

ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO PIRANGI



PREFEITURA DE
PIRANGI

JUNTOS POR UM NOVO TEMPO

Diretoria de Agricultura,
Abastecimento e Meio Ambiente

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - 2021

PRODUTO 5 - MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Mecanismos e Procedimentos Avaliação/Monitoramento

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de
Pirangi – SP - 2021

Abastecimento de água e esgotamento sanitário



Terranova

PRODUTO 5



Estado de São Paulo
Prefeitura do Município de Pirangi

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

TERRANOVA BARRETOS LTDA

Objeto: Elaboração da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Pirangi-SP – 2021 - Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

ART do profissional: Nº 28027230211411720

EQUIPE TÉCNICA

Responsável técnico e coordenador da equipe técnica:

Edson Marcondes de Souza

Engenheiro Civil, CREA-SP 0601473457/D, CPF n. 048.349.918-81.

Equipe Técnica:

João Paulo Antunes, Engenheiro Ambiental, CREA-SP 5069745642

Graziele Souza Moraes, Engenheira Civil, CREA-SP n. 5069915375

Aparecido Vanderlei Festi, Engenheiro agrimensor, CREA-SP 0601452451

Henrique Ferreira Marcondes, Engenheiro Civil, CREA-SP 5069919878

Camila Ferreira Marcondes, Advogada, OAB n. 345723 – SP

Ana Carolina Ferreira Marcondes, Psicóloga, CRP n. 106615

André de Carvalho Ministro, Administrador, CPF nº 035.175.216-12

Ana Luiza Ferreira Martins, Engenheira Civil, CREA-SP n. 5070243199

Hélio Vianna Bezerra de Menezes, Economista, CRE n. 9761

Ana Maria Rios Ferreira, Assistente Social, CRESS 35952

Kathiucy Tamara da Silva Dias, Engenheira Ambiental, CREA n. 5069973490



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO	10
2.1 Procedimentos para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas.	12
2.2 Indicadores técnicos, operacionais e financeiros da prestação dos serviços.	15
2.3 Apresentação dos indicadores de desempenho	18
2.4 Indicadores Gerais do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	18
2.4.1 Densidade de economias de água por ligação.....	19
2.4.2 Índice de hidromedtação.....	19
2.4.3 Índice de macromedição.....	20
2.4.4 Índice de perdas sobre o faturamento	23
2.4.5 Consumo micromedido por economia	24
2.4.6 Consumo médio per capita de água	24
2.4.7 Índice de atendimento urbano de água	25
2.4.8 Consumo médio de água por economia.....	26
2.5 Indicadores de qualidade do Sistema de Abastecimento de Água	27
2.5.1 Incidência das análises de cloro residual fora do padrão.....	27
2.5.2 Incidência das análises de turbidez fora do padrão.....	28
2.5.3 Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual	29
2.5.4 Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão.....	29
2.6 Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....	31
2.6.1 Índice de coleta de esgoto	31
2.6.2 Índice de tratamento de esgoto.....	32
2.6.3 Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	32
2.6.4 Índice de esgoto tratado referido à água consumida	33
2.7 Indicadores financeiros dos Sistemas de Abastecimento de água (SAA) e de esgotamento sanitário (SES).....	35
2.7.1 Índice de faturamento de água	35



2.7.2	Liquidez corrente.....	35
2.7.3	Grau de endividamento.....	36
2.7.4	Indicador de desempenho financeiro.....	37
2.7.5	Margem operacional com depreciação.....	37
2.7.6	Margem operacional sem depreciação.....	38
2.7.7	Retorno sobre o patrimônio líquido.....	39
2.8	Salubridade ambiental: indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos.	
	40	
2.8.1	Indicadores Sanitários.....	41
2.8.2	Indicadores Epidemiológicos.....	42
2.8.3	Indicadores Ambientais.....	45
2.8.4	Indicadores Socioeconômicos.....	53
2.9	Definição do acesso, da qualidade e da relação com outras políticas de desenvolvimento urbano.	
	54	
2.9.1	Princípios.....	56
2.9.2	Princípios de Políticas Correlatas ao Saneamento.....	58
2.10	Definição dos indicadores de prestação dos serviços de saneamento a serem seguidos pelos prestadores de serviços.....	59
2.10.1	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [%].....	60
2.10.2	Índice de atendimento urbano de água [%].....	60
2.10.3	Índice de coleta de esgoto [%].....	61
2.10.4	Índice de esgoto tratado referido à água consumida [%].....	61
2.10.5	Índice de perdas na distribuição [%].....	61
2.10.6	Margem da despesa de exploração [%].....	61
2.11	Definição dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e administrativos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do Plano.....	62
2.12	Mecanismos para a divulgação do plano no município, assegurando o pleno conhecimento da população.....	63
3	ADOÇÃO, DIRETRIZES PARA O PROCESSO DE REVISÃO DO PLANO A CADA QUATRO ANOS.....	65
4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67





LISTA DE FIGURAS

Figura 1.2 Conceito do PDCA (Plan-Do-Check-Act).	14
--	----



LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Classificação do índice de perdas;.....	24
Quadro 2. Classificação do índice de atendimento urbano de água	26
Quadro 3. Resumo dos indicadores para avaliação sistemática das ações no SAA do PMSB de Pirangi.....	27
Quadro 4. Resumo dos indicadores para avaliação sistemática da qualidade da água tratada no SAA do PMSB de Pirangi	30
Quadro 5. Classificação do nível de atendimento de esgotamento sanitário.	33
Quadro 6. Resumo dos indicadores para avaliação sistemática das ações em esgotamento sanitário do PMSB de Pirangi	34
Quadro 7. Resumo dos indicadores para avaliação sistemática das ações em esgotamento sanitário do PMSB de Pirangi	40
Quadro 8. Indicadores de avaliação	60



LISTA DE SIGLAS

AFQB	Índices de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas
CMG	Coeficiente de Mortalidade Geral
CMI	Coeficiente de Mortalidade Infantil
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
D	Desfavorável
F	Favorável
IAB	Índice de Análises Bacteriológicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICAI	Índice para verificação da continuidade no fornecimento de água
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IORC	Índice de obstrução de redes coletoras
IORD	Índice de obstrução de ramais domiciliares
IPFIS	Índice de perdas físicas
IQE	Índice de qualidade do efluente
LNSB	Lei Nacional do Saneamento Básico
MD	Muito Desfavorável
NABC	Número de análises bacteriológicas em conformidade com a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde
NABT	Número total de análises bacteriológicas realizadas
NAC	Número de análises efetuadas com todos os parâmetros
NAT	Número total de análises realizadas
NLA	Número de ligações de água
NRFA	Número de reclamações de falta de água justificadas
NTE	Número total de imóveis edificadas
PDCA	Plan-Do-Check-Act



PIB	Produto Interno Bruto
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PMSS	Programa de Modernização do Setor Saneamento
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
POP_URB	População Urbana
PPA	Plano Plurianual
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SNIS	Serviço Nacional de Informação em Saneamento
Vcons	Volume consumido
Vdist	Volume distribuído



1 INTRODUÇÃO

O presente documento faz parte da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Pirangi – SP - 2021, sendo o Produto 5 do referido plano. Este produto, denominado Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática da Eficiência do PMSB de Pirangi caracteriza os indicadores de desempenho e os instrumentos e mecanismos necessários para ampliar o controle social e a transparência das ações, na busca da eficiência na gestão dos serviços de saneamento básico no município de Pirangi.

A prioridade da melhoria da qualidade de vida aliada às condições, nem sempre satisfatórias, de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resultam na necessidade de adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade e desenvolvimento sustentável.

A ausência de uma gestão integrada do saneamento básico, que contemple aspectos sociais, econômicos e ambientais resulta em ações fragmentadas, com desperdício de recursos e, ineficiência administrativa.

A falta de saneamento ou a adoção de soluções ineficientes traz danos ao meio ambiente, como a poluição hídrica e a poluição do solo que influenciam diretamente a qualidade da saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde.

Com vista a diminuir este hiato desenvolvimentista, a Lei nº. 11.445 de 2007, entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza



urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento e para a política federal do setor.

O mais amplo objetivo deste PMSB, construído por meio de uma gestão participativa da sociedade santanense, é o de propiciar um planejamento de ações a serem realizadas nos setores do saneamento de modo a conformar-se aos princípios da política nacional da Lei nº. 11.445 mencionada e, mais recentemente, da Lei 14.026/2020, visando ao desenvolvimento progressivo, no rumo da universalização dos serviços prestados, visando também à melhoria da salubridade ambiental, à proteção dos recursos hídricos e à saúde da população.



2 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO.

Para a prestação de serviços dos serviços previstos nesse PMSB deverão ser observados técnicas e parâmetros legais e em obediência princípios que constam no Art. 2º da Lei Federal 11.445/2010 que estabelece:

Art. 2º. Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;



- VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- X - controle social;
- XI - segurança, qualidade e regularidade;
- XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.
- XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água.

Cabe ao Gestor Municipal, junto com os órgãos ambientais existentes no município, proceder à avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações previstas mediante o acesso aos relatórios que compõem o monitoramento dos serviços prestados, delegados ou não. É também sua responsabilidade a elaboração de outros critérios de avaliação, da periodicidade destas e da observância da legislação ambiental.

A revisão periódica do PMSB não pode ocorrer em prazo superior a 10 anos, conforme estipula a nova Lei 14.026/2020, sempre anteriormente à elaboração do Plano Plurianual (PPA). Fica, contudo, facultado sua alteração em prazo inferior, por solicitação do Gestor Municipal de Saneamento Básico e aprovado em reunião junto com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, prevendo-se a participação da comunidade através de audiências públicas e conferências municipais.

