

PREFEITURA MUNICIPAL DE VOLTA REDONDA
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO - SMP

PLANOS MUNICIPAIS DE

**SANEAMENTO BÁSICO
E GESTÃO INTEGRADA
DE RESÍDUOS SÓLIDOS
DE VOLTA REDONDA**

DOCUMENTO 4
DIRETRIZES PARA O SISTEMA MUNICIPAL DE
INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO
SIMISA

Ecologus

Engenharia Consultiva

SETEMBRO/2015
VERSÃO FINAL

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E DE GESTÃO
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE VOLTA
REDONDOS
2015**

PRODUTO 7
**Diretrizes para o Sistema Municipal de Informações em
Saneamento Básico**

ÍNDICE DE REVISÕES

REV	DESCRIÇÃO E / OU FOLHAS ATINGIDAS						
0	Emissão inicial						
REVISÃO	REV. 0	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5	REV. 6
DATA	16/11/2015						
EXECUÇÃO	ECOLOGUS						
VERIFICAÇÃO	RODRIGO						
APROVAÇÃO	VICTOR						

Prefeitura Municipal de Volta Redonda

Prefeito Antônio Francisco Neto
Vice Prefeito Carlos Roberto Paiva

Secretaria Municipal de Planejamento - SMP

Lincoln Botelho
Abimailton Pratti da Silva

Secretaria Municipal de Serviços Públicos - SMSP

Wallace Rosa Bonnani
Romualdo Pereira Machado

Secretaria Municipal de Obras - SMO

Sandra Cristina de Paiva Pinto
Enderson Ulisses Leal

Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SMMA

Carlos Amaro Chicarino de Carvalho
Hélio Ricardo da Silva Araújo

Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Volta Redonda - SAAE/VR

Paulo Cezar de Souza
Sérgio Meira Silva
José Marcio Campos

Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Volta Redonda - IPPU/VR

Cláudia Chaves Cabral
Luiz Eduardo Couto Figueiredo

Secretaria Municipal de Ação Comunitária - SMAC

Denise Alves Carvalho

Secretaria Municipal de Saúde - SMS

Clícia Azevedo
Mônica Marques

Gabinete do Vice Prefeito

Luiz Fernando de Moura
Rodrigo Ribeiro de Souza Lima

Comitê Municipal de Saneamento Básico - CMSB

Decreto Municipal nº 13.211/2014

Para acompanhar e discutir o processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) Nacional de Resíduos Sólidos foi criado o Comitê Municipal de Saneamento Básico (CMSB) Os membros do CMSB colaboraram nas diferentes etapas de elaboração do Plano.

REPRESENTANTES DO GOVERNO MUNICIPAL:

Secretaria Municipal de Planejamento - SMP

Lincoln Botelho
Juarez da Cruz Santos
Abimailton Pratti da Silva

Gabinete do Vice Prefeito

Luiz Fernando de Moura

Secretaria Municipal de Serviços Públicos - SMSP

Wallace Rosa Bonnani
Romualdo Pereira Machado

Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SMMA

Carlos Amaro Chicarino de Carvalho
Hélio Ricardo da Silva Araújo

Secretaria Municipal de Obras - SMO

Wilson Lemos Machado Junior
Sandra Cristina de Paiva Pinto
Enderson Ulisses Leal

Secretaria Municipal de Ação Comunitária - SMAC

Israel Carlos da Silva

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico - SMDET

Thalita Sá de Carvalho

Coordenadoria da Juventude - COORJ

Luis Fernando da Silva Júnior

Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Volta Redonda - IPPU/VR

Cláudia Chaves Cabral
Luiz Eduardo Couto Figueiredo

Companhia de Habitação de Volta Redonda - COHAB-VR
Darcy Corrêa Encinas

Superintendência de Serviços Rodoviários - SUSER
Sônia Sacheto

Fundo Comunitário de Volta Redonda - FURBAN
Gracia Maria Vilela

Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Volta Redonda - SAAE/VR
Paulo Cezar de Souza
Sérgio Meira Silva
José Marcio Campos

Câmara Municipal de Volta Redonda - CMVR
Adão Henrique Moreira
Walmir Vitor de Souza

**REPRESENTANTES DE EMPRESAS, ÓRGÃOS COLEGIADOS, MOVIMENTOS SOCIAIS,
SINDICATOS E ASSOCIAÇÕES:**

Companhia Siderúrgica Nacional
Glauco Gil Sant'anna

Sindicato dos Arquitetos do Rio de Janeiro - SARJ
Rafael de Carvalho Cabral

Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Volta Redonda - AEVR
Wiliam Fernando Gomes

Sindicato das Indústrias da Construção e do Mobiliário de Volta Redonda - SINDUSCON
Mauro José Campos Pereira

**Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias da Construção Civil, Montagem Industrial e
Construção Pesada de Volta Redonda e Região Sul Fluminense - STICCMMP**
Zeomar Tessaro

Sindicato dos Metalúrgicos de Volta Redonda - SINDIMETAL
Maria Conceição dos Santos

Associação Comercial, Industrial e Agropastoril de Volta Redonda – ACIAP/VR
Zaira Maria Loureiro Monachesi

Clube de Diretores Lojistas de Volta Redonda - CDL/VR
Sônia Maria Alves de Lima

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA/RJ
Iveraldo de Oliveira

Conselho de Arquitetura e Urbanismo - CAU/RJ
Laura Jane Lopes Barbosa

Fundação Oswaldo Aranha - FOA
Ana Carolina Callegário Pereira

Sindicato dos Engenheiros de Volta Redonda
João Thomaz Ferreira da Costa

Associação dos Pais e Amigos dos Deficientes Físicos de Volta Redonda - APADEFI
João Eudes Pereira

Ordem dos Advogados do Brasil - OAB
Solange Oliveira de Menezes

**Associação Pró Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP e
Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP**
André Luiz de Paula Marques

Federação das Associações de Moradores – FAM
Edimar Felipe Emiliano
Antônio de Fátima Passos
Maria Cecília Gonçalves da Silva
Júlio Gil da Silva

Articulação Popular das Mulheres de Volta Redonda - APM/VR
Maria Aparecida dos Santos

Movimento de Negros de Volta Redonda
Adelaide Maria Afonso Máximo

Movimento Organizado da Juventude
Antônio Carlos T. Cordeiro

Movimento Nacional de Luta pela Moradia - MNLM
Paulo Lopes Ribeiro

Cooperadores com Necessidades Especiais - COOPENEA
Eliziane Figueiredo Abrantes dos Santos

Cúria Diocesana
Délío Guerra Filho

Universidade Federal Fluminense - UFF
Thiago Simonato Mozer

Centro Universitário Geraldo Di Biase - UGB
Yone dos Santos Ravaglia

Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)

EMPRESA RESPONSÁVEL

Ecologus Engenharia Consultiva

Diretoria

Edson Cruz de Sá

Claudia Provenzano Barros de Almeida e Silva

Gerência

Victor Campos do Rêgo

Coordenação Técnica Geral

Rodrigo Silva Imbelloni

Equipe Técnica

Rosângela de Miranda Caldeira

Monique de Faria Marins

Carlos Luz de Oliveira Cobucci

Gisana de Freitas Pereira

Richard Gomes

Gabriela Rebello

Raphael Nunes

Henrique Menandro

Roberta Miranda

Greicieli Santanna

Luciana Santos

Laone Lago

Maria de Lourdes Oliveira

Thiago Mirhiolo Carvalho

APRESENTAÇÃO

A Secretaria Municipal de Planejamento - SMP, responsável pela elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), apresenta o **PRODUTO 7 – DIRETRIZES PARA O SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO**, onde são definidas as diretrizes para o desenvolvimento de um sistema de informações que seja importante ferramenta na melhoria contínua e no aperfeiçoamento do sistema de saneamento básico do município de Volta Redonda à longo prazo.

Desta forma, o presente Produto 7 encontra-se estruturado em 7 (sete) capítulos, conforme se segue:

1. Introdução
2. Objetivos
3. Diretrizes Gerais Adotadas
4. Metodologia
5. Indicadores de Desempenho
6. Desenvolvimento do SIMISA
7. Bibliografia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	16
	2.1.OBJETIVOS GERAIS	17
	2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3	DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS.....	18
4	METODOLOGIA	20
5	INDICADORES DE DESEMPENHO.....	22
	5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	23
	5.2. DEFINIÇÃO DE INDICADORES AMBIENTAIS	24
	5.2.1 <i>Conceito</i>	24
	5.2.2 <i>Objetivo</i>	25
	5.2.3 <i>Tipos de indicadores</i>	25
	5.2.4 <i>Modelos de Sistemas de Indicadores</i>	27
	5.3. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS)....	30
	5.3.1 <i>Antecedentes</i>	30
	5.3.2 <i>Municípios Fluminenses que Respondem ao SNIS</i>	30
	5.3.3 <i>Indicadores utilizados pelo SNIS</i>	34
	5.3.3.1 <i>Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário</i>	34
	5.3.3.2 <i>Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana</i>	37
	5.3.4 <i>Indicadores selecionados para composição do SIMISA-VR</i>	39
	5.3.5 <i>Cálculo dos dados de entrada do SIMISA-VR</i>	46
6	DESENVOLVIMENTO DO SIMISA-VR	54
7	BIBLIOGRAFIA.....	57

