



Inova Consultoria
Ambiental



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE NÃO-ME-TOQUE
VOLUME IV

PREFEITURA MUNICIPAL DE NÃO-ME-TOQUE

Av. Alto Jacuí, nº 840, Centro

Não-Me-Toque-RS

Telefone/Fax: (54) 3332- 2600

GOVERNO

Prefeito Municipal: Antônio Vicente Piva

Vice Prefeita Municipal: Teodora Berta Souilljee Lütkemeyer

Secretaria de Administração e Planejamento: Noeli Verônica Machry Santos

Secretaria de Assistência Social: Clereci Schenkel

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente: Ivan César Machry

Secretaria de Desenvolvimento: Maria Margarete Lauxen

Secretaria de Educação, Cultura e Desporto: Griselda Maria Sholze Blau

Secretaria de Finanças: Naor Orlando Kämpel

Secretaria de Habitação: Nara Marisa Carvalho Adams

Secretaria de Obras e Saneamento: João Carlos Loeff

Secretaria de Saúde: Marco Antônio da Costa

COMITÊ LOCAL DE COORDENAÇÃO DESIGNADO PELA PORTARIA Nº
20.372/2013

Secretaria de Habitação: Vivan Vanderleia Três Vanzin - **Coordenadora**

Secretaria de Obras: João Carlos Loeff

Secretaria de Obras: Luciara Becker

Secretaria de Obras: Jhonatan Barth Meazza

Agrimensor: Edílio Batistelli

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente: Ivan César Marchy



Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente: Elisa Tumelero Valduga

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente: Roberto Reichert Barboza

Assessoria Jurídica: Luiz Paulo Morais Malaquias

Assessoria Jurídica: Edelmir Delcio Kissmann

Secretaria da Saúde: Silvio Renato Godoy Kuhn

Secretaria da Saúde: Liliane Kraemer Erpen

Secretaria da Saúde: Maria Jussara Salvadori

Secretaria de Educação, Cultura e Desporto: Clenice Margarete Berres Berghahn

ELABORAÇÃO

INOVA CONSULTORIA AMBIENTAL

SZ Consultoria de Projetos e Gestão Ambiental Ltda

Rua Expedicionários, 1376, Centro, Ilópolis/RS

Telefone/Fax: (51) 3774 1407

EQUIPE TÉCNICA

Michely Zat, Eng. Química, Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental -

Coordenadora Geral

Luiz Alberto Rodrigues, Sociólogo

Luiz Antônio de Freitas, Administrador

Andressa M. Senger Lodi, Eng. Química, Especialista em Gestão Ambiental

Carolina Laner Rodrigues, Eng. Agrônoma, Especialista em Gestão e Auditoria
Ambiental

Angela Bedin, Bióloga, Especialista em Biologia da Conservação da Natureza

Juliana Tomasini, Eng. Ambiental

Karin Chiesa, Assistente Administrativo

Edivaldo da Silva dos Santos, Técnico em Saneamento



ÍNDICE

1. PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO - CONDICIONANTES, OBJETIVOS, DIRETRIZES E METAS.....	9
1.1 Água	9
1.1.1 Diretrizes	9
1.1.2 Obrigações e Metas	12
1.1.3 Discussões/Programas/Ações	20
2. DRENAGEM.....	47
2.1 Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados, e diretrizes para o controle de escoamentos na fonte, com apresentação de soluções técnicas, levando em consideração as características topográficas locais.....	47
2.1.1 Diretrizes	47
2.1.2 Obrigações	48
2.1.3 Metas e Obrigações	49
2.1.4 Medidas Mitigatórias	51
3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO	79
3.1 Diretrizes	79
3.2 Obrigações e Metas	80
3.2.1 Universalização da Cobertura dos Serviços de Esgotamento Sanitário	81
3.3 Discussões/Programas/Ações.....	82
4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	111
4.1 Programação de Ações do PMSB	111
4.1.1 Metodologia de Avaliação.....	111
5. PLANO DE CONTINGÊNCIAS FRENTE A SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA	140
5.1 Ajuste das Operações de Emergência	144
5.2 Treinamento	145
5.3 Atribuição de responsabilidades	145



5.4	Administração e logística	145
5.4.1	Prevenção: Análise preliminar do risco	146
5.4.2	Preparação da comunidade	148
5.4.3	Resposta aos desastres	148
5.4.4	Reconstrução da situação ideal.....	150
5.5	Instruções para manutenção do plano de emergência e contingência.....	165
5.6	Relacionamento com outros planos	165
6.	MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFETIVIDADE DAS AÇÕES DO PMSB.....	167
6.1	Diretrizes a serem observadas	167
6.2	Indicadores de Desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico.....	167
6.2.1	Indicadores municipais	170
6.2.2	Indicadores do SINIS – SINISA.....	194
6.2.3	Indicadores de desenvolvimento do Milênio no Rio Grande do Sul.....	196
6.2.4	Indicadores da Concessionária CORSAN e AGERGS	203
7.	APROVAÇÃO DO PMSB.....	208
8.	EXECUÇÃO DO PMSB.....	209
9.	PLANO DE REVISÃO DO PMSB	226
10.	AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PMSB	227
11.	MINUTA DA ELABORAÇÃO DA LEI DE SANEAMENTO.....	228

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Curvas Médias de Variação de Qualidade das Águas	15
Figura 2 - Instalação típica de cloro gasoso	38
Figura 3 - Manual prático de análise de água.....	40
Figura 4 - Sequencial de ações sugerida para licenciamento das construções civis, visando implantação adequada do sistema hidrosanitário.....	86
Figura 5 – Gráfico comparativo da carga poluidora de DBO a ser lançada anualmente pela população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos	94
Figura 6 – Gráfico Comparativo da concentração de coliformes termotolerantes a ser lançada anualmente pela população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos	94
Figura 7 - Gráfico do custo de implantação de ETE com reatores biológicos (UASB)	105
Figura 8 - Gráfico do custo de implantação de EEE por potência da bomba.....	105
Figura 9 - Ações de cronologia geral e das fases de uma ocorrência crítica.....	144
Figura 10: Imagem da página da internet onde deverá ocorrer o fomento das informações relativas a saneamento básico.....	195
Figura 11: Informativo do local onde este inserido o Manual de Preenchimento junto ao site	196
Figura 12 - Indicadores CORSAN	204
Figura 13 - Manual de orientações para criação e organização de autarquias municipais de água e esgoto	220
Figura 14 - Justificativas para criação de uma autarquia municipal de saneamento....	221



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Parâmetros de Qualidade da Água do IQA e respectivo peso.....	16
Tabela 2 - Valores de IQA estabelecidos nos estados brasileiros	17
Tabela 3 - Nível de continuidade apresentado pelo SAS, com base no ICA	19
Tabela 4 - Projeção da demanda atual e futura de água (m ³) em Não-Me-Toque.....	22
Tabela 5 - Dosagens de hipoclorito de sódio.....	36
Tabela 6 - Compostos e produtos de cloro para desinfecção de água	39
Tabela 7- Avaliação dos custos de operação do sistema de abastecimento de água pela CORSAN.....	44
Tabela 8 - Projeção de geração de esgoto anual (m ³) para o município de Não-Me- Toque.....	87
Tabela 9 - Concentração média dos esgotos brutos em termos de DBO e coliformes fecais.....	88
Tabela 10 - Eficiência típica de remoção de contaminantes para esgotos.....	89
Tabela 11 - Estimativas das concentrações e cargas de DBO e coliformes após cada tratamento.....	89
Tabela 12 - Estimativas de cargas poluidoras, em termos de DBO e Coliformes termotolerantes no esgoto sem tratamento e com tratamentos diferenciados	91
Tabela 13 - Estimativas de cargas poluidoras, em termos de DBO e Coliformes termotolerantes no esgoto sem tratamento e com tratamentos diferenciados	92
Tabela 14 - Comparativo para decisão de escolha da melhor tecnologia para tratamento do esgoto	96
Tabela 15 - Comparativo entre as vantagens e desvantagens dos sistemas secundários de tratamento de esgotos	96
Tabela 16 - Vazões de contribuição de esgoto estimadas para cada microbacia e custo de implantação da ETE por vazão tratada.....	104
Tabela 17 - Potências médias das EEE e custo aproximado para implantação.....	104

Tabela 18 - Avaliação dos custos de implantação da ETE com recursos próprios (via verbas Federais)..... 108

Tabela 19 – Normas Técnicas que tratam sobre os eixos do saneamento básico..... 222



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo entre as vantagens e desvantagens dos sistemas comumente implantados para drenagem pluvial e de capeamento de arruamento	68
Quadro 2- Cenários encontrados no município de Não-Me-Toque e suas metas para melhoria dos sistemas de saneamento básico.....	111
Quadro 3 - Ações a serem executadas para resolução dos cenários levantados no município de Não-Me-Toque com dados sobre execução, projeção, responsáveis e investimentos.....	120
Quadro 4 - Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água, para possíveis falhas	153
Quadro 5 - Ações Emergenciais do Sistema de Esgotamento Sanitário, para possíveis falhas	156
Quadro 6 - Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem Pluvial, para possíveis falhas	161
Quadro 7 - Atribuições das Unidades Envolvidas.....	165
Quadro 8 - Indicadores econômico, financeiros e administrativos	172
Quadro 9 - Objetivos, metas e indicadores de desenvolvimento do milênio no RS, ano 1991 a 2005	200
Quadro 10 - Indicadores utilizados pela CORSAN para avaliar o desempenho e prestação dos serviços prestados	205
Quadro 11 - Cenário 1 - Titularidade e formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento	211
Quadro 12 – Cenário 2 - Titularidade, formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento	212



1. PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO - CONDICIONANTES, OBJETIVOS, DIRETRIZES E METAS

1.1 Água

1.1.1 Diretrizes

Os Sistemas de Abastecimento de Água e Gestão de Serviços só poderão ser considerados como eficazes e eficientes se atenderem aos seus usuários e serem auto-suficientes financeiramente, bem como considerarem os dispostos na Lei 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010, que menciona em seu Art. 4º, Art. 5º e Art. 6º que:

“Art. 4º Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluindo eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculadas a esta finalidade, as seguintes atividades:

I - reservação de água bruta;

II - captação;

III - adução de água bruta;

IV - tratamento de água;

V - adução de água tratada; e

VI - reservação de água tratada.

Art. 5º O Ministério da Saúde definirá os parâmetros e padrões de potabilidade da água, bem como estabelecerá os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano.

§ 1º A responsabilidade do prestador dos serviços públicos no que se refere ao controle da qualidade da água não prejudica a vigilância da qualidade da água para consumo humano por parte da autoridade de saúde pública.

§ 2º Os prestadores de serviços de abastecimento de água devem informar e orientar a população sobre os procedimentos a serem adotados em caso de situações de emergência que ofereçam risco à saúde pública, atendidas as orientações fixadas pela autoridade competente.

Art. 6º Excetuados os casos previstos nas normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada à rede pública de abastecimento de água disponível.

§ 1º Na ausência de redes públicas de abastecimento de água, serão admitidas soluções individuais, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2º As normas de regulação dos serviços poderão prever prazo para que o usuário se conecte à rede pública, preferencialmente não superior a noventa dias.

§ 3º Decorrido o prazo previsto no § 2º, caso fixado nas normas de regulação dos serviços, o usuário estará sujeito às sanções previstas na legislação do titular.

§ 4º Poderão ser adotados subsídios para viabilizar a conexão, inclusive a intradomiciliar, dos usuários de baixa renda.”

E ainda terem como base as seguintes diretrizes:

- Que ocorra a universalização dos serviços;
- Que o usuário é a razão de ser da empresa, independentemente da mesma ser pública ou concessionada através de contrato de programa ou da iniciativa privada;
- Que a prestação de serviços atenda as expectativas dos usuários em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- Que a empresa atue com isonomia na prestação de serviços a seus clientes;
- Que a qualidade da água esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões de potabilidade, no mínimo, atendendo aos dispositivos legais ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que ocorram regularidade e continuidade na prestação de serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários. No caso do abastecimento de água, no que se refere à quantidade e pressão dentro dos padrões estabelecidos pela ABNT;
- Que o custo do m³ (metro cúbico) cobrado de água produzida e distribuída e da coleta e tratamento de esgoto seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio financeiro domiciliar e sem, contudo, inviabilizar os planos de investimentos necessários;
- Que a grade tarifária a ser aplicada privilegie os usuários que pratiquem a economicidade no consumo de água;
- Que a operação do sistema seja adequada, no que se refere à medição correta de consumos e respectivos pagamentos;
- Que a relação preço/qualidade dos serviços prestados esteja otimizada e que a busca pela diminuição de perdas físicas, de energia e outras seja permanente;



- Que os serviços de manutenção preventivo-preditiva tenham prevalência em relação aos corretivos;
- Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações;
- Que seja buscado permanentemente prover soluções otimizadas ao cliente;
- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis dos indicadores sejam verídicos e obtidos da boa técnica;
- Que os indicadores selecionados permitam ações oportunas de correção e otimização da operação dos serviços;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos, de forma a possibilitar à estes uma busca contínua da melhoria do seu desempenho.
- Considerando o que determina a legislação sobre saneamento, para que as diretrizes supracitadas possam ser atendidas na íntegra, é necessário regulamentar as obrigações do titular do serviço, entre estas a necessidade de:
 - Implantar e fazer funcionar a listagem de indicadores definidos, visando o cumprimento das metas estabelecidas neste plano;
 - Manter um sistema de informações sobre os resultados dos indicadores obtidos, visando instruir a entidade reguladora;
 - Constituir ou delegar a competência de regulação dos serviços, conforme previsto em lei;
 - Implantar, ou delegar a implantação, o sistema de abastecimento de água coletivo, com as devidas licenças ambientais (implantação), permitindo sistemas individuais somente quando devidamente justificáveis;
 - Operar, ou delegar a operação, os serviços de abastecimento de água coletivo, com a obtenção das respectivas licenças ambientais para operação;



- Ser responsável pelos custos de expansão da rede de abastecimento e respectivas ligações domiciliares.

1.1.2 Obrigações e Metas

Visando o atendimento das diretrizes estabelecidas acima é necessário que o poder público ou concessionária tenha estabelecidas obrigações e metas de forma clara e coerentes.

- Deverá constituir ou delegar a competente regulação dos serviços, conforme previsto em lei;
- Deverá desenvolver um sistema de indicadores, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;
- Deverá possuir uma entidade reguladora dos serviços, sendo que esta deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido, atuando sempre que ocorrerem distorções, garantindo o fiel cumprimento das metas fixadas, sejam elas quantitativas e/ou qualitativas;
- Promover o licenciamento ambiental dos sistemas de captação, tratamento e distribuição (redes) nos termos da legislação vigente;
- Deverá ser responsável pelos custos de expansão da rede de distribuição e respectivas ligações domiciliares, bem como pela substituição/consertos a serem realizados em todo SAA;
- Todas as obras e serviços envolvendo o SAA seja este realizado pelo poder público ou agência concessionária, dos quais deverão primar pela segurança no trabalho tendo em vista as normas vigentes;
- Desenvolver indicadores, tanto qualitativos quanto quantitativos, sendo que os resultados deverão ser utilizados para avaliação dos índices em relação às metas estabelecidas, bem como permitir o acesso da entidade reguladora;
- Disponibilizar os resultados dos indicadores, projetos, programas e propostas à população atendida pelo sistema.

Visando o atendimento das metas estabelecidas, que enfatizam a necessidade de fornecimento de água em quantidade, qualidade e continuidade para toda a população (universalização), alguns índices devem ser acompanhados, conforme descrito abaixo.

1.1.2.1 Universalização dos Serviços do SAS

Tendo em vista os resultados do diagnóstico, o índice de atendimento do abastecimento de água para a população urbana é de 99,97%, e pelas associações hídricas de 91,8% (zona rural). Deste modo, 1,3% da população total é abastecida por sistemas alternativos. O índice de cobertura atual do município é de 98,7%.

O indicador de universalização dos serviços está previsto no item “*indicadores*”, sendo representado pela seguinte fórmula:

$$InA1 = \frac{n^{\circ} i. rede}{n^{\circ} i. edif.} * 100 \quad \text{Fórmula (1)}$$

Onde:

InA1: Índice de cobertura pela rede de distribuição de água, em porcentagem;

n^oi.rede= quantidade de imóveis ligados a rede;

n^oi.edif= quantidade de imóveis edificadas.

Neste caso, o PMSB busca atingir o valor de 100%.

1.1.2.2 Qualidade da Água distribuída pelo SAS

A partir de um estudo realizado em 1970 pela “National Sanitation Foundation” dos Estados Unidos, a CETESB adaptou e desenvolveu o IQA – Índice de Qualidade das Águas que incorpora nove variáveis consideradas relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como determinante principal a sua utilização para abastecimento público.

O IQA é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice.