Os estudos e projetos técnicos visando o atendimento às intervenções comporão anexos neste PMSB. Recomenda-se que a revisão se faça em consonância com os horizontes temporais, isto é, a cada 4 anos.

A organização, regulação, fiscalização e prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº. 11.107, de 06 de abril de 2005, poderão ser delegadas pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.



2.1 Procedimentos para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas.

O planejamento em saneamento visa basicamente à otimização na implantação dos serviços no que tange à qualidade e à quantidade, bem como dos recursos aportados, buscando como resultado a melhoria da saúde e qualidade de vida da população.

O objetivo específico desta fase é definir sistemas e procedimentos para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas do Plano e dos resultados das suas ações no acesso, na qualidade, na regularidade e na frequência dos serviços; nos indicadores técnicos, operacionais e financeiros da prestação dos serviços; na qualidade de vida; assim como o impacto nos indicadores de saúde do município e nos recursos naturais.

Portanto, os indicadores aqui descritos seguem os preceitos da Lei 11.445/2007, buscando medir a regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia dos serviços, baseados no SNIS - Serviço Nacional de Informação em Saneamento.

Estes servirão de base para o acompanhamento e gestão do PMSB e deverão medir a efetividade, eficiência e eficácia das ações propostas, auxiliando a medição e a tomada de decisões no seguinte sentido:

- Identificar o que deve ser modificado;
- Identificar o quanto deve ser melhorado;
- Identificar a situação em relação às metas estabelecidas no PMSB;
- Melhorar o desempenho de cada setor.

É importante salientar que se obtém aquilo que é inspecionado e não aquilo que se espera. A medição é necessária para confirmar se os esforços despendidos na melhoria



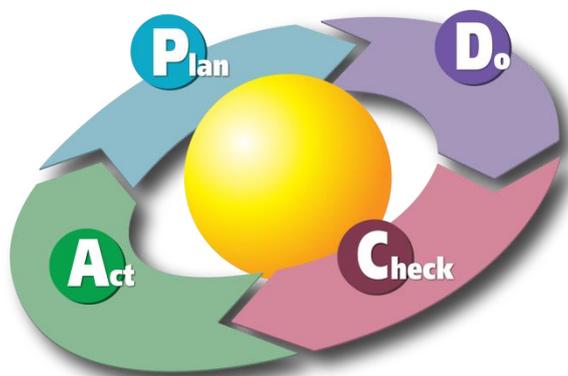
tiveram o efeito desejado. Porém, para que esta medição tenha a qualidade desejada, alguns conceitos deverão estar claros:

- Conceitos e operações devem ser definidos para que possam ser medidos;
- Não se pode medir e definir aquilo que não se compreende;
- A medição auxilia na tomada de decisão;
- Mede melhor o trabalho quem o sabe executar.

O planejamento deve ser definido dentro do conceito do PDCA (Plan-Do-Check-Act), o qual estabelece as seguintes fases de planejamento:

1. Plan (Planejar): fase de definição das metas, objetivos, métodos, procedimentos e padrões;
2. Do (Executar): fase de execução das ações planejadas;
3. Check (Verificar): fase de verificação do alcance das metas estabelecidas ou desejadas a partir das ações executadas;
4. Act (Agir): fase de definição das necessidades de melhoria nas ações planejadas e estabelecimento das ações necessárias para tal.

Figura 1.2 Conceito do PDCA (Plan-Do-Check-Act).



Fonte: Google, 2016.

Nos Produtos 3 e 4 deste Plano foram estabelecidos os objetivos, metas e ações necessárias para atendimento das demandas e universalização dos serviços, que corresponderam à fase do planejamento (PLAN).

Quando a administração definir cada setor responsável pela execução das ações propostas, e dentro destes setores os responsáveis pela execução das ações, as mesmas deverão ser administradas de modo a se conformarem ao cronograma estabelecido (DO).

Os indicadores propostos aqui neste produto comporão a forma de verificação (CHECK) para auxiliar na tomada de decisões em termos de ações corretivas ou de manutenção da execução do PMSB (ACT).

A seguir, são descritas as etapas de planejamento pertinentes ao PDCA deste PMSB.

1. Planejamento: elaboração da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pirangi e suas respectivas revisões a cada quatro anos;
2. Execução: execução das ações estabelecidas na revisão do PMSB, de responsabilidade dos prestadores dos serviços de saneamento, abrangendo



os quatro setores, abastecimento público, esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos e drenagem urbana e manejo das águas pluviais (**estes dois últimos à realizar**);

3. Verificação: avaliação da efetividade, eficiência e eficácia das ações da revisão do PMSB, por meio dos indicadores do plano, com o apoio dos mecanismos de controle social (**A realizar**);
4. Ação: definição das ações e responsáveis para melhoria contínua, em especial nas revisões do Plano (**A realizar**).

2.2 Indicadores técnicos, operacionais e financeiros da prestação dos serviços.

O indicador é uma medida, de ordem quantitativa ou qualitativa, dotada de significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação. Os Indicadores de desempenho referem-se a medidas relativas aos produtos, aos resultados intermediário e final.¹

O indicador um recurso metodológico que informa empiricamente sobre a evolução do aspecto observado.

Indicadores são estabelecidos com objetivos de sinalizar o estado de um aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Podem ser empregados para avaliar políticas públicas, ou para comunicar ideias com decisores e com o público em geral, de forma direta e simples.

¹ FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. **Como Elaborar Modelo Lógico de Programas: um roteiro básico**. Nota Técnica. Brasília: IPEA, 2007.



Em síntese: os indicadores são tão variados quanto os fenômenos, processos e fatos que eles monitoram, provêm de diferentes fontes e têm funções básicas – quantificação, simplificação da informação e comunicação – contribuindo, deste modo, para a percepção dos progressos alcançados e despertar a consciência da população.

Para esta revisão do PMSB serão adotados indicadores confiáveis e testados, de modo que a verificação de desempenho se faça com ferramentas já testadas no mercado do saneamento básico.

O Sistema Nacional de Informações do Saneamento – SNIS - se constitui atualmente na única ferramenta para acompanhar e supervisionar o desempenho dos operadores do saneamento no país, permitindo uma avaliação de desempenho dos operadores, a sua própria evolução e, principalmente, comparação com outros operadores do saneamento básico, permitindo uma visão mais globalizada da eficiência do operador.

Os indicadores do SNIS proporcionam maior controle governamental, permitindo aos governantes estaduais e municipais cobrar melhoria de desempenho de seus operadores.

Proporcionam também, por serem divulgados em *site* específico maior transparência do processo, permitindo à sociedade conhecer a situação dos serviços prestados.

A série histórica de dados do SNIS possibilita a identificação de tendências em relação a custos, receitas e padrões dos serviços, a elaboração de inferências a respeito da trajetória das variáveis mais importantes para o setor, e assim, o desenho de estratégias de intervenção com maior embasamento. Além disso, as informações e indicadores em perspectiva histórica esclarecem mitos e descortinam realidades sobre a prestação dos serviços à sociedade brasileira. Isso significa a abertura de mais um espaço para a sociedade atuar na cobrança por melhores serviços, por meio de argumentos técnicos e com um embasamento mais consistente.



Outro aspecto importante e favorável é que, na esfera do governo federal, estes indicadores começam a ser utilizados para auxiliar na priorização de financiamentos aos municípios e estados. Assim, ao identificar-se com esta metodologia de análise para concessão de financiamentos o município alcança maiores chances de ser contemplado com programas estabelecidos nesta esfera governamental.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) foi concebido e vem sendo desenvolvido desde a sua criação pelo Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do extinto Ministério das Cidades.

Os indicadores do SNIS são disponibilizados a partir de informações coletadas junto aos municípios, com as administrações municipais e prestadores de serviço. Para compor os indicadores de água e esgoto são solicitadas as seguintes informações:

- Gerais;
- Contábeis (exceto autarquias e administração pública direta);
- Operacionais – água;
- Operacionais – esgotos;
- Financeiras;
- Qualidade (nível municipal);
- Pesquisa sobre sistemas alternativos (somente locais); e
- Informações sobre PMSB.

A partir destas informações são calculados os indicadores, de modo geral associados aos seguintes temas:

- Econômico-financeiros e administrativos;
- Operacionais – água;
- Operacionais – esgotos;
- Contábeis (apenas empresas prestadoras de serviço); e



- Qualidade (nível municipal).

Portanto, os eixos temáticos deste plano de saneamento dispõem de indicadores no SNIS.

2.3 Apresentação dos indicadores de desempenho

Nos quadros abaixo, os indicadores de desempenho escolhidos para este PMSB serão apresentados com as colunas identificadas da seguinte maneira:

- **Indicador:** identifica o nome do indicador utilizado;
- **Descrição:** descreve as informações utilizadas para compor o indicador utilizado, na forma de variáveis identificadas por letras e números;
- **Forma de cálculo:** descreve as operações algébricas utilizando as variáveis incidentes no indicador;
- **Unidade:** descreve a unidade de medida do indicador.

Antes, porém, serão detalhados os indicadores escolhidos para cada eixo do saneamento básico de Pirangi.

2.4 Indicadores Gerais do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

Os indicadores escolhidos para a avaliação sistemática e acompanhamento do avanço das ações definidas para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) estão dispostos nos itens que seguem. Seu monitoramento e controle constante são de competência da concessionária do município de Pirangi.

- Densidade de economias de água por ligação;
- Índice de hidromederação;
- Índice de macromedicação;
- Índice de perdas sobre o faturamento;



- Consumo médio per capita de água;
- Índice de atendimento urbano de água;
- Consumo médio de água por economia.

2.4.1 Densidade de economias de água por ligação

Símbolo: IN001.