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 5.3.2-1: Situação dos municípios fluminenses quanto às declarações de informações ao SNIS (ano base 2013).....	31
Quadro 5.3.4-1: Código de identificação dos indicadores do SIMISA-VR.....	41
Quadro 5.3.4-2: Proposição de Indicadores para Composição do SIMISA-VR – ABASTECIMENTO DE ÁGUA	42
Quadro 5.3.4-3: Proposição de Indicadores para Composição do SIMISA-VR – ESGOTAMENTO SANITÁRIO	43
Quadro 5.3.4-4: Proposição de Indicadores para Composição do SIMISA-VR – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	44
Quadro 5.3.4-5: Proposição de Indicadores para Composição do SIMISA-VR – MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	45
Quadro 5.3.5-1: Variáveis de entrada para composição do banco de dados do SIMISA-VR	46
Quadro 5.3.5-2: Composição dos indicadores do SIMISA-VR – ABASTECIMENTO DE ÁGUA	49
Quadro 5.3.5-3: Composição dos indicadores do SIMISA-VR – ESGOTAMENTO SANITÁRIO	50
Quadro 5.3.5-4: Composição dos indicadores do SIMISA-VR – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	51
Quadro 5.3.5-5: Composição dos indicadores do SIMISA-VR – MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.2.3-1: Pirâmide de Informação Associada ao Usuário..	27
Figura 5.2.4-1: Modelo Pressão-Estado-Resposta.	28
Figura 5.2.4-2: Modelo Forças Motoras-Pressão-Estado-Impacto-Resposta.	29

1 Introdução

O acesso universal ao saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade pode ser considerado, no contexto atual, como um dos grandes desafios postos à sociedade brasileira na concretização de políticas públicas sustentáveis, onde é exigida a busca de condições adequadas para a gestão pública desses serviços.

O Governo Federal através da Lei nº 11.445/2007 estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, bem como para a política federal do setor. Esta Lei define saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. A Lei condiciona a prestação dos serviços públicos destas áreas à existência do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, o qual deve ser revisto periodicamente, sendo competência do titular dos serviços de saneamento básico, no caso, o Município, formular a política pública de saneamento básico.

Em 2010 o Governo Federal sancionou a Lei nº 12.305/2010 estabelecendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos em harmonia com as Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico, detalhando, de forma clara, a política nacional para o setor de resíduos. Esta lei também determina a obrigatoriedade da elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS.

O PMSB traz regras de planejamento para os serviços de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, mas só estabelece diretrizes para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Cabe ao PMGIRS estatuir regras setoriais de planejamento para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos. Nesse contexto, tanto o PMSB quanto o PMGIRS constituem instrumentos fundamentais para aperfeiçoar a gestão pública dos serviços de saneamento básico, inclusive de resíduos sólidos, com vistas à melhoria da qualidade de vida da população e das condições ambientais e sanitárias do Município. Quanto maiores os índices de atendimento dos serviços de saneamento básico à população, menores são os investimentos com saúde, notadamente os relacionados com as doenças de veiculação hídrica. Segundo estudos divulgados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que para cada US\$ 1,00 gasto em saneamento há a correspondente redução de US\$ 4,00 em gastos com a saúde pública.

Para as gestões municipais, a existência do PMSB e do PMGIRS constitui condição legal prévia para possibilitar a contratação dos serviços de saneamento básico, inclusive de resíduos sólidos, assim como representam condicionantes para o acesso aos recursos públicos federais e estaduais para aplicação em ações nesse setor. Logo, cabe à administração municipal a responsabilidade de cumprir o que está previsto em lei - um modelo de gestão público e integrado, autossustentável, que assegure a qualidade na prestação dos serviços, a democratização e a transparência dos processos decisórios, com mecanismos eficazes de controle social e participação popular (consultas e audiências públicas, por exemplo), privilegiando, assim, o regime democrático na sua vertente participativa direta, bem como a indispensável "subordinação das ações de saneamento ao interesse público". Os Planos têm como premissa a universalização da prestação destes serviços.

Torna-se importante destacar que o PMSB e o PMGIRS se mostram como instrumentos indutores e fomentadores da cooperação federativa, inclusive com municípios vizinhos, articulando as ações do Município com as estratégias das demais instâncias federadas voltadas para o saneamento, perseguindo sempre a eficácia, a economicidade e a otimização dos serviços prestados.

Diante destas questões e da alta complexidade técnica que circunda o tema, o Município de Volta Redonda contratou a **Ecologus Engenharia Consultiva Ltda.** para apoiar na elaboração do PMSB e do PMGIRS, buscando estabelecer a melhor política Municipal para o Saneamento Básico em seu território, além de atender as diretrizes estabelecidas pela Legislação Federal sob o tema, considerando as orientações e os recursos financeiros disponibilizados pelos Governos Federal e Estadual.

2 Objetivos

2.1 Objetivos gerais

A presente Etapa 7 tem como objetivo apresentar as diretrizes para o desenvolvimento do Sistema Municipal de Informações em Saneamento (SIMISA), compatível com os demais sistemas instituídos oficialmente pelo Governo Federal, associado às ferramentas de geoprocessamento para facilitar a operacionalização dos dados e a visualização da situação de cada serviço de saneamento básico ofertado pelo município de Volta Redonda. Com isso, será possível identificar as necessidades do setor e, por conseguinte, auxiliar a tomada de decisões em tempo hábil, a fim de possibilitar a resolução do problema afeto aos serviços de saneamento básico.

Desta forma, o presente documento consiste no **PRODUTO 7 – DIRETRIZES PARA O SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO**, que deverá ser implementado pela administração pública de forma imediata ou a curto, médio e longo prazo ao longo dos 20 anos de validade do plano.

2.2 Objetivos Específicos

A visão setorial desta etapa do PMSB e do PMGIRS explicita quais valores técnicos devem ser alcançados com o desenvolvimento de um sistema municipal de informações em saneamento no município de Volta Redonda, onde destacam-se como principais objetivos específicos:

- planejamento e execução das políticas públicas de saneamento assumidas no presente Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- orientação da aplicação dos recursos em saneamento, sendo eles de origem federal, estadual ou municipal;
- conhecimento e avaliação do setor municipal saneamento;
- avaliação de desempenho dos diversos prestadores de serviços;
- aperfeiçoamento da gestão, elevando os níveis de eficiência;
- orientação de atividades regulatórias; e
- *benchmarking* e guia de referência para medição de desempenho.

3 Diretrizes Gerais Adotadas

As referências adotadas para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos consideram as diretrizes nacionais para o saneamento básico estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445/2007, as diretrizes do Ministério das Cidades e sua consonância com o Plano Diretor Participativo do Município de Volta Redonda e demais legislação municipal.

A seguir, encontram-se relacionadas as principais diretrizes legais que sustentam o PMSB e o PMGIRS:

- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988;
- Lei Federal n.º 10.257/2001 - Estatuto da Cidade;
- Lei Federal n.º 9.433/1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei Federal n.º 8.080/1990 - Lei Orgânica da Saúde;
- Lei Federal n.º 6.938/1981 - Política Nacional de Meio Ambiente;
- Lei Federal nº 11.445/2007 - Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico;
- Lei Federal nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Constituição do Estado do Rio de Janeiro de 1989;
- Decreto Estadual n.º 42.930/2011- Programa Estadual “Pacto pelo Saneamento”;
- Lei Estadual n.º 4.191/2003 - Política Estadual de Resíduos Sólidos;
- Lei Estadual n.º 3.239/1999 - Política Estadual de Recursos Hídricos;
- Lei Orgânica do Município de Volta Redonda;
- Lei Municipal n.º 4.438/2008 - Código Municipal de Meio Ambiente;
- Lei Municipal n.º 3.704/2001 - Código Sanitário;
- Lei Municipal n.º 4.441/2008 - Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano.

4 Metodologia

O presente **PRODUTO 07** foi elaborado tendo como referência as diretrizes adotadas pelo Ministério das Cidades para composição do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), onde será dividido em duas partes principais.

A primeira parte contempla os “Indicadores de Desempenho” do Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMSB & PMGIRS), cujo objetivo é levantar e analisar os dados existentes no município de Volta Redonda que são declarados ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do Ministério das Cidades.

A segunda parte contempla o “Sistema de Informações (SI)”, onde é realizada uma proposta de SI baseada fundamentalmente no SINIR e no SNIS, com o objetivo de ser compatível com os mesmos. A proposta inicial compreende aqueles indicadores que fornecem informação básica relativa à gestão de saneamento e resíduos em Volta Redonda e aos objetivos e metas do PMSB & PMGIRS, estando relacionada com o Produto 5 – Programas, Projetos e Ações.

5 Indicadores de Desempenho

5.1 Considerações Iniciais

A proteção do meio ambiente representa um dos principais desafios que a sociedade moderna enfrenta. Os atuais padrões de produção e consumo estão conduzindo a um progressivo esgotamento dos recursos naturais e à deterioração das condições ambientais, com as suas respectivas repercussões no presente e no futuro, tanto a nível econômico como social.