A seguinte fórmula é utilizada:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Fórmula (2)

Onde:

IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva “curva média de variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida e,

wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

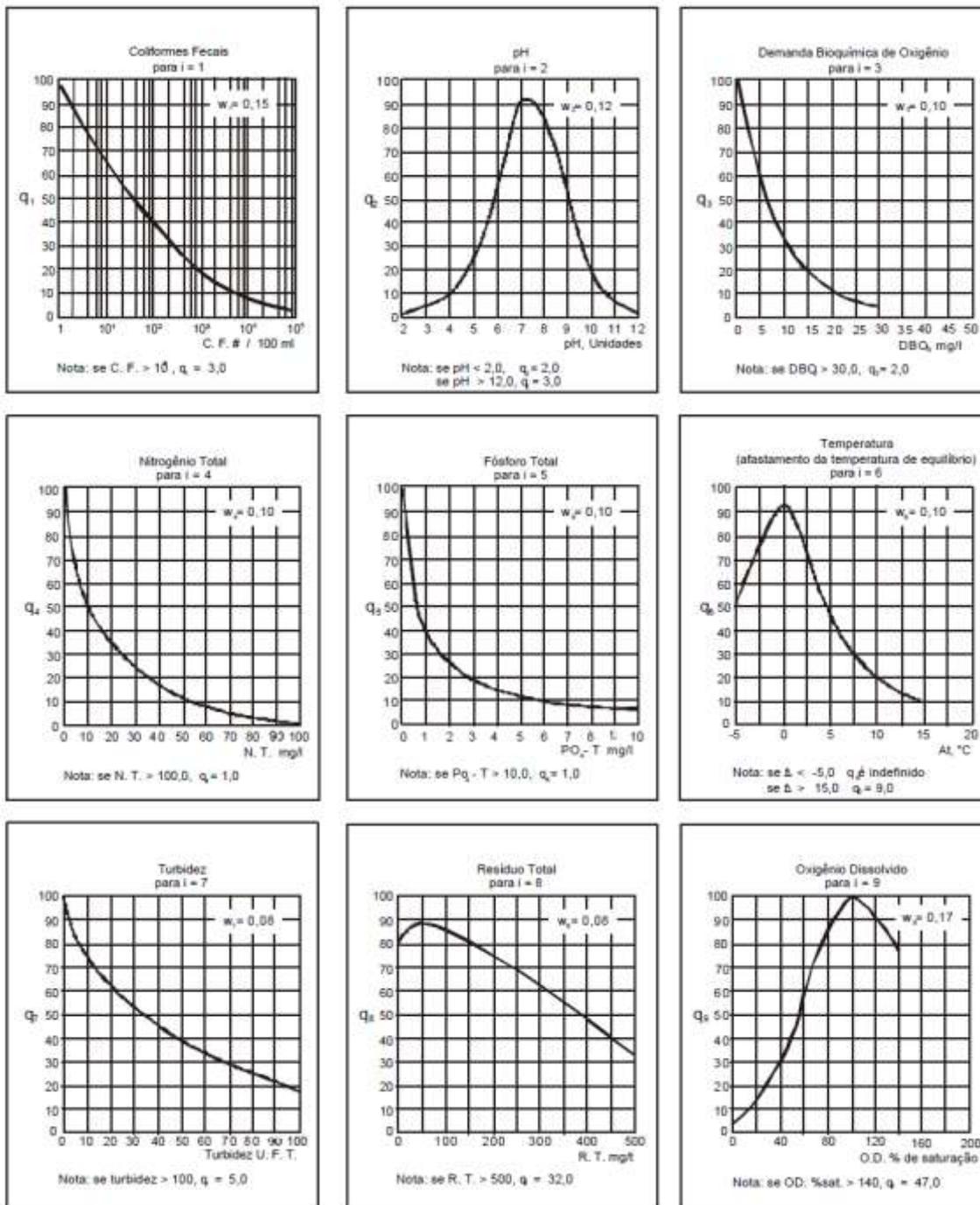
Fórmula (3)

Onde:

n: número de variáveis que entram no cálculo do IQA.



Figura 1 - Curvas Médias de Variação de Qualidade das Águas



Fonte: CETESB.



O IQA é composto por nove parâmetros, com seus respectivos pesos (w), que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água (tabela abaixo).

Tabela 1 - Parâmetros de Qualidade da Água do IQA e respectivo peso

PARÂMETRO DE QUALIDADE DA ÁGUA	PESO (w)
Oxigênio dissolvido (OD)	0,17
Coliformes termotolerantes (CT)	0,15
Potencial hidrogeniônico - pH (pH)	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO _{5,20} (DBO)	0,10
Temperatura da água (T)	0,10
Nitrogênio total (N)	0,10
Fósforo total (P)	0,10
Turbidez (Tz)	0,08
Resíduo total (Res)	0,08

Fonte: Agência Nacional das Águas – ANA, disponível em:
<http://pnqa.ana.gov.br/IndicadoresQA/IndiceQA.aspx>.

Sendo então:

$$\text{IQA} = 0,17x(\text{OD}) + 0,15x(\text{CT}) + 0,12x(\text{pH}) + 0,10x(\text{DBO}) + 0,10x(\text{T}) + 0,10x(\text{N}) + 0,10x(\text{P}) + 0,08x(\text{Tz}) + 0,08x(\text{Res})$$

Para interpretação dos resultados utiliza-se a tabela abaixo.

Tabela 2 - Valores de IQA estabelecidos nos estados brasileiros

Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: AL, MG, MT, PR, RJ, RN, RS	Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: BA, CE, ES, GO, MS, PB, PE, SP	Avaliação da Qualidade da Água
91-100	80-100	Ótima
71-90	52-79	Boa
51-70	37-51	Razoável
26-50	20-36	Ruim
0-25	0-19	Péssima

Fonte: Fonte: Agência Nacional das Águas – ANA, disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/IndicadoresQA/IndiceQA.aspx>.

Este indicador deverá ser realizado anualmente pelo Departamento de Saneamento, tendo em vista que foram definidos outros indicadores de qualidade da água para avaliação mensal no item “*indicadores*”. O IQA serve para que o município tenha uma base da qualidade que a água está sendo fornecida na zona urbana e rural, visando a fiscalização dos serviços outorgados.

1.1.2.3 Continuidade do SAS

Para verificar o atendimento ao requisito previsto nas metas e diretrizes, em relação à continuidade no SAS, utilizar-se-á o índice de continuidade do abastecimento – ICA. Este índice será diferenciado para avaliação do sistema na zona urbana e rural, tendo em vista os equipamentos disponíveis na operacionalização do SAS.

Este índice estabelecerá um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação do serviço, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários. O índice é estabelecido de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e, por conseguinte, o percentual de falhas por eles aceito.



O índice consiste na quantificação do tempo em que o abastecimento propiciado pelo prestador pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice, que pode ser diário, semanal, mensal ou anual, ou qualquer outro período que se queira considerar, sendo que recomenda-se a avaliação deste índice mensalmente.

Zona Urbana

Para apuração do valor do ICA deverá ser registrado continuamente o nível de água em todos os reservatórios em operação no sistema, e registradas continuamente as pressões em pontos da rede distribuidora onde haja a indicação técnica de possível deficiência de abastecimento.

O ICA será calculado através da seguinte fórmula:

$$ICA = [(\sum TPM8 + \sum TNMM) \times 100] / NPM \times TTA$$

Fórmula (4)

Onde:

ICA - índice de continuidade do abastecimento de água, em porcentagem (%);

TTA - tempo total da apuração, que é o tempo total, em horas, decorrido entre o início e o término do período de apuração;

TPM8 - tempo com pressão maior que 8 (oito) metros de coluna d'água. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado registrador de pressão registrou valores iguais ou maiores que 8 (oito) metros de coluna d'água;

TNMM - tempo com nível maior que o mínimo. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado reservatório permaneceu com o nível d'água em cota superior ao nível mínimo de operação normal.

NPM - número de pontos de medida, que é o número total dos pontos de medida utilizados no período de apuração, assim entendidos os pontos de medição de nível de reservatório e os de medição de pressão na rede de distribuição.



Não deverão ser considerados, para cálculo do ICA, registros de pressões ou níveis de reservatórios abaixo dos valores mínimos estabelecidos, no caso de ocorrências programadas e devidamente comunicadas à população, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do prestador, tais como inundações, incêndios, precipitações pluviométricas anormais, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais ao serviço e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos de grande monta às unidades do sistema.

Os valores do ICA para o sistema como um todo, calculado para os últimos 12 (doze) meses, definem o nível de continuidade do abastecimento classificado conforme tabela a seguir.

Tabela 3 - Nível de continuidade apresentado pelo SAS, com base no ICA

Valores do ICA	Classificação do SAS
Inferior a 95%	Abastecimento Intermitente
Entre 95 e 98%	Abastecimento Irregular
Superior a 98%	Abastecimento Satisfatório

Fonte: Santore Zwitter. Disponível em:

<http://www.presidenteprudente.sp.gov.br/outros/publica/pmr/ANEXO%205%20ESPECIFICACOES%20DE%20SERVICO%20ADEQUADO%20IQA%20RIOS%2029-10-09.pdf>.

Zona Rural

Na zona rural o índice de continuidade do abastecimento – ICA será calculado utilizando a seguinte fórmula:

$$ICA = \frac{TH_{paradas}}{TH_{mês}} * 100 \quad \text{Fórmula (5)}$$

Onde:

TH paradas= total de horas paradas por problemas operacionais na produção;

TH mês= total de horas de produção do mês;

Para avaliação do resultado serão utilizados os dados apresentados no Quadro 8.

1.1.3 Discussões/Programas/Ações

Os programas e projetos desenvolvidos tendo por base o alcance das metas estabelecidas encontram-se nos itens subseqüentes.

Atualmente o município de Não-Me-Toque concedeu à CORSAN a titularidade dos serviços de abastecimento de água na zona urbana, por meio de Contrato, e para as associações hídricas de água, na zona rural. Para tanto, a gestão e prestação dos serviços de abastecimento de água na zona urbana são de titularidade da CORSAN e na zona rural das associações comunitárias.

Segundo os dados informados no diagnóstico do saneamento do município de Não-Me-Toque, o volume médio disponibilizado para a população (produção de água) corresponde a 2.846 m³/dia na zona urbana, ou seja, 204,4 litros por habitante ao dia, considerando a perda física média que foi de 25,23%. A tarifa média de água, praticada no ano 2008, segundo informado ao Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS) foi de R\$ 4,34/m³. Considera-se que a referência para a tarifa social de abastecimento de água é o valor praticado pela CORSAN em sua estrutura tarifária, que neste período foi de R\$ 3,61/m³.

Na zona rural o volume médio consumido fora de 250 l/hab.dia, o que leva a verificar o uso da água captada nos poços comunitários para outras atividades que não abastecimento humano.

Avaliando-se o sistema em duas sub-divisões: zona urbana e zona rural, verifica-se que o sistema atualmente sob gestão da CORSAN possui um melhor controle e gerenciamento da captação, tratamento, reservação e distribuição de água, tendo em vista a estrutura física e humana da empresa.

O sistema praticado na zona rural através da gestão por associações hídricas mostra que este não possui um gerenciamento eficaz, tendo vários problemas de controle de produção, distribuição e tratabilidade da água distribuída, além de não



atender 100% da população rural do município. Verifica-se ainda, que grande parte desses problemas provém de uma estrutura não organizada onde o poder público não se faz presente ativamente na fiscalização dos serviços ora outorgados. Considera-se que é de responsabilidade do município gerenciar o sistema de abastecimento de água na zona rural para que este seja eficaz e atenda a universalização do serviço, mesmo delegando a titularidade às associações comunitárias.

Conclui-se assim, que a alternativa de gestão e prestação dos serviços de abastecimento de água mais adequada para a zona urbana, no momento, em Não-Me-Toque, é promover o bom andamento dos serviços prestados pela CORSAN no município, tendo em vista um contrato assinado até 2034, através de fiscalização dos serviços da concessionária e da cobrança por medidas de melhorias no sistema. Além disso, o município deve buscar rever o contrato prevendo repasse de verbas para a prefeitura municipal com base na arrecadação feita pela cobrança dos serviços de abastecimento de água pela concessionária.

Quanto a zona rural, o município, por meio da criação de um departamento específico de Saneamento, auxiliar gerencialmente às associações hídricas, visando melhorias no SAA. Este deverá primar pela universalização (atendimento de 100% da população rural), qualidade (implantar sistemas de tratamento, rever análises, substituição de reservatórios dentre outros) e continuidade do fornecimento, reduzindo as perdas.

1.1.3.1 Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos

Conforme avaliado junto ao Diagnóstico-Volume III – item 1.3, no que se refere às Projeções do crescimento populacional, o município tem uma tendência ao crescimento da população total e urbana, deste modo, deve-se considerar este incremento para fins de avaliação da disponibilidade de água vislumbrando o horizonte de 20 anos.



Ressalta-se que se considerou como geração atual, o consumo de água atual do município (180 litros/habitante/dia), e para cálculo teórico, a quantidade recomendada pelo Ministério da Saúde (200 litros/habitante/dia). Para tanto, utilizou-se como taxa máxima de consumo um incremento de 20% devido a consumos eventuais e consumo de incêndio na cidade.

$$V = P \times (1,2 \times Q_A \times 365)$$

Fórmula (6)

Onde:

V = Volume de água consumida (l)

P = População atendida (n° habitantes)

Q_A = Consumo de água (litros/habitante/dia)

Tabela 4 - Projeção da demanda atual e futura de água (m³) em Não-Me-Toque

Ano	População Total	População Urbana	Consumo de água Total (atual)	Consumo de água Urbano (atual)	Consumo de água Total (teórico)	Consumo de água Urbano (teórico)
2010	15938	13966	1.047.126,60	917.566,20	1.163.474,00	1.019.518,00
2011	16105	14189	1.058.128,14	932.247,26	1.175.697,94	1.035.830,29
2012	16278	14416	1.069.469,08	947.163,22	1.188.298,98	1.052.403,57
2013	16456	14647	1.081.150,21	962.317,83	1.201.278,01	1.069.242,03
2014	16639	14882	1.093.172,45	977.714,91	1.214.636,06	1.086.349,90
2015	16827	15120	1.105.536,90	993.358,35	1.228.374,33	1.103.731,50
2016	17020	15362	1.118.244,76	1.009.252,08	1.242.494,18	1.121.391,20
2017	17219	15607	1.131.297,40	1.025.400,12	1.256.997,11	1.139.333,46
2018	17423	15857	1.144.696,32	1.041.806,52	1.271.884,80	1.157.562,80
2019	17632	16111	1.158.443,15	1.058.475,42	1.287.159,06	1.176.083,80
2020	17847	16369	1.172.539,68	1.075.411,03	1.302.821,86	1.194.901,15
2021	18067	16630	1.186.987,80	1.092.617,61	1.318.875,33	1.214.019,56
2022	18292	16896	1.201.789,57	1.110.099,49	1.335.321,74	1.233.443,88
2023	18523	17167	1.216.947,16	1.127.861,08	1.352.163,51	1.253.178,98
2024	18759	17442	1.232.462,90	1.145.906,86	1.369.403,22	1.273.229,84
2025	19001	17721	1.248.339,21	1.164.241,37	1.387.043,57	1.293.601,52
2026	19248	18004	1.264.578,70	1.182.869,23	1.405.087,44	1.314.299,14



2027	19501	18292	1.281.184,06	1.201.795,14	1.423.537,84	1.335.327,93
2028	19759	18585	1.298.158,13	1.221.023,86	1.442.397,92	1.356.693,18
2029	20023	18882	1.315.503,90	1.240.560,24	1.461.671,00	1.378.400,27
2030	20293	19184	1.333.224,46	1.260.409,20	1.481.360,52	1.400.454,67
2031	20568	19491	1.351.323,06	1.280.575,75	1.501.470,07	1.422.861,95
2032	20849	19803	1.369.803,05	1.301.064,96	1.522.003,39	1.445.627,74
2033	21136	20120	1.388.667,92	1.321.882,00	1.542.964,36	1.468.757,78

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

1.1.3.2 Descrição dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento

O município de Não-Me-Toque possui como manancial para abastecimento público de água o lençol d'água subterrâneo profundo, aquífero Serra Geral, tanto em zona urbana quanto em zona rural. Segundo dados do mapa hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul, nesta região predominam poços com capacidades específicas entre 1 e 4 m³/h/m e, excepcionalmente, se encontram poços com valores superiores a 4 m³/h/m. As salinidades em geral são baixas, em média 200 mg/l.

As águas subterrâneas do município sempre foram o principal meio de captação e consumo de água no município, existindo poços escavados e nascentes (manancial superficial) que servem de abastecimento para algumas famílias que estão distantes do abastecimento público.

Conforme diagnosticado, a tendência da população na zona rural é o decréscimo, e os poços atualmente perfurados possuem produção diária suficiente para atendimento total das famílias, não sendo necessária a avaliação exclusiva da população rural, sendo o manancial subterrâneo o único meio viável e suficiente para abastecimento desta população.

Em relação a zona urbana, conforme diagnosticado, a vazão produzida nos poços atualmente perfurados atenderá a população até o ano de 2029.

A partir do ano de 2025 deverá ser colocado em prática o planejamento da Corsan, que segundo a unidade de Não-Me-Toque já possui estudo para perfuração de



dois novos poços para atendimento da zona urbana. Estes poços juntos deverão ter uma média de produção de 20 m³/h, para atendimento total da população estimada.

Analisando os dados atuais, não se verifica a possibilidade de ocorrerem problemas de falta de água no manancial para suprimento tanto do abastecimento humano como das atividades econômicas que requerem água. Considera-se, devido a estudos e operação local, que o manancial subterrâneo ainda possui capacidade de aumento de consumo, caso seja necessário, entretanto, a operadora do sistema deverá realizar um estudo hidrogeológico que verifique se o manancial subterrâneo tem capacidade de suprir a demanda de água do município para todo o período de planejamento. Verifica-se também, a necessidade de estudos de recarga do aquífero, tanto na zona urbana quanto na zona rural, a fim de obter dados precisos sobre suprimento de água do manancial subterrâneo.

1.1.3.3 Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento, justificando a escolha com base na vazão outorgável e na qualidade da água

Com relação a avaliação do manancial para captação de água, visando atendimento a toda a população, dentro do período de 20 anos, tem-se o diagnóstico apresentado no item “f) levantamento e avaliação das condições dos atuais e potenciais mananciais de abastecimento de água quanto aos aspectos de proteção da bacia de contribuição”, no qual conclui-se que o manancial subterrâneo possui vazão e qualidade para atendimento do SAA.

Para atendimento a essa população, o sistema de abastecimento de água do município de Não-Me-Toque necessita ações de melhorias para se obter um aumento na eficiência das unidades operacionais, e ampliações, para atender a evolução da demanda de água da população, dos mananciais, sistemas de captação e adução de água bruta, tratamento de água, adução de água tratada, reservação, rede de distribuição, macromedição, micromedição, controle de perdas e controle operacional monitorado em tempo real deste sistema.



Para tanto, necessita-se da proteção do manancial existente objetivando a preservação de sua potencialidade de exploração de volume para o abastecimento público, bem como de sua qualidade. Assim, propõe-se:

- Realização de ensaios de medições de vazão explorada, níveis estático e dinâmico para obter o tempo de recuperação do nível estático, evitando a degradação do poço através da exploração de vazão exagerada;
- Monitoramento constante do selo sanitário da boca do poço e da base de concreto para evitar a poluição do aquífero;
- Realização periódica de ensaios de potabilidade em todos os poços subterrâneos explorados para garantir a qualidade do abastecimento da população;
- Essas atividades serão consideradas como rotina operacional, estando prevista no custo de exploração, ou seja, no custo de manutenção do sistema de abastecimento de água.
- Verificar o Plano de Bacia quanto ao uso e consumo (quantidade outorgável) de água no município.
- Instalar poços de monitoramento junto ao Cemitério municipal e loteamentos próximos, visando avaliar a qualidade do aquífero nas redondezas dos poços.