Este indicador estabelece relação entre a quantidade de ligações ativas de água e a quantidade de economias ativas de água. A ligação ativa é a ligação onde são prestados regularmente, serviços de abastecimento de água e/ou coleta de esgotos sanitários, enquanto a economia é definida como sendo o prédio ou subdivisão de um prédio, com ocupações comprovadamente independentes entre si, que utilizam uma única instalação de abastecimento de água e/ou esgotos.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- AG002: Quantidade de ligações ativas de água;
- AG003: Quantidade de economias ativas de água.

Sua unidade de medida é definida como sendo o número de economias/ligação.

Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN001 = \frac{AG003}{AG002}$$

2.4.2 Índice de hidrometração

Símbolo: IN009



O indicador denominado índice de hidrometração estabelece relação entre a quantidade de ligações ativas de água e a quantidade de ligações ativas de água micromedidas. A micromedição se faz através de aparelhos denominados hidrômetros, destinados a medir e registrar cumulativamente o volume da água fornecido através da ligação. A ligação ativa dotada de hidrômetro é considerada micromedida.

A unidade de medida é dada pelo percentual de ligações ativas micromedidas em relação ao total de ligações (micromedidas e não micromedidas).

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- AG002: Quantidade de ligações ativas de água;
- AG004: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas.

Sua unidade de medida é dada em percentual e sua forma de cálculo é dada por:

$$IN009 = \frac{AG004}{AG002} * 100$$

2.4.3 Índice de macromedição

Símbolo: IN011

O indicador denominado índice de macromedição estabelece relação entre volumes produzidos e exportados. A macromedição se faz através de uma extensa gama de aparelhos denominados de medidores de vazão, destinados a medir e registrar cumulativamente grandes volumes da água. Podem assim ser classificados, segundo Gomes²:

² GOMES, A. S. **Guias práticos: técnicas de operação em sistemas de abastecimento de água**. Brasília. SNSA. 2007. 5v.



2.4.3.1 Medidores velocimétricos

Equipamentos no qual o elemento primário percebe a vazão em termos de velocidade. O elemento secundário destes medidores é um conjunto de engrenagens no qual a velocidade é contabilizada de forma a ser expressa em volume.

Alternativamente, o medidor velocimétrico pode possuir um elemento secundário que converte a velocidade em pulsos, os quais devidamente contados podem ser convertidos em volume ou vazão quando considerado o tempo.

Pertencem a esta família os medidores do tipo:

- Woltmann;
- Turbina ou turboélice
- Microturbinas

2.4.3.2 Medidores deprimogêneos

Equipamentos no qual o elemento primário percebe a vazão em termos de diferencial de pressão. O diferencial de pressão, por sua vez, é associado com a velocidade do fluido, segundo a equação de Bernoulli. O elemento secundário destes equipamentos deve converter diferencial de pressão em valores de leitura convenientes.

Pertencem a esta família os medidores do tipo:

- Tubo *Pitot*
- Tubo *Venturi*
- Placas de orifício



2.4.3.3 Medidores eletrônicos

Equipamentos no qual a vazão é convertida em impulsos elétricos. Pertencem a esta família, dentre outros, os seguintes tipos de medidores:

- Magnéticos
- Ultrassônicos
- Vórtice

2.4.3.4 Medidores volumétricos

Equipamentos no qual a vazão é determinada pelo número de vezes em que é preenchida uma câmara de volume conhecido.

2.4.3.5 Medidores de canal aberto

Equipamentos nos quais a vazão é relacionada à perda de energia (ressalto hidráulico), expressa em altura de coluna de água. Pertencem a esta família, entre outros, os seguintes medidores:

- Calha Parshall
- Vertedores

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- AG006: Volume de água produzido;
- AG012: Volume de água macromedido;
- AG018: Volume de água tratada importado;
- AG019: Volume de água tratada exportado;

Sua unidade de medida é dada em percentual de volume macro medido. Sua forma de cálculo é dada por:



$$IN011 = \frac{AG012 - AG019}{AG006 + AG018 - AG019} * 100$$

2.4.4 Índice de perdas sobre o faturamento

Símbolo: IN013

O indicador denominado índice de perdas sobre o faturamento é calculado como o percentual de volume de água produzido e não faturado. Ele deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível. Tal condição, além de colaborar para a preservação dos recursos naturais, tem reflexos diretos sobre os custos de operação e investimentos do sistema de abastecimento, e, conseqüentemente, sobre as tarifas, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- AG006: Volume de água produzido;
- AG0011: Volume de água faturado;
- AG018: Volume de água tratada importado;
- AG024: Volume de serviço

Sua unidade de medida é dada em percentual de perdas em relação ao faturado.

Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN013 = \frac{AG006 + AG018 - AG011 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} * 100$$

Foi elaborada uma tabela para classificação deste índice como insatisfatório, regular ou adequado:



Quadro 1. Classificação do índice de perdas;

Atendimento	Classificação
Acima de 40%	Insatisfatório
Entre 30% e 25%	Satisfatório
Abaixo de 25%	Adequado

Fonte: Terranova

2.4.5 Consumo micromedido por economia

Símbolo: IN014

O indicador denominado consumo micromedido por economia é calculado como a razão entre o volume de água micromedido e a quantidade de economias ativas de água micromedidas.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- AG008: Volume de água micromedido;
- AG014: Quantidade de economias ativas de água micromedidas

Sua unidade de medida é dada em metros cúbicos por mês por economia. Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN014 = \frac{AG008}{AG014} * \frac{1000}{12}$$

2.4.6 Consumo médio per capita de água

Símbolo: IN022



O indicador denominado consumo médio per capita de água é calculado como a razão entre o volume de água consumido num determinado período pela população abastecida.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- AG001: População total atendida com abastecimento de água;
- AG010: Volume de água consumido;
- AG019: Volume de água tratada exportado

Sua unidade de medida é dada em litros por habitante por dia. Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN022 = \frac{AG010 - AG019}{AG001} * \frac{1000000}{365}$$

2.4.7 Índice de atendimento urbano de água

Símbolo: IN023

O indicador denominado índice de atendimento urbano de água é calculado como a razão a população atendida com abastecimento de água e a população urbana residente dos municípios com abastecimento de água. Entendendo-se por população urbana a população urbana do município do ano de referência segundo dados do IBGE.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- AG026: População atendida com abastecimento de água;
- G06A: População urbana residente dos municípios com abastecimento de água.

Sua forma de cálculo é dada por:



$$IN023 = \frac{AG026}{GE06a} * 100$$

Este indicador não deve ser analisado isoladamente, pois o fato de um imóvel estar conectado à rede pública de abastecimento não garante que o usuário esteja plenamente atendido. A tabela seguir foi elaborada para que se possa classificar o nível de satisfação do índice de atendimento. Considera-se que o serviço adequado de cobertura deve ser superior a 95%.

Quadro 2. Classificação do índice de atendimento urbano de água

Atendimento	Classificação
Menor que 80%	Insatisfatório
Entre 80% e 95%	Satisfatório
Maior ou igual a 95%	Adequado

Fonte: Terranova

2.4.8 Consumo médio de água por economia

Símbolo: IN053

O indicador denominado consumo médio de água por economia é calculado como a razão o volume de água consumido e a quantidade de economias ativas de água.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- AG003: Quantidade de economias ativas de água;
- AG010: Volume de água consumido;
- AG019: Volume de água tratada exportado.

Sua fórmula de cálculo é dada por:



$$IN053 = \frac{AG010 - AG019}{AG003} * \frac{1000}{12}$$

Em quadro abaixo foram resumidos os indicadores de avaliação do sistema de abastecimento de água.

Quadro 3. Resumo dos indicadores para avaliação sistemática das ações no SAA do PMSB de Pirangi

ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Símbolo	Indicador	Descrição	Forma de Cálculo	Unidade
IN001	Densidade de economias de água por ligação	AG002: Qtd de ligações ativas de água; AG003: Qtd de economias ativas de água	$IN001 = \frac{AG003}{AG002}$	econ./lig
IN009	Índice de hidromedtação	AG002: Qtd de ligações ativas de água; AG004: Qtd de ligações ativas de água micromedidas	$IN009 = \frac{AG004}{AG002} * 100$	%
IN011	Índice de macromedção	AG006: Volume de água produzido; AG012: Volume de água macromedido; AG018: Volume de água tratada importado; AG019: Volume de água tratada exportado;	$IN011 = \frac{AG012 - AG019}{AG006 + AG018 - AG019} * 100$	%
IN013	Índice de perdas faturamento	AG006: Volume de água produzido; AG0011: Volume de água faturado; AG018: Volume de água tratada importado; AG024: Volume de serviço	$IN013 = \frac{AG006 + AG018 - AG011 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} * 100$	%
IN014	Consumo micromedido por economia	AG008: Volume de água micromedido; AG014: Qtd de economias ativas de água micromedidas	$IN014 = \frac{AG008}{AG014} * \frac{1000}{12}$	m ³ /mês/econ.
IN022	Consumo médio per capita de água	AG001: População total atendida com abastecimento de água; AG010: Volume de água consumido; AG019: Volume de água tratada exportado	$IN022 = \frac{AG010 - AG019}{AG001} * \frac{1000000}{365}$	l/hab./dia
IN023	Índice de atendimento urbano de água	AG026: População atendida com abastecimento de água; G06A: População urbana residente dos municípios com abastecimento de água; POP_URB: População urbana do município do ano de referência (IBGE)	$IN023 = \frac{AG026}{GE06a} * 100$	%
IN053	Consumo médio de água por economia	AG003: Qtd de economias ativas de água; AG010: Volume de água consumido; AG019: Volume de água tratada exportado	$IN053 = \frac{AG010 - AG019}{AG003} * \frac{1000}{12}$	m ³ /mês/econ.