Para se alcançar um nível de proteção adequado do meio ambiente, é necessário conhecer a situação atual e estudar a sua evolução temporal, considerando os padrões de qualidade que se deseja alcançar. Assim será possível avaliar os resultados ambientais das distintas políticas e programas que foram ou serão implementados.

Os indicadores ambientais vêm sendo utilizados desde o final do século passado e estão consolidados como uma ferramenta útil para a tomada de decisões na área ambiental. É necessário dispor de informações abundantes, que sejam, ao mesmo tempo, capazes de serem condensadas para a compreensão do cidadão e funcionais para os responsáveis pelas decisões políticas. Os indicadores, apesar da discussão científica sobre as respectivas incertezas e limitações, concentram as informações e facilitam a compreensão dos fenômenos ambientais, normalmente complexos. Esta característica pode ser útil para a disponibilização de informações ambientais para os que não são especialistas.

Os indicadores devem proporcionar informações estatísticas sistematizadas sobre o estado do meio ambiente e sobre o grau de integração da variável ambiental na política setorial, municipal, estadual e nacional, uma vez que deve permitir consolidar e difundir a informação ambiental de uma maneira fácil e rigorosa, que permita o uso dos cidadãos, dos governos e organismos municipais, regionais, nacionais e internacionais.

A informação ambiental expressa por indicadores, referente à gestão do saneamento básico é de competência dos Planos Municipais de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, segundo a Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 e a Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Desta forma, para a implementação de um sistema de informações faz-se necessária a consolidação de uma estrutura de indicadores compatível com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), e que seja aberto, dinâmico e de fácil compreensão pelos responsáveis por sua alimentação.

5.2 Definição de Indicadores Ambientais

5.2.1 Conceito

Existem muitas definições relativas aos indicadores ambientais, principalmente porque a maioria dos parâmetros ou variáveis estatísticas associadas a temas ambientais podem ser considerados indicadores a partir do momento que forneçam mensagens simples e claras sobre a situação do meio ambiente. Algumas definições mais conhecidas e reconhecidas a nível mundial são:

“Um indicador ambiental é um parâmetro ou valor derivado de outros parâmetros, dirigido a prover informação e descrever o estado do ambiente, e tem um significado acrescido além do diretamente associado com o valor de determinado parâmetro. Este termo pode abranger indicadores de pressões ambientais, condições e respostas.” **Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).**

“Um indicador ambiental é uma medida, geralmente quantitativa, que pode ser usada para ilustrar e comunicar um conjunto de fenômenos complexos de uma forma simples, incluindo tendências e progressos ao longo do tempo” **European Environment Agency (EEA).**

“Um indicador fornece uma pista para uma matéria de largo significado ou torna perceptível uma tendência ou fenômeno que não é imediatamente detectável. Um indicador é um sinal ou sintoma que torna algo conhecido com um razoável grau de certeza. Um indicador revela, dá evidência, e a sua significância estende-se para além do que é atualmente medido a um grande nível de interesse do fenômeno” **Internet Engineering Task Force (IETF).**

“Os indicadores são elementos utilizados para avaliar o desempenho de políticas ou processos com o maior grau de objetividade possível. Aplicáveis às questões ambientais, há três tipos de indicadores: Condição, Pressão e Resposta. O conjunto dos indicadores ambientais pode fornecer uma síntese das condições ambientais, das pressões sobre o meio ambiente e das respostas encontradas pela sociedade para mitigá-las”. **Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN).**

Entre todas as características ou critérios para a seleção dos indicadores ambientais, pode-se destacar:

- ✓ **Relevantes** à escala nacional (também podem ser utilizados para escalas regionais ou locais, caso seja relevante).
- ✓ **Relativos** aos objetivos de desenvolvimento sustentável, ou outros que se pretendam.
- ✓ **Compreensíveis**, claros, simples e não ambíguos.
- ✓ **Realizáveis**, dentro dos limites do sistema estatístico nacional e disponível com o menor custo possível.

- ✓ **Limitados em número**, mas amparados com um critério de enriquecimento.
- ✓ **Representativos**, na medida do possível de um consenso (internacional e nacional).

5.2.2 *Objetivo*

Em relação à sua utilidade, os indicadores ambientais apresentam as seguintes funções principais:

- Proporcionar informação sobre os problemas ambientais;
- Apoiar o desenvolvimento de políticas e o estabelecimento de prioridades, identificando os fatores chave de pressão sobre o meio ambiente;
- Contribuir para o acompanhamento das políticas de resposta e especialmente sobre as de integração;
- Ser uma ferramenta de difusão de informação em todos os níveis, tanto para os gestores públicos, políticos, consultores e o público em geral.

Os indicadores têm por objetivo manter a convergência de propósitos e a coerência de esforços da organização, para atingir os resultados estratégicos. Funcionam como um painel de controle, revelando um quadro da situação e sua potencialidade de atingir as metas inicialmente definidas.

O uso de indicadores possibilita a compreensão da prioridade de atuação e garante a objetividade da avaliação.

A gestão de qualquer atividade de produção ou serviço só pode ser acompanhada e gerida quando são medidos os indicadores envolvidos.

5.2.3 *Tipos de indicadores*

Os indicadores podem ser divididos em 3 (três) tipos conforme apresentado a seguir:

- ✓ **Indicadores de Qualidade:** representam a proporção entre o que foi feito em conformidade com os padrões requeridos e o total feito. Seu resultado é dado quase sempre em percentual. Os indicadores de qualidade medem a eficácia do processo (o que).
- ✓ **Indicadores de Produtividade:** representam a competência no uso dos recursos necessários à produção de um bem ou serviço. Representa o resultado da relação entre as saídas de um processo e os recursos utilizados para sua produção. Os indicadores de produtividade medem a eficiência do processo (como).

- ✓ **Indicadores de Capacidade:** representam a quantidade de produtos e/ou serviços gerados em um determinado período de tempo. Os indicadores de capacidade medem a produção do processo em determinado período de tempo (quanto).

Isoladamente, 1 (um) indicador pode fornecer uma falsa resposta; torna-se necessária a análise de um conjunto de indicadores, relacionados com toda a atividade para que as decisões sejam tomadas de forma adequada.

Para que um sistema de indicadores ambientais seja eficaz, a definição dos respectivos indicadores deve se basear em critérios básicos a serem seguidos:

- ✓ Estabelecer indicadores cuja compreensão seja simples e acessível aos que não são especialistas;
- ✓ Cada indicador constitui uma expressão clara do estado e tendência, generalizável à área temática de referência, isto é, o indicador deve ser interpretado no contexto de referência para o qual foi definido;
- ✓ O conjunto de indicadores definidos deve abranger a realidade ambiental à que se refere.

Desta forma, a criação de um sistema de indicadores deve seguir os seguintes objetivos:

- ✓ Facilitar a avaliação da situação atual ambiental de um território ou de uma problemática específica;
- ✓ Fornecer dados equivalentes entre si, das diferentes regiões/países, de maneira que possam ser agrupados também para alcançar dados globais (nacionais e internacionais);
- ✓ Fornecer informação sistematizada e de fácil compreensão para o público não especialista na matéria, representando a situação ambiental no contexto em que foi contemplado.

O uso dos indicadores é muito amplo, podendo ter várias aplicações conforme os objetivos:

- ✓ Atribuição de recursos: suporte de decisões, ajudando os gestores na previsão de recursos;
- ✓ Classificação de locais;
- ✓ Informação ao público;
- ✓ Cumprimento de normas legais: aplicação às áreas específicas para clarificar e sintetizar a informação sobre o nível de cumprimento das normas ou critérios legais;

- ✓ Análise das tendências: aplicação a séries de dados para detectar tendências no tempo e no espaço;
- ✓ Investigação científica: aplicações em desenvolvimentos científicos alertando para a necessidade de investigação científica mais aprofundada.

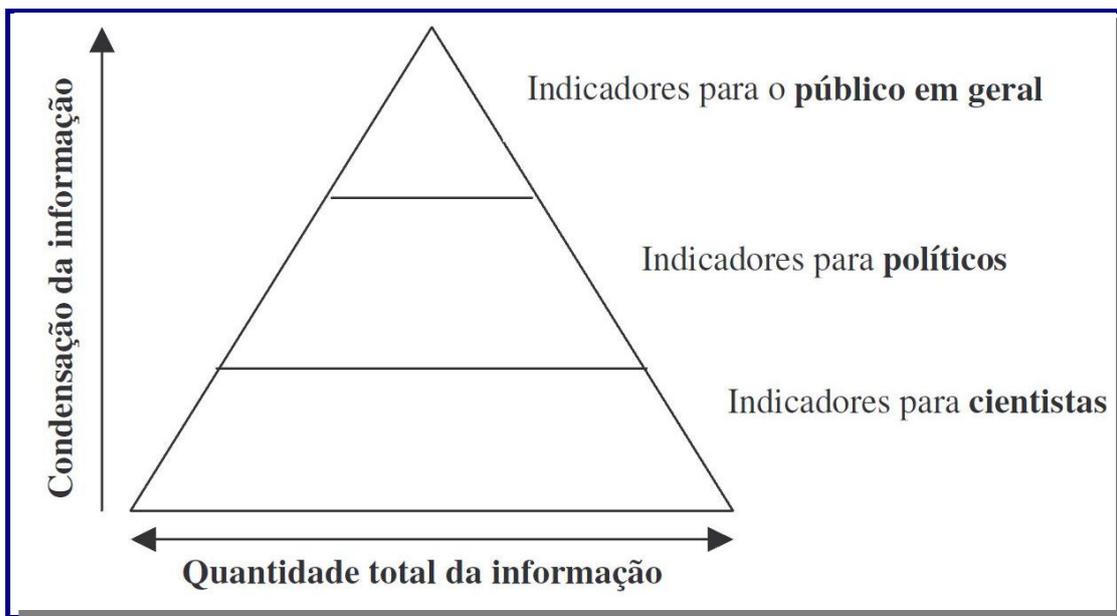


FIGURA 5.2.3-1: PIRÂMIDE DE INFORMAÇÃO ASSOCIADA AO USUÁRIO.
Fonte: Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL)