1.1.3.4 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada

Com base na tendência de crescimento populacional para a zona urbana do município de Não-Me-Toque, haverá necessidade de investimentos na parte de infraestrutura para elevar a produção de água para distribuição, por meio de perfuração de novos poços, sistema de adução, aumento do volume de reservação, tratamento e redes de distribuição.

Já na zona rural, mesmo não havendo um crescimento populacional necessitam-se novas perfurações tendo em vista a inclusão da população abastecida por fontes alternativas, bem como melhorias no sistema de tratamento dos poços, visto que

a partir das análises presentes no diagnóstico dos sistemas alternativos, foram verificados pontos com existência de água sem tratamento e de reservação, pela substituição dos reservatórios com material inadequado.

Perfuração:

Perfuração Rotativa

Perfuração rotativa é o método de fazer um furo em formações sedimentares (principalmente) por meio de uma composição de perfuração rotativa que incorpora mecanismos de alimentação de fluido, controles de peso sobre broca, dentre outros, cortando, triturando e desgastando as rochas. O fluido de perfuração é injetado por dentro da haste e coluna de perfuração saindo pelos orifícios da broca e retornando à superfície conduzindo os fragmentos da rocha triturada, através do espaço entre a coluna e a parede do poço.

Perfuração à Percussão

O princípio do método consiste em se erguer e deixar cair em queda livre alternadamente, um pesado conjunto de ferramentas (porta-cabo, percussores, haste e trépano), que está suspenso por um cabo montado num tambor. O cabo é acionado por meio de um balancim de curso regulável. Ao cair em queda livre, o trépano rompe o material rochoso, triturando-o, ao mesmo tempo em que gira sobre o seu próprio eixo, proporcionando um furo circular. O material solto, conhecido como fragmentos da perfuração é retirado do furo por meio de uma caçamba, necessitando para isto colocar água no furo enquanto o poço não estiver produzindo.

Perfuração Roto-Pneumática

O princípio do método roto-pneumático é baseado numa percussão em alta frequência e de pequeno curso dado por um martelo (megadrill) em uma broca (bit) que, concomitantemente, é rotacionado triturando e desgastando a rocha. O fluido é o próprio



ar comprimido transmitido pelo compressor por dentro da coluna de perfuração, passando por dentro do martelo e da broca.

Complementação do poço tubular: ações a serem desenvolvidas após a perfuração do poço tubular, conforme normas técnicas vigentes.

Revestimento: Todo revestimento empregado no poço deverá ser novo, devidamente especificado e de material normatizado. Os revestimentos lisos mais comuns são os de PVC aditivado nas categorias leve, standart e reforçados; os de aço carbono da norma DN 2440 2441 e norma ASA/ANSI Scheedule 20 e Scheedule 40. Os revestimentos de filtro mais comum são os de PVC aditivado, categoria standart, reforçado e espiralado de aço inoxidável e ferro galvanizado e estampados tipo nold, tanto de aço carbono como de aço galvanizado. Para que não haja dúvida deve ser especificado o material do revestimento, o diâmetro nominal, espessura da parede e abertura das ranhuras, no caso dos filtros. A escolha do tipo de revestimento depende do projeto básico do poço. São fatores determinantes nesta escolha, a profundidade, o diâmetro de completação, o tipo de camada aquífera e composição química da água do aquífero. Os materiais dos revestimentos possuem limitações quanto à resistência lateral e abrasividade da água. No caso de revestimento de filtro, além das limitações citadas, existem limitações na abertura das ranhuras, e considerações da vazão permitida por unidade linear de filtro. Especial cuidado deve-se tomar com a especificação de tubos de revestimento de PVC aditivado. Neste caso, recomenda-se a utilização das categorias standart e reforçado com limite de segurança de aplicação de 25% sobre a profundidade máxima recomendada pelo fabricante.

Pré-filtro: Caso seja necessário implantação de pré-filtro (quando necessária a estabilização da fração fina do aquífero friável). O pré-filtro deve ser: livre de impurezas; ter grãos arredondados, ser constituído de 90 a 95% de grãos de quartzo; ter curva granulométrica determinada com coeficiente de uniformidade abaixo de 2,5 e diâmetro efetivo de 95%. A curva granulométrica do pré-filtro deve ser especificada caso a caso a depender da formação geológica aquífera e do revestimento de filtro.

As seguintes condições devem ser observadas para a colocação do pré-filtro:



- O estoque de pré-filtro no canteiro da obra deve ser 20% a mais da quantidade calculada;
- Antes da colocação do pré-filtro, a viscosidade da lama deverá ser reduzida por introdução de água limpa no fundo do poço e no tanque de lama;
- Para evitar a formação de ponte e segregação do cascalho, a colocação do pré-filtro deverá ser por gravidade em poços até a profundidade de 100m e por contra-fluxo (pré-filtro injetado) para poços de profundidades superiores.

Antes de se iniciar o processo de descida do material, deverá ser feita circulação com o fluido de perfuração de baixa viscosidade para condicionamento do poço e retirada dos materiais precipitados e em suspensão. O pré-filtro deverá ficar posicionado a pelo menos 10m acima da seção mais superior de filtro ou filtro aviso e 10m abaixo da boca do poço. A colocação do pré-filtro deve ser realizada em etapa única.

Cimentação:

- Poços Parcialmente Revestidos

A cimentação deve ser feita no encaixe do tubo de revestimento com a rocha sã e nos 10m iniciais a partir da superfície do solo. Caso o poço possua tubo de proteção sanitária ou tubo de boca, a cimentação deve ser feita em toda a extensão do tubo de proteção sanitária tanto por fora como entre o espaço do tubo de revestimento e o tubo de proteção sanitária. O intervalo entre uma cimentação e outra, pode ser preenchida por pré-filtro caso o poço tenha filtro; areia ou cascalho, caso o poço não tenha filtro. A cimentação de pé deve ser feita por bombeamento, utilizando-se tubulação guia para descida da calda ou pasta de cimento e areia. A cimentação superior pode ser lançada a partir da superfície. Estes cuidados são necessários para garantir a uniformidade da cimentação. A cimentação deve ser realizada em etapas de 30m, aguardando-se o tempo de pega entre um intervalo e outro. O tempo de pega é de 24hs ou de 12 hs com utilização de aditivos aceleradores de pega. Deve-se utilizar calda de cimento com traço 1:1 no pé de revestimento e pasta de cimento e areia 3:1 no restante. Deve-se aguardar pelo menos o tempo de 12 hs entre uma cimentação e outra.

- Poços Totalmente Revestidos



A cimentação é feita para preencher o espaço anelar entre o poço e o tubo de proteção sanitária ou tubo de boca e para isolar camadas ou aquíferos indesejáveis. A cimentação de aquíferos indesejáveis deve ser feita por bombeamento, em etapas sucessivas com calda de cimento 1:1 que não excedam a 30m lineares de lance com intervalo de 12 horas entre uma etapa e outra. O espaço anelar entre os intervalos não cimentados, devem ser preenchidos por pré-filtro. O tubo de boca ou de proteção sanitária deve ser cimentado com pasta de cimento e areia 1:2.

Lajes de Proteção: Lajes de concreto com traço 1:2:3 com 1m de lado, 0,25m de espessura, com ressalto de 0,10m acima da superfície do terreno e declividade de 2% do centro para a borda. Numa das laterais, deverá estar impresso o nome do contratante, do perfurador, o número de identificação e a data de início e conclusão do poço.

Boca do Poço: Deverá ser de 0,60m de altura acima da laje de proteção, podendo ser aumentada em regiões alagadiças ou sujeitas à inundação. A boca do poço deve ser descontada da profundidade total do poço.

Adução:

A escolha do melhor sistema de bombeamento de um poço tubular depende da análise de vários fatores, onde se incluem: o diâmetro e a profundidade do poço, a profundidade do nível de água e seu rebaixamento, a capacidade e duração do bombeamento, a qualidade da água, os custos iniciais e de manutenção, e a potência requerida. Deve ser considerado: altura, distância, bitola do cano, frequência de uso, qualidade da água, capacidade da rede elétrica, etc.

Bomba Submersa (bomba sapo):

É o tipo ideal e de maior rendimento para poços de qualquer profundidade. O conjunto moto-bomba é instalado dentro do poço, submerso em alguns metros (ideal que seja a 10 metros) abaixo do nível dinâmico, funciona silenciosamente e requer pouca manutenção quando bem especificado e corretamente instalado.



Bomba Injetora:

É uma bomba centrífuga horizontal convencional com um dispositivo (ejetor ou injetor) instalado nas tubulações de sucção e de retorno, submerso no poço. Apresenta baixo rendimento e conseqüente maior custo operacional devido ao fato de utilizar motores elétricos de maior potência do que uma bomba submersa de igual vazão e pressão.

Bomba Centrífuga:

Bombas Centrífugas são bombas hidráulicas que têm como princípio de funcionamento a força centrífuga através de palhetas e impulsores que giram no interior de uma carcaça estanque, jogando líquido do centro para a periferia do conjunto girante.

Tem grande limitação devido ao fato de que sua utilização somente é possível em poços onde o nível dinâmico (inferior) não ultrapasse a profundidade de aproximadamente 8 metros, no máximo.

Compressor de Ar (Air-Lift):

Tem um funcionamento prático e simples. Trabalha na superfície, com motor elétrico ou diesel, tendo em sua instalação dois tubos até o fundo do poço, sendo um tubo para recalque da água e o outro de menor diâmetro para injeção de ar. É o ideal para poços onde exista grande volume de areia misturada a água ou com tendência a acumular sedimentos e também para locais com indisponibilidade de energia elétrica, devido à possibilidade do uso de motores diesel. Entretanto, possui alto nível de ruído e o baixo rendimento, requerendo motores de maior potência que as bombas do tipo submersas.

Reservação:

Os reservatórios de armazenamento de água são de fundamental importância para o suprimento das necessidades humanas nos diversos tipos de construções. A



escolha do material a ser empregado na confecção do reservatório tem relação com o seu custo de fabricação, por modificar, entre outros aspectos, a quantidade de material a ser utilizado, a qualificação da mão de obra na execução e o tipo de manutenção do reservatório durante sua vida útil.

Dentre os tipos de materiais mais utilizados e recomendados estão a fibra de vidro, polietileno, concreto e metálicos.

Fibra de Vidro:

Como o coeficiente de dilatação térmica é baixo e aliado a sua pouca absorção de calor e água, a fibra de vidro não sofre deformações apreciáveis com variações de temperatura e umidade. Materiais produzidos com fibra de vidro geralmente apresentam excelentes propriedades mecânicas e baixa densidade.

Os reservatórios fabricados com o emprego desse tipo de material construtivo permitem uma ampla flexibilidade de projetos, possibilitando a moldagem de peças complexas, grandes ou pequenas, sem emendas e com grande valor funcional e estético, sem juntas, parafusos ou rebites.

Vantagens da fibra de vidro:

Em geral, os produtos feitos com a fibra de vidro são mais leves e apresentam melhor resistência aos meios ácidos, possuindo também:

- Rapidez de execução;
- Baixo custo de moldes;
- Facilidade de correção de erros no projeto;
- Baixos custos de fabricação;
- Simplicidade para produção.

Destaca-se também como vantagem referente ao material fibra de vidro a sua facilidade de adaptação a qualquer tipo de forma mantendo a mesma facilidade de execução, a qual permite total liberdade à concepção arquitetônica, estrutural e de



método construtivos, que poucos materiais fornecem, principalmente se associados à economia.

A única desvantagem encontrada sobre o uso dos reservatórios em fibra de vidro foi em relação à sua resistência ao incêndio, pois esse material possui baixa resistência ao fogo, principalmente quando comparado ao concreto armado, seu tempo de resistência ao fogo é significativamente inferior.

Polietileno:

O polietileno é quimicamente inerte e é obtido pela polimerização do etileno, de onde se deriva seu nome, sendo um dos tipos de plástico mais barato e mais comum, possuindo uma alta produção mundial.

Concreto Armado:

O material de construção concreto é composto por uma mistura íntima de água, cimentos e agregado graúdo (pedra) e agregado miúdo (areia), podendo conter aditivos e adições. O principal objetivo de se utilizar os agregados nessa mistura é diminuir o valor do produto final, pela redução da quantidade de cimento, já que este é um material relativamente caro. A utilização do concreto sozinho como elemento estrutural não é adequado, pois esse possui uma baixa resistência a tração quando comparada com a sua resistência à compressão, geralmente apresentando resistência à tração inferior a 10% de sua resistência à compressão.

Conseqüentemente, a associação do concreto com o material aço, que deve ser aplicado na região tracionada da peça, se torna imprescindível, para que ela consiga resistir aos esforços solicitantes.

Vantagens do concreto armado:

- Apresenta boa resistência a maioria das solicitações;



- É moldado no estado fresco e possui boa trabalhabilidade, e por isso adapta-se às variadas formas, podendo, assim, ser escolhida a mais conveniente do ponto de vista estrutural, dando maior liberdade ao projetista.
- Suas técnicas de execução são razoavelmente dominadas em todo país.
- É um material durável, desde que seja bem executado, seguindo as recomendações dos Códigos Modelo – no Brasil, NBR 6118-2003.
- Apresenta durabilidade e resistência ao fogo superior comparadas com outros materiais empregados na construção civil como a madeira e o aço, para isso, deve-se garantir a espessura da camada de concreto que reveste a armadura (cobrimento).
- Possibilita a utilização da pré-moldagem, proporcionando maior rapidez e facilidade de execução.
- É resistente a choques e vibrações, efeitos térmicos, atmosféricos e desgastes mecânicos.

Desvantagens do concreto armado:

- Resulta em elementos com maiores dimensões que o aço, o que, com seu peso específico elevado, acarreta um peso próprio muito grande, limitando seu uso em determinadas situações ou elevando bastante seu custo.
- As reformas e adaptações são, muitas vezes, de difícil execução.
- É bom condutor de calor e som, exigindo, em casos específicos, associação com outros materiais, isolantes térmicos e acústicos, para sanar esses problemas.
- São necessários um sistema de formas e a utilização de escoramentos que precisam permanecer no local até que o concreto alcance resistência mecânica adequada.

Impermeabilização:

Reservatórios elevados e construídos em concreto armado normalmente requerem a aplicação de uma camada de impermeabilizante sobre a superfície que ficará



em contato com a água. Geralmente deve-se aplicar sistemas de impermeabilização flexíveis, devido a movimentação que tais estruturas sofrem, seja em função de cargas ou oscilações térmicas. O processo de impermeabilização começa com a escolha do sistema impermeabilizante, com característica flexível, existindo diversas opções como mantas asfálticas ou resinas termoplásticas. Destaca-se que ambos os sistemas não alteram a potabilidade da água.

Na aplicação dos citados sistemas impermeabilizantes, a superfície deve estar limpa, seca e regularizada, sem partes soltas, sem falhas de concretagem, quinas “vivas”, juntas de alvenaria, argamassas, óleos ou desformantes. Caso seja necessária a regularização, a mesma deve ser executada com argamassa de cimento e areia, podendo se utilizar aditivos e adições. É importante ressaltar que os sistemas de impermeabilização flexível devem ser executados por profissionais qualificados.

Metálicos:

Os reservatórios de metálicos possuem grande durabilidade quando comparado aos demais materiais, entretanto, o aço e outros metais não protegidos, quando em contacto com a atmosfera, com a água e com o solo, estão sujeitos à corrosão, pelo que as estruturas de aço e outras estruturas metálicas são normalmente protegidas.

Uma forma de proteger o aço contra a corrosão é através da galvanização. Poder-se-á recorrer à galvanização a quente por imersão, garantindo os padrões de espessura do zinco e aspeto através de controlo de processo, pelo cumprimento da norma EN ISO 1461. Para componentes onde os principais requisitos tenham a ver com a moldagem a frio e a resistência à corrosão, a galvanização deverá ser realizada conforme a norma EN 10327.

Quando se trata de armazenar água para consumo, convém que o material em contacto com a água não liberte substâncias capazes de contaminá-la. O aço revestido a vidro ou a pintura epóxica cozida em forno é um bom material para esta aplicação. Poder-se à recorrer a membranas certificadas para o efeito. A Water Regulation

Advisory Scheme (WRAS) certifica membranas para consumo de água, de acordo com a norma BS6920.

Vantagens dos Reservatórios Metálicos em Relação aos Reservatórios de Concreto:

- O custo final na aquisição normalmente fica 30% interior ao de concreto;
- O reservatório metálico é mais leve que o de concreto, ocasionando assim uma relação de custo na fundação do reservatório;
- Inexistência de vazamentos após a instalação: não ocorre o "choro" nas paredes como é comum nos reservatórios de concreto;
- Menor tempo execução final da obra; - Redução de pessoal e material do canteiro de obras;
- Facilidade de manutenção e instalação.

Os reservatórios produzidos em polietileno e fibra de vidro são mais leves, mais fáceis de serem limpos e manuseados tendo que ter cuidado apenas com o local que vai servir de base, possuindo bom valor de mercado e impermeabilizados, evitando vazamentos.

Tratamento:

Quanto ao tratamento da água do manancial subterrâneo, devem-se ser levados em consideração na decisão para a melhor tecnologia a ser adotada para tratamento de água alguns critérios básicos, entre estes:

- Eficiência do tratamento: se este será capaz de enquadrar a água nos padrões de potabilidade estabelecidos na PORTARIA nº 2.914 do Ministério da Saúde;
- Demanda de energia;
- Custos de implantação e operação dos sistemas;
- Facilidade operacional.

Como é realizada, atualmente, a cloração e fluoretação da água na zona urbana e esta atende aos padrões de potabilidade, sugere-se manter este tipo de tratamento, já

que se traduz em um tratamento bem aceito, simples, econômico e que garante a qualidade final da água para consumo. Ressalta-se que todas as análises e periodicidade devem ser rigorosamente seguidas, conforme constante na PORTARIA nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

Zona Rural

Na zona rural, pode-se seguir o mesmo tipo de tratamento realizado na zona urbana e com os mesmos objetivos:

a) Desinfecção

Desinfetar uma água significa eliminar os microorganismos patogênicos presentes na mesma. Tecnicamente, aplica-se a simples desinfecção como meio de tratamento para águas que apresentam boas características físicas e químicas, a fim de garantir seu aspecto bacteriológico.