Fonte: Terranova

2.5 Indicadores de qualidade do Sistema de Abastecimento de Água

2.5.1 Incidência das análises de cloro residual fora do padrão

Símbolo: IN075



O primeiro indicador de qualidade para o município de Pirangi é o de incidência das análises de cloro residual fora do padrão, que é medido pela relação entre a quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão e a quantidade de amostras para cloro residual (analisadas).

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- QD006: Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas);
- QD007: Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão.

Sua unidade de medida é dada em porcentagem. Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN075 = \frac{QD007}{QD006} \times 100$$

2.5.2 Incidência das análises de turbidez fora do padrão

Símbolo: IN076

Esse indicador para análise de turbidez resulta da divisão entre a quantidade de amostras para turbidez fora do padrão e a quantidade de amostras para turbidez (analisadas).

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- QD009: Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão;
- QD008: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas).

Sua unidade de medida é dada em porcentagem. Sua forma de cálculo é dada por:



$$IN076 = \frac{QD009}{QD008} \times 100$$

2.5.3 Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual

Símbolo: IN079

O indicador para cloro residual é obtido pela relação entre a quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) e a quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias).

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- QD006: Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas);
- QD020: Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias).

Sua unidade de medida é dada em porcentagem. Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN079 = \frac{QD006}{QD020} \times 100$$

2.5.4 Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão

Símbolo: IN084

Para o cálculo das análises de coliformes totais, deverá ser feito a divisão entre a quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão e, a quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas).



As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- QD027: Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão;
- QD026: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas).

Sua unidade de medida é dada em porcentagem. Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN084 = \frac{QD027}{QD026} \times 100$$

O quadro abaixo resume os indicadores de qualidade da água para monitoramento e avaliação do sistema de abastecimento de água em Pirangi.

Quadro 4. Resumo dos indicadores para avaliação sistemática da qualidade da água tratada no SAA do PMSB de Pirangi

QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA				
Símbolo	Indicador	Descrição	Forma de Cálculo	Unidade
IN075	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	QD006: Qtd de amostras para cloro residual (analisadas); QD007: Qtd de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão	$IN075 = \frac{QD007}{QD006} * 100$	%
IN076	Incidência das análises de turbidez fora do padrão	QD008: Qtd de amostras para turbidez (analisadas); QD009: Qtd de amostras para turbidez fora do padrão	$IN076 = \frac{QD009}{QD008} * 100$	%
IN079	Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual	QD006: Qtd de amostras para cloro residual (analisadas); QD020: Qtd mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias)	$IN079 = \frac{QD006}{QD020} * 100$	%
IN084	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	QD026: Qtd de amostras para coliformes totais (analisadas); QD027: Qtd de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão	$IN084 = \frac{QD027}{QD026} * 100$	%

Fonte: Terranova



2.6 Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

Para realizar o monitoramento e avaliação das ações relacionadas com o esgotamento sanitário, propõem-se os seguintes indicadores:

- Índice de coleta de esgoto;
- Índice de tratamento de esgoto;
- Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água;
- Índice de esgoto tratado referido à água consumida.

Os indicadores e suas fórmulas estão definidos nos itens que seguem.

2.6.1 Índice de coleta de esgoto

Símbolo: IN015

Este índice é medido basicamente pela razão entre o volume de esgotos coletados e o volume de água consumido.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- AG010: Volume de água consumido;
- AG019: Volume de água tratada exportado;
- ES005: Volume de esgotos coletado

Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN015 = \frac{ES005}{AG010 - AG019} * 100$$



Sua unidade de medida é dada em percentual de esgoto coletado.

2.6.2 Índice de tratamento de esgoto

Símbolo: IN016

Este índice é medido basicamente pela razão entre o volume de esgotos tratados e o volume de esgotos coletados.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- ES005: Volume de esgotos coletado;
- ES006: Volume de esgotos tratado;
- ES013: Volume de esgotos bruto importado;
- ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador;
- ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações no importador

Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN016 = \frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 + ES013} * 100$$

Sua unidade de medida é dada em percentual de esgoto tratado.

2.6.3 Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água



Símbolo: IN024

Este índice é medido basicamente pela razão entre a população urbana atendida com esgotamento sanitário e a população total do município.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- ES026: População urbana atendida com esgotamento sanitário;
- G06A: População urbana residente dos municípios com abastecimento de água;
- G06B: População urbana residente dos municípios com esgotamento sanitário;
- POP_URB: População urbana do município do ano de referência (IBGE).

Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN024 = \frac{ES026}{GE06a} * 100$$

Sua unidade de medida é dada em percentual de atendimento urbano de esgoto, e a classificação de seu nível de atendimento está disposta na tabela a seguir:

Quadro 5. Classificação do nível de atendimento de esgotamento sanitário.

Atendimento	Classificação
Menor que 40%	Insatisfatório
Maior ou igual a 40% e inferior a 80%	Regular
Maior ou igual a 80% e inferior a 95%	Satisfatório
Maior ou igual a 95%	Adequado

Fonte: Terranova

2.6.4 Índice de esgoto tratado referido à água consumida

Símbolo: IN046



Este índice é medido basicamente pela razão entre o volume de esgotos tratados e o volume de água consumido no município.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- AG010: Volume de água consumido;
- AG019: Volume de água tratada exportado;
- ES006: Volume de esgotos tratado;
- ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador.

Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN046 = \frac{ES006 + ES015}{AG010 - AG019} * 100$$

Sua unidade de medida é dada em percentual de esgoto tratado em relação à água consumida. Abaixo, segue quadro com resumos dos indicadores descritos anteriormente.

Quadro 6. Resumo dos indicadores para avaliação sistemática das ações em esgotamento sanitário do PMSB de Pirangi

ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
Símbolo	Indicador	Descrição	Forma de Cálculo	Unidade
IN015	Índice de coleta de esgoto	AG010: Volume de água consumido; AG019: Volume de água tratada exportado; ES005: Volume de esgotos coletado	$IN015 = \frac{ES005}{AG010 - AG019} * 100$	%
IN016	Índice de tratamento de esgoto	ES005: Volume de esgotos coletado; ES006: Volume de esgotos tratado; ES013: Volume de esgotos bruto importado; ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador; ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações no importador	$IN016 = \frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 + ES013} * 100$	%
IN024	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos município atendidos com água	ES026: População urbana atendida com esgotamento sanitário; G06A: População urbana residente dos municípios com abastecimento de água; G06B: População urbana residente dos municípios com esgotamento sanitário; POP_URB: População urbana do município do ano de referência (IBGE)	$IN024 = \frac{ES026}{GE06a} * 100$	%
IN046	Índice de esgoto tratado referido à água consumida	AG010: Volume de água consumido; AG019: Volume de água tratada exportado; ES006: Volume de esgotos tratado; ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador	$IN046 = \frac{ES006 + ES015}{AG010 - AG019} * 100$	%

Fonte: Terranova



2.7 Indicadores financeiros dos Sistemas de Abastecimento de água (SAA) e de esgotamento sanitário (SES)

2.7.1 Índice de faturamento de água

Símbolo: IN028

O primeiro indicador de financeiro para o município de Pirangi é o índice de faturamento de água que resulta da divisão do volume de água faturado, entre a somatória do volume de água produzido, mais o volume de água tratada importado, subtraído pelo volume de serviço.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- AG011: Volume de água faturado;
- AG006: Volume de água produzido;
- AG018: Volume de água tratada importado;
- AG024: Volume de serviço.

Sua unidade de medida é dada em porcentagem.

Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN028 = \frac{AG011}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$$

2.7.2 Liquidez corrente

Símbolo: IN061



Para a obtenção do indicador de liquidez corrente se faz a divisão entre o ativo circulante e o passivo circulante, encontrados no balanço patrimonial da empresa concessionária do sistema ou autarquia, etc.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- BL001: Ativo circulante;
- BL005: Passivo circulante.

A unidade de medida é um número puro, representado por uma fração.

Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN061 = \frac{BL001}{BL005}$$

2.7.3 Grau de endividamento

Símbolo: IN063

O indicador de grau de endividamento é dado pela somatória do exigível em longo prazo mais o passivo circulante e o resultado de exercícios futuros, dividido pelo ativo total.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- BL002: Ativo total;
- BL003: Exigível em longo prazo;
- BL005: Passivo circulante;
- BL008: Resultado de exercícios futuros.

A unidade de medida é um número puro, representado por uma fração.

Sua forma de cálculo é dada por:



$$IN063 = \frac{BL003 + BL005 + BL008}{BL002}$$

2.7.4 Indicador de desempenho financeiro

Símbolo: IN012

Para a obtenção do indicador de desempenho financeiro se faz a soma das variáveis de receita operacional direta de água, receita operacional direta de esgoto, receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) e, a receita operacional direta – esgoto bruto importado, dividido pelas despesas totais com os serviços (DTS).

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- FN002: Receita operacional direta de água;
- FN003: Receita operacional direta de esgoto;
- FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada);
- FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado;
- FN017: Despesas totais com os serviços (DTS).

Sua unidade de medida é dada em porcentagem.

Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN012 = \frac{FN002 + FN003 + FN007 + FN038}{FN017} \times 100$$

2.7.5 Margem operacional com depreciação

Símbolo: IN064



Esse indicador é obtido pela divisão entre o resultado operacional mais a depreciação pela receita operacional.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- BL007: Receita operacional;
- BL009: Resultado operacional com depreciação.

Sua unidade de medida é dada em porcentagem.

Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN064 = \frac{BL009}{BL007} \times 100$$

2.7.6 Margem operacional sem depreciação

Símbolo: IN068

Para a obtenção do indicador da margem operacional sem depreciação a divisão é feita entre o lucro líquido sem depreciação e, a receita operacional.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- BL007: Receita operacional;
- BL011: Lucro líquido sem depreciação.

Sua unidade de medida é dada em porcentagem.

Sua forma de cálculo é dada por:



$$IN068 = \frac{BL011}{BL007} \times 100$$

2.7.7 Retorno sobre o patrimônio líquido

Símbolo: IN066

O último indicador financeiro previsto no plano é o de retorno sobre o patrimônio líquido obtido através da divisão entre o lucro líquido mais depreciação e o patrimônio líquido subtraído do lucro líquido com depreciação.

As variáveis envolvidas são denominadas pelo SNIS como:

- BL004: Lucro líquido com depreciação;
- BL006: Patrimônio líquido.

Sua unidade de medida é dada em porcentagem.

Sua forma de cálculo é dada por:

$$IN066 = \frac{BL004}{BL006 - BL004} \times 100$$

Quadro 7. Resumo dos indicadores para avaliação sistemática das ações em esgotamento sanitário do PMSB de Pirangi

FINANCEIRO DO SAA E SES				
Símbolo	Indicador	Descrição	Forma de Cálculo	Unidade
IN028	Índice de faturamento de água	AG006: Volume de água produzido; AG011: Volume de água faturado; AG018: Volume de água tratada importado; AG024: Volume de serviço	$IN028 = \frac{AG011}{AG006 + AG018 - AG024} * 100$	%
IN061	Liquidez corrente	BL001: Ativo circulante; BL005: Passivo circulante	$IN061 = \frac{BL001}{BL005}$	fração
IN063	Grau de endividamento	BL002: Ativo total; BL003: Exigível a longo prazo; BL005: Passivo circulante; BL008: Resultado de exercícios futuros	$IN063 = \frac{BL003 + BL005 + BL008}{BL002}$	fração
IN012	Indicador de desempenho financeiro	FN002: Receita operacional direta de água; FN003: Receita operacional direta de esgoto; FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada); FN017: Despesas totais com os serviços (DTS); FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado	$IN012 = \frac{FN001}{FN017} * 100$ Comentários: FN001 = FN002 + FN003 + FN007 + FN038	%
IN064	Margem operacional com depreciação	BL007: Receita operacional; BL009: Resultado operacional com depreciação	$IN064 = \frac{BL009}{BL007} * 100$	%
IN068	Margem operacional sem depreciação	BL007: Receita operacional; BL011: Lucro líquido sem depreciação	$IN068 = \frac{BL011}{BL007} * 100$	%
IN066	Retorno sobre o patrimônio líquido	BL004: Lucro líquido com depreciação; BL006: Patrimônio líquido;	$IN066 = \frac{BL004}{BL006 - BL004} * 100$	%

Fonte: Terranova

2.8 Salubridade ambiental: indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos.

Os indicadores sanitários aplicáveis às condições de saneamento básico abordam tanto os indicadores epidemiológicos quanto os ambientais, tendo seus índices decorrentes diretamente das questões socioeconômicas, advinda principalmente das condições de saneamento básico disponível e aplicada em determinada região.

Em países onde ainda persistem grandes desigualdades sociais e regionais, como é a situação do Brasil, observa-se que o perfil de causa de morte, peculiar às sociedades mais avançadas, com predominância nas faixas etárias mais elevadas, coexiste com um padrão em que as causas de morte por doenças infecciosas e parasitárias continuam a ter um peso relativo importante em determinadas áreas do espaço nacional, embora em processo de redução³.

³ IBGE. Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Perfil dos Municípios Brasileiros - 2002.



Na linha das variáveis ambientais, estudos foram realizados e se mostraram fortemente relacionadas com a sobrevivência das crianças. A água, tão necessária à vida do ser humano, é também responsável por transmitir doenças, atuando como a porta de entrada dos agentes infecciosos no organismo.

Os agentes biológicos usualmente encontrados nas águas contaminadas são os parasitas, as bactérias patógenas e os vírus. As principais doenças de veiculação hídrica causadas por estes agentes biológicos são: amebíase, giardíase, gastroenterite, febres tifoide e paratifoide, hepatite infecciosa e cólera.

Além disso, a água também está ligada indiretamente à transmissão de verminoses, como esquistossomose, ascaridíase, teníase, oxiuríase e ancilostomíase. Vetores, como o mosquito *Aedes aegypti*, que se relacionam com a água podem ocasionar a dengue, febre amarela e a malária.

Tanto a qualidade como a quantidade da água consumida pela família seriam importantes determinantes da exposição às enfermidades. As doenças diarreicas seriam uma consequência da não disponibilidade de água adequada.

2.8.1 Indicadores Sanitários

Atualmente as questões sanitárias não podem ser visualizadas independentemente das questões epidemiológicas, ambientais e socioeconômicas, sendo necessária, principalmente, a integração dessas questões.

A utilização de indicadores sanitários passa a ser uma combinação dos demais indicadores, sendo eles considerados condições importantes para a avaliação e desempenho das questões sanitárias, que são ligadas diretamente ao Saneamento possibilitando a tomada de ações e maior detalhamento das condições ambientais e epidemiológicas (envolvendo indiretamente as condições socioeconômicas), com as ações e informações relativas à prestação dos serviços, nos aspectos de cobertura e da qualidade do atendimento.



2.8.2 Indicadores Epidemiológicos

Indicadores epidemiológicos são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento – ou da sua insuficiência – na saúde humana e constituem, portanto, ferramentas fundamentais para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental.

Algumas populações são particularmente sensíveis às diversas patologias. As crianças de até um ano de idade são susceptíveis a diversas doenças, inclusive aquelas causadas por fatores ambientais.

Idosos sofrem não só as consequências de toda uma exposição a uma série de fatores químicos, exposições profissionais, etc., como são mais suscetíveis, pela diminuição da resistência orgânica, para uma série de doenças (respiratórias, fraturas, acidentes e outras).

A seguir, são explicitados sucintamente os principais indicadores epidemiológicos relacionados com saneamento básico.

2.8.2.1 Mortalidade Geral

A taxa de mortalidade ou coeficiente de mortalidade é o dado demográfico do número de óbitos para cada mil habitantes, em uma dada região em um período de um ano. Mortalidade pode representar um forte indicador social, já que, quanto piores as condições de vida, maior a taxa de mortalidade e menor a esperança de vida.

No entanto, pode ser fortemente afetada pela longevidade da população, perdendo a sensibilidade para acompanhamento demográfico. Outros indicadores de saúde, como a taxa de mortalidade infantil, são mais significativos, pois têm forte correlação com as condições de vida em geral.



Coeficiente de Mortalidade Geral (CMG): mede o risco de morte por todas as causas em uma população de um dado local e período.

$$CMG = \frac{n.º \text{ de óbitos em dado local e período}}{\text{população do mesmo local e período}} \times 1000$$

2.8.2.2 Mortalidade Infantil

Uma variável de indiscutível importância para a saúde pública, porém com limitações na confiabilidade e na validade dos dados obtidos, quer nas estatísticas oficiais, quer em inquéritos domiciliares. A taxa de mortalidade infantil indica o risco de morte infantil através da frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos.

Este indicador utiliza informações sobre o número de óbitos de crianças menores de um ano de idade, em um determinado ano, e o conjunto de nascidos vivos, relativos a um mesmo ano civil. A taxa de mortalidade infantil é um indicador importante das condições de vida e de saúde de uma localidade.

Pode também contribuir para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento. Por estar estreitamente relacionado à renda familiar, ao tamanho da família, à educação das mães, à nutrição e à disponibilidade de saneamento básico, é considerado importante para o desenvolvimento sustentável, pois a redução da mortalidade infantil é um dos importantes e universais objetivos de desenvolvimento sustentável.

Coeficiente de Mortalidade Infantil (CMI): mede o risco de morte para crianças menores de um ano de um dado local e período.

$$CMI = \frac{n.º \text{ de óbitos em menores de 1 ano em dado local e período}}{n.º \text{ de nascidos vivos no mesmo local e período}} \times 1000$$



2.8.2.3 Morbidade

Em epidemiologia, quando se fala em morbidade, pensa-se nos indivíduos de um determinado território (país, estado, município, distrito municipal, bairro) que adoeceram num dado intervalo do tempo neste território e/ou que passaram por internações.

Ao contrário da mortalidade infantil, não há distinção de faixa etária nos dados apresentados neste indicador. A categoria de classificação nesta ocasião são as internações por doenças infecciosas parasitárias. A razão para esta definição se deve ao fato de que a muitas doenças parasitárias são decorrentes da falta de saneamento básico.

O Coeficiente de Morbidade é a relação entre o número de casos de uma doença e a população exposta a adoecer. Discriminado em coeficiente de incidência e coeficiente de prevalência. Muito útil para o objetivo de controle de doenças ou de agravos, bem como para estudos de análise do tipo causa/efeito.

Sua forma de cálculo é dada por:

$$\text{Coeficiente de morbidade} = \frac{\text{n.º de casos de uma doença}}{\text{população}} \times 100$$

Sua unidade é a percentagem.

2.8.2.4 Natalidade

Taxa de natalidade deve ser entendida como o número de crianças que nascem vivas anualmente por cada mil habitantes, numa determinada área, sendo verificada atualmente uma queda global desse índice.

Dado que a fertilidade feminina ou masculina (ou de um casal) não é o único fator que determina o aumento/diminuição desta taxa, deve-se ter em conta uma série de outros



fatores que estão relacionados com esse aumento/diminuição: sociais, econômicos e outros.

