo o índice de atendimento de água na UTE de 85,99%, insuficiente e carente de ampliação. No que se refere aos efluentes, tal recorte espacial não dispõe de qualquer tipo de tratamento de efluentes. Quanto aos resíduos sólidos, alguns municípios ainda apresentam como destinação final o aterro controlado, forma inadequada de disposição.

A UTE Peixe Bravo não possui unidade de conservação inserida em seu território; entretanto, 328 hectares de seu território são considerados prioritários para a conservação, estando esses inseridos na área denominada São Francisco e Grandes Afluentes. Quanto à fragilidade ambiental, a UTE apresenta 60,05% de seu território com forte suscetibilidade a erosão e 29%, com média suscetibilidade (CBH Rio das Velhas, 2019).

2.1.3. Unidade Territorial Estratégica Ribeirões Tabocas e Onça

A Unidade Territorial Estratégica dos Ribeirões Tabocas e Onça se localiza no Médio Rio das Velhas, sendo composta pelos Municípios de Araçaí, Cordisburgo, Curvelo, Jequitibá e Paraopeba. Tal UTE ocupa uma área de 1.223,26 km² e detém uma população de 13.209 (treze mil duzentos e nove) habitantes. Seus principais cursos

d'água são o Ribeirão da Onça, Ribeirão Tabocas, Ribeirão do Melo e Córrego Barro Vermelho.

Na UTE Ribeirões Tabocas e Onça, 69,7% do uso do solo são representados pela agropecuária e 21% de cobertura natural representados pelo cerrado. A área urbana ocupa 0,23% do território. Quanto à fragilidade ambiental, a UTE apresenta 64,13% de seu território com forte suscetibilidade à erosão, e 28,5% com média suscetibilidade; quanto à prioridade de conservação, 14% da área são consideradas prioritárias, o que corresponde às áreas denominadas Caverna do Salitre e Paraopeba. Em função do calcário, que predomina sob tal recorte espacial, a região apresenta inúmeras grutas, sendo a Gruta de Maquiné a mais famosa. A UTE Ribeirões Tabocas e Onça possui uma Unidade de Conservação inserida em seu território, ocupando 73,14 hectares, chamada Monumento Natural Peter Lund. A área de abrangência da UTE Ribeirões Tabocas e Onça, em Jequitibá, abrange as localidades de Brejinho, Vargem Bonita, Muchila e Barreiros.

Em relação às condições do saneamento básico, Araçai e Cordisburgo, municípios com sede na UTE, possuem Plano Municipal de Saneamento Básico e tratamento de água com desinfecção e fluoretação. Na UTE, há captação de água para o abastecimento de 100% desses municípios. O consumo *per capita* da UTE é 124,10 L/hab/ dia, sendo inferior ao da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. No que se refere ao esgotamento sanitário, a UTE Ribeirões Tabocas e Onça dispõe de uma Estação de Tratamento de Esgoto no Município de Cordisburgo, com capacidade de tratamento de 12 L/s, recém-construída, que trata parcialmente o esgoto gerado na UTE. Quanto aos resíduos sólidos, Araçai e Cordisburgo têm como destinação final dos resíduos sólidos o aterro controlado, forma inadequada de disposição.

3. JUSTIFICATIVA

A elaboração do presente documento se justifica dada a necessidade não só do desenvolvimento de um Plano de Saneamento para o Município de Jequitibá, mas de um mecanismo de controle que auxilie, de forma prática, na execução e acompanhamento do planejamento previsto.

Tal ferramenta trata-se, portanto, de um sistema de informações gerais e específicas, contendo um banco de dados abrangente, e que permite a atualização constante dos dados e informações diversas referentes aos quatro eixos do saneamento e do próprio sistema de modo geral.

Assim, esse instrumento se mostra essencial na busca de uma gestão eficiente e assertiva, direcionando e convergindo esforços, contribuindo, por fim, para dirimir ações sobrepostas e melhor alocar a mão de obra e os recursos públicos.

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo Geral do PMSB

O objetivo central do Plano Municipal de Saneamento Básico é promover o saneamento com base nos princípios fundamentais estabelecidos na Lei Federal nº 11.445/2007, sendo uma das diretrizes principais a universalização do acesso aos serviços, com a garantia de qualidade e suficiência no suprimento desses e, ainda, a promoção da melhoria da qualidade de vida da população e das condições ambientais.

4.2. Objetivo Geral do Produto 5

O presente produto tem por objetivo geral apresentar solução em relação à carência de um banco de dados do saneamento básico no Município de Jequitibá, propondo a criação e implementação de um sistema de informações integrado, voltado ao tema do saneamento, contemplando seus quatro eixos, bem como as atividades, projetos, metas e demais dados correlatos. Assim, o município estará munido de uma ferramenta de atualização e uso contínuo de informações, possibilitando um melhor planejamento, controle e acompanhamento do sistema de saneamento básico municipal como um todo.

4.2.1. Objetivos Específicos

Para a concretização do objetivo geral destacam-se os seguintes objetivos específicos do Produto 5:

- Disponibilizar ao município instrumento sistemático de controle de dados, de fácil manuseio, que possa ser retroalimentado e utilizado para auxiliar as ações propostas;
- Possibilitar ao município construir um histórico, um banco de dados confiável, contínuo e atualizado que permitirá realizar-se um balanço geral do sistema de saneamento, suas principais carências, gargalos e pontos fortes, norteando a tomada de decisão não apenas da atual gestão, mas possibilitando um panorama futuro para as próximas gestões; tal ferramenta será um instrumento relevante para a comprovação da eficiência/eficácia da gestão municipal em relação ao saneamento e um facilitador na obtenção de financiamentos e

recursos externos.

- Permitir a integração e inter-relação dos diversos setores do saneamento, e deste com outros setores, direta ou indiretamente relacionados, como habitação, transporte, saúde, meio ambiente.
- Medir os resultados de cada ação, através dos indicadores específicos e gerais propostos, qualitativa e quantitativamente, possibilitando seu aprimoramento.

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



5. TERMO DE REFERÊNCIA PARA O SISTEMA DE INFORMAÇÃO MUNICIPAL DO SANEAMENTO BÁSICO

O objetivo de um sistema de informação é o desenvolvimento de produtos de informação apropriados para os usuários finais. Produtos comuns da informação incluem mensagens, relatórios, formulários e imagens gráficas, que podem ser fornecidos por monitores de vídeo, respostas em áudio, produtos de papel e multimídia (O'brien, 2002).

As informações e análises que se seguem visam disponibilizar ao Município de Jequitibá dados técnicos e norteadores para orientar a municipalidade na tomada de decisão, quando da contratação de empresa especializada para desenvolvimento do sistema de informação de que trata este produto. Os dados e diretrizes ora apresentados devem ser avaliados e readequados, caso necessário, conforme a demanda que se apresente na fase de implementação desta ferramenta.

5.1. Escopo do Sistema

Para compreender melhor esse instrumento, sua importância e funcionamento, cabe considerar que um sistema de informação pode ser definido como: conjunto de componentes inter-relacionados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização. Esses sistemas assim auxiliam na análise de problemas, visualização de assuntos complexos, e proporcionam a criação de novos produtos (Laudon & Laudon, 2004). Caracteriza-se como uma ferramenta que manipula dados, transformando-os em informações, utilizando ou não meios tecnológicos para isso.

A entrada de dados é geralmente feita manualmente. E é no decorrer do processo que se verifica o tratamento desses dados, onde são processados e transformados por meio de tecnologias (Gonçalves, 2006). Os sistemas de informação atuam para que os dados sejam mais bem tratados; e para ser eficiente é necessário que todas as informações sejam inseridas adequadamente, só assim poderá alcançar o resultado a que se destina.

Para desenvolvimento do projeto proposto, o Sistema de Informações Municipal do Saneamento (SIMS) de Jequitibá será pautado nos indicadores relacionados no Produto 4 deste PMSB, compatibilizados com as diretrizes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Snis). O conteúdo desse sistema será composto pelos dados apresentados no Diagnóstico (Produto 2), devidamente organizados em uma base de dados de fácil acesso e simples operacionalidade, e adequados por meio de tratamento estatístico e análise crítica das informações.

5.1.1. Sistema de Informações Geográficas (SIG)

Uma das principais contribuições dos sistemas de informação tem sido a melhora da tomada de decisão no que concerne ao planejamento e gestão territorial municipal. Esses sistemas subsidiam a administração municipal com informações integradas e inseridas na visão espacial da cidade, aumentando a capacidade de realização do planejamento e tomada de decisão, possibilitando à gestão pública uma maior velocidade e versatilidade na disponibilização dessas. Promovem, também, a integração interdepartamental, evitando duplicação de informações e de investimentos, permitindo uma visão ampla da cidade e dos seus problemas, e assim, conduzindo à melhoria da qualidade dos serviços prestados à população (Duarte, 2010).

Nesse contexto, uma importante ferramenta é o SIG (Sistema de Informação Geográfica), traduzido do inglês GIS (*Geographic Information System*); trata-se de um sistema que relaciona informações geográficas com outras informações existentes num banco de dados (demográficas, ambientais, urbanas, etc.).

Uma das primeiras definições do SIG na era digital foi cunhada em 1986, pelo professor da Universidade de Oxford e um dos fundadores da pesquisa GIS, Peter A. Burrough, autor do primeiro livro sobre o tema: *Princípios dos Sistemas de Informação Geográfica para Avaliação de Recursos Terrestres* (1986). Ele explica: “o SIG é constituído por uma série de ferramentas *software* que visam adquirir, arquivar, extrair, elaborar e visualizar dados de espaço do mundo real”. Segundo o autor, os principais componentes do SIG são: estruturas de dados raster e vetoriais; módulos de entrada, verificação, armazenamento e saída de dados; modelos digitais de terreno; métodos

de análise espacial e modelagem; e métodos de classificação e interpolação (Urisa, 2020).

Na prática, o SIG é aplicado em sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam informações, não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas, também, através de sua localização espacial. Dessa forma, oferece ao administrador (urbanista, planejador, engenheiro) uma visão de seu ambiente de trabalho, em que todas as informações disponíveis sobre um determinado assunto estão ao seu alcance, inter-relacionadas com base no que lhes é fundamentalmente comum: a localização geográfica (Inpe, 2018). As informações geográficas (mapas, fotos, etc.) desempenham um papel importante no processo de tomada de decisão, pois podem ser decifradas de forma fácil e imediata, até mesmo por pessoas não técnicas.

De forma mais específica, um sistema SIG é constituído pelos seguintes elementos (ACCA Software, 2020):

- **ferramentas software** - softwares SIG, redes, arquivos;
- **ferramentas hardware** - computadores, impressoras, plotter, GPS;
- **dados** - informações, imagens, etc.;
- **métodos** - procedimentos de análise do espaço, etc.;
- **recursos humanos** - analistas, usuários.

Esse tipo de sistema permite a interação de vários sistemas informáticos, como:

- **DBMS** - sistemas de gerenciamento dos bancos de dados alfanuméricos;
- **Image processing** - sistemas de processamento de imagens raster;
- **Statistical software** - sistemas de análise estatística.

A Figura 1 ilustra os elementos fundamentais de um SIG.



Figura 1 – Elementos do SIG

Fonte: Geoaplicada, 2020.

5.1.2. Banco de Dados

Os dados, quando a eles são atribuídos valores, transformam-se em informações. A gestão de dados e informações compreende as atividades de armazenamento e recuperação de dados, níveis e controle de acesso das informações (Laudon; Laudon, 1999).

A maneira mais moderna e efetiva de gestão de dados em uma instituição é a utilização das ferramentas dos Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBD). Trata-se de recursos tecnológicos para trabalhos em bancos de dados, transformando as bases de dados relacionais e únicas. Como exemplo, Oracle, Sybase, Progress, entre outros (Rezende; Abreu, 2000).

Para que a gestão de dados esteja completa dentro da organização, é necessário o uso destas tecnologias, onde os dados são identificados, modelados, estruturados, e armazenados.

Para um sistema de informação territorial, os dados são o componente essencial e, neste caso, podem ser divididos em:

- dados geográficos digitais (vetores, raster, tabelas, bancos de dados) - que podem ser integrados com outros tipos de recursos de informação (*mixed-data system*);
- dados analógicos - que podem ser utilizados através da digitalização, por exemplo, de cartografias históricas no formato de papel, fotografia, etc.

Nesse cenário, existem dois tipos de dados:

- dados espaciais - geométricos, topológicos;
- dados não espaciais - temáticos, atributos.