Considera-se que a água para o consumo humano proveniente de poço, cacimba, fonte, carro-pipa, riacho, açude, etc., deverá ser clorada no local utilizado para armazenamento (reservatório, tanque, pote, filtro, jarra, etc.), utilizando-se hipoclorito de sódio a 2,5% nas dosagens apresentadas na tabela abaixo, devendo se aguardar após a cloração 30 minutos para o consumo.

Tabela 5 - Dosagens de hipoclorito de sódio

Volume de Água	Hipoclorito de sódio a 2,5%		Tempo de contato
	Dosagem	Medida Prática	
1.000 Litros	100 ml	2 copinhos de café (descartáveis)	30 minutos
200 Litros	15 ml	1 colher de sopa	
20 Litros	2 ml	1 colher de chá	
1 Litro	0,08 ml	2 gotas	

Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, 1994.

A desinfecção é também aplicada à água após seu tratamento, para eliminar microorganismos patogênicos porventura presentes.



b) Métodos químicos de desinfecção

Ozônio: é um desinfectante poderoso. Não deixa cheiro na água, mas, origina um sabor especial, ainda que não desagradável. Apresenta o inconveniente de uma operação difícil, e, o que é mais importante, não tem ação residual;

Iodo: desinfecta bem a água após um tempo de contato de meia hora. É, entretanto, muito mais caro para ser empregado em sistemas públicos de abastecimento de água;

Prata: é bastante eficiente; sob forma coloidal ou iônica não deixa sabor nem cheiro na água, e tem uma ação residual satisfatória. Porém, para águas que contenham certos tipos de substâncias, tais como cloretos, sua eficiência diminui consideravelmente;

Cloro: constitui o mais importante entre todos os elementos utilizados na desinfecção da água. Além desta aplicação, é utilizado também no tratamento de águas para:

- Eliminar odores e sabores;
- Diminuir a intensidade da cor;
- Colaborar na eliminação de matérias orgânicas;
- Auxiliar a coagulação de matérias orgânicas.

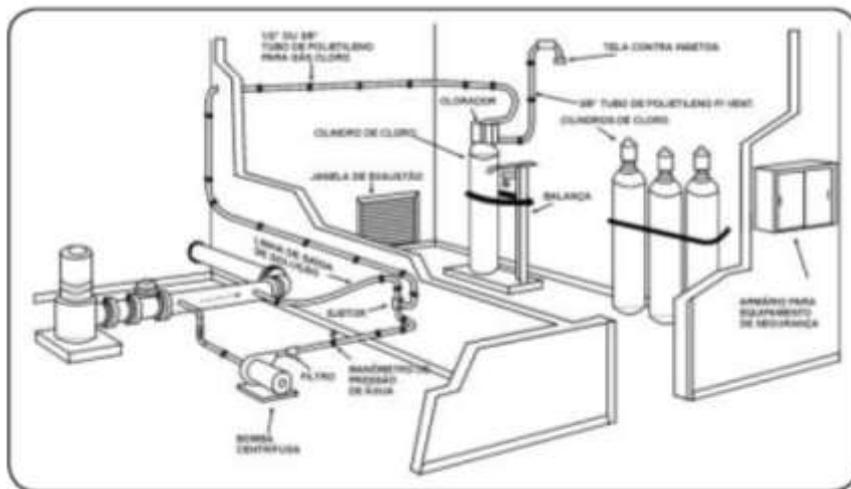
O cloro é o desinfectante mais empregado e é considerado bom, porque:

- Realmente agem sobre os microorganismos patogênicos presentes na água;
- Não é nocivo ao homem na dosagem requerida para desinfecção;
- É econômico;
- Não altera outras qualidades da água, depois de aplicado;
- É de aplicação relativamente fácil;
- Deixa um residual ativo na água, isto é, sua ação continua depois de aplicado;
- É tolerado pela grande maioria da população.

O cloro é aplicado na água por meio de dosadores, que são aparelhos que regulam a quantidade do produto a ser ministrado, dando-lhe vazão constante. Pode ser aplicado sob a forma gasosa. Nesse caso, usam-se dosadores de diversos tipos, sendo seu acondicionamento realizado em cilindros de aço, com várias capacidades de armazenamento (figura 2).



Figura 2 - Instalação típica de cloro gasoso



Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, 1994.

Pode ainda ser aplicado sob a forma líquida, proveniente de diversos produtos que liberam cloro quando dissolvidos na água. Os aparelhos usados nesse caso são os hipocloradores e as bombas dosadoras. Os produtos de cloro mais empregados, suas vantagens e desvantagens estão indicadas na tabela 6.



Tabela 6 - Compostos e produtos de cloro para desinfecção de água

Principais Compostos e Produtos de Cloro Usados para a Desinfecção de Água						
Nome do Composto	Fórmula Química	% Cloro Disponível	Características	Embalagem	Prazo de Validade	Nome Comercial
Hipoclorito de Sódio	NaOCl	10% — 15%	Solução aquosa, alcalina, de cor amarelada, límpida e de odor característico.	Recipientes opacos de materiais compatíveis com o produto. Volumens variados.	1 (um) mês. Decompõe-se pela luz e calor, deve ser estocado em locais frios e ao abrigo da luz.	Hipoclorito de Sódio.
Hipoclorito de Cálcio	Ca(OCl) ₂	Superior a 65%	Coloração branca, pode ser em pó ou granulado.	Recipientes plásticos ou tambores metálicos com revestimento.	6 meses	Hipoclorito de Cálcio.
Cloro	Cl ₂	100%	Gás liquefeito sob pressão de coloração verde amarelado, e de odor irritante.	Cilindros verticais de aço de 68Kg e horizontais de 940Kg.		Cloro Gasoso.
Cal-Clorada	CaOCl	35% — 37%	Pó branco.	Embalagens de 1 a 50 quilogramas. Sacos de polipropileno. Manter em local seco e ao abrigo da luz.	Pouco estável. Perda de 10% no teor de cloro ativo a cada mês.	Cloreto de Cal.
Água Sanitária	Solução aquosa à base de hipoclorito de sódio ou de cálcio.	2% — 2,5% durante o prazo de validade.	Solução de coloração amarelada.	Embalagem de 1 litro, plástico opaco.	Verificar no rótulo do produto.	Água sanitária ou Água de lavadeira.

Observação: Todos os produtos citados na tabela acima devem ser manuseados com equipamentos de proteção individual (EPIs).

Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, 1994.

c) Fluoretação das águas

Generalizou-se a técnica de fluoretação de abastecimento público como meio mais eficaz e econômico de controle da cárie dentária. As aplicações no abastecimento de água, fazem-se por meio de aparelhos dosadores, sendo usados produtos como o fluoreto de sódio, o fluossilicato de sódio e o ácido fluossilícico, regulamentados pela Legislação Federal sobre fluoretação (Lei nº 6050/74 e Decreto nº 76872/75).

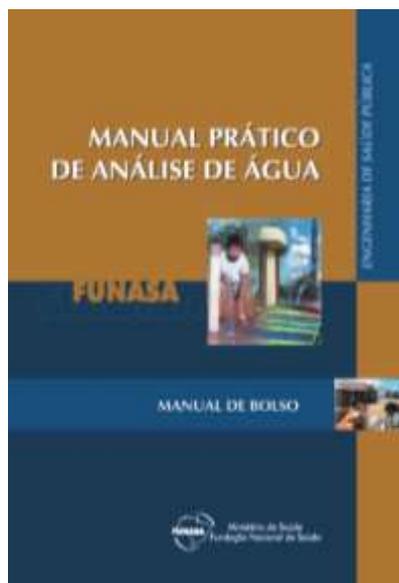
Os sistemas públicos de abastecimento de água fluoretada deverão obedecer requisitos mínimos, sendo estes:

- Abastecimento contínuo da água distribuída à população, em caráter regular e sem interrupção;
- A água distribuída deve atender aos padrões de potabilidade;
- Sistemas de operação e manutenção adequados;
- Controle regular da água distribuída.

A concentração de íon fluoreto varia, em função da média das temperaturas máximas diárias, devendo estas ser observadas durante um período mínimo de um ano (recomenda-se cinco anos), sendo a concentração ótima em torno de 1,0mg/l.

Com o intuito de melhorar o sistema de avaliação e fiscalização da qualidade da água, o município pode fazer o uso do manual prático da FUNASA, mostrado na figura abaixo.

Figura 3 - Manual prático de análise de água



Na operação da captação subterrânea, a melhoria que se propõe é a substituição dos acionamentos diretos através de contactores dos conjuntos motobomba de todos os poços por um sistema de acionamento modular através de inversor de frequência, visando à economia de custo com energia elétrica. Há também a necessidade de

implantação de macromedidores em todos os poços, objetivando um controle em tempo real e com maior exatidão do volume de água distribuído.

Nas adutoras de água tratada existente, deverão ser efetuadas medições do coeficiente C, através da pitometria, para conhecer a real capacidade de trabalho e prever, se necessário for, a limpeza das mesmas visando uma melhoria de eficiência energética e/ou aumento na vazão aduzida.

A reservação atual é insuficiente. Assim, há a necessidade de construção de novo reservatório na zona urbana e de alguns reservatórios na zona rural. O novo reservatório deverá ser construído na zona urbana com capacidade de 70 m³, totalizando 420m³ de reservação, sendo suficiente para suprir a demanda até o final do período de planejamento.

Em termos de recuperação das estruturas físicas, considera-se que há a necessidade de obras de substituição nos reservatórios de fibrocimento e naqueles que apresentam algum grau de deterioração, bem como de gerenciamento de manutenção e limpeza anual dos tanques. Deve também ser implantado um sistema de telemetria dos reservatórios para obter as informações em tempo real.

Rede de Distribuição:

Entende-se por rede de distribuição o conjunto de peças especiais destinadas a conduzir a água até os pontos de tomada das instalações prediais, ou os pontos de consumo público, sempre de forma contínua e segura.

Visando a implantação adequada de redes de distribuição de água devem ser consideradas algumas normativas técnicas:

- No caso de vias com mais que 18 m de largura, a NBR-12218/94 estabelece que as ruas devam ter rede dupla; esta assertiva vale para avenidas;
- As tubulações devem ser de PVC (cloreto de polivinila), tipo Classe 15 (CL-15, resistência da tubulação igual a $15/2 = 7,5$ kg/cm² ou 75 mca);



- Para diâmetros iguais ou maiores que DN 400 mm, a regra tem sido a utilização de tubulações de ferro fundido (FeFo).
- Tanto o PVC quanto o FeFo são encontrados em comprimentos de 6 m, e são do tipo ponta-bolsa com anel de borracha.
- As tubulações de aço não são utilizadas correntemente em distribuição de água; são, no entanto, recomendadas quando se precisa fazer, por exemplo, determinado tipo de travessia. São tubulações leves, que podem ser montadas em grandes comprimentos, inclusive com solda realizada “in situ”.
- O diâmetro mínimo recomendado pela NBR-12218 é o DN 50 mm.
- As pressões recomendadas pela NBR-12218 são:
 - Máxima estática: 50 mca;
 - Mínima dinâmica: 10 mca.

1.1.3.5 Cálculo da viabilidade econômica dos cenários atuais e dos técnicos propostos

Esta etapa fará uma análise dos valores tarifários cobrados via concessão CORSAN para operação do sistema e o lucro obtido da exploração do serviço. Para a realização desta análise, consideraram-se os valores de exploração e operação dos poços na zona urbana, tratamento, reservação e redes de distribuição de água.

A partir dos custos totais, calculou-se o valor presente líquido (VPL) de cada cenário, considerando taxa mínima de atratividade – TMA de 12% ao ano.

Parâmetros de projeto:

- População atendida: 15.938 habitantes – zona urbana;
- TMA ao ano: 12%;
- Consumo líquido de água: 180,00 l/hab/dia (dado real hoje no município);
- Coeficiente de máxima vazão diária: 1,2
- Tarifa de água: taxa mínima de abastecimento de água (R\$3,61/m³);
- Custo de Operação do Sistema (considerando todas as unidades do sistema): R\$ 187,00/hab/ano;



- Taxa dólar: R\$2,00/US\$;
Abaixo, apresenta-se os cálculos de operação do sistema de abastecimento de água.



Tabela 7- Avaliação dos custos de operação do sistema de abastecimento de água pela CORSAN

Ano	População abastecida	Volume consumido/ano (m3)	Receitas (R\$/ano)	Investimento (R\$/ano)	Despesas (R\$/ano)	Custo (R\$/m ³)	Receita (R\$/m ³)	Saldo (R\$/m ³)
2010	13966	917.566,20	R\$ 3.982.237,31	R\$ 161.586,62	R\$ 2.611.642,00	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2011	14189	932.247,26	R\$ 4.045.953,10	R\$ 164.172,01	R\$ 2.653.428,27	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2012	14416	947.163,22	R\$ 4.110.688,35	R\$ 166.798,76	R\$ 2.695.883,12	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2013	14647	962.317,83	R\$ 4.176.459,37	R\$ 169.467,54	R\$ 2.739.017,25	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2014	14882	977.714,91	R\$ 4.243.282,72	R\$ 172.179,02	R\$ 2.782.841,53	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2015	15120	993.358,35	R\$ 4.311.175,24	R\$ 174.933,88	R\$ 2.827.366,99	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2016	15362	1.009.252,08	R\$ 4.380.154,05	R\$ 177.732,83	R\$ 2.872.604,87	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2017	15607	1.025.400,12	R\$ 4.450.236,51	R\$ 180.576,55	R\$ 2.918.566,54	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2018	15857	1.041.806,52	R\$ 4.521.440,29	R\$ 183.465,78	R\$ 2.965.263,61	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2019	16111	1.058.475,42	R\$ 4.593.783,34	R\$ 186.401,23	R\$ 3.012.707,83	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2020	16369	1.075.411,03	R\$ 4.667.283,87	R\$ 189.383,65	R\$ 3.060.911,15	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2021	16630	1.092.617,61	R\$ 4.741.960,41	R\$ 192.413,79	R\$ 3.109.885,73	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2022	16896	1.110.099,49	R\$ 4.817.831,78	R\$ 195.492,41	R\$ 3.159.643,90	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2023	17167	1.127.861,08	R\$ 4.894.917,09	R\$ 198.620,28	R\$ 3.210.198,20	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2024	17442	1.145.906,86	R\$ 4.973.235,76	R\$ 201.798,21	R\$ 3.261.561,38	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2025	17721	1.164.241,37	R\$ 5.052.807,54	R\$ 205.026,98	R\$ 3.313.746,36	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2026	18004	1.182.869,23	R\$ 5.133.652,46	R\$ 208.307,41	R\$ 3.366.766,30	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2027	18292	1.201.795,14	R\$ 5.215.790,90	R\$ 211.640,33	R\$ 3.420.634,56	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32



Inova Consultoria
Ambiental



2028	18585	1.221.023,86	R\$ 5.299.243,55	R\$ 215.026,58	R\$ 3.475.364,71	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2029	18882	1.240.560,24	R\$ 5.384.031,45	R\$ 218.467,00	R\$ 3.530.970,55	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2030	19184	1.260.409,20	R\$ 5.470.175,95	R\$ 221.962,47	R\$ 3.587.466,08	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2031	19491	1.280.575,75	R\$ 5.557.698,76	R\$ 225.513,87	R\$ 3.644.865,54	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2032	19803	1.301.064,96	R\$ 5.646.621,94	R\$ 229.122,09	R\$ 3.703.183,38	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
2033	20120	1.321.882,00	R\$ 5.736.967,90	R\$ 232.788,05	R\$ 3.762.434,32	R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
Total		1.321.882,00	R\$ 5.736.967,90	R\$ 232.788,05	R\$ 75.686.954,19	R\$ 72,54	R\$ 104,16	R\$ 31,62
VPL		26591619,73	R\$ 115.407.629,64	R\$ 4.682.877,33	R\$ 27.142.530,76	R\$ 27,79	R\$ 39,91	R\$ 12,12
Valor						R\$ 3,02	R\$ 4,34	R\$ 1,32
Marginal			R\$ 41.386.988,95	R\$ 1.679.353,37	R\$ 2.611.642,00			

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.



Inova Consultoria
Ambiental



Esta avaliação (saldo positivo) serve como embasamento legal para acordo com a concessionária do repasse de verbas para o Fundo Compartilhado, tendo em vistas obras de melhorias na área de saneamento. Cabe ressaltar que não foi considerado o pagamento de dívidas da concessionária devido ao fato de não se ter acesso aos valores devidos e juros correntes, entretanto, sabe-se que no último ano a dívida aumentou o custo do m³ em R\$ 0,10, mantendo-se um lucro marginal de R\$ 1,20/m³ de água distribuída.



2. DRENAGEM

2.1 Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados, e diretrizes para o controle de escoamentos na fonte, com apresentação de soluções técnicas, levando em consideração as características topográficas locais

2.1.1 Diretrizes

As diretrizes atuam como forma de direcionar os objetivos que se deseja alcançar dentro do horizonte do desenvolvimento de um projeto. Para o sistema de drenagem pluvial, estabelecem-se as seguintes diretrizes:

- Universalização dos serviços de drenagem e manejo de água pluvial, e uma vez atendida, a manutenção destes serviços, de modo que o atendimento satisfaça todas as necessidades locais para a zona urbana e rural;
- Promoção da criação de mecanismos que minimizem o impacto a jusante sob um enfoque integrado, garantindo que impactos de quaisquer medidas não sejam transferidos;
- Que as águas pluviais urbanas sejam coletadas e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Priorização da melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados, prevendo sempre que as manutenções preventivas ocorram primeiramente em relação aos serviços corretivos;
- Que a qualidade dos serviços esteja dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Criação de um banco de dados eficiente e que permita alimentar o sistema de informações previsto em lei, com dados reais representando a prestação de serviço realizada, e a atual situação do sistema;



- Atendimento a reclamações realizadas dentro de um prazo mínimo estabelecido, com eficácia e eficiência visando sanar o problema detectado pela comunidade local, quando existente;
- A formação de um quadro técnico profissional, adequado para a prestação de serviços, e que possua boas condições de trabalho para o desenvolvimento das atividades;
- Que haja constante aperfeiçoamento do quadro técnico, sendo permitida a busca da melhoria contínua do desempenho, através de cursos e treinamentos para o desenvolvimento do trabalho.