Resumindo, os indicadores ambientais referem-se a problemas ambientais socialmente e ambientalmente relevantes e devem condensar as informações, simplificando a aproximação dos problemas do meio ambiente, normalmente muito complexos. Além disso, comunicar e orientar a interpretação de dados para que estes sirvam de instrumento útil de comunicação, podendo ser úteis aos processos de tomada de decisões. De maneira geral, os indicadores devem constituir uma boa base de consulta, completa e acessível, para um público amplo e que não seja necessariamente especialista no assunto.

5.2.4 Modelos de Sistemas de Indicadores

Atualmente existem diferentes esquemas de apresentação dos sistemas de indicadores, que possuem também a particularidade de poderem se aplicar à classificação dos indicadores que os constituem. Os modelos de maior projeção são os seguintes:

❖ Modelo Pressão-Estado-Resposta

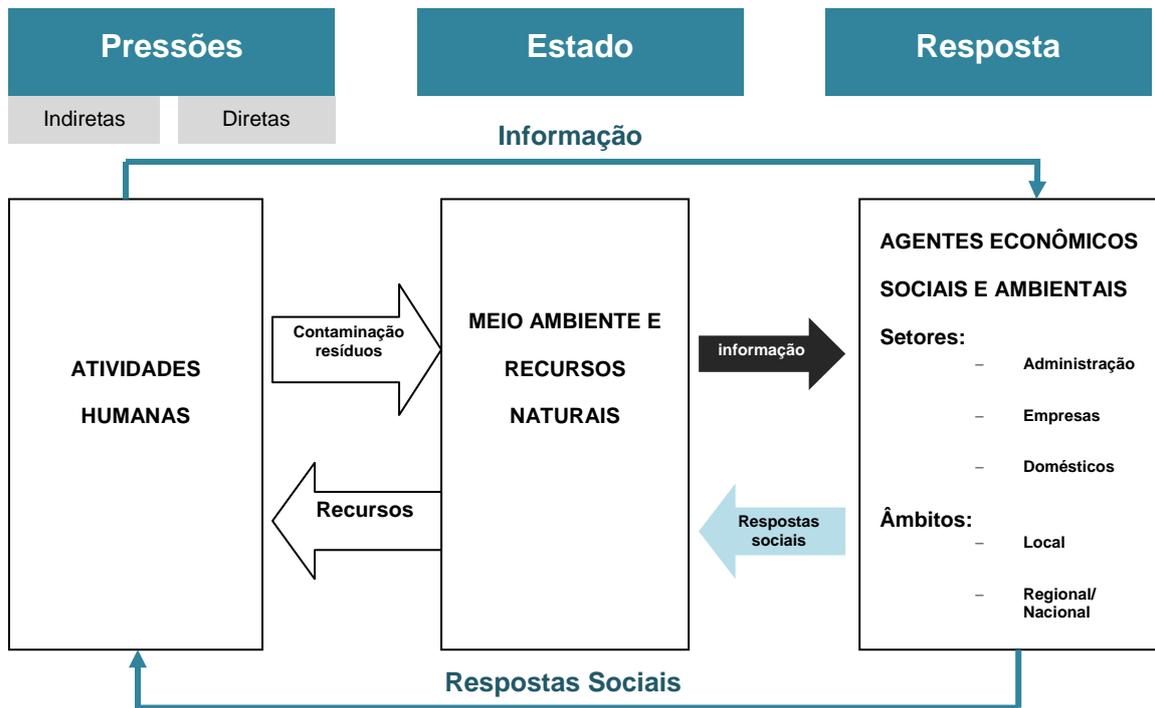


FIGURA 5.2.4-1: MODELO PRESSÃO-ESTADO-RESPOSTA.

O modelo de pressão-estado-resposta (PER) foi criado pela OECD e satisfaz a lógica segundo a qual as atividades humanas exercem pressões sobre o entorno e sobre os recursos ambientais e naturais, transformando em maior ou menor medida o seu estado inicial. A sociedade como um todo identifica estas variações e pode decidir (objetivos de política) sobre a adoção de medidas (respostas) que objetivassem corrigir as tendências negativas detectadas. Estas medidas devem ser tratadas como medidas cautelares contra os mesmos mecanismos de pressão, ou como medidas corretivas diretamente sobre os fatores afetados do meio. Como consequência destas atuações, supõe-se ou espera-se uma melhoria do estado do meio ambiente.

❖ Modelo Forças Motoras-Pressão-Estado-Impacto-Resposta

Outro esquema de análise, mais complexo em termos de aparência que o modelo PER da OECD, é o modelo de Forças Motoras-Pressão-Estado-Impacto-Resposta, desenvolvido pela EEA.

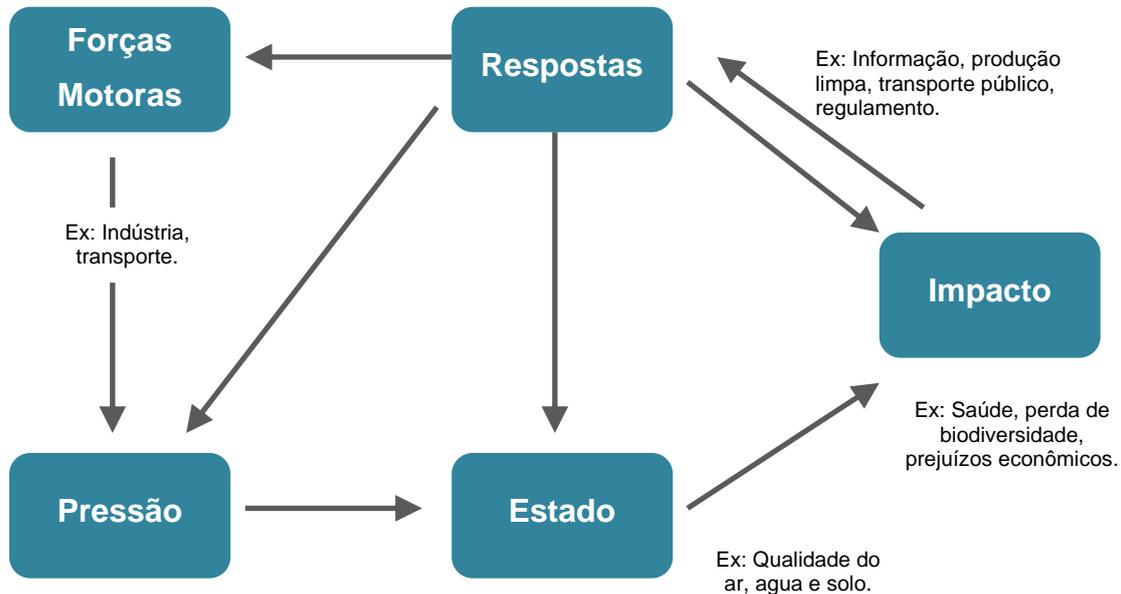


FIGURA 5.2.4-2: MODELO FORÇAS MOTORAS-PRESSÃO-ESTADO-IMPACTO-RESPOSTA.

Este modelo é fundamentado em uma evolução sequencial na qual o desenvolvimento social e econômico origina Pressões no meio, que dão lugar a uma série de mudanças no Estado do meio ambiente. A consequência destas mudanças é o surgimento de impactos sobre a saúde, a disponibilidade de recurso, os ecossistemas naturais, etc. Produz-se ainda uma série de Respostas por parte dos agentes sociais e dos poderes públicos destinados a melhorar a gestão econômica e social, a eliminar ou reduzir essas pressões, a restaurar e recuperar o estado do meio e as alterações derivadas dos impactos.

Como é possível observar, este modelo incorpora ao anterior (PER) as tendências setoriais, sociais e econômicas ambientalmente relevantes que são responsáveis pela geração das forças motoras, assim como os efeitos adversos das mudanças de estado detectados na saúde e no comportamento humano, no meio ambiente, na economia e na sociedade (impactos). Estes modelos permitem planificar sistemas de indicadores coerentes que contemplam de forma íntegra a problemática ambiental analisada com todas as vinculações e interações entre a origem dos problemas e as suas consequências.