Esses dados podem ser expressos através de cartogramas ou tabelas, e podem ser referidos a porções de território mais ou menos extensas, dependendo das diferentes aplicações. Nessas cartografias, cada símbolo, cada linha, cada cor ou camada possui um significado, e todas as informações e dados são agrupados em um banco de dados. Precisamente por essas peculiaridades os sistemas SIG diferem de outros sistemas de computação, pois oferecem infinitas possibilidades de utilização para todas as necessidades relacionadas a componentes geográficos. Os procedimentos de aplicação e as metodologias de trabalho de um sistema SIG desenvolvem-se de acordo com as fases seguintes (ACCA Software, 2020):

- i. aquisição de dados;
- ii. retorno de dados;
- iii. atualização de dados;
- iv. elaboração de dados;
- v. criação de modelos de simulação;
- vi. elaboração de modelos de representação.

Nesse sistema, há vários níveis de complexidade, sendo:

- **Nível 1** – constituído por um arquivo de dados que trabalha numa única camada com análises e consultas do tipo simples;

- **Nível 2** – organizado em mais camadas, com operações analíticas mais complexas;
- **Nível 3** – que funciona com técnicas de modelagem de dados mais sofisticadas, a fim de apoiar o processo de tomada de decisão.

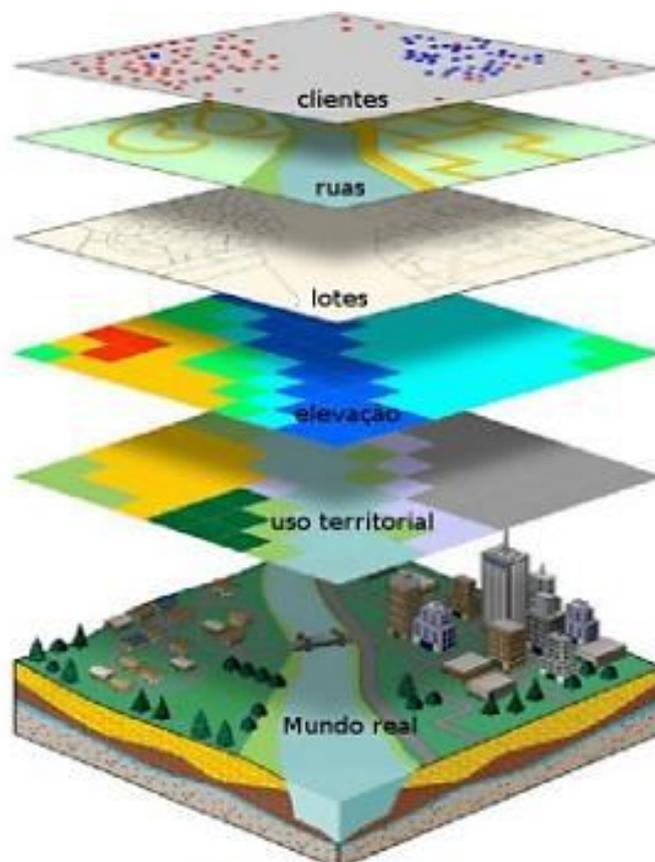


Figura 2 – Sistema de camadas para construção de dados em que se baseia o SIG

Fonte: Geocursos, 2020.

A utilização de sistemas informatizados e banco de dados passa a ter como foco principal não apenas a infraestrutura tecnológica necessária para a realização dos processos e decisões estratégicas, mas a efetiva utilização da informação e todo o seu poder de transformação nas práticas organizacionais (Braga, 2000).

5.1.3. Base de dados e informações sistemáticas do saneamento básico

Para se ter um sólido banco de dados é fundamental não somente o acesso a fontes primárias, mas seu confrontamento com demais fontes disponíveis confiáveis, sendo, neste caso, os órgãos oficiais referentes ao tema o principal instrumento de consulta e aferição de informações. Dessa forma, se faz necessário conhecer tais fontes, que devem servir de base para auxiliar no processo de adequação e aprimoramento do sistema em si e do eixo do saneamento como um todo, tendo sempre em vista suas especificidades e as particularidades locais identificadas.

Neste contexto, além da compatibilização com o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (Snis), a gestão do saneamento em Jequitibá e seu acompanhamento devem se nortear também por dados disponibilizados pelos demais órgãos oficiais das esferas estadual e federal, já considerando seu alinhamento interno, junto às respectivas entidades municipais locais.

A Tabela 2 e Tabela 3 elencam as principais fontes oficiais de dados e informações das esferas de governo a nível federal e estadual.

Tabela 2 – Fontes oficiais de dados – Esfera Federal

Entidade	Descrição
SNIS - Sistema Nacional sobre Saneamento Básico	Banco de dados administrados na esfera federal, que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, esgoto e de manejo de resíduos sólidos urbanos.
ANA - Agência Nacional de Águas	Informações sobre gestão de recursos hídricos, rede hidrometeorológica, implementação de projetos e programas, cobrança, outorgas e fiscalização, planejamento de recursos hídricos e usos múltiplos.
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde	Informações sobre o saneamento e promoção da saúde, ações e programas, licitações, além de manuais com orientações técnicas.
DATASUS - Departamento de Informática do SUS	Informações de saúde, com indicadores e dados de saúde, assistência à saúde, rede assistencial, epidemiológicos e morbidade, estatísticos vitais (mortalidade, e nascidos e vivos), demográficos e socioeconômicos.
Banco Central	Informações sobre indicadores de conjuntura, endividamento de estados e municípios, séries temporais, taxas de juros e indicadores econômicos.
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	Indicadores sociais, censos demográficos, contagem da população, estatística do registro civil, Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD), pesquisas de orçamentos familiares, tábuas completas de mortalidade, projeção da população, Atlas do Saneamento, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), e informações sobre a economia nacional.
INDE - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais	Dados geoespaciais produzidos pelos órgãos governamentais.
Portal da Transparência	Informações sobre as aplicações dos recursos federais do Fundo Nacional de Saúde, da Caixa Econômica Federal, da Secretaria do Tesouro Nacional e do Banco do Brasil, além de consultas a despesas, receitas, convênios, empresas, entidades e servidores.
Programa de Modernização do Setor Saneamento	Projeção da Demanda Demográfica Habitacional, Déficit Habitacional e Assentamentos Precários. Disponível em: www.cidades.gov.br .

Fonte: Adaptação Seletiva Consultoria, 2020.

Tabela 3 – Fontes oficiais de dados – Esfera Estadual

Entidade	Descrição
SES - Secretaria de Estado da Saúde	Dados sobre políticas de saúde, planos de saúde, projetos prioritários, vigilância sanitária, epidemiologia, ambiental, controle de vetores, indicadores e dados básicos sobre morbidade, mortalidade, recursos e cobertura.
SEMAD - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	Dados sobre políticas de meio ambiente, gestão ambiental, programas de prestação, de preservação da água e de reflorestamento, legislação e licenciamento ambiental, qualidade da água, balneabilidade das praias, indicadores ambientais e fundos de investimentos ambientais.
IDE-SISEMA - Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Responsável por promover a adequada organização dos processos de geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso dos dados geoespaciais oriundos das atividades, programas e projetos ambientais e de recursos hídricos desenvolvidos pelo Sisema. Contém informações sobre caracterização física das áreas, energia e comunicação, monitoramento, fiscalização e regularização ambiental, gestão de resíduos, restrições ambientais, dentre outros.
Secretaria de Estado de Planejamento	Planos Plurianuais (PPAs), ações governamentais, controle e acompanhamento da execução de convênios celebrados por órgãos e entidades da administração pública; produção e divulgação dos dados estatísticos referentes ao desempenho dos diversos setores da economia.
FIP - Fundação João Pinheiro	Indicadores econômicos, Produto Interno Bruto (PIB), estudos referentes à produção industrial, índice de desenvolvimento econômico, indicadores sociais, resumos socioeconômicos e mapas.
COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais	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 pela companhia.

Fonte: Adaptação Seletiva Consultoria, 2020.

5.1.4. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – Sinisa

O Sinisa foi criado pela Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais e a Política Federal de Saneamento Básico, conforme o Art. 53, que institui o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico.

Os objetivos essenciais estabelecidos para este sistema são (Snis, 2020):

- 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.

A lei também prevê que “as informações do Sinisa são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet”. De outro lado, o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, condicionou em seu Art. 66, § 2 que:

"O Sinisa deverá ser desenvolvido e implementado de forma articulada ao Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos - SNIRH, e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente - Sinima"

A mesma norma legal, em seu Art. 67, § 1 definiu que o sistema deverá incorporar indicadores de monitoramento, de resultados e de impacto integrantes do PNSB e dos planos regionais.

Para se elaborar os indicadores municipais que auxiliarão no monitoramento do PMSB, consideram-se, entre outros, os indicadores desenvolvidos para o Sistema Nacional, sendo adaptados conforme a realidade do município.

5.1.5. Indicadores para compor o Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico (SIMS)

Indicadores são instrumentos de gestão essenciais para as atividades de monitoramento e avaliação. Para acompanhamento contínuo do Plano Municipal de Saneamento Básico, os indicadores devem ser baseados em dados e informações que traduzam a evolução da melhoria das condições de vida da população. Nessa perspectiva, a construção de tais ferramentas tem por finalidade avaliar o desempenho do PMSB, no sentido de analisar se as ações implementadas promoveram o alcance das metas e dos objetivos fixados, bem como se a participação e o controle social foram efetivos na tomada de decisões (Funasa, 2018).

Esses importantes instrumentos têm o objetivo específico de facilitar o acompanhamento e monitoramento de desempenho dos objetivos e metas, bem como dos programas, projetos e ações estabelecidos no PMSB de Jequitibá, ao longo de sua execução. Isto porque, de maneira geral, permitem a identificação de avanços, melhorias de qualidade, correção de problemas e necessidade de mudanças e adequações.

Os indicadores que se seguem foram compilados do Produto 4, contemplando cada eixo do saneamento, sendo propostos indicadores que consideram a realidade do município e possíveis limitações atuais que tenham sido identificadas junto a este. Na Tabela 4 são elencados os indicadores para monitoramento e avaliação dos resultados das ações do PMSB.

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



Tabela 4 – Indicadores para monitoramento e avaliação dos resultados das ações do PMSB

Indicadores institucionais				
Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
IG ₁ Índice de tarifação social	(Número de famílias atendidas por programas de tarifa social ÷ Número de famílias inscritas no CadÚnico) x 100	%	Semestral	Mensurar o percentual de famílias inscritas no CadÚnico que são atendidas pelo benefício da tarifa social.
IG ₂ Capacitação de servidores públicos	(Número de servidores participantes de capacitações ÷ Número total de servidores no município) x 100	%	Semestral	Mensurar o número de servidores que participaram de capacitações relacionadas ao tema do saneamento básico.
IG ₃ Capacitação de estudantes	(Número de servidores participantes de capacitações ÷ Número total de servidores no município) x 100	%	Semestral	Mensurar o número de estudantes que participaram de capacitações relacionadas ao tema do saneamento básico.
IG ₄ Sensibilização da população	Nº de eventos (oficinas, seminários, palestras, mobilização porta a porta, etc) realizados no município, com o objetivo de sensibilizar a população sobre questões afetas ao saneamento básico	Unidade	Anual	Mensurar o número de eventos realizados, relacionados ao tema do saneamento básico.
IG ₅ Situação institucional da gestão e prestação dos serviços nas áreas urbanas e rurais	Situação atual da gestão e prestação dos serviços, por localidade/distrito/sede, por prestador	Unidade	Anual	Identificar se a situação institucional é básica, intermediária ou consolidada.
Indicadores relacionados à saúde				
Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
IS ₁ Ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	Nº de ocorrências por localidade/distrito/sede	Unidade	Mensal	Necessário para verificar doenças transmitidas por inseto vetor; relacionadas com a higiene; de transmissão feco-oral; transmitidas através do contato com a água e geo-helminhos e teníases. Ex: Diarreia, Leptospirose, verminoses, cólera, difteria, dengue, tifo, malária, hepatite, febre amarela, dermatite, doença do aparelho respiratório.
IS ₂ Áreas onde apresentem problemas (demandas) como arboviroses	Nº de áreas onde apresentem problemas (demandas) como arboviroses	Unidade	Trimestral	Indicador necessário para priorização dos recursos para manejo de resíduos sólidos.
Indicadores para os serviços de abastecimento de água				
Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
AA ₁ Tipo de solução para abastecimento de água adotada	Nº de domicílios por tipo de solução adotada, por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número absoluto de domicílios que utilizam soluções individuais ou coletivas. OBS: Especificar quando o domicílio for abastecido pelos dois tipos.
AA ₂ Forma de abastecimento de água	Nº de domicílios por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número absoluto de domicílios que utilizam cada uma das seguintes formas de abastecimento (individual ou coletiva): Rede geral de distribuição; poço ou nascente; cisterna para captação de água da chuva; cisterna para captação subterrânea; rios, açudes, lagos e igarapés; poço particular, outra forma. OBS: Especificar quando o domicílio possuir mais de uma forma de abastecimento.
AA ₃ Tipo de tratamento adotado para a água	Nº de domicílios por tipo de tratamento, por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número absoluto de domicílios que utilizam cada uma das seguintes formas de tratamento: Tratamento convencional (em ETA); tratamento não convencional; simples desinfecção (cloração ou outra forma); fluoretização; sem tratamento.
AA ₄ Existência de canalização interna de água	Nº de domicílios por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número absoluto de domicílios que (i) possuem canalização interna no domicílio; (ii) possuem canalização no terreno; (iii) não possuem canalização.
AA ₅ Índice de atendimento total de água	(População total atendida por rede de distribuição de água pelo prestador de serviço ÷ População total do município) x 100	%	Anual	Mensurar o percentual da população total atendida por rede geral de abastecimento.