2.1.2 Obrigações

Algumas obrigações e metas devem ser seguidas para que se atinjam os princípios e diretrizes estabelecidos visando a operacionalização do sistema a ser implantado, sendo estas:

- Deverá constituir Agência Reguladora de âmbito municipal ou delegar a competente regulação dos serviços, conforme previsto em lei, realizando o adequado monitoramento do sistema e prevendo a realização dos indicadores do sistema;
- Prever e implantar o sistema de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis dos indicadores sejam verídicos e obtidos da boa técnica.
- A entidade reguladora dos serviços deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido, atuando sempre que ocorrerem distorções, garantindo o fiel cumprimento das metas fixadas, sejam elas quantitativas e/ou qualitativas;
- Regularizar os empreendimentos em nível municipal através de licenciamento ambiental das atividades, para execução de obras e manutenção dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, tendo em vista que diversas dessas obras são passíveis de licenciamento ambiental nos termos da legislação específica;



- A Administração deverá ser responsável pela complementação dos custos envolvidos nas ações estruturais e não-estruturais da drenagem urbana e manejo das águas pluviais;
- Administração deverá garantir que as obras e serviços venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança de trabalho.
- Deverá ser regularizadas as ações de avaliação e aprovação de projetos através do Setor Técnico da Prefeitura, juntamente com fiscalização das obras durante a execução, prevendo assim que os projetos técnicos sejam adequadas com a obra finalizada propriamente dita.
- Exigência efetiva de aprovação de projetos pelo departamento técnico antecedendo a sua execução.

2.1.3 Metas e Obrigações

Para o atendimento da Lei nº 11.445/07, no que se refere ao cumprimento do Art.19, Inciso V: “Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficiência e Eficácia das Ações Programadas”, devem-se realizar o atendimento das metas fixadas, e com isto, aplicar os indicadores previstos, dos quais fomentam o atendimento ou não da referente meta. A listagem de indicadores relativos à questão da drenagem prevê uma revisão geral do sistema existente, desde a parte da infraestrutura, até a prestação de serviços, incluindo ainda a satisfação do usuário.

Assim como os demais sistemas de saneamento, a drenagem é prevista para a execução de programas e ações em caráter imediato, curto, médio e longo prazo, conforme previsto nas Tabelas do Prognóstico, dentro de um horizonte de 20 anos. Assim como os demais sistemas, deverá ocorrer a revisão dos programas e ações em um período 4 anos.

Assim, após um ano de execução dos programas, deverão ser analisadas através dos sistemas de indicadores, divergências quanto a suas metas, por conta da



implantação das ações propostas e acertos na metodologia de apuração das variáveis intervenientes.

- Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) homologou a proposta de enquadramento das águas superficiais que estabelece os parâmetros de qualidade para o uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí para os próximos 20 anos. A Resolução nº 122 está publicada no Diário Oficial do Governo do Estado do dia 03 de janeiro de 2013 e possui força de Lei. Uma das metas é o enquadramento até 2031 dos corpos hídricos da Bacia

A qualidade dos corpos hídricos presentes no município está diretamente ligada às condições de saneamento, em específico aos níveis de cobertura de coleta de esgoto e resíduos sólidos, além do correto tratamento e disposição final de ambos.

Um sistema de esgotamento sanitário deficiente faz com que o efluente seja lançado no corpo receptor ou no solo sem a qualidade mínima exigida por dispositivos legais, sendo o principal causador da contaminação das águas em áreas urbanas. Da mesma maneira, a disposição de resíduos sólidos em áreas inadequadas permite que potenciais contaminantes atinjam os corpos hídricos superficiais e/ou subterrâneos. Por estes motivos, que se tem o desenvolvimento de ações voltadas para a questão da Educação Ambiental, vinculando o uso correto de sarjetas, destinação do lixo, e ainda destinação do esgoto doméstico para tratamento.

Para fins de atendimento a classificação das águas, a Resolução CONAMA nº 357/2005, e CONSEMA nº 128/2006 e nº 129/2006 promove o adequado enquadramento destas, com os respectivos parâmetros mínimos exigidos para cada enquadramento, contendo os padrões mínimos de qualidade exigidos nos lançamentos de efluentes nos cursos de água, de modo que o corpo hídrico não sofra alterações na sua classe.

O município de Não-Me-Toque já possui o seu enquadramento de acordo com o Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí, conforme diagnóstico.



De mesma forma, para uma análise mais profunda da qualidade dos corpos hídricos municipais, e visando atingir as metas previstas pelo plano da bacia, onde os receptores das águas urbanas e rurais do município irão sofrer avaliação junto ao Comitê da Bacia, podem ser realizadas avaliações através de indicadores. Para fins de determinação da Qualidade da Água – IQA (CETESB) são utilizados 9 parâmetros para avaliação, através de análise laboratorial, onde os resultados devem ser aferidos por técnico habilitado, em comparativo com a resolução do Conama que determina a classificação das águas.

- Oxigênio Dissolvido (OD);
- Coliformes Fecais (CT);
- Potencial Hidrogeniônico (pH);
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5);
- Nitrogênio Total (N);
- Fósforo Total (P);
- Turbidez (Tz);
- Sólidos Totais e (Res);
- Temperatura (T).

Os parâmetros selecionados refletem a contaminação dos corpos hídricos por meio de lançamentos de esgoto, além de ser um índice determinante para avaliação da qualidade dos recursos hídricos para abastecimento público.

O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros acima especificados.

Sendo então:

$$\text{IQA} = 0,17x(\text{OD}) + 0,15x(\text{CT}) + 0,12x(\text{pH}) + 0,10x(\text{DBO}) + 0,10x(\text{T}) + 0,10x(\text{N}) + 0,10x(\text{P}) + 0,08x(\text{Tz}) + 0,08x(\text{Res})$$

Fórmula (7)

2.1.4 Medidas Mitigatórias



A seguir serão apresentadas as medidas mitigadoras propostas a fim de resolver e/ou minimizar os impactos identificados relativos à drenagem pluvial, observados no município. Estas serão inicialmente classificadas e apresentadas em medidas estruturais, sendo estas convencionais ou não convencionais ou extensivas, e não estruturais, configurando assim possíveis problemas que possam ser apontados para as próximas revisões do plano. A tabela contendo as soluções imediatas para cada cenário apontado é trabalhada a seguir no tópico 4. Programas, Projetos e Ações.

2.1.4.1 Medidas estruturais convencionais ou intensivas

As medidas estruturais convencionais ou intensivas correspondem às obras (estruturas) que visam o escoamento mais rápido das águas pluviais, ou sua retenção em grande escala e pontual, por meio de canalizações, derivações, bacias de retenção e modificações nas seções dos rios e córregos. Trata-se da implantação de obras específicas de acordo com projetos técnicos elaborados atendendo para solucionar o problema apontado.

No município de Não-Me-Toque a análise do diagnóstico demonstra que é necessário o implemento de obras de rede de microdrenagem e macrodrenagem nas áreas que ainda não há estes sistemas implantados, prevendo ainda a substituição de obras subdimensionadas, priorizando as áreas com maiores problemas de alagamentos e erosão, isto é, onde ocorre risco à população. Tais pontos encontram-se demarcados no diagnóstico.

Também deverão ser realizadas a manutenção e limpeza das estruturas existentes, através de cronograma preventivo.

Após a análise das informações apresentadas no diagnóstico da drenagem pluvial no município de Não-Me-Toque, propõem-se as seguintes medidas:

- Microdrenagem



A rede de microdrenagem de ser implantada nos arruamentos urbanos e estradas municipais, onde não existem sistemas de microdrenagem. Muitas ruas ainda não são pavimentadas, devendo a microdrenagem ser prevista antecedendo a pavimentação.

Também, revisar as estruturas de microdrenagem existentes e, quando for o caso, substituí-las e reformá-las quando estiverem deterioradas e mal dimensionadas, bem como realizar a limpeza e o desentupimento destas. Deve ser implantado um cronograma de manutenção de limpeza das redes prevendo manutenção preventiva, e não somente a manutenção corretiva.

E, ainda, implantar estruturas como bocas de lobo nos locais onde o número destas não é suficiente, e o escoamento das águas esta prejudicando a passagem dos pedestres sob as calçadas, ou o fluxo seguro dos veículos. O adequado escoamento das águas pluviais, evita a ocorrência de alagamento e de fenômenos erosivos.

- **Macro drenagem**

Substituição de pontes e pontilhões em situação precária; ampliação de pontes prevendo o alargamento para facilitar o trânsito de veículos com excesso de largura, como maquinário agrícola. Implantar um cronograma para a execução dos projetos em vistas de que o levantamento prevê a alteração de diversos pontos com deficiências, sendo propostas executáveis a longo prazo.

Medidas de proteção de leito: Implantar medidas de proteção das margens e dos leitos dos arroios, a fim de impedir a erosão causada pelo aporte de águas pluviais, tanto em zona urbana como em zona rural.

Como medida para conter a erosão, dependendo das características observadas no local e da disponibilidade de recurso, destaca-se os três tipos descritos a seguir:

Enrocamento: a proteção com enrocamento é a forma padrão de proteção desde que haja material disponível em dimensões (diâmetro) e quantidade para aplicação no projeto. Por enrocamento entende-se material granular de origem natural tais o como produzido em pedreiras e aqueles provenientes de desmonte natural de rochas como os seixos rolados. O enrocamento arrumado apresenta economia de material, tanto de



proteção como filtro e tem a vantagem de resultar numa rugosidade final menor. Exige melhor mão de obra e deve ser feito a seco.

Gabiões Caixa: são constituídos de tela de arame, revestido ou não, preenchidos com pedras. São muito empregados, na forma de muros, para a associação entre a resistência hidráulica e a estabilidade geotécnica das margens. Os critérios de dimensionamento dependerão das tensões de arraste, velocidade crítica e da velocidade junto ao contado solo.

Mantas de Pneus: esta solução evidentemente depende da disponibilidade do material de revestimento, que são pneus usados de caminhão, amarrados e fixados por barras de aço no talude do canal. Caso haja o material a disposição é um dos métodos mais baratos.

- Aspectos Técnicos Importantes

A estimativa de custos apresentada junto à tabela de programas e projetos refere-se exclusivamente a uma previsão de projetos e obras a serem realizadas, à operação e à manutenção do sistema. Os custos referentes às obras específicas de microdrenagem e macrodrenagem devem ser calculados mediante a elaboração do projeto executivo propriamente dito, sendo dependentes de estudos e projetos complementares, que deverão ser realizados previamente.

É preciso considerar no projeto a extensão de vias que já possuem sistema implantado, onde se justifica pela necessidade de reavaliar a capacidade hidráulica de funcionamento deste e, ainda, de verificar a necessidade e possibilidade de compatibilização deste sistema existente com novos trechos projetados.

Para os custos operacionais e de manutenção do sistema de microdrenagem, tais como despesas de escritório, combustível, licenciamento, seguro e manutenção dos veículos, materiais de sinalização, manutenção de equipamentos de escritório e de campo, entre outros, pode-se considerar um valor médio estimado em 50% do custo necessário previsto para adequação de mão de obra.



De maneira similar à microdrenagem, para as ações de macrodrenagem os custos relativos à elaboração dos projetos também são estimados para as obras indicadas. Assim, para projetos de macrodrenagem, seguindo estudo publicado na revista Ciência e Cultura (vol. 55, ano de 2003) pelo pesquisador Carlos E. M. Tucci, intitulado “Drenagem Urbana”, o valor médio unitário de R\$ 110,00/m³ servirá como estimativa preliminar para orçamento prévio de bacias de retenção abertas, podendo ainda ser previsto um reajuste no mesmo, em vistas da defasagem dos preços em relação aos anos. Ainda, com relação aos custos de obras envolvendo a gestão da drenagem pluvial a serem realizadas, destacam-se a seguir os valores para algumas das tecnologias selecionadas:

Instalação de tubulação de microdrenagem

Para obras de implantação de rede de drenagem pluvial há necessidade em se observar os pontos específicos para substituição, ou ainda, pontos onde há necessidade de implantação. A estimativa de custo de obra de microdrenagem é de R\$ 90,00 por metro linear percorrido.

Instalação de pontes/pontilhões

Para obras de implantação de obras de arte visando a macrodrenagem há necessidade em se observar os pontos específicos para substituição, ou ainda, pontos onde há necessidade de implantação. A estimativa de custo de obra de macrodrenagem quando envolve pontilhões e pequenas pontes é de R\$ 35.000,00 a R\$ 50.000,00 dependendo da obra, podendo estes valores serem acima desta estimativa quando se tratar de pontes intermunicipais, de vias duplicadas para o trânsito pesado de veículo. Pode-se ainda, realizar a instalação de pontilhões com o uso de material alternativo, promovendo a reciclagem de materiais, como a construção de cabeceiras com o uso de pneus velhos, que não podem mais ser utilizados no rodado em estradas. Neste caso, tem-se um custo menor de obra, podendo chegar a R\$ 5.000,00 em pequenos pontilhões, construídos para passagem de veículos com baixo peso. A durabilidade

destas obras, no entanto é bastante reduzida quando comparada aos métodos tradicionais.

2.1.4.2 Medidas estruturais não convencionais ou extensivas

Medidas estruturais não convencionais ou extensivas consistem em obras de pequeno porte dispersas na bacia, que atuam no sentido de reconstituir ou resgatar padrões hidrológicos representativos da situação natural. São medidas que visam compensar os incrementos do escoamento superficial decorrentes do aumento da impermeabilização, com a utilização de dispositivos de retenção e/ou retardo – com ou sem possibilidades de infiltração, e/ou reuso das águas pluviais coletadas.

Estas medidas estruturais não convencionais em geral são de natureza mais sustentáveis, aproximando o sistema de drenagem às características naturais, permitindo a infiltração da água no solo, efetuando pequenas retenções localizadas, reflorestando áreas e aproveitando e reservando o recurso que seria descartado (uso de cisternas).

A seguir, serão apresentados exemplos de medidas estruturais não convencionais que poderão ser incentivadas e normatizadas pela gestão pública através dos instrumentos já mencionados anteriormente.

Pavimentos Permeáveis

Os pavimentos permeáveis (ou porosos) são normalmente de bloco vazado em concreto ou asfalto, apresentando como vantagem a redução do escoamento superficial previsto na superfície impermeável. Os pavimentos permeáveis devem ser utilizados em parques, passeios, estacionamentos, quadras esportivas e ruas de pouco tráfego. Estima-se que o custo de implantação deste tipo de pavimento seja da ordem de 30% mais oneroso que o pavimento comum.



Abaixo, listam-se diferentes tipos de materiais que podem ser utilizados na pavimentação, em substituição aquelas não permeáveis, em pontos onde ocorrem alagamentos:

- Pavimento de pedra irregular s/colchão e rejunte de areia- R\$ 29,25/m²
- Pavimento de pedra irregular s/colchão areia e rejunte cixar - R\$ 30,56/m²
- Pavimento com blocos de concreto (10cm) c/colchão e rejunte de areia - R\$ 71,46/m²
- Pavimento com blocos de concreto (8cm) c/colchão e rejunte de areia - R\$ 62,78/m²
- Pavimento de blocos de concreto (10cm) c/colchão rejunte de pó pedra - R\$ 71,73/m²
- Pavimento de blocos de concreto (10 cm) com colchão areia e rejunte cixar - R\$ 72,35/m²

*Dados obtidos da tabela de preços para obras viárias da Secretaria Municipal de Obras e Viação da Prefeitura Municipal de Porto Alegre - janeiro/2011.

Obras de Controle na Fonte

Enquanto os sistemas tradicionais visam à evacuação rápida das águas pluviais para a jusante, os dispositivos de controle na fonte procuram reduzir e retardar escoamentos urbanos. Os dispositivos tradicionais, como tubulações enterradas, podem ser substituídos por outros de controle na fonte, mas não em todos os casos, pois um moderno projeto de drenagem urbana deve integrar harmoniosamente estruturas de transporte e de infiltração e retenção. Muitos dispositivos de controle na fonte têm um objetivo mais amplo do que o controle quantitativo do escoamento pluvial, incorporando-se também o controle da poluição e dos sedimentos e lixo. No entanto, não se identificou no município obras implantadas e eficientes que abrangem estes conceitos.



Dispositivos de armazenamento

Normalmente tem por objetivo primordial o retardo do escoamento pluvial para sua liberação defasada, e com pico amortecido, ao seu destino, que pode até ser um ponto de captação de uma rede pluvial existente. Reservatórios residenciais em lotes, bacias de retenção e detenção nos loteamentos ou na macrodrenagem são exemplos típicos destes dispositivos de armazenamento.

Dispositivos de infiltração

Os dispositivos de infiltração, diferentemente dos de armazenamento, retiram água do sistema pluvial, promovendo sua absorção pelo solo para redução do escoamento pluvial. Pavimentos porosos, trincheiras de infiltração, faixas e valas gramadas são alguns exemplos típicos de tais dispositivos, mais adequados às escalas do lote e do loteamento. Há muitos dispositivos mistos que promovem a infiltração e ao mesmo tempo retardam o escoamento excedente. Depende da concepção da obra ou dispositivo, segundo a criatividade do projetista.