5.3 Características do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

5.3.1 Antecedentes

Em 1994, o Governo Federal, mediante o Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS decidiu construir um sistema de informações sobre a prestação dos serviços de água e esgoto no Brasil, a partir da coleta de informações das empresas estaduais e de algumas empresas municipais de água e esgoto. Após 1995, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) ingressou em um processo de aperfeiçoamento contínuo. Ano após ano, novos prestadores de serviços passaram a integrar a amostra; novas informações foram solicitadas aos prestadores e novos indicadores foram calculados. Já a partir do ano 2003, a componente Resíduo Sólido foi inserida ao SNIS.

Na componente Água e Esgoto, as informações são fornecidas pelas instituições responsáveis pela prestação dos serviços, como companhias estaduais, autarquias ou empresas municipais, departamentos municipais e empresas privadas. Já na componente Resíduo Sólido, as informações são fornecidas pelos órgãos municipais encarregados da gestão dos serviços.

Como resultado do seu processo de modernização ao longo dos anos, o SNIS passou a ser subdividido em três segmentos, a saber:

- ✓ Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos – SINIR;
- ✓ Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA;
- ✓ Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente – SINIMA.

No entanto, o modelo autodeclaratório utilizado pelo Ministério das Cidades para preenchimento do SNIS gera diversas distorções na composição do banco de dados. Basicamente os formulários são enviados aos órgãos responsáveis pelo sistema de saneamento (sejam públicos ou privados), onde os seus corpos técnicos ficam responsáveis pelo preenchimento das informações. Considerando que num horizonte de mais de 5.500 municípios, onde a grande maioria é responsável pelo próprio sistema de saneamento, é comum que a informação seja fornecida por profissionais com baixo nível de qualificação, e que acabam por prestar informações com grau de confiabilidade reduzido. No caso de resíduos sólidos, também é comum que as próprias empresas terceirizadas prestem informações de confiabilidade duvidosa em função dos interesses em demonstrarem boa prestação dos serviços.

5.3.2 Municípios Fluminenses que Respondem ao SNIS

Atualmente o Estado do Rio de Janeiro conta com 89 municípios com atestado de regularidade (ano referência de 2013) junto ao SNIS/MMA no que se refere às informações sobre abastecimento de água e esgotamento sanitário. Na componente

Resíduos Sólidos, 64 municípios fluminenses possuem atestado de regularidade (ano referência de 2013) junto ao SNIS/MMA.

O quadro, a seguir, apresenta o panorama estadual referente à declaração de informações ao SNIS.

QUADRO 5.3.2-1: SITUAÇÃO DOS MUNICÍPIOS FLUMINENSES QUANTO ÀS DECLARAÇÕES DE INFORMAÇÕES AO SNIS (ANO BASE 2013)

	Municípios	Adimplência em Água e Esgoto	Adimplência em Resíduos Sólidos
1	Angra dos Reis	✓	✓
2	Aperibé	✓	
3	Araruama	✓	✓
4	Areal	✓	✓
5	Armação dos Búzios	✓	
6	Arraial do Cabo	✓	✓
7	Barra do Piraí	✓	✓
8	Barra Mansa	✓	✓
9	Belford Roxo	✓	✓
10	Bom Jardim	✓	
11	Bom Jesus do Itabapoana	✓	✓
12	Cabo Frio	✓	
13	Cachoeiras de Macacu	✓	✓
14	Cambuci	✓	✓
15	Campos dos Goytacazes	✓	✓
16	Cantagalo	✓	✓
17	Carapebus	✓	✓
18	Cardoso Moreira	✓	
19	Carmo		
20	Casimiro de Abreu	✓	✓
21	Comendador Levy Gasparian	✓	✓
22	Conceição de Macabu		
23	Cordeiro	✓	✓
24	Duas Barras	✓	
25	Duque de Caxias	✓	✓
26	Engenheiro Paulo de Frontin	✓	
27	Guapimirim		✓
28	Iguaba Grande	✓	✓
29	Itaboraí	✓	✓

	Municípios	Adimplência em Água e Esgoto	Adimplência em Resíduos Sólidos
30	Itaguaí	✓	✓
31	Italva	✓	✓
32	Itaocara	✓	
33	Itaperuna	✓	
34	Itatiaia	✓	
35	Japeri	✓	✓
36	Laje do Muriaé	✓	✓
37	Macaé	✓	
38	Macuco	✓	✓
39	Magé	✓	✓
40	Mangaratiba	✓	✓
41	Maricá	✓	
42	Mendes	✓	
43	Mesquita	✓	✓
44	Miguel Pereira	✓	✓
45	Miracema	✓	✓
46	Natividade	✓	✓
47	Nilópolis	✓	✓
48	Niterói	✓	✓
49	Nova Friburgo	✓	✓
50	Nova Iguaçu	✓	
51	Paracambi	✓	
52	Paraíba do Sul	✓	
53	Paraty	✓	
54	Paty do Alferes	✓	✓
55	Petrópolis	✓	✓
56	Pinheiral	✓	✓
57	Piraí	✓	✓
58	Porciúncula	✓	✓
59	Porto Real	✓	✓
60	Quatis	✓	✓
61	Queimados	✓	✓
62	Quissamã	✓	✓
63	Resende	✓	✓
64	Rio Bonito	✓	✓

	Municípios	Adimplência em Água e Esgoto	Adimplência em Resíduos Sólidos
65	Rio Claro	✓	✓
66	Rio das Flores	✓	✓
67	Rio das Ostras	✓	✓
68	Rio de Janeiro	✓	✓
69	Santa Maria Madalena	✓	✓
70	Santo Antônio de Pádua	✓	✓
71	São Fidélis	✓	
72	São Francisco de Itabapoana	✓	✓
73	São Gonçalo	✓	✓
74	São João da Barra	✓	✓
75	São João de Meriti	✓	
76	São José de Ubá	✓	✓
77	São José do Vale do Rio Preto	✓	✓
78	São Pedro da Aldeia	✓	✓
79	São Sebastião do Alto	✓	
80	Sapucaia	✓	
81	Saquarema	✓	
82	Seropédica	✓	✓
83	Silva Jardim	✓	
84	Sumidouro	✓	
85	Tanguá	✓	✓
86	Teresópolis	✓	✓
87	Trajano de Moraes	✓	
88	Três Rios	✓	✓
89	Valença	✓	✓
90	Varre-Sai	✓	
91	Vassouras	✓	✓
92	Volta Redonda	✓	✓

Apesar de esses municípios possuírem o atestado de regularidade, a prestação de informações, em muitos casos, é parcial, onde diversos indicadores deixam de ser informados.

5.3.3 Indicadores utilizados pelo SNIS

5.3.3.1 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

	Indicadores	Código	Unidade
INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS - ÁGUA E ESGOTO	Despesa total com os serviços por m ³ faturado	IN003	R\$/m ³
	Despesa de exploração por m ³ faturado	IN026	R\$/m ³
	Despesa de exploração por economia	IN027	R\$/ano/econ.
	Tarifa média praticada	IN004	R\$/m ³
	Tarifa média de água	IN005	R\$/m ³
	Tarifa média de esgoto	IN006	R\$/m ³
	Indicador de desempenho financeiro	IN012	percentual
	Índice de evasão de receitas	IN029	percentual
	Incidência da despesa de pessoal e de serviço de terceiros nas despesas totais com os serviços	IN007	percentual
	Despesa média anual por empregado	IN008	R\$/empreg.
	Margem da despesa de exploração	IN030	percentual
	Margem da despesa com pessoal próprio	IN031	percentual
	Margem da despesa com pessoal próprio total (equivalente)	IN032	percentual
	Margem do serviço da dívida	IN033	percentual
	Margem das outras despesas de exploração	IN034	percentual
	Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração	IN035	percentual
	Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração	IN036	percentual
	Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração	IN037	percentual
	Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração	IN038	percentual
	Participação das outras despesas na despesa de exploração	IN039	percentual
Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total	IN040	percentual	
Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total	IN041	percentual	
Participação da receita operacional indireta na receita operacional total	IN042	percentual	

Indicadores	Código	Unidade
Dias de faturamento comprometidos com contas a receber	IN054	dias
Quantidade equivalente de pessoal total	IN018	empregados
Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente)	IN019	econ./empreg. eqv.
Índice de produtividade de pessoal total (equivalente)	IN102	ligações/empreg.
Índice de produtividade: empregados próprios por 1.000 ligações de água + esgoto	IN048	empreg./mil lig.
Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio	IN002	econ./empreg.
Índice de produtividade: empregados próprios por 1.000 ligações de água	IN045	empreg./mil lig.
Índice de suficiência de caixa	IN101	percentual
Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos	IN060	R\$/ kWh

Indicadores	Código	Unidade	Indicadores
INDICADORES OPERACIONAIS - ÁGUA	Índice de atendimento total de água	IN055	percentual
	Índice de atendimento urbano de água	IN023	percentual
	Densidade de economias de água por ligação	IN001	econ./lig.
	Participação das economias residenciais de água no total das economias de água	IN043	percentual
	Índice de macromedicação	IN011	percentual
	Índice de hidromedicação	IN009	percentual
	Índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado	IN010	percentual
	Índice de micromedicação relativo ao consumo	IN044	percentual
	Índice de fluoretação de água	IN057	percentual
	Índice de consumo de água	IN052	percentual
	Volume de água disponibilizado por economia	IN025	m³/mês/econ
	Consumo médio de água por economia	IN053	m³/mês/econ
	Consumo micromedido por economia	IN014	m³/mês/econ
	Consumo de água faturado por economia	IN017	m³/mês/econ
	Consumo médio per Capita de água	IN022	l/hab.dia
Índice de consumo de energia elétrica	IN058	kWh/m3	

Indicadores	Código	Unidade	Indicadores
	em sistemas de abastecimento de água		
	Extensão da rede de água por ligação	IN020	m/lig.
	Índice de faturamento de água	IN028	percentual
	Índice de perdas faturamento	IN013	percentual
	Índice de perdas na distribuição	IN049	percentual
	Índice bruto de perdas lineares	IN050	m ³ /dia/km
	Índice de perdas por ligação	IN051	l/dia/lig.