Indicadores para os serviços de abastecimento de água				
Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
AA ₆ Índice de atendimento urbano de água	$(\text{População urbana atendida por rede de distribuição de água pelo prestador de serviço} \div \text{População urbana do município}) \times 100$	%	Anual	Mensurar o percentual da população urbana atendida por rede geral de abastecimento.
AA ₇ Índice de atendimento rural de água	$(\text{População rural atendida por rede de distribuição de água pelo prestador de serviço} \div \text{População rural do município}) \times 100$	%	Anual	Mensurar o percentual da população rural atendida por rede geral de abastecimento.
AA ₈ Índice de hidrometração	$\text{Quantidade de ligações ativas de água com micromedição} \div \text{Quantidade de ligações ativas de água} \times 100$	%	Anual	Quantificar os hidrômetros existentes nas ligações, a fim de minimizar o desperdício e realizar a cobrança justa pelo volume consumido.
AA ₉ Densidade de economias de água por ligação	$\text{Quantidade de economias ativas de água} \div \text{Quantidade de ligações ativas de água}$	econ./lig.	Anual	Mensurar a relação entre economias e ligações de água.
AA ₁₀ Extensão da rede de água por ligação	$\text{Extensão da rede de água} \div \text{Quantidade de ligações totais de água}$	m/lig.	Semestral	Mensurar a relação entre a extensão de rede existente e as ligações de água.
AA ₁₁ Consumo médio <i>per capita</i>	$\text{Quantidade total de água consumida por dia} \div \text{N}^\circ \text{ de habitantes}$	L/hab.dia	Anual	Calcular a quantidade média diária de água consumida por habitante no município.
AA ₁₂ Consumo médio de água por economia	$\frac{\text{Volume de água consumido}}{\text{Quantidade de economias ativas de água}} \times \frac{1000}{12}$	m³/mês/econ.	Semestral	Calcular a quantidade média de água consumida por economia no mês.
AA ₁₃ Índice de perdas na distribuição	$[(\text{Volume de água produzido} - \text{Volume de água consumido}) \div \text{Volume de água produzido}] \times 100$	%	Anual	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água.
AA ₁₄ Índice de perdas de faturamento	$[(\text{Volume de água produzido} - \text{Volume de água faturado} - \text{Volume de serviço}) \div \text{Volume de água produzido} - \text{Volume de serviço}] \times 100$	%	Anual	Medir as perdas de faturamento.
AA ₁₅ Índice de perdas por ligação	$[(\text{Volume de água produzido} - \text{Volume de água consumido} - \text{Volume de serviço}) \div \text{Quantidade de ligações ativas de água}] \times (1.000.000 \div 365)$	l/dia/lig.	Anual	Medir as perdas de água por ligação existente.
AA ₁₆ Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	$\text{Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água} \div \text{Volume de água produzido}$	KWh/m³	Mensal	Medir a relação entre o consumo de energia elétrica e o volume de água produzido nos sistemas.
AA ₁₇ Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	$\text{Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão} \div \text{Quantidade de amostras analisadas para coliformes totais} \times 100$	%	Mensal	Verificar o atendimento às exigências estabelecidas na Portaria de Consolidação nº 5/2017, referentes ao padrão de coliformes totais para a água.
AA ₁₈ Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	$\text{Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão} \div \text{Quantidade de amostras analisadas para cloro residual} \times 100$	%	Mensal	Verificar o índice de amostras fora dos padrões para o parâmetro de cloro residual.
AA ₁₉ Incidência das análises de turbidez fora do padrão	$\text{Quantidade de amostras para turbidez com resultados fora do padrão} \div \text{Quantidade de amostras analisadas para turbidez} \times 100$	%	Mensal	Verificar o índice de amostras fora dos padrões para o parâmetro de turbidez.
AA ₂₀ Índice de sustentabilidade financeira	$(\text{Arrecadação própria com o abastecimento de água} \div \text{Despesa total com o abastecimento de água}) \times 100$	%	Anual	Verificar a autossuficiência financeira do município (Prestador de serviço) com o abastecimento de água.
IAA ₂₁ Duração média para atendimento de chamados	$\frac{\text{Tempo total para atendimento de chamados (horas)}}{\text{Número de serviços executados (un.)}}$	Horas/serviço	Mensal	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços, em relação a capacidade de solução dos chamados e/ou solicitações dos usuários.
IAA ₂₂ Duração média das paralisações	$\frac{\text{Duração das paralisações}}{\text{Quantidade de paralisações}}$	horas/mês	Mensal	Avaliar o tempo médio de paralisações por mês.

Indicadores para os serviços de abastecimento de água				
Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
IAA ₂₃ Economias atingidas por paralisações	$\frac{\text{Quantidade de economias ativas atingidas por intermitências}}{\text{Quantidade de intermitências}}$	Economias/mês	Mensal	Avaliar o número médio de economias atingidas por paralisações.
IAA ₂₄ Duração média das intermitências	$\frac{\text{Duração das intermitências}}{\text{Quantidade de intermitências}}$	horas/mês	Mensal	Avaliar o tempo médio de intermitências por mês.
IAA ₂₅ Economias atingidas por intermitências	$\frac{\text{Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações}}{\text{Quantidade de paralisações}}$	Economias/mês	Mensal	Avaliar o número médio de economias atingidas por intermitências.
IAA ₂₆ Índice de regularização ambiental (outorgas/cadastros)	$\frac{\text{Quantidade de usos de recursos hídricos regularizados}}{\text{Quantidade de usos identificados}} \times 100$	%	Anual	Avaliar o índice de regularização dos usos de recursos hídricos passíveis de outorga ou cadastro.
Indicadores para os serviços de esgotamento sanitário				
Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
ES ₁ Tipo de solução para esgotamento sanitário adotada	Nº de domicílios por tipo de solução adotada, por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número absoluto de domicílios que utilizam soluções individuais ou coletivas. OBS: Especificar quando o domicílio possuir tanto a solução individual quanto a coletiva.
ES ₂ Forma de esgotamento sanitário	Nº de domicílios por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número absoluto de domicílios que utilizam cada uma das seguintes formas de esgotamento (individual ou coletiva): lançamento em rede de esgoto; fossa séptica; fossa rudimentar; fossa seca; vala a céu aberto; fossa ecológica; disposição no solo; lançamento em corpo d'água (lago, rio, mar, etc); outra forma.
ES ₃ Índice de atendimento total por coleta de esgotos	$(\text{População total atendida por rede coletora de esgotos} \div \text{População total do Município}) \times 100$	%	Anual	Mensurar o percentual da população total atendida por rede coletora de esgotos.
ES ₄ Índice de atendimento urbano por coleta de esgotos	$(\text{População urbana atendida por rede coletora de esgotos} \div \text{População urbana do Município}) \times 100$	%	Anual	Mensurar o percentual da população urbana atendida por rede coletora de esgotos.
ES ₅ Índice de atendimento rural de coleta de esgotos	$(\text{População rural atendida por rede coletora de esgotos} \div \text{População rural do Município}) \times 100$	%	Anual	Mensurar o percentual da população urbana atendida por rede coletora de esgotos.
ES ₆ Índice de atendimento total por tratamento	$(\text{População total atendida por tratamento de esgotos} \div \text{População total do Município}) \times 100$	%	Anual	Mensurar o percentual da população total residente servida por tratamento (sistema coletivo ou individual adequado).
ES ₇ Índice de atendimento urbano por tratamento	$(\text{População urbana atendida por tratamento de esgotos} \div \text{População urbana do Município}) \times 100$	%	Anual	Mensurar o percentual da população urbana residente servida por tratamento (sistema coletivo ou individual adequado).
ES ₈ Índice de atendimento rural por tratamento	$(\text{População rural atendida por tratamento de esgotos} \div \text{População rural do Município}) \times 100$	%	Anual	Mensurar o percentual da população rural residente servida por tratamento (sistema coletivo ou individual adequado).
IES ₉ Índice de atendimento de esgoto referido à população atendida com abastecimento de água	$(\text{População total atendida com esgotamento sanitário} \div \text{População total atendida com abastecimento de água}) \times 100$	%	Anual	Esse indicador avalia se toda a população que possui abastecimento de água possui também solução adequada para esgotamento sanitário, entendendo-se como adequada as soluções apontadas como "Atendimento adequado".
IES ₁₀ Índice de coleta de esgoto	$(\text{Volume de esgotos coletado} \div \text{Volume de água consumido}) \times 100$	%	Anual	Avalia a relação entre o volume de água consumido e o volume de esgotos coletado.
IES ₁₁ Índice de tratamento de esgoto	$(\text{Volume de esgotos tratado} \div \text{Volume de esgotos coletado}) \times 100$	%	Anual	Avalia o volume de esgotos tratado em relação ao volume de esgotos coletado.
IES ₁₂ Extensão da rede de esgoto por ligação	$(\text{Extensão da rede de esgotos} \div \text{Quantidade de ligações totais de esgotos}) \times 100$	m/lig.	Anual	Mensurar a relação entre a extensão de rede existente e as ligações de esgoto.
IES ₁₃ Extravasamentos de esgotos por extensão de rede	$\frac{\text{Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados}}{\text{Extensão da rede de esgoto}} \times 100$	Extrav./Km	Anual	Avalia a quantidade de extravasamentos de esgotos em relação à extensão da rede coletora.