Abaixo citam-se alguns dispositivos que podem ser empregados para soluções de problemas pontuais, ou ainda, problemas com grandes potenciais.

a) Cobertura Verde Leve – CVL (“teto-verde”)

Um telhado verde é um telhado ou uma construção coberta completamente ou parcialmente com vegetação de crescimento médio, na qual esta cobertura é revestida com uma membrana a prova d’água. Esta cobertura deve incluir também camadas como o substrato e sistemas de drenagem e irrigação.

b) Jardim de chuva

Os jardins de chuva são depressões topográficas existentes ou aperfeiçoadas especialmente para receberem o escoamento da água pluvial proveniente de telhados e demais áreas impermeabilizadas limítrofes. O solo, geralmente tratado com composto e demais insumos que aumentam sua porosidade, age como uma esponja a sugar a água,



enquanto microrganismos e bactérias no solo removem os poluentes difusos trazidos pelo escoamento superficial.

c) Vala de infiltração

As valas de infiltração são dispositivos lineares (comprimento extenso em relação à largura e profundidade) que recolhem o excesso superficial para concentrá-lo e promover sua infiltração no solo natural.

d) Canteiro pluvial

Os canteiros pluviais são muito parecidos com os jardins de chuva, porém compactados em locais menores, os canteiros podem compor a paisagem de edificações, praças, parques, residências, centros comerciais e empresariais, indústrias, entre outros locais.

e) Biovaleta

As biovaletas são semelhantes aos jardins de chuva, mas são normalmente longitudinais e nelas têm depressões com vegetação ou barreira artificial que limpa a água da chuva enquanto a valeta dirige para os jardins de chuva ou sistemas convencionais de drenagem. São ligadas em série de células para que a água transborde de uma para outra, e neste transbordamento retarde a velocidade do escoamento, favorecendo a sedimentação de particulados que se encontram na água da chuva.

f) Grade Verde

As grades verdes são uma combinação das diversas infra-estruturas verdes citadas anteriormente, que acabam por conformar uma rede de mudanças sustentáveis para setores urbanos inteiros. Desse modo, é possível que as soluções técnicas mais eficazes se integrem, aumentando o desempenho geral do sistema.



Áreas de restrição Ambiental

Não existe um consenso se esta ação se enquadra como estrutural ou não estrutural. No entanto, como é uma ação diferenciada e, ainda pouco implementada, esta será disposta neste item.

As áreas de restrição ambiental devem ser identificadas, definidas e normatizadas. Como exemplo, podemos citar:

- Áreas de várzea: manutenção da área livre e preservada para a otimização da função de contenção de cheias. Fiscalização e limpeza pública.
- Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação: recuperação e manutenção da cobertura vegetal.
- Áreas susceptíveis a erosão: mapear as áreas críticas quanto aos processos erosivos, promover medidas de controle de erosão, assoreamento e runoff urbano e recuperar as áreas degradadas por meio da reposição da cobertura vegetal.
- Mananciais de Abastecimento: promover densidades adequadas à qualidade da água e incentivar a cobertura vegetal para contenção da sedimentação.

2.1.4.3 Medidas não estruturais

Correspondem às ações que visam diminuir os problemas da drenagem pluvial não por meio de obra, mas por meio de normas, leis, regulamentos e ações educacionais. Na maioria dos casos, a implantação das medidas não estruturais exige menores investimentos quando comparado com as medidas estruturais. Porém, exigem ações de gestão que muitas vezes esbarram em limitações legais, políticas e institucionais, exigindo empenho do administrador público e da sociedade para que sejam contornadas.

A principal medida não estrutural prevista consiste na implantação do plano diretor, prevendo indicações quanto à drenagem pluvial, como sendo uma ferramenta legal de aplicação no território do município.



Ferramentas Legais

a) Plano Diretor de Drenagem Pluvial

O objetivo principal do Plano Diretor de Drenagem Pluvial é formar mecanismos para administrar a infra-estrutura urbana relacionada à gestão das águas pluviais, dos rios e córregos no município. Este planejamento visa evitar perdas econômicas, e melhorar as condições de saúde e meio ambiente da cidade.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana tem como objetivo planejar a distribuição da água pluvial no tempo e no espaço, com base na tendência de ocupação urbana, compatibilizando esse desenvolvimento e a infraestrutura para evitar prejuízos econômicos e ambientais.

Torna-se importante a criação desta ferramenta legal, pois esta poderá regimentar questões que atualmente não estão regulamentadas em lei, tais como taxa de impermeabilidade e ocupação dos lotes, substituição de pavimentação por materiais mais porosos, criação de espaços verdes, entre outros.

b) Plano Diretor

O Plano Diretor serve como ferramenta de regulamentação de áreas de impermeabilização, quando não se tem a intenção em promover um Plano Diretor de Drenagem Pluvial. Assim, alguns mecanismos, mesmo que de forma mais simplificada, servem para administrar a infra-estrutura urbana relacionada à gestão das águas pluviais, como taxa de permeabilização dos solos junto as áreas construídas, e taxa de infiltração mínima que devem ser mantidas junto as áreas construídas do município.

c) Código de Obras (revisões)

O município possui o Código de Obras do qual visa normatizar às atividades preparatórias das construções, incluindo-se a movimentação de terra, e a execução de edificações, obras e serviços propriamente ditos. Pouco garante normas adequadas para a regulamentação específica voltada para o setor de drenagem.



Este Código tem como objetivo garantir índices mínimos aceitáveis de habitabilidade e segurança, especialmente com observância aos padrões de higiene, salubridade, acessibilidade e conforto, podendo neste caso, ser promovidas revisões que vise a adequação do mesmo para novas indicações realizadas através deste plano.

Deste modo, este código deverá absorver todos os itens possíveis que regulam os aspectos relacionados a drenagem pluvial dentro do seu foco, isto é, das obras e edificações.

Abaixo são apresentados alguns exemplos de assuntos que devem ser normatizados neste código municipal:

Art. ... - Os terrenos ao receberem edificações serão convenientemente preparados para dar escoamento as águas pluviais e de infiltração.

Art.... - As águas de que trata o artigo anterior serão dirigidas para a canalização pluvial, para curso de água ou vala que passe nas imediações ou para a calha do logradouro (sarjeta).

Art. - Os terrenos edificados serão dispensados de instalações para escoamento das águas pluviais desde que:

1 – a relação entre a área coberta e área do lote seja inferior a 1/20 (um vinte avos);

2 – a distância mínima entre a construção e a divisa do lote em cota mais baixa seja superior a 20,00m (vinte metros).

Art..... - As águas pluviais, as de lavagem de terrenos e balcões, e coleta do condensado de aparelhos de ar condicionado individual, serão canalizados para o esgoto pluvial ou calha do logradouro (sarjeta) sob o passeio.”

Art.....- Onde não existir rede coletora de esgoto/cloacal será obrigatório o emprego de fossas sépticas para tratamento de esgoto cloacal, distinguindo-se os seguintes casos:

1 – se a edificação for ligável a rede pluvial, isto é, se houver coletor em frente ou nos fundos do prédio e desnível suficiente neste, será descarregado diretamente por meio de canalização o afluente da fossa;

2 – se a edificação não for ligável a rede pluvial, o afluente da fossa irá para um poço absorvente, podendo haver extravasor (ladrão) desse poço para a calha da via pública (sarjeta) ou para valas ou cursos d’ água sempre, porém, mediante canalização.”

d) Lei de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações

Caso o Plano Diretor de Drenagem Pluvial e/ou Código de Obras e Edificações não normatizem questões referentes ao uso das águas pluviais, pode ser criada uma legislação específica para tal, como a lei que cria o programa de conservação e uso racional da água nas edificações. Esta poderá conter assuntos como os exemplificados abaixo:



Art. ... - As ações de Utilização de Fontes Alternativas compreendem:

I - a captação, armazenamento e utilização de água proveniente das chuvas e,

Art....- A água das chuvas será captada na cobertura das edificações e encaminhada a uma cisterna ou tanque, para ser utilizada em atividades que não requeiram o uso de água tratada proveniente da Rede Pública de Abastecimento, tais como:

- a) rega de jardins e hortas;*
- b) lavagem de roupa;*
- c) lavagem de veículos;*
- d) lavagem de vidros, calçadas e pisos.*

Art....- O combate ao desperdício da Água, compreende ações voltadas à conscientização da população através de campanhas educativas, abordagem do tema nas aulas ministradas nas escolas integrantes da Rede Pública Municipal e palestras, entre outras, versando sobre o uso abusivo da água, métodos de conservação e uso racional da mesma.

2.1.4.4 Gestão dos Serviços

Quanto a atual situação da gestão dos serviços de drenagem pluvial, verifica-se que a prestação dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais está sob responsabilidade do município, e este não possui lei de cobrança de taxas ou tarifação sobre estes serviços.

A administração direta se constitui dos serviços integrados na estrutura administrativa do Órgão Público Municipal. Todavia, evidenciam-se 3 (três) principais fatores quanto a atual fragilidade do setor:

- O conhecimento precário do sistema de drenagem já construído, ou seja, do patrimônio municipal em estruturas de drenagem, de seu estado de conservação e de suas condições operacionais. Em decorrência, faltam políticas de recuperação e manutenção preventivas e a previsão de recursos orçamentários, meios materiais e humanos para desempenhá-las. A maior parte das ações de manutenção dos sistemas é realizada em caráter emergencial.
- O precário conhecimento sobre os processos hidrológicos e o funcionamento hidráulico dos sistemas implantados. Constata-se a insuficiência de monitoramento hidrológico impedindo o desenvolvimento de metodologias de dimensionamento de novos sistemas, a adequada concepção e dimensionamento de soluções para esses



problemas, a avaliação de impactos ambientais decorrentes de intervenções no sistema existente ou do desenvolvimento urbano (novos sistemas) sobre os meios receptores, e a análise de efetividade das medidas de controle adotadas, entre outros.

- Inadequação das equipes técnicas e gerenciais responsáveis pelos serviços de drenagem pluvial. Existe tanto em número de profissionais dedicados ao problema quanto em qualificação e atualização técnica para o exercício da função. A fragilidade das equipes técnicas responsáveis pela drenagem urbana apresenta reflexos óbvios na eficiência da operação dos sistemas, na medida que conduzem a dificuldades para a introdução de inovações tecnológicas, em termos de planejamento, projeto e gestão integrada do sistema.

Conforme mencionado, ainda não existe regulação dos serviços de drenagem urbana no município, bem como não existem banco de dados precisos e modelos de indicadores para avaliação dos mesmos. O município, porém, apresenta potencial e capacidade própria para implementação das medidas necessárias visando à correta gestão do sistema de drenagem.

Independente da característica da administração (direta ou indireta), faz-se necessário reorganizar a estrutura administrativa para que a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais adquiram um enfoque maior. Destaca-se ainda a importância em implementar e organizar ferramentas para o planejamento e gestão dos serviços, que atualmente está deficitário.

É necessária, ainda, a articulação e integração técnica e gerencial dos diversos componentes que constituem os serviços de drenagem, visando a obtenção de racionalidade e otimização, visto que a forma setorial com que está organizada é fator que tem limitado a eficácia da gestão.

2.1.4.5 Atualização do Cadastro Técnico do Sistema de Microdrenagem

Torna-se necessária a revisão e detalhamento do cadastro técnico do sistema de microdrenagem, de modo que se obtenha uma maior confiabilidade neste importante



instrumento de apoio à gestão. A relevância de tal ação se dá na medida em que são desenvolvidos novos projetos, sendo necessária para compatibilização do sistema existente com novos sistemas projetados.

O setor responsável vem realizando a atualização do cadastro técnico de drenagem concomitantemente à elaboração de novos projetos de microdrenagem. Tal ação deve ser continuada e padronizada quanto à adoção de critérios, georreferenciamento das informações, especificações técnicas e informações mínimas para o detalhamento e compreensão do sistema de microdrenagem. De mesma forma, deve-se ter um banco de dados único que fomente informações e permite realizar a coligação dos projetos, permitindo se ter toda a rede de drenagem mapeada.

Para tanto, sugere-se que seja adotado uma normativa técnica para os procedimentos relacionados ao cadastramento georreferenciado das obras de drenagem, realizado por funcionários da Administração Pública ou terceirizados. Trata-se de uma abordagem técnica para a atualização e manutenção do cadastro georreferenciado do sistema de drenagem urbana, composta por:

- Conceitos, definições, critérios gerais e especificações técnicas para o cadastramento;
- Informações mínimas e atributos necessários para composição do banco de informações dos elementos cadastrais do sistema de drenagem;
- Metodologia de atualização cadastral, a partir de um software livre de sistemas de informações geográficas, acompanhado de um manual prático para sua utilização.

2.1.4.6 Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva

Esta medida visa promover um programa para desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, englobando desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros, galerias e demais dispositivos que compõem o sistema de drenagem.

Quando da realização da manutenção do sistema, a equipe de manutenção deverá verificar em campo as informações cadastrais e repassar ao responsável pelo



cadastro técnico no Setor de Engenharia ou para a unidade a ser criada especificamente para gestão do sistema de drenagem, visando à complementação do mesmo sempre que necessário.

Os profissionais que trabalham na realização das obras e na operação do maquinário deverão ser capacitados, em cada uma de suas especialidades, a fim de evitar erros na execução de obras e serviços relacionados a drenagem pluvial.

O setor responsável para a gestão do sistema de drenagem deverá possuir maquinário e equipamentos próprios adequados para executarem as tarefas inerentes ao sistema. Também deverá ser elaborado um programa para o planejamento, execução e controle de serviços de manutenção nos sistemas de micro e macrodrenagem, abrangendo:

- ♦ Manutenção Preventiva

Desenvolvimento de um Plano Preventivo para realização de manutenção e limpeza, que visa a aplicação de ações para a remoção de todos os detritos (areia, pedregulhos, rochas em decomposição, restos de vegetação, etc.) depositados ao longo do sistema de drenagem, principalmente em pontos onde causa obstrução na vazão das águas pluviais em períodos de chuvas intensas.

O plano de trabalho deverá garantir a manutenção preventiva da rede de drenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, de maneira que se atinjam as metas estipuladas. Caso ocorram pontos de alagamentos isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, devem-se realizar estudos complementares para investigação da causa, verificações de sub-dimensionamento dos dispositivos ou outras interferências.

Deverá ser realizada a execução dos serviços relativos aos programas de limpeza e manutenção preventiva dos sistemas de drenagem, de maneira que todo o sistema receba manutenção preventiva a cada ano. Além da rede, deverá receber manutenção as bocas-de-lobo, caixas coletoras e galerias de drenagem.



♦ Manutenção Corretiva

Neste caso, assim que detectado um problema de ordem estrutural, que venha através de reclamações para o sistema de controle de reclamações, deverá ser dada a ação a fiscalização a fim de reconhecimento do problema existente e encaminhamento ao setor responsável para sanar o problema através das medidas e ações necessárias.

Este sistema dará suporte ao munícipe para efetuar reclamações e ajudar o setor responsável a identificar problemas, tais como: quebras em dispositivos coletores (boca-de-lobo, caixas de passagem, tubulações, entre outros), locais com inundações frequentes, descumprimento de legislação relativa à ocupação de áreas sujeitas à inundação, ligações indevidas de esgoto na rede de drenagem e disposição inadequada de resíduos sólidos no sistema de drenagem, além de pontos específicos apontados pelas ações de manutenção preventiva do sistema.

Ainda, deverá ser realizado um planejamento e um controle de execução das ordens de serviço para atendimento aos problemas identificados, além de um cadastro de solicitações de reparos.

2.1.4.7 Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira dos Serviços de Drenagem Pluvial

O município de Não-Me-Toque apresenta um potencial de capacidade própria para implementação das medidas necessárias visando à correta gestão do sistema de drenagem, sendo a administração direta a alternativa mais viável, ao invés de se criar outras formas de gestão como autarquias, por exemplo.

Cabe, ainda, aos responsáveis incluírem item específico de drenagem pluvial na Lei de Diretrizes Orçamentárias, a fim de viabilizar a execução das metas propostas neste Plano.

Considerando alternativas típicas para trazer soluções aos sistemas escoamento de águas pluviais, e os sistemas alternativos para a drenagem pluvial, fez-se o estudo de viabilidade técnica e econômica de alguns sistemas indicados no presente estudo, para

auxiliar junto à tomada de decisões de quais seriam mais econômicas e eficazes para sanar os problemas em potencial.

Na tomada de decisão sobre a melhor tecnologia a ser adotada, devem ser levados em consideração alguns critérios básicos, entre estes:

- Eficiência do sistema: permitir o fluxo adequado de veículos, evitar processos erosivos do solo, e permitir a adequado dissipação das águas, evitando acúmulos indesejáveis;
- Custo da obra;
- Facilidade na implantação do sistema;
- Tempo de vida útil do sistema instalado;
- Baixa manutenção;
- Urgência e prazo de entrega da obra;

Abaixo, apresentam-se quadros comparativos sobre os diferentes sistemas, os quais podem facilitar a tomada de decisão.

Quadro 1 - Comparativo entre as vantagens e desvantagens dos sistemas comumente implantados para drenagem pluvial e de capeamento de arruamento

Sistemas	Vantagens	Desvantagens	Custos
DECAPAMENTO DO ARRUAMENTO			
Pavimentação asfáltico	<ul style="list-style-type: none"> - Pode ser feito com material reciclado, como pneus; - Economicamente mais viável; 	<ul style="list-style-type: none"> - Aquece a temperatura e diminui a umidade relativa do ar; - Polui mais os recursos hídricos nas primeiras chuvas, pois as águas escoem por galerias de concreto levando toda a sujeira; - Contribuem para a ocorrência de enchentes e erosão do solo, pois aumenta a velocidade das águas. - Requer mão de obra especializada; - Impermeabiliza o solo não permitindo a infiltração de água; 	R\$ 42,00/m ²



Pavimento com blocos de concreto não poroso	<ul style="list-style-type: none"> - Média durabilidade; - Ideal para áreas pequenas, com pouco tráfego; - Bom aspecto de organização do sistema de pavimentação; 	<ul style="list-style-type: none"> - Não suporta tráfego intenso, sendo necessário reforço. - Permite a infiltração da água no solo; 	R\$ 30,00/m ²
Pavimento com blocos de pedra	<ul style="list-style-type: none"> - Alta durabilidade; - Baixo custo de manutenção; - Não precisa de mão de obra especializada; 	<ul style="list-style-type: none"> - Precisa-se de manutenção com areia/ pó de pedra sempre que os blocos estiveram com irregularidade. - Pode apresentar irregularidade, mantendo o tráfego lento; - Permite a infiltração da água no solo; 	R\$ 71,00/m ²
MICRODRENAGEM JUNTO AO ARRUAMENTO			
Instalação de microdrenagem	<ul style="list-style-type: none"> - Evita alagamentos; - Protege pedestres e motoristas; - Evita danos as calçadas e calçamentos; - Evita processo erosivos das encostas, e barrancos; - Permite o fluxo regular das águas; - Evita inundações; - Facilita o escoamento das águas pluviais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entupimento causado pelo lixo; - Precisa de um planejamento bem estruturado, caso contrário, o sistema de microdrenagem não irá funcionar. - Requer dimensionamento adequado, podendo não promover o escoamento satisfatório, ocasionando alagamentos; - Deve sofrer manutenção preventiva e corretiva. 	R\$ 90,00/m
Instalação de pavimento poroso/concreto permeável em sarjeta*	<ul style="list-style-type: none"> - Evita a necessidade de escavações no solo; - Permite a infiltração em 70% da água da chuva; - Pode ser usado em áreas amplas e pequenas; - Fácil manutenção; - Pode ser instalado sob sistemas defasados de drenagem; 	<ul style="list-style-type: none"> - Tem-se pouca oferta de material; - Pouco estudo de durabilidade; - Requer mão de obra especializada; 	R\$ 155/m ²

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

*É importante ressaltar que este tipo de sistema apresenta pouco estudo vinculado, uma vez que ainda foi pouco utilizado nos arruamentos do país. A aplicação de sistemas permeáveis esta sendo utilizada em testes especialmente em grandes cidades, em áreas de estacionamento e parques.