Indicadores	Código	Unidade	Indicadores
INDICADORES OPERACIONAIS - ESGOTO	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	IN056	percentual
	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	IN024	percentual
	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto	IN047	percentual
	Índice de coleta de esgoto	IN015	percentual
	Índice de tratamento de esgoto	IN016	percentual
	Índice de esgoto tratado referido à água consumida	IN046	percentual
	Extensão da rede de esgoto por ligação	IN021	m/lig.
	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	IN059	kWh/m ³

Indicadores	Código	Unidade	Indicadores
INDICADORES SOBRE QUALIDADE - ESGOTO	Economias atingidas por paralisações	IN071	econ./paralis.
	Duração média das paralisações	IN072	horas/paralis.
	Economias atingidas por intermitências	IN073	econ./interrup.
	Duração média das intermitências	IN074	horas/interrup.
	Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos	IN077	horas/extrav.
	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede	IN082	extrav./km
	Duração média dos serviços executados	IN083	hora/serviço
	Índice de conformidade da quantidade de amostra - Cloro Residual	IN079	percentual

Indicadores	Código	Unidade	Indicadores
	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	IN075	percentual
	Índice de conformidade da quantidade de amostra - Turbidez	IN080	percentual
	Incidência das análises de turbidez fora do padrão	IN076	percentual
	Índice de conformidade da quantidade de amostra - Coliformes Totais	IN085	percentual
	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	IN084	percentual

Indicadores	Código	Unidade	Indicadores
INDICADORES DE BALANÇO CONTÁBIL - ÁGUA E ESGOTO	Liquidez corrente	IN061	-
	Liquidez geral	IN062	-
	Grau de endividamento	IN063	-
	Margem operacional com depreciação	IN064	percentual
	Margem operacional sem depreciação	IN068	percentual
	Margem líquida com depreciação	IN065	percentual
	Margem líquida sem depreciação	IN069	percentual
	Retorno sobre o patrimônio líquido	IN066	percentual
	Composição de exigibilidades	IN067	percentual

5.3.3.2 Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

	Indicadores	Código	Unidade
INDICADORES GERAIS	Taxa de empregados por habitante urbano	I001	(empregados/1000hab)
	Despesa por empregado	I002	(R\$/empregado)
	Incidência de despesas com RSU na prefeitura	I003	(%)
	Incidência de despesas com empresas contratadas	I004	(%)
	Autossuficiência financeira	I005	(%)
	Despesas per capita com RSU	I006	(R\$/habitante)
	Incidência de empregados próprios	I007	(%)
	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo	I008	(%)

Indicadores	Código	Unidade
Incidência de empregados administração no total de empregados no manejo	I010	(%)

Indicadores	Código	Unidade	
INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS	Taxa de cobertura da coleta	I016	(%)
	Taxa de terceirização da coleta	I017	(%)
	Produtividade média de coletadores e motorista	I018	(kg/empregado x dia)
	Taxa de motoristas e coletadores por habitante urbano	I019	(empregados/1000hab)
	Massa coletada per capita (habitante urbano)	I021	(kg/(habx dia)
	Massa RDO coletada per capita (habitante atendido)	I022	(Kg/(habx dia)
	Custo unitário da coleta	I023	(kg/tonelada)
	Incidência do custo da coleta no custo total do manejo	I024	(%)
	Incidência de empregada coleta no total de empregados no manejo	I025	(%)
	Relação: quantidade RCC coletada pela Pref p/quant total RDO e RPU	I026	(%)
	Relação: quantidades coletadas de RPU por RDO	I027	(%)

Indicadores	Código	Unidade	
INDICADORES SOBRE SERVIÇO DE VARRIÇÃO	Taxa de terceirização de varredores	I041	(%)
	Taxa de terceirização de varrição	I042	(%)
	Custo unitário da varrição	I043	(R\$/km)
	Produtividade média dos varredores	I044	(km/(empregados x dia)
	Taxa de varredores por habitante urbano	I045	(empregados/1000hab)
	Incidência do custo da varrição no custo total do manejo	I046	(%)
	Incidência de varredores no total de empregados no manejo	I047	(%)

Indicadores		Código	Unidade
INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE CAPINA	Taxa de capinadores por habitante urbano	I051	(empregados/1000hab)
	Relação de capinadores no total de empregados no manejo	I052	(%)

Indicadores		Código	Unidade
INDICADORES SOBRE COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU	I031	(%)
	Massa recuperada per capita	I032	(kg/(hab X ano))
	Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO	I033	(%)
	Incid de papel/papelão sobre total mat Recuperado	I034	(%)
	Incid de plásticos sobre total material recuperado	I035	(%)
	Incid de metais sobre total material recuperado	I038	(%)
	Incid de vidros sobre total de material recuperado	I039	(%)
	Incidência de "outros" sobre total material recuperado	I040	(%)

5.3.4 Indicadores selecionados para composição do SIMISA-VR

Para a composição do Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento de Volta Redonda (SIMISA-VR), sugere-se a adoção de índices que sejam de alcance ao público em geral, em conformidade com as metas estabelecidas para curto, médio e longo prazo.

Importante destacar que os indicadores dos Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Ministério das Cidades, serão considerados e utilizados dentro da proposta de alcance ao público em geral, onde outros indicadores serão criados para avaliar, por exemplo, o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, não contemplado pelo SNIS. Tais indicadores apoiarão a municipalidade na melhoria do sistema de saneamento ao longo do seu período de validade, inclusive sendo ferramenta de apoio nas revisões quadrienais do PMSB e do PMGIRS.

Outra questão relevante nessa temática da informação é a obrigatoriedade do município de informar ao SNIS as informações solicitadas, em conformidade com o SIMISA-VR.

Desta forma, o SIMISA-VR, no âmbito das temáticas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e resíduos sólidos, será composto pelos indicadores apresentados no **Quadro 5.3.4-2 a**

Quadro 5.3.4-5, a serem organizados da seguinte forma:

QUADRO 5.3.4-1: CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DO SIMISA-VR

Sigla	Descrição
IFa	Indicadores Financeiros e Administrativos do Sistema de Abastecimento de Água
IOa	Indicadores Operacionais do Sistema de Abastecimento de Água
IQa	Indicadores de Qualidade do Sistema de Abastecimento de Água
IFe	Indicadores Financeiros e Administrativos do Sistema de Esgotamento Sanitário
IOe	Indicadores Operacionais do Sistema de Esgotamento Sanitário
IQe	Indicadores de Qualidade do Sistema de Esgotamento Sanitário
IFr	Indicadores Financeiros e Administrativos do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
IOr	Indicadores Operacionais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
IQr	Indicadores de Qualidade do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
IFd	Indicadores Financeiros e Administrativos do Sistema de Manejo de Águas Pluviais
IOd	Indicadores Operacionais do Sistema de Manejo de Águas Pluviais
IQd	Indicadores de Qualidade do Sistema de Manejo de Águas Pluviais

QUADRO 5.3.4-2: PROPOSIÇÃO DE INDICADORES PARA COMPOSIÇÃO DO SIMISA-VR – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Código	Indicador	Referência ao SNIS
IFa ₁	Despesa total dos serviços de tratamento e distribuição segundo volume tratado (R\$/m ³)	-
IFa ₂	Índice de evasão de receitas (% de inadimplência)	IN029
IOa ₁	Índice de Hidrometração (%)	IN009
IOa ₂	Consumo médio <i>per capita</i> de água (L/hab x dia)	IN022
IOa ₃	Índice de atendimento urbano de água (%)	IN023
IOa ₄	Índice de perdas na distribuição (%)	IN049
IQa ₁	Duração média das paralisações de abastecimento (horas/paralisação)	IN072
IQa ₂	Duração média das intermitências de abastecimento (horas/intermitência)	IN074
IQa ₃	Ocorrências de reclamações referentes a problemas no sistema (ocorrências/ano)	-

QUADRO 5.3.4-3: PROPOSIÇÃO DE INDICADORES PARA COMPOSIÇÃO DO SIMISA-VR – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Código	Indicador	Referência ao SNIS
IFe ₁	Despesa total dos serviços de coleta e tratamento segundo volume tratado (R\$/m ³)	-
IOe ₁	Índice de coleta de esgotos (%)	IN015
IOe ₂	Índice de tratamento de esgotos (%)	IN016
IOe ₃	Índice médio operacional das ETEs (%)	-
IQe ₁	Índice médio de remoção de carga orgânica dos esgotos pós tratamento (%)	-
IQe ₂	Índice de amostras de efluente tratado fora dos padrões de lançamento (%)	-
IQe ₃	Ocorrências de reclamações referentes a problemas no sistema (ocorrências/ano)	-