Indicadores para os serviços de esgotamento sanitário				
Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
IES ₁₄ Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos ÷ Volume de esgotos coletado	kWh/m ³	Anual	Medir a relação entre o consumo de energia elétrica e o volume de esgotos coletados pela rede.
IES ₁₅ Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	(Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão ÷ Quantidade de amostras para coliformes totais analisadas) x 100	%	Anual	Verificar o índice de amostras fora dos padrões para o parâmetro de coliformes totais.
ES ₁₆ Indicador de eficiência de remoção de matéria orgânica	CDBOE: Demanda bioquímica de oxigênio do esgoto bruto (entrada), em mg/L CDBOS: Demanda bioquímica de oxigênio do esgoto tratado (Saída), em mg/L	mg/L	Diário	Verificar a eficiência do tratamento em todas as unidades de tratamento coletivo implantadas no município. OBS: Os dois parâmetros apresentados devem ser comparados.
ES ₁₇ Indicador da qualidade do corpo receptor	* Teor de oxigênio dissolvido à jusante do ponto de lançamento * Teor de oxigênio dissolvido à montante do ponto de lançamento	mg/L	Diário	Verificar o impacto do lançamento do efluente no curso d'água OBS: Os dois parâmetros apresentados devem ser comparados.
IES ₁₈ Índice de destinação adequada dos lodos gerados na ETE	Volume de lodo tratado (m ³ /ano) ÷ Volume de lodo gerado (m ³ /ano) x 100	%	Anual	Verificar quanto do lodo gerado nos sistemas de tratamento possuem destinação adequada.
IES ₁₉ Índice de atendimento aos padrões de lançamento e do curso de água receptor	(Quantidade de amostras em conformidade com os padrões ÷ Quantidade de amostras realizadas) x 100	%	Mensal	Verificar o índice de amostras em conformidade com os padrões de lançamento, em relação ao número de amostras realizadas.
IES ₂₀ Duração média para atendimento de chamados	Tempo total para atendimento de chamados (horas) ÷ Número de serviços executados	Horas/serviço	Mensal	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços, em relação a capacidade de solução dos chamados e/ou solicitações dos usuários.
ES ₂₁ Índice de sustentabilidade financeira	(Arrecadação própria com o esgotamento sanitário ÷ Despesa total com o esgotamento sanitário) x 100	%	Anual	Verificar a autossuficiência financeira do município (Prestador de serviço) com o esgotamento sanitário.
Indicadores para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos				
Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
RS ₁ Existência de serviços de manejo de resíduos sólidos	Nº de domicílios por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número absoluto de domicílios que possuem cada um dos seguintes serviços de manejo de resíduos: coleta domiciliar regular; coleta seletiva; limpeza pública; triagem de recicláveis; coleta de resíduos de serviços de saúde; coleta de resíduos volumosos; coleta de resíduos de construção civil; destinação de resíduos para lixão/vazadouro; destinação de resíduos para aterro sanitário ou outra forma adequada.
RS ₂ Forma de destinação dos resíduos sólidos	Nº de domicílios por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número absoluto de domicílios que utilizam cada uma das seguintes formas de destinação dos resíduos: coletado; queimado na propriedade; enterrado na propriedade; lançado em curso d'água; lançado em terreno baldio ou logradouro; outro destino. OBS: Especificar quando o domicílio possuir mais de uma forma de destinação.
RS ₃ Índice total do serviço de coleta convencional	(Nº total de domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos ÷ Nº total de domicílios) x 100	%	Anual	
RS ₄ Índice urbano do serviço de coleta convencional	(Nº de domicílios urbanos atendidos por coleta de resíduos sólidos ÷ Nº total de domicílios urbanos) x 100	%	Anual	Quantificar os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domésticos. Meio de controle para dar diretrizes e apoiar as ações referentes à implantação de melhorias nos sistemas de coleta domiciliar.
RS ₅ Índice rural do serviço de coleta convencional	(Nº de domicílios rurais atendidos por coleta de resíduos sólidos ÷ Nº total de domicílios rurais) x 100	%	Anual	

Indicadores para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos				
Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
RS_6 Índice total do serviço de coleta seletiva	$(N^{\circ} \text{ total de domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos} \div N^{\circ} \text{ total de domicílios}) \times 100$	%	Anual	Quantificar os domicílios atendidos por coleta seletiva domiciliar dos resíduos recicláveis. Meio de controle para dar diretrizes e apoiar as ações referentes à implantação dos sistemas de coleta seletiva.
RS_7 Índice urbano do serviço de coleta seletiva	$(N^{\circ} \text{ de domicílios urbanos atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos} \div N^{\circ} \text{ total de domicílios urbanos}) \times 100$	%	Anual	
RS_8 Índice rural do serviço de coleta seletiva	$(N^{\circ} \text{ de domicílios rurais atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos} \div N^{\circ} \text{ total de domicílios rurais}) \times 100$	%	Anual	
RS_9 Frequência de coleta domiciliar	Frequência de coleta por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Especificar a frequência de coleta: (i) diária, (ii) duas vezes por semana; (iii) três vezes por semana; (iv) uma vez por semana; (v) quinzenal; (vi) mensal.
RS_{10} Taxa de cobertura do serviço de coleta convencional porta a porta em relação à população total do município	$(\text{Domicílios atendidos com a coleta convencional do tipo porta a porta} \div \text{população total do município}) \times 100$	%	Anual	Avaliar a cobertura do serviço de coleta convencional porta a porta no município.
RS_{11} Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta a porta em relação à população total do município	$(\text{População do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta} \div \text{população total do município}) \times 100$	%	Anual	Avaliar a cobertura do serviço de coleta seletiva porta a porta no município.
RS_{12} Massa Resíduo Domiciliar (RDO) coletada <i>per capita</i> em relação à população atendida com serviço de coleta	$(\text{Quant. de RDO coletado total na coleta seletiva e coleta convencional} \div \text{População total atendida no Município}) \times (1000 \div 365)$	Kg/hab/dia	Semestral	Avaliar a quantidade de resíduo domiciliar por pessoa, considerando a relação entre a quantidade coletada e a população atendida.
RS_{13} Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de RDO	$(\text{Qtd. total recolhida na coleta seletiva} \div \text{Quant. de RDO coletado total na coleta seletiva e coleta convencional}) \times 100$	%	Semestral	Avaliar a quantidade de material recolhido pela coleta seletiva.
RS_{14} Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	$\text{Quantidade total de recicláveis recuperados} \div (\text{quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público} + \text{quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados} + \text{quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores} + \text{quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores}) \times 100$	%	Semestral	Avaliar a quantidade de materiais recicláveis encaminhados à reciclagem.
RS_{15} Existência de catadores de resíduos sólidos	Nº de catadores de resíduos sólidos por localidade/distrito/sede	Unidade	Semestral	Verificar a existência de catadores no município.
RS_{16} Índice de comercialização de materiais recicláveis	$(\text{Quantidade de material reciclável comercializado, em kg} \div \text{Quantidade total de resíduos recicláveis recuperados, em kg}) \times 100$	%	Mensal	Avaliar a quantidade de material reciclável comercializado em relação à quantidade recuperada.
RS_{17} Incidência de papel e papelão no total de material recuperado	$(\text{Quant. de papel e papelão recicláveis recuperados} \times \text{Quant. total de materiais recicláveis recuperados}) \times 100$	%	Mensal	Mensurar a quantidade de papel e papelão no total de material reciclável recuperado.
RS_{18} Incidência de plásticos no total de material recuperado	$(\text{Quant. de plásticos recicláveis recuperados} \times \text{Quant. total de materiais recicláveis recuperados}) \times 100$	%	Mensal	Mensurar a quantidade de plásticos no total de material reciclável recuperado.
RS_{19} Incidência de vidros no total de material recuperado	$(\text{Quant. de vidros recicláveis recuperados} \times \text{Quant. total de materiais recicláveis recuperados}) \times 100$	%	Mensal	Mensurar a quantidade de vidro no total de material reciclável recuperado.
RS_{20} Incidência de metal no total de material recuperado	$(\text{Quant. de metal recicláveis recuperados} \times \text{Quant. total de materiais recicláveis recuperados}) \times 100$	%	Mensal	Mensurar a quantidade de metal no total de material reciclável recuperado.
RS_{21} Massa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) <i>per capita</i> em relação à população total	$(\text{Quant. de material coletado pela prefeitura, empresa contratada, empresas especializadas, caçambeiros e pelo próprio gerador} \times \text{População total do Município}) \times 1000$	Kg/habitante/dia	Anual	Avaliar a quantidade de resíduo de construção civil, por pessoa, considerando a relação entre a quantidade coletada e a população total do município.
RS_{22} Índice de cobertura dos serviços de limpeza urbana (de varrição, poda, capina, roçagem, raspagem, etc) em relação à população total do Município.	$(\text{População atendida por serviços de limpeza urbana} \div \text{população total do município}) \times 100$	%	Anual	Quantificar a população atendida por serviços de limpeza urbana.

Indicadores para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos				
Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
RS ₂₃ Percentual de varrição	(Extensão total de sarjetas varridas pelos executores, em km ÷ extensão de vias pavimentadas, em km) x 100	%	Semestral	Mensurar o percentual de vias varridas em relação à extensão de vias pavimentadas.
RS ₂₄ Extensão total anual varrida <i>per capita</i>	Extensão total de sarjetas varridas pelos executores, em Km varridos ÷ população total do município	Km/habitante/ano	Anual	Mensurar a extensão de vias varridas, por pessoa.
RS ₂₅ Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas)	(Extensão total de sarjetas varridas pelos executores, em Km varridos ÷ Quantidade de varredores, incluindo prefeitura e terceirizadas) x (1 ÷ 313)	Km/empreg/dia	Semestral	Avaliar a produtividade média dos funcionários envolvidos nos serviços de varrição.
RS ₂₆ Massa de RSS coletada <i>per capita</i> em relação à população total	(Quant. total de RSS coletada pelos agentes executores do serviço ÷ população total do município) x (1.000.000 ÷ 365)	Kg/1000 hab/dia	Semestral	Avaliar a quantidade de resíduo de serviços de saúde, por pessoa, considerando a relação entre a quantidade coletada e a população total do município.
RS ₂₇ Custo unitário médio do serviço de manejo de RSU	Despesas com RSU por ano ÷ Quantidade (em toneladas) de resíduos coletados no município	R\$/tonelada	Anual	Avaliar as despesas com o manejo de RSU, no ano, por tonelada de resíduos.
RS ₂₈ Despesa <i>per capita</i> com manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU) em relação à população total	Despesa dos agentes públicos e privados executores de serviços de manejo de RSU ÷ População total do município	R\$/hab	Anual	Avaliar as despesas com o manejo de RSU, por pessoa, no ano.
RS ₂₉ Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura	Despesa total com serviços de manejo de RSU ÷ Despesa Corrente da Prefeitura durante o ano com TODOS os serviços do Município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) x 100	%	Anual	Mensurar o impacto das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura.
RS ₃₀ Receita arrecadada <i>per capita</i> com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos	Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU ÷ População total do município	R\$/habitante/ano	Anual	Mensurar a receita, por pessoa, com o manejo de RSU.
RS ₃₁ Sustentabilidade financeira dos serviços relacionados ao manejo dos resíduos	(Receita arrecadada com o manejo de resíduos sólidos ÷ Despesa total da Prefeitura com o manejo de resíduos) x 100	%	Anual	Verificar a autossuficiência financeira do município com o manejo de resíduos sólidos urbanos.
RS ₃₂ Porcentagem de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta convencional de resíduos	(Nº de grandes geradores que utilizam os serviços de coleta convencional de resíduos ÷ Nº total de grandes geradores de resíduos no município) x 100	%	Anual	Avaliar o percentual de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta convencional de resíduos.
Indicadores para os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais				
Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
DR ₁ Índice de cobertura por sistema de microdrenagem	(Número de domicílios localizados em ruas com sistema de microdrenagem ÷ Número total de domicílios) x 100	%	Anual	Quantificar os domicílios atendidos por sistema de microdrenagem.
DR ₂ Índice de vias pavimentadas com sistema de drenagem	(Extensão de vias (km) pavimentadas com sistema de drenagem ÷ Extensão total de vias (km) pavimentadas) x 100	%	Anual	Avaliar o percentual de vias pavimentadas que possuem sistema de drenagem implantado.
DR ₃ Domicílios acometidos por eventos na macrodrenagem (transbordamento de córregos, derrubada de pontes, solapamento de margem de córrego)	Nº de domicílios atingidos, por área, por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número de domicílios acometidos pelos eventos citados localizados em: (i) áreas ocupadas regularmente, inundáveis naturalmente pela cheia do curso d'água; (ii) áreas não inundáveis naturalmente; (iii) áreas ocupadas irregularmente.