Deste modo, a taxa de natalidade nos países desenvolvidos é, em geral, mais baixa (devido ao conhecimento de métodos contraceptivos, melhores condições médicas e econômicas), enquanto que nos países em desenvolvimento a taxa de natalidade é, em geral, superior face ao desconhecimento ou não divulgação de métodos contraceptivos e à tendência para seguir tradições familiares e religiosas.

A taxa de natalidade pode ser calculada por:

$$\text{Coeficiente de morbididade} = \frac{\text{n.º de nascimentos}}{\text{população total}} \times 1000$$

2.8.3 Indicadores Ambientais

Os indicadores ambientais procuram denotar o estado do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que este se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável.

Como indicadores ambientais voltados para os recursos hídricos, são utilizados os índices de qualidade das águas. Destacam-se aí o teor de oxigênio dissolvido, a demanda biológica de oxigênio, o teor de nitrogênio e de fósforo, além de dos diferentes índices de qualidade de água, estabelecidos de acordo com os interesses dos seus proponentes.

Como indicadores ambientais, também devem ser apontados os graus de cobertura de serviços de abastecimento de água potável, coleta de esgoto e coleta de lixo, podendo ser interpretado como as condições de saneamento existentes.



Os indicadores são calculados pelo SNIS, a partir de fórmulas que, ao relacionar entre si as informações, permitem apresentar parâmetros capazes de descrever com elevado grau de objetividade determinado aspecto da prestação de serviços, referente ao próprio prestador ou ao município, estado, região.

O SNIS possui um glossário, atualizado anualmente, com a padronização da nomenclatura, termos, definições, unidades de medida e fórmulas de cálculo e, ao final de cada coleta é gerada uma série histórica com toda a base de dados do SNIS. Assim, permite-se uma análise consistente da prestação de serviços de água e esgotos no Brasil, com a identificação de tendências em relação a custos, receitas e padrões dos serviços, e elaboração de inferências a respeito da trajetória das variáveis mais importantes para o setor, e, assim, o desenho de estratégias de intervenção com maior embasamento.

A seguir serão caracterizados sucintamente os principais indicadores ambientais aplicáveis diretamente às questões que envolvem o Saneamento Básico.

2.8.3.1 Índice de Abastecimento de Água

Expressa a parcela da população com acesso adequado a abastecimento de água. As informações utilizadas são relativas à população residente em domicílios particulares permanentes que estão ligados à rede geral de abastecimento de água e o conjunto de moradores em domicílios particulares permanentes. A relação entre os dois é expressa em porcentagem e considera tanto áreas urbanas como rurais.

O acesso à água tratada é fundamental para a melhoria das condições de saúde e higiene. Associado a outras informações ambientais e socioeconômicas, incluindo outros serviços de saneamento, saúde, educação e renda, é um indicador universal de desenvolvimento sustentável.

Trata-se de um indicador importante para a caracterização básica da qualidade de vida da população, quanto ao acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental.



2.8.3.1.1 Cobertura de atendimento

A cobertura do sistema de abastecimento de água deverá ser apurada pela expressão seguinte:

$$CRDA = (NIL \times 100) / NTE$$

Onde:

- CRDA - cobertura pela rede distribuidora de água, em porcentagem;
- NIL - número de imóveis ligados à rede distribuidora de água constante do cadastro comercial da prestadora de serviço; e
- NTE - número total de imóveis edificadas na área de prestação, constante no cadastro da Prefeitura Municipal.

Na determinação do número total de imóveis edificadas – NTE, não deverão ser considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora ou localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e o prestador, e ainda, não deverão ser considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

2.8.3.1.2 Hidrometração

O indicador de hidrometração é dado por um percentual, definido pela relação numérica entre o número de ligações com hidrômetros sobre o total de ligações existentes no dado momento de avaliação. Considera-se que cada ligação nova, a partir de 2017, deve ser instalada juntamente com um hidrômetro. Este indicador já foi detalhado anteriormente.



2.8.3.1.3 Qualidade de Água

As metas de qualidade da água deverão ser avaliadas a partir dos indicadores AFQB e IAB, Índices de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas e Índice de Análises Bacteriológicas, respectivamente.

Deverão ser considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes e exigidos pela Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde. Os índices deverão ser calculados a partir das análises laboratoriais das amostras de águas coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente.

Para apuração dos indicadores, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O índice IAB é informado em percentual e calculado através da seguinte expressão:

$$IAB = (NAC / NAT) \times 100$$

Onde:

- NAC - número de análises efetuadas com todos os parâmetros (turbidez, pH, cloro residual livre, fluoreto e bacteriologia) em conformidade com a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde;
- NAT - número total de análises realizadas.

O índice AFQB é informado em percentual e calculado através da seguinte expressão:

$$AFQB = (NABC / NABT) \times 100$$

Onde:



- NABC - número de análises bacteriológicas em conformidade com a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde;
- NABT - número total de análises bacteriológicas realizadas.

A apuração mensal do IAB e do AFQB não isenta o prestador do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente.

Os indicadores da qualidade da água já foram detalhados anteriormente.

2.8.3.1.4 Continuidade e Regularidade

O índice para verificação da continuidade no fornecimento de água - ICAI deverá ser avaliado pelo número de reclamações de falta de água imprevistas por 1.000 (mil) ligações e excetuado as paradas programadas. A regularidade relativa às condições adequadas de pressão, também deverá ser avaliada pelo número de reclamações de insuficiência de água registrado, excetuado as intervenções programadas.

A regularidade referente à quantidade ofertada deverá ser avaliada pelo volume disponibilizado e macromedido a partir da unidade de captação, comparado ao volume micromedido nos hidrômetros e mais as perdas admissíveis.

O ICAI deverá ser calculado através da seguinte expressão:

$$ICAI = (NRFA / NLA) \times 1000$$

Onde:

- ICAI - índice de continuidade do abastecimento de água imprevista;
- NRFA - nº de reclamações de falta de água justificadas (exclui, por exemplo, reclamações de clientes cortados por falta de água);
- NLA - nº de ligações de água.



- Nas metas estabelecidas a partir do ano de 2017, o ICAI deverá ser inferior a 2 (duas) reclamações por 1.000 (mil) ligações.

2.8.3.1.5 Controle de Perdas

O índice de perdas total no sistema de água deverá ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas.

As perdas físicas ou reais são calculadas através da seguinte expressão:

$$IP_{FIS} = \frac{V_{dist} - V_{cons}}{V_{dist}} \times 100$$

Sendo:

- IPFIS – índice de perdas físicas;
- V_{dist} – volume distribuído;
- V_{cons} – volume consumido.

O indicador de perdas foi detalhado anteriormente.

2.8.3.2 Índice de Esgotamento Sanitário

Expressa a relação entre o contingente populacional atendido por sistema de esgotamento sanitário e o conjunto da população residente no município. As informações utilizadas são relativas à população residente em domicílios particulares permanentes e às ligações existentes nestes domicílios a rede pública coletora de esgoto.



A ausência ou deficiência dos serviços de esgotamento sanitário é fundamental para a avaliação das condições de saúde, pois o acesso adequado a este sistema de saneamento é essencial para o controle e a redução de doenças. Trata-se de indicador muito importante tanto para a caracterização básica da qualidade de vida da população residente em um território, quanto para o acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental.

O acesso adequado aos serviços de esgotamento sanitário pode ser assumido como domicílios ligados à rede geral.

Os indicadores de esgotamento sanitário foram detalhados anteriormente.

2.8.3.2.1 Eficiência de Tratamento de Esgotos Sanitários

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais deverá ser medida pelo índice de qualidade do efluente - IQE. Esse índice procura identificar, de maneira objetiva, os principais parâmetros de qualidade dos efluentes lançados.

O IQE deverá ser calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo adiante definido.

A frequência de apuração do IQE deverá ser mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 (três) meses. Para apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pelo prestador, deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQE deverá ser calculado como o percentual de análises em conformidade com a legislação CONAMA 357/05, que foi alterada pelas Resoluções 410/2009 e 430/2011,



bem como às exigências técnicas das Licenças Ambientais, regidas pela Resolução CONAMA 237/97.

2.8.3.2.2 Continuidade e Regularidade

A continuidade do sistema de coleta de esgotos sanitários deverá ser medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários. Qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será do prestador, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ela promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

O índice de obstrução de ramais domiciliares – IORD, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de imóveis ligados à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

O índice de obstrução de redes coletoras – IORC, será apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (um mil).

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e o prestador não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não deverão ser considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 (seis) horas da ocorrência de chuvas.



2.8.4 Indicadores Socioeconômicos

A caracterização socioeconômica tem o objetivo de gerar informações e conhecimentos para a tomada de decisões e a elaboração, o monitoramento e a avaliação das políticas sociais do Estado, estimulando, assim, um maior controle por parte da sociedade.

O conjunto de indicadores de natureza socioeconômica procura expressar um quadro mais amplo das condições socioeconômicas e culturais. Exemplo desta categoria é o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano, que pondera a esperança de vida ao nascer, o nível educacional (medido pela ponderação de alfabetização adulta e taxa combinada de escolaridade) e o nível de vida (medido pelo PIB real per capita).

2.8.4.1 IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), desenvolvido em 1990 pelos economistas Amartya Sen e Mahbubul Haq, vem sendo usado desde 1993 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no seu relatório anual, é uma medida resumida do progresso à longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde.

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013, o município de Pirangi apresenta IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – em 2010 igual a 0,756. Levando-se em conta que o Índice varia entre 0 e 1 e que valores mais próximos de 1 correspondem a um desenvolvimento humano melhor, o município é enquadrado como alto desenvolvimento humano (IDHM entre 0,7 e 1) e ocupa a 440ª posição no ranking em relação aos 5.570 municípios do Brasil.