2.1.4.8 Mecanismos de Cobrança

Independente da metodologia utilizada para calcular e implementar a taxa para remuneração dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de micro e macro drenagem no município, indica-se que o cálculo seja baseado na contribuição de água que cada imóvel destina a rede exclusiva de microdrenagem e as redes comuns de macrodrenagem do município.

Neste sentido, existem distintas tipologias bem sucedidas para a cobrança, as quais serão detalhadas na seqüência:

Modelo Básico de Cobrança

Como metodologia para calcular e implementar a taxa para remuneração dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem no município, usualmente tem-se o cálculo baseado na contribuição de água que cada imóvel destinará a rede exclusiva de microdrenagem e as redes comuns de macrodrenagem do município.

O pressuposto é de que dos volumes de água lançados nas redes dependem as necessidades de manutenção, cuja conseqüência imediata é o impacto sobre os custos. Neste sentido é interessante lançar uma campanha para ocupação do solo consciente, adotado como alternativa para redução nas taxas de escoamento superficial, através da adoção de medidas como cisternas, telhados verdes, calçadas com material permeáveis, dentre outros. Assim, a taxa remunera apenas os custos provenientes da contribuição volumétrica de água dos imóveis à rede de drenagem, sendo no caso de uso de uma das medidas de redução, a previsão de redução do custo das mesmas.



A parcela de custos oriunda da contribuição volumétrica de logradouros públicos seria absorvida pelo departamento de drenagem, aplicando em projetos e programas voltados para o desenvolvimento deste sistema.

Para fundamentar a Taxa de Drenagem, Tomaz (2002) expõe a equação abaixo, utilizada para determinação da vazão de escoamento superficial, através do método racional.

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \qquad \text{Fórmula (8)}$$

Sendo:

Q = vazão de pico das águas superficiais (m^3/s), na seção de estudo considerada;

C= coeficiente de escoamento superficial (varia de 0 – 1), também denominado coeficiente de runoff;

I= intensidade média da chuva (mm/h);

A= área da bacia (km^2).

Embora careça de precisão absoluta, o método racional é o mais adequado para a aplicação inicial da cobrança, por ser amplamente utilizado na determinação da vazão máxima de projeto para bacias pequenas. Todavia, é necessário manter atualizado as informações cadastrais do município.

Como forma de gestão e controle do sistema a ser implantado, é importante que se registre o histórico da arrecadação tarifária a fim de registrar no mínimo os dois itens seguintes:

- Cadastramento gradativo das redes existentes e economias ligadas ao sistema;
- Expansão do sistema decorrente da arrecadação e potencialização do serviço de manutenção, da otimização de custos e da execução de novas redes, culminando com a melhoria da prestação de serviços.

A possibilidade de cobrança pelos serviços de drenagem urbana, compreendendo basicamente arrecadação com a finalidade de cobrir os custos dos



serviços de manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, trata-se de um tema que está sendo estudado e analisado pelos setores competentes em vários Municípios.

Já existem algumas experiências de gestão da drenagem urbana que adotaram a taxa de drenagem, tais como Santo André – SP e Porto Alegre – RS, instituída por meio de legislação municipal, com o objetivo de remunerar os custos apenas com serviços de manutenção do sistema de drenagem urbana, consistindo estes de limpeza de bocas-de-lobo, galerias, desassoreamento de córregos, manutenção de reservatórios de detenção, dentre outros.

As metodologias estudadas para a formação do valor a ser cobrado, têm como base o tamanho da área coberta (impermeabilizada) de cada matrícula (terreno ou lote), para obter o volume lançado no sistema de drenagem. O volume é calculado com base também nos índices pluviométricos históricos.

No caso de apartamentos, o valor fica ainda menor devido à área do telhado, ser dividida entre os apartamentos, por exemplo.

Legislação de Cobrança

Visando facilitar o entendimento do assunto seguem minutas de legislações, com base em municípios que já elaboraram sistemas de cobrança pelos serviços de manutenção de drenagem, tais como o município de Porto Alegre – RS e Santo André – SP.

Modelo de Minuta de Lei

Regulamenta o controle da drenagem urbana e institui taxa de cobrança pela prestação dos serviços.

Art. 1º Toda ocupação que resulte em superfície impermeável, deverá possuir uma vazão máxima específica de saída para a rede pública de pluviais, determinada pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.

§ 1º A vazão máxima de saída é calculada multiplicando-se a vazão específica pela área total do terreno.

§ 2º Serão consideradas áreas impermeáveis todas as superfícies que não permitam a infiltração da água para o subsolo.



§ 3º A água precipitada sobre o terreno não pode ser drenada diretamente para ruas, sarjetas e/ou redes de drenagem excetuando-se o previsto no § 4º, deste artigo.

§ 4º As áreas de recuo mantidas como áreas verdes poderão ser drenadas diretamente para o sistema de drenagem.

§ 5º Para terrenos com área inferior a 600m² e para habitações unifamiliares, a limitação de vazão referida no "caput" deste artigo poderá ser desconsiderada, a critério do Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.

Art. 2º Todo parcelamento do solo deverá prever na sua implantação o limite de vazão máxima específica disposto no art. 1º.

Art. 3º A comprovação da manutenção das condições de pré-ocupação no lote ou no parcelamento do solo deve ser apresentada na Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.

§ 1º Para terrenos com área inferior a 100 (cem) hectares, quando o controle adotado pelo empreendedor for o reservatório, o volume necessário do reservatório deve ser determinado através da equação: $v = 4,25 AI$.

Onde v é o volume por unidade de área de terreno em m³/hectare e AI é a área impermeável do terreno em %.

§ 2º O volume de reserva necessário para áreas superiores a 100 (cem) hectares deve ser determinado através de estudo hidrológico específico, com precipitação de projeto com probabilidade de ocorrência de 10% (dez por cento) em qualquer ano (Tempo de retorno = 10 (dez) anos).

§ 3º Poderá ser reduzida a quantidade de área a ser computada no cálculo referido no § 1º se for (em) aplicada(s) a(s) seguinte(s) ação(ões):

a) aplicação de pavimentos permeáveis (blocos vazados com preenchimento de areia ou grama, asfalto poroso, concreto poroso) - reduzir em 50% (cinquenta por cento) a área que utiliza estes pavimentos;

b) desconexão das calhas de telhado para superfícies permeáveis com drenagem - reduzir em 40% (quarenta por cento) a área de telhado drenada;

c) desconexão das calhas de telhado para superfícies permeáveis sem drenagem - reduzir em 80% (oitenta por cento) a área de telhado drenada;

d) aplicação de trincheiras de infiltração - reduzir em 80% (oitenta por cento) as áreas drenadas para as trincheiras.

§ 4º A aplicação das estruturas listadas no § 3º estará sujeita a autorização da Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, após a devida avaliação das condições mínimas de infiltração do solo no local de implantação do empreendimento, a serem declaradas e comprovadas pelo interessado.

§ 5º As regras de dimensionamento e construção para as estruturas listadas no § 3º bem como para os reservatórios deverão ser obtidas no Manual de Drenagem Urbana do Plano Diretor de Drenagem Urbana, ou através do plano Diretor do município se existente.

Art. 4º Após a aprovação do projeto de drenagem pluvial da edificação ou do parcelamento por parte da Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, está vedada qualquer impermeabilização adicional de superfície.

Parágrafo Único. A impermeabilização poderá ser realizada se houver retenção do volume adicional gerado de acordo com a equação do art. 3º, § 1º.

Art. 5º Os casos omissos no presente Decreto deverão ser objeto de análise técnica da Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.



Art. 6º. Para determinação do cálculo da taxa de drenagem, poderá ser efetuado de acordo com a seguinte fórmula:

$$TD = p.V$$

Sendo:

TD - taxa de drenagem - em unidade monetária vigente;

p - custo médio mensal, por metro cúbico, do sistema de drenagem - em unidade monetária vigente;

V - volume lançado pelo imóvel - em metros cúbicos.

Art. 7º. Para o cálculo da taxa de drenagem segundo a fórmula expressa no artigo anterior, as seguintes variáveis serão consideradas:

I - $V = 1,072.10^{-7}.c.i.A$, sendo "V" o volume lançado pelo imóvel j - em metros cúbicos,

II - "c" o coeficiente de impermeabilização - em unidades, "i" o índice pluviométrico - em milímetros por hora - Método Racional e "A" a área coberta do imóvel em metros quadrados;

III - $p = P/VT$, sendo "P" o custo total mensal do sistema de drenagem - em unidade monetária vigente, e;

IV - "VT" o volume mensal produzido na área urbana do Município ou a somatória dos valores de "V".

Parágrafo único. O índice pluviométrico "i" será obtido segundo o Método Racional (Otto Pfafstetter), de conformidade com a seguinte fórmula:

$$I = (3.462,7 \text{ Tr}0,172) \text{ onde:}$$

$$(t + 22) 1,025$$

t - tempo de concentração - em minutos;

Tr - período de retorno - em anos.

Art. 8º. Os demais serviços prestados pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento,, considerados complementares aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos, drenagem de águas e gestão ambiental, conforme disposto no artigo 3º deste decreto, inclusive os cortes ou religações a pedido do usuário ou por inadimplimento de contas, serão cobrados de acordo com Quadro de preços vigente na data da comunicação desses valores ao usuário.

§ 1º Os preços a que se refere o "caput" deste artigo deverão ser estabelecidos pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, com base nos custos diretos médios de execução, verificados no período de apuração, acrescidos, no máximo, de até 10% (dez por cento), para cobertura dos custos indiretos e despesas administrativas.

§ 2º O Quadro de preços, a que se refere o "caput" deste artigo, deverá ser mantido pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, em local de livre acesso e disponível para fornecimento aos usuários, quando requisitada, e deverá conter também as opções e condições de pagamento, se for o caso.

§ 3º Os serviços prestados pelo Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, na forma deste artigo, serão cobrados na conta mensal a partir do primeiro mês subsequente à prestação dos mesmos, nas condições contratadas com o usuário...)

§ 4º Como forma de educar e incentivar as pessoas a reterem e aproveitarem a água das chuvas, atualmente uma das soluções mais recomendadas na área de drenagem, podem ser isentos das taxas os projetos que apresentarem sistemas de armazenamento das águas pluviais dos telhados, tais como cisternas ou bacias de contenção.

§ 5º Também ficam isentos moradores em áreas de risco ou de baixa renda, casos a serem definidos.

Considerações Gerais acerca da Cobrança

A multiplicidade de modelos de gestão pode promover diferenças nos tarifários aplicados às populações, diferindo de um município para o outro, o preço que lhes é cobrado pelos serviços.

Cabe lembrar, ainda, que para a cobrança da prestação de serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deverá ser levado em conta, também, o nível de renda da população na área atendida, implantando uma tarifa social.

Por fim, a introdução da cobrança de tarifas, independente do tipo de serviços a que se refere, tem contrapartida nos próprios contribuintes, que exigirão a solução dos problemas.

2.1.4.9 Mecanismos e Procedimentos para Regulação e Fiscalização

A regulação dos Serviços de Saneamento visa promover as melhorias sociais para a população realizando as devidas intervenções nesse serviço básico. Essas intervenções devem ser feitas de maneira que o serviço prestado obedeça a um padrão de qualidade buscando sempre o bem-estar social, além do resgate da cidadania e do fortalecimento estatal e do controle social. A Lei nº 11.455/2007 foi o marco legal dessa política de bem social do saneamento, uma vez que através dela este passou a englobar além de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos, a limpeza urbana, o manejo e a drenagem das águas pluviais urbanas, eixos estes diretamente ligados a qualidade de vida da população.

Atualmente, no município o setor gestor (regulador) e fiscalizador da drenagem pluvial é a Secretaria Municipal de Obras e Saneamento. No entanto, propõe-se a criação de um setor específico dentro desta secretaria para gerenciar e fiscalizar este sistema. Também, como não existe uma legislação que regule a gestão e fiscalização da



drenagem urbana, deverá ser criada uma legislação específica, como o Plano Diretor de Drenagem Pluvial, já especificado nos itens anteriores, ou inserido no Plano Diretor (em andamento) artigos pertinentes a regulação deste sistema.

Também, é imprescindível que se atente para as demandas do município, a fim de possibilitar uma gestão eficaz. Atualmente, estas são:

Quanto das obras:

- Implantação de novas tubulações;
- Implantação de dispositivos de drenagem em ruas com presença de áreas loteadas;
- Novas ruas e prolongamentos com a presença de poços de visita em distanciamento máximo de 100 metros;
- Delimitação quanto aos perfis das novas ruas e prolongamentos, de modo a proporcionar o escoamento das águas da chuva em direção às sarjetas;
- Novas bocas-de-lobo implantadas com depressão para melhor direcionamento das águas;
- Ajustes das bocas de lobo que estão localizadas sobre os passeios públicos podendo ocasionar acidentes junto a transeuntes.

Quanto das manutenções:

- Definição quanto à frequência e locais para limpeza e manutenção de bocas coletoras.

Quanto dos instrumentos de controle:

- Definições de normas, regulamentos e programas que visem disciplinar o uso e a ocupação do solo, no que tange ao desmatamento e à impermeabilização do solo;
- A análise crítica da prestação dos serviços e a implantação de um sistema de gestão para verificação de índices e indicadores fornecem subsídios para que os serviços permaneçam sendo fornecidos no padrão desejado, para isto é necessário o



acompanhamento de desempenho e da qualidade dos serviços em todas as etapas, quanto à qualidade e ao alcance de metas;

- Implantação de programas e/ou projetos que, em paralelo ao funcionamento diário da prestação dos serviços, coleta de dados necessários, os quais são uma ferramenta que viabiliza o acompanhamento das falhas e, também, diagnosticam o bom ou o mau desempenho do sistema adotado;
- Normatização quanto instalações para o escoamento das águas pluviais em terrenos/edificações com cotas altimétricas inferiores ao logradouro público.
- Criação e implementação de um plano de remoção da população de áreas de risco ou alagáveis.
- Criação e implementação de um plano de manutenção preventiva e corretiva do sistema implantado.
- Implantação de um programa de identificação de ligações clandestinas do esgoto doméstico junto à rede.
- Implementar uma programa de fiscalização de construções realizadas em áreas proibidas, definidas como não edificáveis por legislação municipal.

2.1.4.10 Educação Ambiental

Comunicação

Os planos de comunicação social devem fazer parte do planejamento e da gestão de eventos críticos e da conservação do sistema de drenagem pluvial. A população, principalmente aquela diretamente atingida, deve conhecer os problemas e estar preparada para agir, coletiva e individualmente, de forma a minimizarem-se os problemas. Para melhor aproveitamento pela população, devem ser elaborados de forma participativa, como parte do processo de conscientização e de disseminação de conhecimento voltados à prevenção dos riscos e conservação do sistema.



Conscientização

A educação ambiental é primordial para a conscientização da sociedade quanto à resolução dos problemas de drenagem do município, pois é uma ferramenta de esclarecimento que não há uma solução única, e sim uma soma de várias ações do poder público e da população.

Todos devem receber as informações necessárias a respeito da drenagem urbana adequada, pois além de bem informados, as pessoas precisam compreender que todos têm responsabilidades e como deve ser a contribuição de cada um.

Assim, os objetivos de um programa de educação ambiental abrangem:

- Transmitir conceitos sobre o impacto da urbanização na drenagem urbana para população em geral.
- Incentivo à inovação tecnológica. Define modalidades de apoio tanto para as ações consideradas como “boas práticas” quanto para aquelas consideradas como inovadoras, sob os aspectos tecnológicos de planejamento e de gestão e operação, incentivando e premiando o desenvolvimento de ações similares e sua difusão.

O programa de educação pode ser realizado por meio de:

- Campanha de divulgação para a população por meio da mídia impressa e televisão.
- Treinamento de técnicos e projetistas, da prefeitura e da iniciativa privada, com cursos de curta duração sobre projetos e técnicas de controle da drenagem urbana.
- Palestras nas entidades de classe – arquitetos, engenheiros, construtores, etc.
- Educação Escolar: têm a finalidade de educar as futuras gerações. Alguns exemplos: não jogar lixo na rua, evitar os bloqueios nos bueiros, facilitar o escoamento da água pluvial para o sistema de drenagem.
- Programas de educação que unam as problemáticas do sistema, e busque uma consciência coletiva, abordando as multidisciplinaridades do saneamento.



3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.1 Diretrizes

Vislumbrando o atendimento universal de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, é possível prever duas situações distintas para a gestão e prestação de serviços: poder público municipal ou entidade que obtenha deste a concessão para tal.

Cabe lembrar o que é considerado o serviço público de esgotamento sanitário, conforme Decreto nº 7217/2010, em seu Art. 9º:

“Art. 9º Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:

I - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;

II - transporte dos esgotos sanitários;

III - tratamento dos esgotos sanitários; e

IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.

§ 1º Para os fins deste artigo, a legislação e as normas de regulação poderão considerar como esgotos sanitários também os efluentes industriais cujas características sejam semelhantes às do esgoto doméstico.

§ 2º A legislação e as normas de regulação poderão prever penalidades em face de lançamentos de águas pluviais ou de esgotos não compatíveis com a rede de esgotamento sanitário.”