Indicadores para os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais				
Indicador	Como calcular	Unidade	Periodicidade	Objetivo do indicador
DR_4 Domicílios acometidos por eventos na microdrenagem (alagamentos, enxurradas, refluxo de PVs e BIs)	Nº de domicílios atingidos, por área, por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Mensurar o número de domicílios acometidos por eventos na microdrenagem.
DR_5 Domicílios acometidos por interdição de estradas vicinais	Nº de domicílios atingidos, por área, por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Identificar o número de domicílios acometidos por interdição nas estradas vicinais em decorrência das chuvas.
DR_6 Frequência de interdição de estradas vicinais	Nº de dias em que as estradas ficaram intransitáveis, em decorrência das chuvas, por localidade/distrito/sede	Unidade	Anual	Mensurar o número de dias no ano em que as estradas vicinais ficam interditadas em decorrências das chuvas.
DR_7 Índice de áreas acometidas por processos erosivos	$(\text{Área total acometida por processos erosivos} \div \text{Área total do Município}) \times 100$	%	Anual	Quantificar as áreas acometidas por processos erosivos.
DR_8 Manutenção do sistema de microdrenagem (sarjeta, boca de lobo, canaletas, etc)	$(\text{Número de dispositivos em que são realizadas limpeza e manutenção} \div \text{Número total de dispositivos de microdrenagem existente}) \times 100$	%	Mensal	Avaliar o percentual do sistema de microdrenagem em que são realizadas manutenção, no ano.
DR_9 Manutenção do sistema de macrodrenagem (galeria, bueiros, etc)	$(\text{Número de dispositivos em que são realizadas limpeza e manutenção} \div \text{Número total de dispositivos de macrodrenagem existente}) \times 100$	%	Mensal	Avaliar o percentual do sistema de macrodrenagem em que são realizadas manutenção, no ano.
DR_{10} Índice de reclamações	Quantidade de reclamações recebidas \div Tempo de análise	Unidade	Mensal	Reclamações relativas aos serviços de drenagem urbana.
DR_{11} Gestão dos recursos destinados à manutenção de sistemas de drenagem	$\frac{\text{Total aplicado na manutenção de estruturas de drenagem}}{\text{Total de recursos alocados para drenagem no município}} \times 100$	%	Anual	Avaliar o percentual do recurso aplicado em manutenção do sistema de drenagem em relação ao total de recursos do componente.
DR_{12} Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Nº de projetos de pavimentação e/ou loteamentos analisados	Unidade	Mensal	Avaliar o número de projetos de pavimentação e loteamentos avaliados pela respectiva secretaria responsável pelos serviços de drenagem, em um ano.
DR_{13} Percentual de área urbanizada	$\frac{\text{Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas (km}^2\text{)}}{\text{Área territorial total do município (km}^2\text{)}}$			Informar a parcela de área urbana em relação à área total do município, avaliando a eficiência da gestão do sistema.
DR_{14} Óbitos decorrentes de eventos hidrológicos	Nº de óbitos decorrentes de eventos hidrológicos	Unidade	Anual	Mensurar o número de óbitos decorrentes de eventos hidrológicos no município.
DR_{15} Habitantes realocados em decorrência de eventos hidrológicos	Nº de pessoas transferidas para habitações provisórias durante ou após os eventos hidrológicos impactantes	Unidade	Anual	Mensurar o número de pessoas transferidas para habitações provisórias durante ou após os eventos hidrológicos impactantes.
DR_{16} Participação do Pessoal Alocado nos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	$\frac{\text{Quantidade de pessoal alocado nos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais}}{\text{Quantidade total de pessoal a serviço da Prefeitura (público+privado)}} \times 100$	%	Anual	Identificar o contingente de recursos humanos do município (público ou privado) que trabalha nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, em relação ao contingente total. Indica a força de trabalho própria envolvida nos serviços de drenagem.
DR_{17} Índice de sustentabilidade financeira	$(\text{Arrecadação própria com o esgotamento sanitário} \div \text{Despesa total com os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais}) \times 100$	%	Anual	Verificar a autossuficiência financeira do município (Prestador de serviço) com a drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Fonte: Adaptado de Datasus, 2019; Snis, 2018; IBGE, 2010; PNSB, 2008.

5.1.6. Relatórios

Uma das ferramentas importantes e facilitadora na análise dos dados são os relatórios do sistema de informação, que traduzem de forma prática, ilustrativa e didática as informações e resultados que se buscam avaliar. Eles podem auxiliar os administradores no que tange aos aspectos de desenvolvimento de planos para melhorar a administração, assim como obter melhor controle sobre os investimentos da municipalidade, permitindo se tomar decisões mais acertadas. O processo de transformação de dados resulta em informações úteis, as quais podem ser observadas nos relatórios.

A saída/produção de relatórios é a fase em que as informações geradas são disseminadas aos gestores e à comunidade. Por meio dos relatórios produzidos, os gestores e a população poderão acompanhar o processo de implantação do PMSB elaborado e a evolução e melhoria da qualidade de vida da população. Para tanto, o sistema construído deverá ser constantemente alimentado, adquirindo novos dados e gerando novas informações sempre que necessário (Funasa, 2012).

Para o SIMS de Jequitibá, o *software* dever ser capaz de gerar relatórios, de forma descomplicada, pelos próprios usuários do sistema, com inserção de gráficos, tabelas, mapas e figuras, conforme a base de dados existente. Os relatórios devem ser gerados por eixo, categorização ou ainda de forma geral, permitindo um panorama do sistema de saneamento municipal como um todo.

5.2. Aspectos Metodológicos

Os aspectos metodológicos aqui relacionados, referem-se ao conjunto de regras que visam auxiliar na construção do sistema de informação proposto, para atingir seu objetivo, qual seja, o sistema concluído e implantado dentro dos anseios do usuário final.

Uma metodologia completa constitui-se de uma abordagem organizada para atingir um objetivo, através de passos preestabelecidos. É um roteiro para desenvolvimento estruturado do sistema e/ou *software* (Rezende, 1997). As situações vão definir o uso de uma técnica como, por exemplo, análise estruturada, utilizada na fase de análise da metodologia, ou um método orientado a objetos para executar a fase de projeto. A

visão que se deve ter de uma metodologia é a de harmonia e coordenação das várias áreas envolvidas. Com base no exposto, nos itens que seguem são apresentados os aspectos metodológicos do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico (SIMS) proposto.

5.2.1. Descrição dos *softwares*

Os *softwares* são escritos em sistemas de códigos chamados linguagem de programação. Eles fornecem as instruções ao computador para que possa executar a atividade de processamento e realizar a atividade necessária para atingir o seu objetivo. De uma maneira simplificada, os *softwares* são conjuntos de comandos que recebem os dados fornecidos pelo usuário, organiza e os transforma em informações (Spagnuolo; Silva; Costa, 2017). Trata-se, portanto, de um bem com a especificidade de ser intangível, ou seja, não possui partes físicas, sendo constituído por instruções e dados, que um equipamento irá processar. O *software* possui a característica de ser, ao mesmo tempo, um produto e um veículo para outros *softwares*, a exemplo dos sistemas operacionais (Vasques, 2007).

O sistema operacional é o responsável pela integração entre *hardware* e *software*, funcionando como base para outros *softwares*. Ele determina quais recursos serão utilizados para a realização das respectivas tarefas, a partir da alocação e monitoramento dos recursos computacionais disponíveis.

A primeira fase do desenvolvimento de qualquer *software* é a Análise de Requisitos. Nesta fase, a empresa deve se reunir com a municipalidade e outros *stakeholders* (pessoas envolvidas no projeto e/ou com o produto final), com o objetivo simples de colher informações que não puderam ser precisamente definidas através do escopo do projeto.

A norma IEEE-90 (Glossário de Termos de Engenharia de *Software*), define tais requisitos como sendo:

- i. Uma capacidade que um usuário necessita para resolver um problema ou atingir um objetivo;

- ii. Uma capacidade que deve ser atendida ou possuída por um sistema ou componente de um sistema para satisfazer um contrato, padrão, especificação ou outro documento formalmente imposto;
- iii. O conjunto de todos os requisitos que formam a base para o desenvolvimento subsequente de um *software* ou componentes de um *software*.

A Norma ISO/IEC 9126 prevê seis características de qualidade de um *software* que devem ser consideradas: Funcionalidade, Usabilidade, Confiabilidade, Eficiência, Manutenibilidade e Portabilidade.

- a) **Funcionalidade** - define os requisitos funcionais que o *software* ou seus componentes devem executar. A funcionalidade diz respeito à finalidade à qual este produto se propõe e é, portanto, a principal característica de qualidade para qualquer tipo de *software*. Os requisitos não funcionais, também denominados de requisitos de qualidade, incluem tanto limitações no produto (desempenho, confiabilidade e segurança) como limitações no processo de desenvolvimento (custos, métodos a serem adotados no desenvolvimento e componentes a serem reutilizados), (Unemat, 2020), conforme demonstra a Figura 3, a seguir.

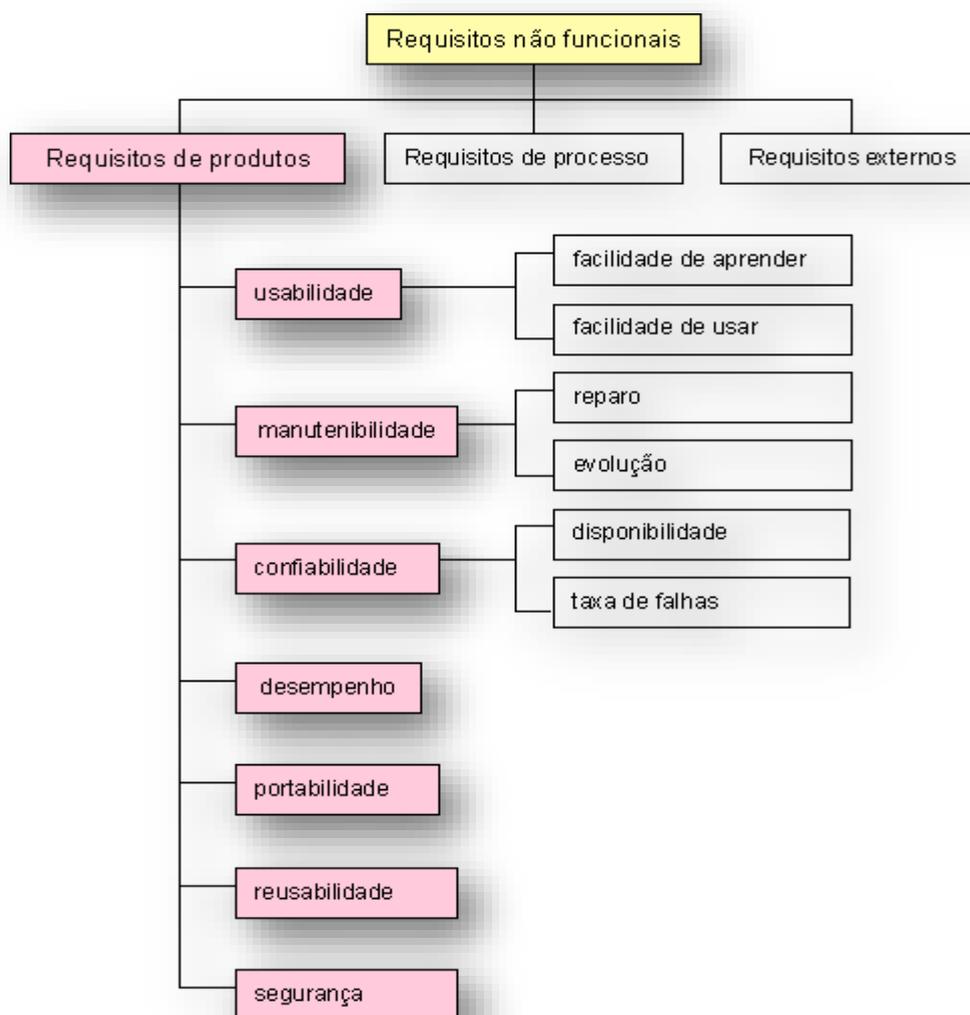


Figura 3 – Requisitos não funcionais do software
Fonte: Devmedia, 2020.

- b) Usabilidade** - A usabilidade leva em consideração, quando da utilização do produto, a facilidade que este apresenta de se usar, aprender e de recordar. A satisfação do usuário quando usa um produto é um fator importante. E mais importante ainda é verificar se desempenha eficientemente a tarefa para a qual foi projetado.
- c) Confiabilidade** - Conjunto de atributos que evidenciam a capacidade do *software* de manter seu nível de desempenho sob condições estabelecidas, durante um período de tempo determinado (Unemat, 2020).
- O sistema deve ser capaz de recuperar os dados perdidos da última operação que realizou, em caso de falha;

- O sistema deve fornecer facilidade para a realização de *backups* dos arquivos do sistema.
- d) Eficiência** - Evidencia o relacionamento entre o nível de desempenho do *software* e a quantidade de recursos usados, sob condições estabelecidas.
- O tempo de processamento de uma operação de consulta não deve exceder três segundos para uma quantidade inferior a 10 itens bibliográficos.
 - O tempo de resposta para as operações de inserção, alteração e exclusão não deve exceder a três segundos.
- e) Manutenibilidade** - ou manutenibilidade, é a facilidade com a qual o programa pode ser corrigido se um erro é encontrado, ser adaptado se o ambiente mudar ou ser melhorado, se o cliente desejar alguma mudança nos requisitos (Unemat, 2020).
- f) Portabilidade** - Conjunto de atributos que demonstram a capacidade do *software* em ser transferido de um ambiente para outro.
- O sistema deve ser facilmente portátil para o UNIX.

Os sistemas operacionais diferem na maneira como realizam seu trabalho e nas características adicionais que oferecem. O UNIX é único em seu desenho modular que permite aos usuários acrescentar ou remover partes para adaptá-lo às suas necessidades específicas. Os programas em UNIX são como peças de um quebra-cabeça; os módulos se encaixam como conexões-padrão. Assim, é possível tirar um módulo e substituí-lo por um outro ou expandir o sistema acrescentando vários módulos.