QUADRO 5.3.4-4: PROPOSIÇÃO DE INDICADORES PARA COMPOSIÇÃO DO SIMISA-VR – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Código	Indicador	Referência ao SNIS
IFr ₁	Incidência de despesas com manejo e gerenciamento de resíduos sólidos na prefeitura (% do orçamento municipal)	I003
IFr ₂	Incidência de despesas com empresas contratadas no custo geral do sistema de manejo e gerenciamento de resíduos sólidos (%)	-
IFr ₃	Despesas per capita com manejo e gerenciamento de resíduos sólidos (R\$/hab)	I006
IOr ₁	Taxa de cobertura de coleta domiciliar (% da área urbana)	-
IOr ₂	Massa coletada per capita de resíduos domiciliares (área urbana) (kg/hab x dia)	-
IOr ₃	Taxa de recuperação de recicláveis (na coleta seletiva) em relação à quantidade de resíduos sólidos urbanos (%)	I031
IOr ₄	Massa recuperada per capita na coleta seletiva (área urbana) (kg/hab x ano)	I032
IOr ₅	Taxa de cobertura de coleta seletiva (% da área urbana)	-
IOr ₆	Índice de encaminhamento de resíduos sólidos para tratamento licenciado (% de toda a massa coletada)	-
IQR ₁	Índice de rejeitos do processo de triagem de materiais recicláveis (%)	-
IQR ₂	Ocorrências de reclamações referentes a problemas no sistema (ocorrências/ano)	-

QUADRO 5.3.4-5: PROPOSIÇÃO DE INDICADORES PARA COMPOSIÇÃO DO SIMISA-VR – MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Código	Indicador	Referência ao SNIS
IFd ₁	Incidência de despesas com manejo de águas pluviais e drenagem urbana na prefeitura (% do orçamento municipal)	-
IFd ₂	Despesas com manutenção do sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana (R\$/hab x ano)	-
IOd ₁	Índice de impermeabilização de vias (% das vias urbanas)	-
IOd ₂	Ocorrências de eventos de transbordamento de canais e cursos d'água (ocorrências/ano)	-
IOd ₃	Ocorrências de eventos de deslizamentos de terra (ocorrências/ano)	-
IQd ₁	Ocorrências de reclamações referentes a problemas no sistema (ocorrências/ano)	-

5.3.5 Cálculo dos dados de entrada do SIMISA-VR

O Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento de Volta Redonda (SIMISA-VR) deverá ser construído em software que permita aos diferentes órgãos responsáveis pelo sistema a sua alimentação ao final de cada exercício anual, e que seja ao mesmo tempo vinculado à base de dados geográficos do município mantido pelo IPPU-VR.

Para cada indicador do SIMISA deverão ser inseridos/captados e calculados os dados de entrada que conduzirão ao resultado esperado, demonstrado através dos indicadores do sistema.

O **Quadro 5.3.5-1**, a seguir, apresenta as variáveis mínimas que deverão compor o banco de dados do SIMISA-VR. Na sequência, os Quadros 5.3.5-2 a 5.3.5-5 apresentam a combinação de variáveis para entrada no banco de dados do SIMISA-VR e cálculo dos indicadores.

QUADRO 5.3.5-1: VARIÁVEIS DE ENTRADA PARA COMPOSIÇÃO DO BANCO DE DADOS DO SIMISA-VR

Código no Banco de Dados	Variáveis de Entrada	Unidade
A	População urbana	hab
B	Número total de domicílios/matriculas de IPTU	un
C	Extensão total de vias urbanas pavimentadas	km
D	Extensão total de vias	km
E	Orçamento municipal	R\$/ano
F	Volume de água tratada distribuída	m ³ /dia
G	Volume de água hidrometrada	m ³
H	Número de economias ativas	un
I	Custo total do sistema de abastecimento de água	R\$/ano
J	Total em faturas residenciais emitidas	R\$/ano
K	Total em faturas residenciais quitadas	R\$/ano
L	Paralisações do sistema de abastecimento de água	un
M	Tempo total de paralisações	h
N	Extensão total de rede de distribuição	km
O	Intermitências do sistema de abastecimento de água	un
P	Tempo total de intermitências	h
Q	Reclamações sobre o sistema de abastecimento de água	un
R	Custo total do sistema de esgotamento sanitário	R\$/ano
S	Volume de esgoto gerado	m ³
T	Volume de esgoto tratado	m ³

Código no Banco de Dados	Variáveis de Entrada	Unidade
U	Extensão total de rede de coleta	km
V	Vazão Operacional ETE Padre Josimo	l/s
W	Vazão Operacional ETE Ronaldo Gonçalves	l/s
X	Vazão Operacional ETE Volta Grande	l/s
Y	Vazão Operacional ETE Vila Rica I	l/s
Z	Vazão Operacional ETE Vila Rica II	l/s
A1	Vazão Operacional ETE Silvino Streva	l/s
B1	Vazão Operacional ETE Eng. Gil Portugal	l/s
C1	Capacidade Nominal ETE Padre Josimo	l/s
D1	Capacidade Nominal ETE Ronaldo Gonçalves	l/s
E1	Capacidade Nominal ETE Volta Grande	l/s
F1	Capacidade Nominal ETE Vila Rica I	l/s
G1	Capacidade Nominal ETE Vila Rica II	l/s
H1	Capacidade Nominal ETE Silvino Streva	l/s
I1	Capacidade Nominal ETE Eng. Gil Portugal	l/s
J1	Quantitativo de Estações de Tratamento de Esgotos	un
K1	Número de análises de qualidade dos esgotos pós tratamento	un
L1	Carga orgânica média nas análises	kgDBO ₅
M1	Carga orgânica média do efluente bruto	kgDBO ₅
N1	Número de análises com efluentes fora dos padrões de lançamento	un
O1	Número de análises com efluentes dentro dos padrões de lançamento	un
P1	Reclamações sobre o sistema de esgotamento sanitário	un
Q1	Custo total do sistema de limpeza urbana	R\$/ano
R1	Gatos totais com empresas terceirizadas	R\$/ano
S1	Gastos totais com estrutura própria	R\$/ano
T1	Quantitativo de resíduos sólidos urbanos coletados (diária)	ton/dia
U1	Extensão total dos roteiros de coleta (urbano)	km
V1	Quantitativo de resíduos de coleta seletiva (ano)	ton/ano
W1	Extensão dos roteiros de coleta seletiva	km
X1	Quantitativo de materiais recicláveis triados nas cooperativas (ano)	ton/ano
Y1	Quantitativo de "outros" resíduos coletados (volumosos, abandonados, etc) (ano)	ton/ano
Z1	Quantitativo de resíduos sólidos urbanos encaminhados para unidades licenciadas de tratamento e destino final	ton/ano
A2	Reclamações sobre o sistema de limpeza urbana	un/ano

Código no Banco de Dados	Variáveis de Entrada	Unidade
B2	Custo total do sistema de manejo de águas pluviais	R\$/ano
C2	Ocorrências de transbordamento de canais e cursos d'água	un/ano
D2	Ocorrências de eventos de deslizamentos de terra	un/ano
E2	Reclamações sobre o sistema de manejo de águas pluviais	un/ano

QUADRO 5.3.5-2: COMPOSIÇÃO DOS INDICADORES DO SIMISA-VR – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Componente do Sistema	Código do Indicador	Indicador	Equações para Cálculo de Indicadores	Unidade
Abastecimento de Água	IFa ₁	Despesa total dos serviços de tratamento e distribuição segundo volume tratado	$IFa1 = \frac{(I)}{(F)}$	R\$/m ³ x ano
	IFa ₂	Índice de evasão de receitas (inadimplência)	$IFa2 = \frac{(K)(J)}{(F)} \times 100$	%
	IOa ₁	Índice de Hidrometração	$IOa1 = \frac{(H)}{(B)} \times 100$	%
	IOa ₂	Consumo médio <i>per capita</i> de água	$IOa2 = \frac{(F)}{(A)} \times 1000$	L/hab x dia
	IOa ₃	Índice de atendimento urbano de água	$IOa3 = \frac{(N)}{(D)} \times 100$	%
	IOa ₄	Índice de perdas na distribuição	$IOa4 = \frac{(G)}{(F)} \times 100$	%
	IQa ₁	Duração média das paralisações de abastecimento	$IQa1 = \frac{(M)}{(L)}$	h/paralisação x ano
	IQa ₂	Duração média das intermitências de abastecimento	$IQa2 = \frac{(P)}{(O)}$	h/intermitência x ano
	IQa ₃	Ocorrências de reclamações referentes a problemas no sistema	$IQa3 = Q$	ocorrências/ano