Desde 1991 o IDHM do município vem aumentando a cada avaliação realizada, seguindo a mesma tendência geral para os diversos municípios do estado e do país. Entre 1991 e 2000, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação, seguida por longevidade e renda.



A dimensão Renda do IDHM é medida pela renda mensal per capita, que considera a renda média mensal dos indivíduos residentes no município e mede a capacidade média de aquisição de bens e serviços por parte dos habitantes do município.

O IDHM Longevidade considera o número médio de anos que as pessoas dos municípios viveriam a partir do nascimento, mantidos os mesmos padrões de mortalidade observados em cada período. Com relação ao IDHM Educação o Município de Pirangi apresenta valor para o Índice igual a 0,701.

Como já mencionado, entre 1991 e 2010, a dimensão educação foi a que mais cresceu em termos absolutos, o que indica um crescimento na proporção de crianças e jovens frequentando as escolas e com ensino médio completo e uma maior escolaridade da população adulta.

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil de 2013, a escolaridade da população adulta é medida pelo percentual de pessoas de 18 anos ou mais de idade com o ensino fundamental completo e o fluxo escolar da população jovem é medido pela média aritmética do percentual de crianças frequentando seus respectivos níveis escolares e o percentual de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo.

2.9 Definição do acesso, da qualidade e da relação com outras políticas de desenvolvimento urbano.

A intersectorialidade corresponde à articulação das políticas de saneamento básico com as de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza, de proteção ambiental, da saúde e de ações que visem à integração das infraestruturas e serviços públicos de saneamento básico com a gestão eficiente dos recursos hídricos. Ou seja, é articulação das políticas de saneamento com todas as outras políticas que guardam algum tipo de relação com esta temática (PLANSAB, 2011).



Um dos grandes desafios de se trabalhar com a intersectorialidade está na estrutura organizacional segmentada dos diversos setores da Administração Pública, cujas ações são planejadas setorialmente, o que acaba por dificultar a articulação das ações de áreas afins. Com isso, a falta de exercício da intersectorialidade implica em uma dificuldade de “medi-la”, sendo sua análise baseada preponderantemente na dimensão qualitativa (PLANSAB, 2011).

Os indicadores criados para esta categoria pretendem fazer uma reflexão a respeito do grau de articulação das políticas de saneamento com as outras políticas desenvolvidas, através da articulação existente entre os setores da administração pública do município e sua evolução ao longo do desenvolvimento do PMSB.

O Projeto ou Proposta de formulação de Política e de elaboração de PMSB, desde os objetivos e as diretrizes até os instrumentos metodológicos do processo de participação social e de elaboração, deve pautar-se pelos pressupostos deste documento, pelos princípios, diretrizes e instrumentos definidos na legislação aplicável e nos Programas e Políticas Públicas com interface com o Saneamento Básico, em particular:

- Lei 10.257/2001 – Estatuto das Cidades.
- Lei 11.445/07 – Lei Nacional de Saneamento Básico.
- Lei 14.026 – Altera a Lei 11.445 e outras.
- Lei 11.107/05 – Lei de Consórcios Públicos.
- Lei 8.080/1990 – Lei Orgânica da Saúde.
- Lei 8.987/1995 – Lei de Concessão e Permissão de serviços públicos.
- Lei 9.433/97 – Política Nacional de Recursos Hídricos.
- Portaria nº 518/04 do Min. da Saúde e Decreto 5.440/05 – Que, respectivamente, definem os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle de qualidade da água para consumo humano, e os mecanismos e instrumentos para informação ao consumidor sobre a qualidade da água.
- Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde – Estabelece os parâmetros de avaliação da qualidade da água.



- Resolução Recomendada 75 de 02/07/09 do Conselho das Cidades, que trata da Política e do conteúdo Mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

Além desses dispositivos, devem ser considerados, quando já formulados, os seguintes normativos de âmbito local e regional:

- A Lei Orgânica Municipal.
- O Plano Diretor do Município e o Plano Local de Habitação de Interesse Social, se houver.
- As Resoluções das Conferências Municipais da Cidade, de Saúde, de Habitação e de Meio Ambiente.
- O Protocolo de Intenções que define o Consórcio de Saneamento na hipótese do Plano Regional de Saneamento Básico.
- Os Planos das Bacias Hidrográficas onde o Município está inserido.

2.9.1 Princípios

A Política Pública de Saneamento Básico deve estabelecer os princípios que, no âmbito do Plano de Saneamento Básico, orientarão a formulação dos objetivos, as metas, os programas e as ações, e os que serão observados no estabelecimento das diretrizes e condições para a gestão dos serviços. Com a observância das peculiaridades locais e regionais, devem ser considerados como referência para essa definição os princípios da Constituição Federal, da LNSB, do Estatuto das Cidades, e de outras políticas com interfaces em relação ao setor.

2.9.1.1 Princípios Constitucionais

- Direito à saúde, mediante políticas de redução do risco de doença e outros agravos e de acesso universal e igualitário aos serviços (arts. 6º e 196). E a



competência do Sistema Único de Saúde para participar da formulação da política e execução das ações de saneamento básico (inciso IV, do art. 200).

- Direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, de uso comum e essencial à qualidade de vida.
- Direito à educação ambiental em todos os níveis de ensino para a preservação do meio ambiente (art. 225).

2.9.1.2 Princípios da Política Urbana (Lei 10.257/2001)

- Direito a cidades sustentáveis, ao saneamento ambiental, [...] para as atuais e futuras gerações (inciso I, art. 2º).
- Direito da sociedade à participação na gestão municipal por meio do envolvimento direto e de suas entidades representativas na formulação, execução e avaliação dos planos de desenvolvimento urbano (inciso II, art. 2º).
- Garantia das funções sociais da cidade; do controle do uso do solo; e do direito à expansão urbana compatível com a sustentabilidade ambiental, social e econômica e a justa distribuição dos benefícios e ônus da urbanização (art. 2º).
- Garantia à moradia digna como direito e vetor da inclusão social.

2.9.1.3 Princípios da Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007)

- Universalização do acesso (inciso I) com integralidade das ações (inciso II), segurança, qualidade e regularidade (inciso XI) na prestação dos serviços.
- Promoção da saúde pública (incisos III e IV), segurança da vida e do patrimônio (inciso IV), proteção do meio ambiente (inciso III).
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, proteção ambiental e interesse social (inciso VI).
- Adoção de tecnologias apropriadas às peculiaridades locais e regionais (inciso V) e o uso de soluções graduais e progressivas (inciso VIII) e integração com a gestão eficiente de recursos hídricos (inciso XII).



- Gestão com transparência baseada em sistemas de informações, processos decisórios institucionalizados (inciso IX) e controle social (inciso X).
- Promoção da eficiência e sustentabilidade econômica (inciso VII), considerando à capacidade de pagamento dos usuários (inciso VIII).

2.9.2 Princípios de Políticas Correlatas ao Saneamento

2.9.2.1 Política de Saúde (Lei 8.080/1990)

- Direito universal à saúde com equidade e atendimento integral. Promoção da saúde pública. Salubridade ambiental como um direito social e coletivo.
- Saneamento Básico como fator determinante e condicionante da saúde (art. 3º).
- Articulação das políticas e programas da Saúde com o saneamento e o meio ambiente (inciso II, art. 13).
- Considerar a realidade local e as especificidades da cultura dos povos indígenas no modelo a ser adotado para a atenção à saúde indígena (art. 19-F).

2.9.2.2 Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997)

- Água como um bem de domínio público (inciso I, art. 1º), como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (inciso II, art. 1º), devendo ser assegurada à atual e às futuras gerações (inciso I, art. 2º).
- Direito ao uso prioritário dos recursos hídricos para o consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez (inciso III, art. 1º).
- Gestão dos recursos hídricos de forma a garantir o uso múltiplo das águas (inciso IV, art. 1º) e articulação dos planos de recursos hídricos com o planejamento dos setores usuários (inciso IV, art. 3º).



- Garantia da adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País (inciso II, art. 3º).
- Promover a conservação da água como valor socioambiental relevante.

2.10 Definição dos indicadores de prestação dos serviços de saneamento a serem seguidos pelos prestadores de serviços

Tendo em vista o estabelecido na Lei nº 11.445/2007, é necessário que as agências reguladoras monitorem a qualidade da prestação dos serviços e ao mesmo tempo sejam transparentes em suas atividades. O uso de indicadores de prestação de serviços é ideal para garantir sua qualidade.

É necessário delimitar os indicadores de forma a selecionar os mais relevantes e representativos referentes à prestação dos serviços. Por esse motivo, foram levadas em consideração as características definidas por Alegre et al (apud GALVÃO JR.; XIMENES, 2008), dispostas a seguir:

- Definição clara, concisa e interpretação inequívoca;
- Mensuráveis com facilidade a custo razoável;
- Possibilitarem a comparação do desempenho obtido com os objetivos almejados (planejados);
- Contribuírem efetivamente para a tomada de decisão;
- Dispensarem análises complexas;
- Serem de simples e fácil compreensão;
- Serem rastreáveis.



Os indicadores selecionados e os parâmetros para a avaliação estão descritos na tabela a seguir, e suas respectivas explicações e análises são apresentadas nos próximos tópicos. Os parâmetros foram estabelecidos tendo como referências principais a Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde e as metas apresentadas na Proposta de Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), publicada em 2011 pelo Ministério das Cidades.