Os sistemas de informação são os recursos básicos para a decisão informatizada, pois permitem que todos os colaboradores responsáveis pela instituição tenham acesso aos dados mais recentes a qualquer momento. As informações devem estar integradas por meio de computadores em rede (Gomes; Gomes, 2012).

Sempre que possível, a empresa de TI deverá optar por soluções de livre domínio, evitando maiores custos financeiros futuros com renovação de licenças, e também gastos excessivos com *softwares* que poderão vir a ser subutilizados pelos operadores do sistema. Deve-se ainda estudar a viabilidade de implantação e

adaptação do Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico (Simisab), desenvolvido pelo Ministério do Desenvolvimento Regional. Cabe destacar que esse sistema está passando por reformulação, sendo transferida a responsabilidade de sua adequação para a Fundação Nacional de Saúde (Funasa), sendo importante a realização de consulta às instituições envolvidas quando da realização da atividade de adaptação do sistema, caso seja essa a alternativa adotada.

5.2.2. Interfaces

A interface de um *software* é um elemento introdutório que facilita sua utilização pelo usuário. Ela é composta por elementos textuais, de imagens, sonoros e por sequências de controle que permitem ao usuário interagir não só com os *softwares*, mas também com outros sujeitos. É por meio da interface gráfica que os usuários podem relacionar com o *software* – pesquisando, enviando formulários, relatórios, etc. É também por meio da interface gráfica do *software* que se reconhece os diversos tipos de *softwares* que existem.

O sistema a ser desenvolvido deverá oferecer interface de criação, administração e controle de acesso a dados, através de navegador *web*, e permitir sua instalação em pelo menos dois diferentes servidores de aplicação, que estejam em conformidade com os padrões do *Java EE* de até uma versão anterior à mais recente.

5.2.3. Autenticação e Autorização

Para gerenciamento de usuários e controle de acesso ao sistema, deverá ser disponibilizada uma interface. O controle de acesso deverá possuir mecanismos de autenticação e autorização. A autenticação deverá validar as credenciais dos usuários, enviadas do cliente para o servidor em formato criptografado, usando um protocolo de autenticação, e, depois de autenticados, os usuários deverão passar por um processo de autorização para garantir que cada um possua acesso apenas aos serviços e funcionalidades definidas conforme o perfil estabelecido no sistema.

5.2.4. Solução de consulta e entrada de dados via web

Para funcionamento do sistema, o acesso se dará por meio de um endereço eletrônico. Dessa forma, a contratada deverá definir tal endereço para hospedagem do *site* do sistema, bem como entrada específica para possíveis alterações de dados por parte dos responsáveis, atualizações e fiscalização por parte do ente regulador.

Deverá também ser criado um link de acesso vinculado ao *site* oficial da prefeitura, de forma que seja facilmente visualizado e acessado pelos usuários.

A empresa deverá disponibilizar acesso seguro ao sistema *web* através de HTTPS com certificados válidos.

5.2.5. Proposta de servidor para a implantação do sistema e equipamentos indicados

A empresa contratada deverá apresentar as soluções *web*, indicando as configurações de servidor e especificando os equipamentos mais adequados ao sistema a ser implementado, devendo ser compatível com a atual estrutura do município, e assim garantindo sua perfeita operacionalidade.

A seguir, estão elencadas as especificações mínimas de servidor para implantação do SIMS de Jequitibá, e demais equipamentos operacionais:

a) Servidores de aplicação e do Banco de dados

- Sistema operacional: Linux 64 bits
- Memória RAM: 8 GB
- Processador: Intel Core i3
- Espaço em disco disponível: 1 TB

b) Estação cliente

- Sistema operacional: Windows 10
- Memória RAM: 2 GB
- Processador: Core 2 duo
- Espaço em disco disponível: 300 MB.

A prefeitura deve dispor de computadores interligados em rede, com acesso à internet *Wi-Fi* de boa qualidade, que permita o carregamento e acesso de dados, sobretudo mapas e imagens, em uma velocidade satisfatória. É importante também a disponibilidade de impressora, preferencialmente a laser, com acesso *wireless*, para impressão de relatórios, sempre que necessário.

5.2.6. Elaboração do manual de manutenção e de operação e treinamento

Tendo em vista que um sistema informatizado próprio de informações municipais do saneamento é uma ferramenta relativamente nova e ainda pouco usual no contexto da administração pública municipal e, considerando também, de forma geral, as limitações de pessoal e mão de obra especializada, que é a realidade predominante na maioria das prefeituras em municípios de pequeno e médio portes, faz-se necessária não somente a iniciativa para implantação desse importante instrumento de gestão, mas também a garantia de sua operacionalização, prevendo a capacitação dos usuários para a plena utilização do sistema.

Nesse sentido, a empresa desenvolvedora deverá apresentar um manual completo e detalhado específico do sistema em questão, além de treinamento técnico a ser realizado com a equipe definida pela prefeitura.

a) Manual do sistema

O manual do SIMS deve conter minimamente as seguintes informações, orientações e especificações técnicas:

- Apresentação e visão geral;
- Procedimentos de instalação, atualização e liberação de acesso ao sistema pelos usuários;
- Fluxo e rotina de coleta, armazenamento, distribuição e manutenção das informações;
- Fontes e tipos de dados e informações incorporados ao sistema;
- Procedimentos para produção das análises e saídas (impressões, gráficos, indicadores, etc.) de informações;
- Definição de sítio eletrônico para alteração dos dados pelos prestadores dos serviços e configuração dos resultados dos serviços prestados;

- Interface com os sistemas de gestão administrativa e de prestação de serviços, bem como, com as ferramentas de geoprocessamento disponíveis na prefeitura;
- Descrição das funcionalidades do sistema;
- Procedimentos específicos e definição da sistemática de introdução e mudança de dados no sistema e visualização de resultados.

b) Treinamento sobre o SMIS

O treinamento para operacionalização do sistema deve ser acordado entre as partes (prefeitura e contratada), definindo-se previamente a quantidade de horas/aula a ser realizada, o número de participantes, local e infraestrutura necessários (devendo ocorrer *in loco*, preferencialmente na própria estrutura da prefeitura), intervalos, lanche para os participantes e demais questões logísticas necessárias para o bom andamento dos trabalhos, buscando-se evitar imprevistos e prejuízos financeiros e de tempo.

A municipalidade deve garantir a presença dos participantes, sendo responsável por tal controle e liberação prévia dos funcionários para o treinamento, que deverão participar deste de forma integral.

Para essa atividade, a empresa/consultoria deve utilizar o manual do sistema como principal material didático, que deverá ser disponibilizado para a prefeitura por meio impresso e digital. Visando o bom resultado da capacitação, devem ser considerados os diversos níveis de conhecimento dos participantes. Para tal, a empresa pode solicitar uma lista prévia dos participantes, com alguns dados básicos, que julgar necessários, como idade, formação acadêmica e noções de informática e TI. Tais dados auxiliarão a empresa na condução dos trabalhos.

5.3. Produtos Esperados e Prazos de Entrega

A seguir apresenta-se os produtos esperados e o prazo de entrega de cada um deles.

a) PRODUTO 1 - Plano de Trabalho, análise de dados disponíveis e verificação dos Sistemas da Prefeitura

- **Plano de Trabalho:** Representa a fase de planejamento na construção do Sistema de Informações, contendo a sequência das atividades, processos,

metodologias, prazos e recursos humanos necessários. O conteúdo do sistema (dados, informações, indicadores e funcionalidades) deverá estar consolidado conforme alinhamento entre Contratante e Contratada. Durante o desenvolvimento deste produto, será necessária reunião inicial entre a Contratada e a área técnica da Prefeitura para apresentação da metodologia de trabalho e as estratégias de atuação.

- **Análise de dados:** Disponibilização de todos os dados atualizados referentes ao saneamento municipal pela Contratante. A Contratada analisará a validação dos arquivos repassados e qual metodologia a ser empregada para direcionar os dados existentes para o banco de dados a ser gerado.

- **Verificação dos sistemas da Prefeitura:** A Contratada identificará nessa etapa o sistema de TI da Prefeitura (computadores existentes, servidores, arquitetura da rede, sistemas operacionais, etc) e os possíveis locais de implantação do equipamento físico.

b) PRODUTO 2 - Concepção, Projeto Lógico e Físico do Sistema

- **Concepção do Sistema:** Deverá envolver o conteúdo mínimo que deve ser materializado no banco de dados e na implantação do software. O banco de dados deverá conter as principais informações sobre o sistema de saneamento municipal, bem como informações mínimas necessárias para a geração de indicadores.

- **Projeto Lógico e Físico do Sistema:** Deverá contemplar o Modelo Conceitual e Lógico do sistema, demonstrando todas as relações entre as entidades, seus atributos e relacionamentos, as ligações entre as tabelas de banco de dados, as chaves primárias, os componentes de cada uma, etc. Deverá incluir a análise das características e recursos necessários para armazenamento e manipulação das estruturas de dados (estrutura de armazenamento, endereçamento, acesso e alocação física), detalhando a arquitetura do sistema, interfaces, sistema operacional e procedimentos relativos à manutenção e à liberação de acesso ao sistema pelos usuários.

c) PRODUTO 3 - Especificação de Hardware e Software, Implantação do Sistema e Carregamento de Banco de Dados

- **Especificação de Hardware e Software:** Hardware e software serão especificados pela Contratada, a partir do projeto lógico e físico apresentado no Produto 2, considerando-se ainda a estrutura já existente da Prefeitura, conforme o

Produto 1. Após definição das especificações e apresentação dessas à Contratante, a Contratada deverá realizar a aquisição dos softwares e hardwares necessários à operação do Sistema de Informações.

- **Implantação do Sistema:** Nesta fase, a Contratada deverá proceder à implantação do sistema de informações, realizando os testes necessários para verificação.

- **Carregamento do Banco de Dados:** Geração do banco de dados inicial pela Contratada de acordo com as informações repassadas pela prefeitura. Nessa fase será necessária, através da Contratada, a transferência total de dados da base da Prefeitura para a base pretendida.

d) PRODUTO 4 - Manual do Sistema de Informações de Saneamento

De forma a permitir a completa utilização da interface do programa, detecção de eventuais problemas, especificações mínimas de hardware para utilização e rotinas de instalação e desinstalação, o manual do sistema de informações de saneamento deverá ser elaborado pela Contratada e apresentado todo seu conteúdo no treinamento dos servidores públicos e prestadores de serviço.

e) PRODUTO 5 - Treinamento dos servidores públicos e prestadores de serviço para utilização do Sistema de Informações de Saneamento

A Contratada realizará treinamento com os servidores públicos e prestadores de serviços (indicados pela Prefeitura) para operação total do sistema. O treinamento será realizado em turma única, em data a ser acertada, em local pré-definido, disponibilizando material físico e logística de execução, com horas a serem acordadas entre a Prefeitura e a Contratada, devendo, ao final do treinamento, disponibilizar certificado aos participantes.

f) PRODUTO 6 - Manutenção e ampliação do Sistema

Na execução dos serviços especificados neste Termo de Referência, fica a Contratada sujeita a prestar suporte técnico à prefeitura na operacionalização do sistema durante o prazo de seis meses após sua implantação, atuando na manutenção do sistema, devendo assim:

- ✓ Atender às equipes técnicas da prefeitura, quando solicitada;

- ✓ Prestar manutenção e suporte técnico para operação do sistema;
- ✓ Adaptar o sistema à medida em que esse for colocado em prática, inserindo as informações e indicadores não incorporados na primeira etapa, além de futuros aprimoramentos para manipulação dos dados;
- ✓ Prestar auxílio à prefeitura para carregamento de novos dados, informações e indicadores no sistema: esta última questão deverá ser no sentido de incluir no sistema as informações e indicadores não incorporados a ele na primeira etapa, o que pode gerar a necessidade de inclusão de novas funcionalidades, atividades a serem executadas pela Contratada nesse período.

Os Produtos deverão ser entregues nos prazos, conforme apresentado pela Tabela 5.