QUADRO 5.3.5-3: COMPOSIÇÃO DOS INDICADORES DO SIMISA-VR – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Componente do Sistema	Código do Indicador	Indicador	Equações para Cálculo de Indicadores	Unidade
Esgotamento Sanitário	IFe ₁	Despesa total dos serviços de coleta e tratamento segundo volume tratado	$IFe1 = \frac{(R)}{(T)}$	R\$/m ³ x ano
	IOe ₁	Índice de coleta de esgotos	$IOe1 = \frac{(U)}{(D)} \times 100$	%
	IOe ₂	Índice de tratamento de esgotos	$IOe2 = \frac{(T)}{(S)} \times 100$	%
	IOe ₃	Índice médio operacional das ETEs	$IOe3 = \frac{(\frac{V}{C1} + \frac{W}{D1} + \frac{X}{E1} + \frac{Y}{F1} + \frac{Z}{G1} + \frac{A1}{H1} + B1/I1)}{(J1)} \times 100$	%
	IQe ₁	Índice médio de remoção de carga orgânica dos esgotos pós tratamento	$IQe1 = \frac{(L1)}{(M1)} \times 100$	%
	IQe ₂	Índice de amostras de efluente tratado fora dos padrões de lançamento	$IQe2 = \frac{(N1)}{(K1)} \times 100$	%
	IQe ₃	Ocorrências de reclamações referentes a problemas no sistema	$IQe3 = P1$	ocorrências/ano

QUADRO 5.3.5-4: COMPOSIÇÃO DOS INDICADORES DO SIMISA-VR – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Componente do Sistema	Código do Indicador	Indicador	Equações para Cálculo de Indicadores	Unidade
Manejo de Resíduos Sólidos	IFr ₁	Incidência de despesas com manejo e gerenciamento de resíduos sólidos na prefeitura (% do orçamento municipal)	$IFr1 = \frac{(Q1)}{(E)}$	%
	IFr ₂	Incidência de despesas com empresas contratadas no custo geral do sistema de manejo e gerenciamento de resíduos sólidos	$IFr2 = \frac{(R1)}{(Q1)} \times 100$	%
	IFr ₃	Despesas per capita com manejo e gerenciamento de resíduos sólidos	$IFr3 = \frac{(Q1)}{(A)}$	R\$/habxano
	IOr ₁	Taxa de cobertura de coleta domiciliar (área urbana)	$IOr1 = \frac{(U1)}{(D)} \times 100$	%
	IOr ₂	Massa coletada per capita de resíduos domiciliares (área urbana)	$IOr2 = \frac{(T1 \times 1000)}{(A)}$	kg/hab x dia
	IOr ₃	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de resíduos sólidos urbanos	$IOr3 = \frac{(V1)}{(T1 \times 365)} \times 100$	%
	IOr ₄	Massa recuperada per capita na coleta seletiva (área urbana)	$IOr4 = \frac{(V1 \times 1000)}{(A)}$	kg/hab x ano
	IOr ₅	Taxa de cobertura de coleta seletiva (área urbana)	$IOr5 = \frac{(W1)}{(D)} \times 100$	%
	IOr ₆	Índice de encaminhamento de resíduos sólidos para tratamento licenciado (em relação à massa coletada)	$IOr6 = \frac{(Z1)}{(T1 \times 365)} \times 100$	%
IQR ₁	Índice de rejeitos do processo de triagem de materiais recicláveis (%)	$IQR1 = 1 - \frac{(X1)}{(V1)} \times 100$	%	

Componente do Sistema	Código do Indicador	Indicador	Equações para Cálculo de Indicadores	Unidade
	IQR ₂	Ocorrências de reclamações referentes a problemas no sistema (ocorrências/ano)	$IQR_2 = A_2$	ocorrências/ano

QUADRO 5.3.5-5: COMPOSIÇÃO DOS INDICADORES DO SIMISA-VR – MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Componente do Sistema	Código do Indicador	Indicador	Equações para Cálculo de Indicadores	Unidade
Manejo de Águas Pluviais	IFd ₁	Incidência de despesas com manejo de águas pluviais e drenagem urbana na prefeitura (em relação ao orçamento municipal)	$IFd1 = \frac{(B2)}{(E)}$	%
	IFd ₂	Despesas com manutenção do sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana	$IFd2 = \frac{(B2)}{(A)}$	R\$/hab x ano
	IOd ₁	Índice de impermeabilização de vias	$IOd1 = \frac{(C)}{(D)}$	%
	IOd ₂	Ocorrências de eventos de transbordamento de canais e cursos d'água	$IOd2 = C2$	ocorrências/ano
	IOd ₃	Ocorrências de eventos de deslizamentos de terra	$IOd2 = D2$	ocorrências/ano
	IQd ₁	Ocorrências de reclamações referentes a problemas no sistema	$IQd1 = E2$	ocorrências/ano

6 Desenvolvimento do SIMISA-VR

Um sistema de informações consiste na organização e sistematização de diversos elementos, onde a sua interação coordenada promove o processamento das informações e as transformam em ferramentas de controle e planejamento.

Tais ferramentas vêm ser utilizadas na racionalização da administração pública, cujas múltiplas aplicações são determinantes para o sucesso ou fracasso do empreendimento proposto.

No presente caso, a utilização de um Sistema de Informações vem a favor do controle da qualidade dos serviços prestados pela municipalidade no âmbito do saneamento básico, onde os dados processados são disponibilizados ao alcance do munícipe que pode atuar como ente corresponsável pela melhora contínua dos serviços prestados e remunerados aos cofres públicos mediante pagamento de taxas municipais.

A construção do SIMISA-VR é de responsabilidade da municipalidade, onde o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão atualmente disponibiliza a plataforma Software Público Brasileiro (<https://softwarepublico.gov.br/>), que oferece aos entes governamentais, inclusive os municipais, apoio para a elaboração de softwares de apoio à gestão municipal de forma gratuita.

O Software Público Brasileiro é um tipo específico de software que adota um modelo de licença livre para o código-fonte, a proteção da identidade original entre o seu nome, marca, código-fonte, documentação e outros artefatos relacionados por meio do modelo de Licença Pública de Marca – LPM e é disponibilizado na internet em ambiente virtual público denominado Portal do Software Público Brasileiro. O que rege o Software Público Brasileiro é a Instrução Normativa nº 01, de 17 de Janeiro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos para o desenvolvimento, a disponibilização e o uso do Software Público Brasileiro.

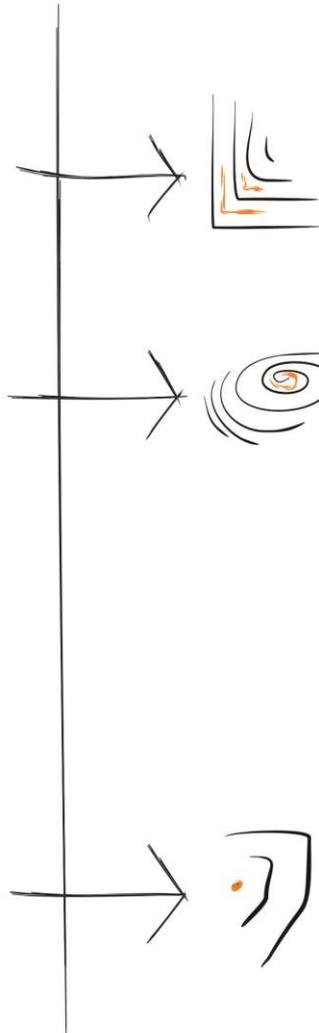
Desta forma, a construção do SIMISA-VR pressupõe o desenvolvimento de um banco de dados municipal sobre informações de saneamento para inserção das variáveis definidas anteriormente, bem como o desenvolvimento de uma plataforma de acesso que permita a obtenção dos resultados dos indicadores do sistema de saneamento municipal, onde qualquer usuário tenha acesso irrestrito às zonas de consulta de informações.

Como diretrizes de construção, prevê-se a seguinte estrutura principal do sistema:



BANCO DE DADOS GERAL

CADASTRO DE DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO
ACESSO E MANUTENÇÃO: IPPU-VR



SIMISA-VR ACESSO 1

CONSTRUÇÃO DO SISTEMA,
PROGRAMAÇÃO E LINGUAGEM
USUÁRIO AUTORIZADO:

- EPD-VR.

SIMISA-VR ACESSO 2

VARIÁVEIS, INDICADORES E
ATUALIZAÇÃO DE DADOS DO
SISTEMA DE SANEAMENTO
USUÁRIOS AUTORIZADOS:

- EPD-VR;
- SMS-VR;
- SAAE-VR;
- SMO-VR;
- IPPU-VR;
- SMF-VR;
- SMP-VR.

SIMISA-VR ACESSO 3

RESULTADOS E ANÁLISE DE
DESEMPENHO DO SISTEMA DE
SANEAMENTO

USUÁRIOS AUTORIZADOS:

- SERVIDORES;
- CONTRIBUÍNTES;
- ESTUDANTES;
- DEMAIS REPRESENTANTES
DA SOCIEDADE CIVIL.

7 Bibliografia

ECOLOGUS, Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro, 2013.

ECOLOGUS, Plano de Gestão de Recursos Hídricos da Bacia da Baía de Guanabara, 2004.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2013. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2015.

C.W.M. van der Maas, L.J. Brandes, O.M. Knol, A.J. Leekstra, The Netherlands PRTR-system and quality control by the public . The Netherlands, 2007.