Quadro 8. Indicadores de avaliação

INDICADORES	INSATISFATÓRIO	SATISFATÓRIO
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	5% - 100%	0% - 5%
Índice de atendimento urbano de água	0% - 95%	95% - 100%
Índice de coleta de esgoto	0% - 75%	>= 75%
Índice de esgoto tratado referido à água consumida	0% - 75%	>= 75%
Índice de perdas na distribuição	30% - 100%	0% - 30%
Margem da despesa da exportação	> 100%	<= 100%

Fonte: Elaborado a partir da Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde e do PLANSAB (BRASIL, 2011).

2.10.1 Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [%]

Este indicador é calculado por meio da divisão do número de análises fora do padrão pelo número de análises realizadas. Os parâmetros foram definidos de acordo com a Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

2.10.2 Índice de atendimento urbano de água [%]

Indicador calculado por meio da divisão da população urbana atendida com abastecimento de água pela população urbana do município. Para a construção dos parâmetros utilizou-se, como referência, a proposta de 2011 do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), cuja criação foi prevista pela Lei nº 11.445/2007.



2.10.3 Índice de coleta de esgoto [%]

Indicador calculado por meio da divisão do volume de esgoto coletado pelo volume de água consumido. Para a construção dos parâmetros, levou-se em consideração o coeficiente de retorno, definido como a fração da água fornecida que adentra a rede de coleta na forma de esgoto. Os valores típicos do coeficiente variam de 40% a 100%, sendo que o valor usualmente adotado é de 80% (VON SPERLING, 2005).

2.10.4 Índice de esgoto tratado referido à água consumida [%]

Calculado por meio da divisão do volume de esgoto tratado pelo volume de água consumido. De acordo com o SNIS, a fórmula de cálculo do índice de esgoto tratado referido à água consumida considera no numerador o esgoto bruto exportado e no denominador o volume de água exportado.

2.10.5 Índice de perdas na distribuição [%]

Indicador calculado por meio da diferença entre o volume de água produzido e o volume de água consumido dividido pelo volume de água produzido. Para determinar os parâmetros, utilizou-se como base o PLANSAB (BRASIL, 2011).

2.10.6 Margem da despesa de exploração [%]

Este indicador é calculado por meio da divisão entre as despesas de exploração e a receita operacional direta proveniente dos serviços de água e esgoto. A definição dos parâmetros considerou que, se o indicador é maior que 100%, o município está incorrendo em déficit operacional, sendo enquadrado na categoria vermelha. Caso contrário, o município tem superávit operacional e foi alocado na categoria verde.



2.11 Definição dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e administrativos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do Plano.

Anteriormente, foram definidos os indicadores e as metas a serem cumpridas através das ações e programas propostos no PMSB, que se baseiam na atual situação do saneamento básico do município e nas proposições de alternativas. Portanto, é necessária a realização de um acompanhamento da execução das ações e programas apresentados.

A Lei nº 11.445/2007 estabelece que seja função da Prefeitura Municipal estabelecer um sistema de informações sobre serviços de saneamento, conectado ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Nesse contexto sugeriram alguns instrumentos de gestão, entre eles o Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico, disponível aos municípios no SNIS.

O Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico caracteriza-se por ser uma ferramenta baseada em dados armazenados em um banco, que após o processamento desses dados geram relatórios com indicadores que possibilitam a análise constante da execução do PMSB.

O sistema, portanto, colabora na avaliação da efetividade dos programas e ações e no cumprimento dos objetivos propostos. Além disso, trata-se de instrumento essencial no monitoramento da situação real do saneamento básico no município. Diversos indicadores podem ser criados para composição deste sistema. Eles serão responsáveis pela verificação do progresso do PMSB, representando a real situação dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Por meio da análise do desenvolvimento destes indicadores, é possível identificar os impactos dos programas e ações na melhoria da situação de cada setor, o que reflete na melhoria da qualidade de vida dos habitantes.



O Sistema pode ser integrado ao site da Prefeitura, e será mantido pelos funcionários escolhidos para constituir equipe responsável pela aquisição e operação dos dados. A atualização dos dados no Sistema deve ser feita anualmente, assim como a inclusão dos dados no SNIS. Vale ressaltar que o preenchimento do banco de dados nacional é requisito para acesso aos recursos federais para investimento nas ações de saneamento básico. O Sistema permitirá uma avaliação geral da situação do município no que se refere à qualidade e abrangência dos serviços de saneamento.

2.12 Mecanismos para a divulgação do plano no município, assegurando o pleno conhecimento da população.

No processo de mobilização social, mais do que sensibilizar as pessoas para a importância de planejar o saneamento básico municipal, como foi realizado na fase diagnóstica e prognóstica, é preciso que todas as parcelas da sociedade contribuam no processo de avaliação e monitoramento do PMSB.

Para conscientizar a população de Pirangi quanto à relevância do Plano Municipal de Saneamento e sua participação no processo de sua elaboração, sugere-se serem utilizados os seguintes mecanismos:

- Estimular a população a participar do processo de planejamento dos serviços de saneamento básico;
- Divulgar o processo e as formas de participação e sua importância na avaliação e monitoramento do plano de saneamento;
- Informar os objetivos e desafios da implantação do plano de saneamento, promovendo a discussão e a participação popular na execução dos serviços constantes do plano de saneamento.

As ações necessárias para a divulgação do PMSB citadas devem passar por avaliação e decisão conjunta dos gestores municipais para que a divulgação seja compartilhada e



assim o conhecimento sobre a implantação do saneamento básico seja efetivado e consolidado para os eixos temáticos deste plano.

Com o intuito de estabelecer e firmar o controle social relacionado aos eixos do saneamento básico em Pirangi e realizar a divulgação de todas as ações inseridas nos programas e projetos, é importante que o município realize as seguintes ações de controle e formas de divulgação.

- a) Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados aos quatro eixos do saneamento básico;
- b) Melhorias e ampliações dos serviços de atendimento ao público como disque fácil, disque denúncia, ouvidoria e outros;
- c) Divulgação de todas as ações de manutenção sobre os serviços prestados no saneamento no município;
- d) Divulgação em jornais locais e de circulação regional dos programas e obras realizadas para os eixos do saneamento básico de Pirangi;
- e) Divulgação dos programas de educação ambiental pelo poder público e envolvimento das lideranças comunitárias.
- f) Divulgação das informações de interesse público (áreas sujeitas a obras de reparação de redes);
- g) Uso de carro de som para divulgação de ações pontuais;
- h) Uso de cartilhas, folders, cartazes, banners, outdoor entre outros meios impressos para a divulgação e consolidação das informações do PMSB.
- i) Publicação dos convênios firmados com Governos e Instituições;
- j) Divulgar as ações administrativas realizadas pelo poder público;
- k) Ampliar e divulgar os canais de atendimento para denúncias relativas ao saneamento básico incluindo um canal específico na internet para comunicação com a população (*site*).



3 ADOÇÃO, DIRETRIZES PARA O PROCESSO DE REVISÃO DO PLANO A CADA QUATRO ANOS.

O órgão municipal responsável pela gestão do saneamento deve revisar o PMSB pelo menos a cada quatro anos. Assim, os elementos constantes do Plano como as ações, os programas, o cronograma de execução, entre outros, devem ser ajustados segundo os relatórios de avaliação anual, os seminários públicos de acompanhamento do PMSB e outros eventos que discutam as questões referentes ao saneamento básico. Além disso, as reclamações, sugestões e opiniões da população de Pirangi devem ser levadas em conta.

Ao revisar o Plano Municipal de Saneamento Básico de Pirangi, o primeiro passo baseia-se na análise dos Relatórios de Avaliação Anual. Com isto, o gestor terá uma ampla visão da situação do saneamento no município, e deverá então avaliar as dificuldades encontradas e pensar em atitudes alternativas ou modificações, além de ideias apresentadas e discutidas nos seminários públicos de acompanhamento do PMSB.

A partir da análise e das revisões, serão identificados os locais que possuem maior urgência de intervenção e quais ações serão tomadas para solucionar os problemas críticos. Pensando nisso, poder-se-á modificar os prazos determinados no cronograma, sempre visando o aumento no acesso aos serviços.

Portanto, deve ser criada uma versão prévia da revisão do PMSB, sendo que esta deve ser apresentada em Assembleia Pública, onde as dúvidas da população possam ser esclarecidas. A Assembleia Pública deve ter uma divulgação ampla, de no mínimo duas semanas antes do evento, através dos principais meios de comunicação do município.

O Conselho Municipal de Saneamento é parte importante no processo de revisão e deverá estar presente (se existente), representando a sociedade, analisando as ações e cronograma repactuados para o PMSB. Após aprovação em audiência pública, o PMSB revisado deverá sofrer os ajustes e correções finais e uma versão final com as correções



do PMSB deverá ser elaborada. Com isso, se efetivam os instrumentos para que a tomada de decisões no setor de saneamento básico seja mais democrática e participativa.

É importante que o PMSB seja revisto em períodos coincidentes com o Plano Plurianual do município. Assim, revisar os dois Planos juntos, entendendo a condição do saneamento no município e determinando metas técnicas para chegar à universalização dos serviços adequados ao Plano Nacional de Saneamento Básico, são os primeiros passos para uma nova gestão municipal. Além disso, devem ser analisados os recursos necessários para revisar o Plano na Lei de Diretrizes Orçamentárias.



4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. **Como Elaborar Modelo Lógico de Programas: um roteiro básico**. Nota Técnica. Brasília: IPEA, 2007.

GALVÃO JR., A. C.; XIMENES, M. A. F. **Regulação, normatização da prestação de serviços de água e esgoto**. Fortaleza: ABAR, 2008.

GOMES, A. S. **Guias práticos: técnicas de operação em sistemas de abastecimento de água**. Brasília. SNSA. 2007. 5v.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Perfil dos Municípios Brasileiros - 2002**.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2014. Belo Horizonte.