Tabela 5 – Prazos de entrega dos produtos esperados

Produto esperado	Prazo de entrega
PRODUTO 1: Plano de Trabalho, análise de dados disponíveis e verificação dos Sistemas da Prefeitura	Até <u>30 dias</u> após a assinatura do contrato e emissão da Ordem de Serviço.
PRODUTO 2: Concepção, Projeto Lógico e Físico do Sistema	Até <u>60 dias</u> após a assinatura do contrato e emissão da Ordem de Serviço.
PRODUTO 3: Especificação de Hardware e Software, Implantação do Sistema e Carregamento de Banco de Dados	Até <u>120 dias</u> após a assinatura do contrato e emissão da Ordem de Serviço.
PRODUTO 4: Manual do Sistema de Informações de Saneamento	Até <u>150 dias</u> após a assinatura do contrato e emissão da Ordem de Serviço.
PRODUTO 5: Treinamento dos servidores públicos e prestadores de serviço para utilização do Sistema de Informações de Saneamento	Até <u>150 dias</u> após a assinatura do contrato e emissão da Ordem de Serviço.
PRODUTO 6: Manutenção e ampliação do Sistema	Até <u>330 dias</u> após a assinatura do contrato e emissão da Ordem de Serviço.

Fonte: Seletiva Consultoria e Projetos, 2020.

Ressalta-se que os prazos de entrega dos produtos referentes ao sistema totalizam 150 dias de trabalho, sendo que, durante os demais 180 dias, a Contratada deverá oferecer serviços de manutenção do Sistema de Informações à prefeitura, sempre que solicitada, conforme especificado nas atividades previstas para o Produto 6.

6. PERFIL DA EMPRESA E REQUISITOS MÍNIMOS

A empresa a ser contratada para desenvolvimento do sistema proposto deve apresentar plenas condições de executar tal serviço, por meio da comprovação de trabalhos técnicos semelhantes ao requerido, bem como de equipe especializada e gabaritada. Também é importante que a empresa esteja apta a prestar assistência técnica local, caso necessário, fornecer garantia do serviço entregue e ter disponibilidade para realização de treinamento *in loco* junto aos gestores locais e equipe da prefeitura que fará uso profissional do sistema.

Os serviços deverão ser executados em infraestrutura física própria da contratada, que contará com equipamentos e softwares computacionais indispensáveis à execução dos serviços relacionados ao escopo do trabalho. Os dados coletados devem ser sistematizados e encaminhados aos técnicos na sede da empresa que são responsáveis em transformá-los em banco de dados do sistema de informações de saneamento. Por fim, o sistema deve ser implantado no município de maneira que exista compatibilidade dos equipamentos existentes na estrutura dos diferentes setores da prefeitura, ou, caso os equipamentos não proporcionem tais condições, haverá a necessidade de o município adquirir outros mais modernos e com tecnologia compatível, sendo previsto nesse TR recurso para tal.

A contratada deve não somente desenvolver como implantar todo o sistema, procedendo a todos os testes necessários que garantam seu pleno funcionamento após devida instalação. É indispensável que a empresa também possua suporte técnico para assistência remota, sobretudo quando se tratar de empresa localizada fora do município em questão.

6.1. Equipe-Chave

Para garantia do bom andamento das etapas previstas e entrega do serviço proposto em tempo hábil é necessário que a contratada disponha de equipe-chave mínima, com profissionais comprovadamente capacitados nas seguintes áreas, como sugerido abaixo:

- **Coordenador de Projetos** – profissional graduado em Gestão da Tecnologia da Informação e áreas afins, com experiência comprovada em



desenvolvimento de sistemas de informação;

- **Especialista em Banco de Dados e Programação** – profissional graduado na área de Tecnologia da Informação – TI (Ciência da Computação, Processamento de Dados, Engenharia de Sistemas e afins), com experiência comprovada no desenvolvimento de sistemas;
- **Especialista em Planejamento do setor de saneamento** – profissional graduado em Engenharia, arquitetura/urbanismo e áreas afins;
- **Especialista em Geoprocessamento** – profissional graduado em geografia e áreas afins, com especialidade e experiência comprovada em geoprocessamento.

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



7. ORÇAMENTO PREVISTO - DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA

A previsão orçamentária, contemplando os custos estimados na contratação de empresa/profissionais especializados para concretização de todas as etapas do processo, será descrita a seguir (Tabela 6). Tal análise buscou apresentar um orçamento compatível com a atual realidade do município e de mercado, totalizando um valor de investimento aproximado de R\$ 236.700,00.

Tabela 6 – Custos estimados para o SIMS de Jequitibá

Etapa	Descrição	Custo (R\$)	(%)
PRODUTO 1	Plano de Trabalho, análise de dados disponíveis e verificação dos Sistemas da Prefeitura	23.670,00	10%
PRODUTO 2	Concepção, Projeto Lógico e Físico do Sistema	71.010,00	30%
PRODUTO 3	Especificação de Hardware e Software, Implantação do Sistema e Carregamento de Banco de Dados	71.010,00	30%
PRODUTO 4	Manual do Sistema de Informações de Saneamento	23.670,00	10%
PRODUTO 5	Treinamento dos servidores públicos e prestadores de serviço para utilização do Sistema de Informações de Saneamento	23.670,00	10%
PRODUTO 6	Manutenção e ampliação do Sistema	23.670,00 ¹	10%
TOTAL		236.700,00²	100%

1- Ressalta-se que o valor do produto deve ser pago de forma parcial, diluído ao longo dos seis meses de manutenção do sistema. O pagamento mensal deve ser efetuado ao início de cada mês subsequente a que o serviço for realizado.

2- Estimativa de custos total (aquisição de hardware e software, horas técnicas para desenvolvimento dos produtos e horas técnicas para manutenção do sistema) baseada em informações repassadas por profissional da área de tecnologia da informação.

Fonte: Seletiva Consultoria, 2020.

Os custos estimados preveem a contratação de toda a equipe técnica proposta, com remuneração condizente ao piso salarial correspondente a cada profissional envolvido no processo, já embutidos os custos gerais de logística e aquisição de materiais necessários para desenvolvimento/funcionamento do sistema.

Como já mencionado, tais valores são sugeridos e servem de referência, devendo ser revistos pela municipalidade a depender de sua dotação orçamentária e realidade apresentada no período da contratação. Outro importante fator influenciador nesse quesito, a ser considerado, são possíveis equipamentos que a prefeitura no momento

possua, que possam ser disponibilizados, evitando-se gastos desnecessários e diminuindo o montante final a ser investido.

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



8. MINUTA DE CONTRATO

CONTRATO Nº__ DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA DESENVOLVIMENTO, INSTALAÇÃO E SUPORTE TÉCNICO OPERACIONAL DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAL DE SANEAMENTO (SIMS), QUE ENTRE SI CELEBRAM A PREFEITURA MUNICIPAL DE JEQUITIBÁ E A EMPRESA _____.

Instrumento que firma, de um lado a PREFEITURA MUNICIPAL DE JEQUITIBÁ, inscrita no CNPJ sob nº: ____, neste ato representado pelo Prefeito, Sr. _____, inscrito no CPF sob o nº ____ e portador de Carteira de Identidade nº____, neste ato denominado simplesmente CONTRATANTE; e de outro a Empresa ____, pessoa jurídica de direito privado inscrita no CNPJ sob nº____, com sede no endereço ____, neste ato representada por Sr(a)____, brasileiro (a), (estado civil), (profissão), inscrito(a) no CPF sob o nº ____ e portador(a) de Carteira de Identidade nº__, residente e domiciliado(a) na _____, doravante denominada CONTRATADA, celebram o presente contrato, mediante as cláusulas e condições seguintes:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

Este contrato tem por objeto a contratação do serviço de desenvolvimento e operacionalização de sistema *web* de informação para o sistema de saneamento básico do Município de Jequitibá, automatizado e articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (Sinisa). O sistema em questão visa compilar e sistematizar dados relativos à cobertura, qualidade e eficiência dos serviços, com o apoio de tecnologias baseadas em Sistemas de Informações Geográficas (SIG); e assim desenvolver estratégias de planejamento com vistas a melhorias nas condições sanitárias, sociais e da qualidade de vida da população e do meio ambiente.

CLÁUSULA SEGUNDA - DO PREÇO

O preço global do presente contrato é de R\$ (xxx reais), no qual já estão incluídas todas as despesas especificadas na proposta da CONTRATADA.

CLÁUSULA TERCEIRA - DA FORMA DE REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

A CONTRATADA obriga-se a prestar os serviços citados na Cláusula Primeira, no endereço indicado, de acordo com o Termo de Referência e proposta de preço apresentada, sob pena de aplicação das sanções previstas na Cláusula Oitava deste instrumento.

CLÁUSULA QUARTA - DO PAGAMENTO

O pagamento será efetuado por meio de depósito em conta ou por ordem bancária emitida por processamento eletrônico, a crédito do beneficiário em qualquer instituição bancária indicada pela CONTRATADA, efetuado no mês subsequente à prestação dos serviços, acompanhados dos documentos fiscais atualizados.

Parágrafo Primeiro - Dos pagamentos devidos à CONTRATADA, a CONTRATANTE poderá reter ou deduzir:

- a) O valor das multas porventura aplicadas;
- b) Os valores correspondentes aos eventuais danos causados à CONTRATANTE por prepostos da CONTRATADA;
- c) Os tributos ou outros encargos fiscais previstos em Lei ou qualquer outro instrumento legal que, por força destes, a CONTRATANTE deva fazer a retenção e o recolhimento da exação;
- d) Valores por produtos entregues de forma parcial, na mesma proporcionalidade da execução.

Parágrafo Segundo - Nenhum pagamento será efetuado enquanto houver pendência de liquidação de obrigação financeira ou contratual em virtude de penalidade aplicada.

Parágrafo Terceiro - Caso ocorra, a qualquer tempo, a rejeição de qualquer serviço, o prazo de pagamento será descontinuado e reiniciado após a correção por parte da CONTRATADA.

Parágrafo Quarto - É vedada a alteração dos preços, exceto nas hipóteses expressamente previstas em Lei (art. 65 da Lei Federal nº 8.666/93), de forma a manter e assegurar o equilíbrio econômico-financeiro do contrato a ser celebrado, em consonância com os termos e condições.

Parágrafo Quinto - A CONTRATADA fica obrigada a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões que se fizerem em até 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do contrato.

Parágrafo Sexto - O reajuste dos preços, após 12 (doze) meses, dar-se-á de acordo com observância do IGPM – Índice Geral de Preços de Mercado.

CLÁUSULA QUINTA - DOS RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS

O empenho das despesas oriundas deste contrato correrá por conta da dotação orçamentária_____.

CLÁUSULA SEXTA - DAS OBRIGAÇÕES

I - Da Contratada

- a) Executar os serviços dentro de assentados conceitos éticos e de boa técnica, envidando todos os esforços no sentido de melhor atingir os objetivos da contratação;
- b) Empregar o necessário zelo, correção, celeridade e exatidão no trato de qualquer interesse da CONTRATANTE sob os seus cuidados profissionais;
- c) Submeter à CONTRATANTE pedido de substituição dos profissionais destacados para execução dos serviços previstos neste Contrato, devendo atender às mesmas exigências de capacidade técnica previstas no Edital e no Termo de Referência;
- d) Responder integralmente tanto pela reparação de quaisquer danos causados à CONTRATANTE ou a terceiros, como também por reparação ou indenizações devidas ao seu pessoal, empregado ou contratado, ou ainda a terceiros, por acidentes ou doenças, quando decorrentes da execução do objeto deste Contrato, resultantes de ação ou omissão de atos de sua responsabilidade;
- e) Não transferir, total ou parcialmente, a execução do objeto desta contratação, nem substabelecer, sem prévio consentimento e autorização expressa da CONTRATANTE;
- f) Zelar pelo sigilo dos dados, informações e quaisquer documentos disponibilizados pela CONTRATANTE para a execução dos serviços ora contratados, lhes dando tratamento reservado;
- g) Assumir exclusiva e integralmente a responsabilidade pelos encargos decorrentes da mão de obra utilizada na execução dos serviços, em especial, os de natureza trabalhista, previdenciária, fiscal e tributária, não se estabelecendo qualquer vínculo do seu pessoal com a CONTRATANTE;
- h) Manter durante toda a execução do contrato as condições de habilitação exigidas no Edital e no Termo de Referência;
- i) Comunicar imediatamente à CONTRATANTE qualquer ocorrência de falhas ou impropriedades que possam comprometer a execução dos serviços contratados;
- j) Solicitar à CONTRATANTE, a tempo e modo, quaisquer providências necessárias para assegurar, de forma eficaz e eficiente, a execução do objeto deste contrato;
- k) Manter a CONTRATANTE permanentemente informada sobre o andamento de todos os processos a serem implementados ou já em tramitação, por escrito ou por meio eletrônico;

- l) Não assumir qualquer responsabilidade ou obrigação em nome da CONTRATANTE, sem que para isso esteja prévia e formalmente autorizada;
- m) Corrigir, às suas expensas, no total ou em parte e a qualquer tempo durante a vigência do contrato, quaisquer omissões, vícios, defeitos ou incorreções referentes ao seu objeto, quando verificados, para atender às necessidades específicas da CONTRATANTE correlacionadas à sua execução;
- n) Garantir sigilo e inviolabilidade das conversações realizadas através do serviço, objeto deste Edital;
- o) Levar imediatamente ao conhecimento da CONTRATANTE qualquer fato extraordinário ou anormal que ocorra na execução do objeto do contrato, para adoção das devidas medidas; e,
- p) Designar um representante perante a CONTRATANTE para prestar esclarecimentos e atender a reclamações que por ventura surgirem durante a execução do contrato.

II - Da Contratante

- a) Proporcionar ao pessoal técnico da CONTRATADA todas as facilidades operacionais e condições necessárias ao pleno desenvolvimento das atividades atinentes à execução dos serviços;
- b) Disponibilizar à CONTRATADA, a tempo e modo, todas as informações, documentos ou quaisquer outras solicitações necessárias à defesa de matérias do seu interesse;
- c) Acompanhar e fiscalizar a execução deste Contrato;
- d) Efetuar o pagamento, no prazo e nos termos deste Contrato;
- e) Proceder às retenções de tributos ou outros encargos fiscais previstos em lei, devendo providenciar o repasse ao órgão ou entidade credora na forma e condições previstas na legislação de regência; e
- f) Comunicar imediatamente à CONTRATADA as irregularidades manifestadas na execução do contrato, informando, após, à CONTRATANTE, tal providência.
- g) Notificar a CONTRATADA quando da ocorrência de alguma irregularidade, fixando-lhe prazo para saná-la, quando for o caso.

CLÁUSULA SÉTIMA - DA VIGÊNCIA

O prazo de duração do presente Contrato é de ____ meses de vigência a contar da data de emissão da Ordem de Serviço, sendo ____ meses para execução dos

serviços, podendo ser prorrogado pelas partes, por igual ou menor prazo, nos termos do art. 57 da Lei Federal nº 8.666/93, alterada pela Lei Federal nº 9.648/98, sempre mediante Termo Aditivo, não sendo admitida em hipótese alguma a forma tácita.

CLÁUSULA OITAVA - DAS PENALIDADES

O descumprimento total ou parcial das obrigações assumidas e firmadas neste contrato caracterizará a inadimplência da CONTRATADA, sujeitando-a às seguintes penalidades:

1 - Em conformidade com o art. 86 da Lei nº 8.666/93 e as alterações que lhe foram introduzidas, o atraso injustificado na execução do objeto contratado sujeitará a CONTRATADA à multa de mora de até 10% (dez por cento) sobre o valor atualizado da Proposta de Preço.

1.1 - A multa a que alude o subitem anterior não impede que a CONTRATANTE rescinda unilateralmente o Contrato e aplique as outras sanções previstas na legislação vigente.

2 - Nos termos do art. 87 da mesma Lei nº 8.666/93 e as alterações que lhe foram introduzidas, pela inexecução total ou parcial do objeto da Seleção a CONTRATANTE poderá, garantida a prévia defesa, aplicar à CONTRATADA as seguintes sanções:

2.1 - Advertência, que será aplicada sempre por escrito.

2.2 - Multas moratória e/ou indenizatória de até 10% (dez por cento) do valor atualizado da Proposta.

2.3 - Suspensão temporária do direito de licitar com a Prefeitura Municipal;

2.4 - Declaração de inidoneidade para licitar e contratar com a Administração Pública, no prazo não superior a 05 (cinco) anos.

2.5 - A multa moratória será aplicada à razão de 0,1% (um décimo por cento) sobre o valor total dos serviços em atraso, por dia de atraso no fornecimento dos serviços.

2.6 - A multa indenizatória poderá ser aplicada, após regular processo administrativo, garantida a prévia defesa, no caso de descumprimento de qualquer cláusula ou condição do Contrato ou do Termo de Referência, e, em especial, nos seguintes casos:

a) Recusa em assinar o contrato ou retirar o instrumento equivalente, multa de 10% (dez por cento) do valor total do objeto;

b) Recusa de entregar o objeto, multa de 10% (dez por cento) do valor total do objeto;

c) Entrega do material/serviços em desacordo com as especificações, alterações de qualidade, quantidade, rendimento, multa de 10% (dez por cento) do valor total do objeto.

2.7 - O valor máximo das multas não poderá exceder, cumulativamente, a 10% (dez por cento) do valor do Contrato.

2.8 - As sanções previstas nesta Cláusula poderão ser aplicadas cumulativamente ou não, de acordo com a gravidade da infração, facultada ampla defesa à CONTRATADA, no prazo de 05 (cinco) dias úteis a contar da intimação do ato.

2.9 - Rescisão unilateral do Contrato, sujeitando-se a CONTRATADA ao pagamento de indenização à CONTRATANTE por perdas e danos.

2.10 - Indenização à CONTRATANTE da diferença de custo para contratação de outro concorrente.

2.11 - Nenhuma parte será responsável perante a outra pelos atrasos ocasionados por motivo de força maior ou caso fortuito.

a) A CONTRATANTE é competente para aplicar, nos termos da Lei Federal nº 8.666/93, as penalidades de suspensão temporária e declaração de inidoneidade;

b) As multas estipuladas nesta cláusula serão aplicadas nas demais hipóteses de inexecução total ou parcial das obrigações assumidas;

c) O valor das multas aplicadas deverá ser recolhido à CONTRATANTE no prazo de 05 (cinco) dias a contar da data da notificação, podendo, ainda, ser descontado das Notas Fiscais por ocasião do pagamento, ou cobrado judicialmente.

CLÁUSULA NONA - DA FISCALIZAÇÃO

A fiscalização da execução do contrato será exercida por um representante da CONTRATANTE.

Parágrafo Primeiro - A fiscalização de que trata esta cláusula não exclui e nem reduz a responsabilidade da CONTRATADA por quaisquer irregularidades, ou ainda resultante de imperfeições técnicas, vício redibitório e, na ocorrência desse, não implica em corresponsabilidade da CONTRATANTE ou de seus agentes e prepostos.

Parágrafo Segundo - A CONTRATANTE se reserva o direito de rejeitar no todo ou em parte o objeto do presente Contrato, se considerados em desacordo ou insuficientes, conforme os termos discriminados na proposta da CONTRATADA.

CLÁUSULA DÉCIMA - DAS ALTERAÇÕES

O presente contrato poderá ser alterado nos casos previstos no art. 57, § 10 e art. 65 de Lei Federal nº 8.666/93, desde que devidamente fundamentado e autorizado pela Prefeitura de Jequitibá.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DA RESCISÃO

Este contrato poderá ser rescindido unilateralmente, total ou parcialmente nos casos previstos nos incisos I a XII e XVII do art. 78 da Lei Federal nº 8.666/93, e amigavelmente nos termos do art. 79, inciso II, combinado com o art. 78 da mesma lei.

Parágrafo Único - Na hipótese de a rescisão ser procedida por culpa da CONTRATADA, fica a CONTRATANTE autorizada a reter os créditos a que tem direito, até o limite do valor dos prejuízos comprovados.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – DIREITOS DE AUTORIA E PROPRIEDADE

A CONTRATADA entregará à CONTRATANTE todos os resultados dos serviços, incluindo todos os arquivos digitais, memórias de trabalho, informações obtidas e geradas e os métodos desenvolvidos no contexto dos serviços, os quais serão de propriedade da CONTRATANTE. O uso deles por terceiros só se realizará no caso em que venha a ser expressamente autorizado pela mesma. Deverão ser entregues à CONTRATANTE na medida em que forem sendo concluídos. Ao final dos trabalhos será feita verificação desse acervo. Todos os documentos deverão ter apresentação estética de bom nível, com fácil identificação, data, título, sumário e demais itens necessários a sua compreensão e arquivamento.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA - DAS DISPOSIÇÕES GERAIS E FINAIS

I - A tolerância com qualquer atraso ou inadimplência por parte da CONTRATADA não incorrerá, de forma alguma, em alteração contratual.

II - É vedado à CONTRATADA subcontratar total ou parcialmente a prestação dos serviços contratados.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - DO FORO

Fica eleito o foro de Belo Horizonte para dirimir quaisquer dúvidas na aplicação deste Contrato, em renúncia a qualquer outro, por mais privilegiado que seja. E, assim, as partes firmam o presente instrumento em 02 (duas) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas abaixo assinadas, para que produza os seus jurídicos e legais efeitos.

Jequitibá, ____ de _____ de _____ .

CONTRATANTE

CONTRATADA

TESTEMUNHAS:

NOME:

CPF:

CI:

NOME:

CPF:

CI:

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCA SOFTWARE. Disponível em: <http://biblus.accasoft.com/ptb/tecnologia-sig-sistema-de-informacao-geografica-o-que-e-e-para-que-serve/>. Acesso em: abril de 2020.

BRAGA, A. A gestão da informação, 2000. Disponível em: www.ipv.pt/millennium/19_arq1.htm. Acesso em 2020.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, 2007.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº 01, de 09 de fevereiro de 2012. Define as Unidades Territoriais Estratégicas – UTE, da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Belo Horizonte, 2012.

CBH RIO DAS VELHAS. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, 2015.

DEVMEDIA. Disponível em: https://fluxoconsultoria.poli.ufrj.br/blog/tecnologia-informacao/requisitos-de-software/?gclid=Cj0KCQjwyur0BRDcARIsAET86IC6xo_ARTO-GUr7f2X7j019-rRB6_5ldg92VQLiuMXysYr_byZ00LEaAh-8EALw_wcB. Acesso em: abril de 2020.

DUARTE, R. M. Blog Mundogeo, Geoprocessamento Aplicado ao Planejamento Urbano em Municípios Brasileiros. 2010. Disponível em <http://mundogeo.com/blog/2010/12/15/geoprocessamento-noplanejamento-urbano/>. Acesso em: junho de 2018.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. 2012. Termo de Referência para elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico. Ministério da Saúde. Funasa. Brasília. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/>. Acesso em: 2018.

GEOAPLICADA. Disponível em: <https://www.geoaplicada.com/blog/sig-e-suas-aplicacoes/componentes-do-sig/>. Acesso em: abril de 2020.

GEOCURSOS. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/jairodealmeida1/pgday-palestra-postgis-pgrouting>. Acesso em: abril de 2020.

GOMES, L. F. A. M; GOMES, C. F. S. Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GONÇALVES, L. S. Sistema de informações gerenciais. IESDE Brasil S.A., Curitiba, 2006.

IEEE90. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology (IEEE Std 610.12-1990). *The Institute of Electrical and Electronics Engineers. New York, 1990.* Disponível em: <http://standards.ieee.org/findstds/standard/610.12-1990.html>.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica. Divisão de Processamento de Imagens – DPI. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap3-arquitetura.pdf>>. Acesso em setembro de 2018.

ISO/IEC 9126. *Information Technology - Software Product Evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use.* 1991.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. *Sistemas de Informação Gerenciais.* 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 1999.

O'BRIEN, James A. *Management Information Systems: a managerial en user perspective.* Richard D. Irwin Inc. 2002.

REZENDE, Denis Alcides. *Engenharia de Software Empresarial.* 1a ed. Rio de Janeiro: BRASPORT Livros e Multimídia Ltda, 1997.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. *Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais.* São Paulo: Atlas, 2000.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. <http://www.snis.gov.br/o-que-e>. Acesso em: abril de 2020.

SPAGNUOLO, F. O.; SILVA, M. H. M.; COSTA, W. M. *A importância da tecnologia da informação no suporte à tomada de decisões – Construcenter Felix.* UniSALESIANO, Lins - SP, 2017.

UNEMAT, Instituto de Ciências Matemáticas de São Carlos. *Especificação de requisitos: uma introdução.* Marcelo Augusto Santos Turine; Paulo Cesar Masiero. 1996. Disponível em: http://www2.unemat.br/rhycardo/download/engenharia_de_requisitos.pdf . Acesso em: abril de 2020.

URISA. Disponível em: <https://www.urisa.org/awards/peter-burroug>. Acesso em: abril de 2020.