Ainda, deve-se ter como base as seguintes diretrizes:

- Universalização dos serviços;
- Que o sistema ou tecnologia adotada para tratamento seja capaz de ao padrão de lançamento de efluentes definidos pela Resolução Consema nº 128/2006 e Resolução Consema nº 129/2006;
- Que ocorram regularidade e continuidade na prestação de serviços de coleta e tratamento;
- Que seja previsto a implantação em etapas adequadas à demanda social e às condições técnicas;
- Que sejam adotados métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, não causem risco à saúde pública e promovam o uso



racional da energia, conservação e racionalização do uso da água e dos demais recursos naturais;

- Que a tarifa aplicada ao serviço seja compatível com a escala econômica do usuário e com os custos de implantação e operação do sistema;
- Que se constituam mecanismos específicos de financiamento visando garantir a implantação de soluções de esgotamento sanitário em aglomerados rurais ou no meio disperso;
- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que os serviços de manutenção preventiva tenham prevalência em relação aos corretivos.

3.2 Obrigações e Metas

Considerando o que determina a legislação sobre saneamento, para que as diretrizes supracitadas possam ser atendidas na íntegra, é necessário regulamentar as obrigações do titular do serviço:

- Implantar e fazer funcionar a listagem de indicadores definidas, visando o cumprimento das metas estabelecidas neste plano;
- Manter um sistema de informações sobre os resultados dos indicadores obtidos, visando instruir a entidade reguladora;
- Constituir ou delegar a competência de regulação dos serviços, conforme previsto em lei;
- Implantar, ou delegar a implantação, o sistema de tratamento coletivo de esgotos domésticos, bem como as devidas licenças ambientais (implantação);
- Operar, ou delegar a operação, os serviços de tratamento de esgotos, bem como a obtenção das licenças ambientais para operação;



- Ser responsável, ou a quem a mesma delegar a operação dos serviços de esgoto, pelos custos de expansão da rede coletora e respectivas ligações domiciliares, sendo definidas as metragens por legislação;
- Tratar junto à concessionária sobre a operacionalização da ETE compacta existente junto ao bairro COHAB.

3.2.1 Universalização da Cobertura dos Serviços de Esgotamento Sanitário

O índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário (SES) ao longo do tempo é o indicador utilizado para verificar o atendimento ao registro de universalização dos serviços. Esta cobertura é calculada anualmente pela seguinte fórmula, conforme constante no item “indicadores”:

$$InA2 = \frac{n^{\circ}i.coletora}{n^{\circ}i.edif.} * 100 \qquad \text{Fórmula (9)}$$

Onde:

InA2 = cobertura pela rede coletora de esgoto, em porcentagem;

n^oi.coletora = quantidade de imóveis ligados a rede coletora de esgoto;

n^oi.edif = quantidade imóveis edificados.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgoto, não serão considerados os imóveis ligados às redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outros condutos de transporte dos esgotos a uma instalação adequada de tratamento. Não serão considerados ainda, os imóveis cujos proprietários se recusem formalmente a ligarem seus imóveis ao sistema público de esgotos sanitários.

3.3 Discussões/Programas/Ações

O município de Não-Me-Toque não conta com um sistema coletivo para tratamento de efluentes (esgoto), deste modo, a principal forma de tratamento existente são os sistemas individuais, além de um sistema coletivo compacto implantado junto ao bairro COHAB. Esta unidade coletiva atende apenas 2% da população residente na zona urbana do município, e trata-se de uma unidade não operacionalizada, onde não se tem conhecimento da eficiência do sistema.

Deste modo, atualmente o município de Não-Me-Toque concedeu à Corsan a titularidade dos serviços de esgotamento sanitário, por meio do Contrato CP 102, celebrado em 2009, com validade até 2034, ou seja, 25 anos.

No presente momento a coleta, transporte e tratamento dos esgotos domésticos no município é feito por meio de sistemas individuais de tratamento, por lote habitacional, por meio de fossa-séptica e sumidouros rudimentares, sendo poucos casos onde implanta-se pós fossa o filtro anaeróbio. Ainda, quando este sistema é implantado, normalmente o lançamento ocorre na rede pluvial sem cloração.

Contudo são poucas as residências que realmente possui implantado o sistema correto de tratamento e destinação final, estando à grande maioria dos efluentes sem tratamento, sendo lançados em solo via poços negros, situação similar aos dos outros municípios da região.

Atualmente a CORSAN não faz uma participação efetiva no sistema existente, embora a determinação legal atribua responsabilidades à empresa concessionária, mesmo quando se tratam de sistemas individuais. E, em se tratando da unidade coletiva existente no bairro COHAB, a CORSAN deve assumir a operacionalidade desta, mesmo que para tal seja implantada uma tarifa.

Segundo o Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, em seu Art. 2º, § 1º, e Art. 9º, tem-se a seguinte redação:

“§ 1º Não constituem serviço público:



I - as ações de saneamento executadas por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços; e

.....

§ 2º Ficam excetuadas do disposto no § 1º:

.....

II - a fossa séptica e outras soluções individuais de esgotamento sanitário, quando se atribua ao Poder Público a responsabilidade por sua operação, controle ou disciplina, nos termos de norma específica.

.....

Art. 9º Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:

I - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;

II - transporte dos esgotos sanitários;

III - tratamento dos esgotos sanitários; e

IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.

§ 1º Na ausência de rede pública de esgotamento sanitário serão admitidas soluções individuais, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambientais, de saúde e de recursos hídricos.”

Assim sendo, a responsabilidade da implantação e operação dos sistemas individuais de tratamento de esgoto é dos proprietários, sendo a disposição final dos lodos oriundo das fossas-sépticas e filtros anaeróbios de responsabilidade dos serviços públicos, sendo que neste caso outorgou-se à CORSAN.

E, ainda, conforme Contrato de Programa de Prestação de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, CP 102, Cláusula Quarta, tem-se: “o *MUNICIPIO* outorga à *CORSAN* a prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, compreendendo a exploração, execução de obras, ampliações e melhorias, com a obrigação de implantar, fazer, ampliar, melhorar, explorar e administrar, com exclusividade, os serviços de abastecimento de água potável e esgoto sanitário, na área urbana da sede do município, áreas rurais contínuas ou aglomerados urbanos localizados na zona rural...”. Assim, acordado é obrigação da concessionária adequar o sistema de tratamento existente junto a COHAB, bem como operacionalizar, mediante cobrança.

Conforme diagnosticado, o sistema individual de tratamento de esgoto é exigido para liberação dos Alvarás de Construção e fiscalizados pelo setor técnico para liberação do habite-se. Entretanto, percebe-se uma deficiência na fiscalização, sendo



que apenas as fossas-sépticas são vistoriadas, e normalmente os sistemas de disposição final liberados não estão de implantados de acordo com as normas técnicas.

A periodicidade das limpezas e disposição final do lodo proveniente dos sistemas individuais de tratamento (fossas-sépticas e filtros) não é fiscalizada.

Pretende-se a implantação de um sistema coletivo de esgoto na área urbana do município, com atendimento de 100% da população, implantado pela CORSAN. A concepção do sistema de esgotamento levou em consideração o trabalho “Estudo Para Esgotamento Sanitário Urbano da Cidade de Não-Me-Toque / RS”, elaborado pela CORSAN, em setembro de 1.990 e um novo projeto fora elaborado no ano de 2010.

Segundo a concepção adotada no estudo técnico apresentado pela CORSAN (1990), a cidade fora dividida em 5 bacias sanitárias, denominadas: Bacia Norte; Bacia Noroeste; Bacia Sudoeste; Bacia Leste; e Bacia Sul. Este trabalho previu a implantação de um sistema de esgotamento sanitário convencional, do tipo separador absoluto, composto por:

- a) Coleta e Transporte através de:
 - Ramais prediais;
 - Coletores tronco;
 - Rede fina.
- b) Tratamento dos Esgotos através de:
 - Fossas sépticas coletivas;
 - Filtros biológicos coletivos.

Em cada uma das quatro bacias seria instalado um conjunto de fossa e filtro, lançando os efluentes tratados em locais distintos, permitindo uma posterior dispersão de tais líquidos. Para o projeto elaborado em 2010, a concepção do sistema de esgotamento sanitário de um modo geral, foi mantida, considerando a mesma divisão de bacias do estudo de concepção elaborado em 1.990, realizando-se pequenos ajustes nos limites de cada bacia. O sistema de coleta será mantido o do projeto básico anterior, tipo separador absoluto. O projeto técnico da bacia Sul (1ª Etapa) foi elaborado de acordo como a orientação dos Técnicos da CORSAN e da Prefeitura Municipal de Não-Me-



Toque, levando-se em consideração as características topográficas e ocupacionais da área, objetivando-se a simplificação operacional e a otimização dos investimentos necessários. Foi escolhida a bacia Sul por ser a região mais densamente ocupada da cidade de Não-Me-Toque e com maior descarga de poluição. As outras bacias serão contempladas em 2ª Etapa, mas os estudos populacionais se desenvolveram para toda a área urbana da cidade.

Fixou-se o alcance do projeto em 30 anos (período compreendido entre 2003 a 2032) e a vida útil do sistema em 40 anos (até o ano de 2042), sendo uma população atendida, para a bacia sul de até 3.788 habitantes (16% da população estimada).

Considerando estes aspectos neste novo projeto a ETE possuirá as seguintes unidades:

- Unidade de remoção de sólidos grosseiros e de areia;
- Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente;
- Lagoa Facultativa;
- Lagoa de Maturação; e
- Leitões de secagem.

Para a zona rural a alternativa existente é a permanência do sistema individual de tratamento, uma vez que não há concentração de pessoas em uma área, densidade populacional, e as propriedades são bastantes distantes umas das outras, inviabilizando outra alternativa.

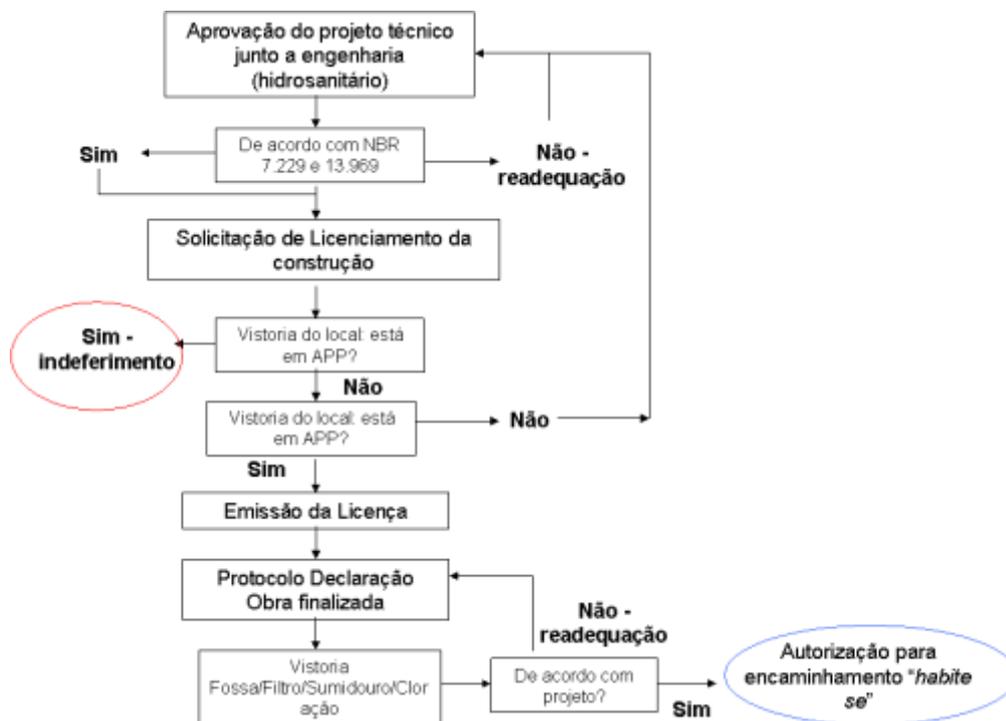
Esta avaliação deverá ser reavaliada nas revisões do PMSB, tendo em vista o crescimento ou decréscimo da comunidade de São José do Centro, onde a rede coletora poderia ser implantada.

Alguns aspectos importantes:

Como o projeto de tratamento coletivo deve ser implantado de imediato a médio prazo, sugerem-se algumas ações imediatas para melhoramento do sistema de tratamento de esgoto sanitário:

- A Legislação Municipal de saneamento deverá prever que todos os domicílios e edifícios que fazem lançamento do esgoto pós-tratamento no pluvial, ou tenham extravasador do sumidouro para o pluvial implante sistema de cloração, visando minimizar o cheiro desagradável junto às bocas de lobo. Deverá ser estabelecido um prazo para adequação, sendo que o não cumprimento poderá gerar um auto de infração;
- O setor técnico deverá ser instruído de como poderão ser aprovados os projetos hidrosanitários novos, com base nas normas técnicas (fossa-séptica, filtro anaeróbio, sumidouro e cloração). Com base em estudos já efetuados da capacidade técnica de infiltração, cada região do município terá um tamanho mínimo de sumidouro, bem como em função da profundidade do lençol freático, tendo em vista que o fundo do sumidouro não pode estar a menos de 1,50 metros do lençol;
- Deverá ser instituída, por meio de decreto, a obrigatoriedade de licenciamento ambiental das construções civis, sendo o seguinte procedimento:

Figura 4 - Sequencial de ações sugerida para licenciamento das construções civis, visando implantação adequada do sistema hidrosanitário



Ainda, visando instruir a definição da gestão dos serviços será apresentada na sequência uma análise financeira das alternativas possíveis para o município avaliado.

3.3.1.1 *Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos 20 anos para toda a área de planejamento*

Análogo ao item apresentado para o consumo de água, e conforme apresentado no item 1.3 Projeções do crescimento populacional – Diagnóstico – Volume III, o município tem uma tendência ao crescimento da população total e urbana, sendo este incremento considerável na vazão da geração de esgoto.

Para os cálculos, considera-se como geração atual aquela baseada no consumo de água atual do município (180,00 litros/habitante/dia), e para cálculo teórico a recomendada pelo Ministério da Saúde (200 litros/habitante/dia), conforme já mencionado. Utilizou-se como taxa máxima de consumo um incremento de 20%.

$$V = P \times 0,8 \times (1,2 \times Q_A \times 365)$$

Fórmula (10)

Onde:

V = Volume de esgoto gerado (l)

P = População atendida (nº habitantes)

Q_A = Consumo de água (litros/habitante.dia)

Tabela 8 - Projeção de geração de esgoto anual (m³) para o município de Não-Me-Toque

Ano	População Total	População Urbana	Geração de Esgoto Total (atual)	Geração de Esgoto Urbano (atual)	Geração de Esgoto Total (teórico)	Geração de Esgoto Urbano (teórico)
2010	15938	13966	1.005.241,54	880.863,55	1.116.935,04	978.737,28
2011	16105	14189	1.015.803,02	894.957,37	1.128.670,02	994.397,08
2012	16278	14416	1.026.690,32	909.276,69	1.140.767,02	1.010.307,43
2013	16456	14647	1.037.904,20	923.825,11	1.153.226,89	1.026.472,35
2014	16639	14882	1.049.445,56	938.606,32	1.166.050,62	1.042.895,91



2015	16827	15120	1.061.315,42	953.624,02	1.179.239,36	1.059.582,24
2016	17020	15362	1.073.514,97	968.882,00	1.192.794,41	1.076.535,56
2017	17219	15607	1.086.045,51	984.384,11	1.206.717,23	1.093.760,13
2018	17423	15857	1.098.908,47	1.000.134,26	1.221.009,41	1.111.260,29
2019	17632	16111	1.112.105,43	1.016.136,41	1.235.672,70	1.129.040,45
2020	17847	16369	1.125.638,09	1.032.394,59	1.250.708,99	1.147.105,10
2021	18067	16630	1.139.508,29	1.048.912,90	1.266.120,32	1.165.458,78
2022	18292	16896	1.153.717,99	1.065.695,51	1.281.908,87	1.184.106,12
2023	18523	17167	1.168.269,28	1.082.746,64	1.298.076,97	1.203.051,82
2024	18759	17442	1.183.164,38	1.100.070,58	1.314.627,09	1.222.300,65
2025	19001	17721	1.198.405,65	1.117.671,71	1.331.561,83	1.241.857,46
2026	19248	18004	1.213.995,55	1.135.554,46	1.348.883,94	1.261.727,18
2027	19501	18292	1.229.936,69	1.153.723,33	1.366.596,33	1.281.914,81
2028	19759	18585	1.246.231,81	1.172.182,90	1.384.702,01	1.302.425,45
2029	20023	18882	1.262.883,74	1.190.937,83	1.403.204,16	1.323.264,26
2030	20293	19184	1.279.895,49	1.209.992,84	1.422.106,10	1.344.436,49
2031	20568	19491	1.297.270,14	1.229.352,72	1.441.411,26	1.365.947,47
2032	20849	19803	1.315.010,93	1.249.022,37	1.461.123,25	1.387.802,63
2033	21136	20120	1.333.121,21	1.269.006,72	1.481.245,79	1.410.007,47

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

3.3.1.2 Previsão de estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes fecais (termotolerantes) ao longo dos anos, decorrentes dos esgotos sanitários gerados, segundo as alternativas (a) sem tratamento e (b) com tratamento dos esgotos (eficiências típicas de remoção)

Segundo Von Sperling, 1996, a concentração típica dos esgotos domésticos brutos, em termos de DBO e coliformes fecais, esta descrita na tabela abaixo.

Tabela 9 - Concentração média dos esgotos brutos em termos de DBO e coliformes fecais

Parâmetro	Unidade	Faixa	Típico
DBO5	mg/l	200-500	350
Coliformes fecais	org/100 ml	105-108	-

Fonte: Von Sperling, 1996.

Considerando alternativas típicas de tratamento, sendo implantado sempre inicialmente um tratamento preliminar (remoção de 5% em termos de DBO) e primário (remoção de 35 – 40% em termos de DBO e 30 a 40 % em termos de coliformes) idêntico, diferenciando-se apenas na escolha do tratamento secundário, têm-se as avaliações abaixo apresentadas.

Tabela 10 - Eficiência típica de remoção de contaminantes para esgotos

Tratamento	Eficiência Remoção DBO	Eficiência Remoção Coliformes Fecais
Preliminar	0 – 5%	0%
Primário	35 – 40%	30 – 40%
Lagoa anaeróbia-facultativa	70 – 90%	60 – 99,9%
Lodo Ativado	85 – 93%	60 – 90%
Reator biológico	85 – 93%	60 – 90%
UASB	60 – 80%	60 – 90%

Fonte: Adaptado de Von Sperling (1996).

Tabela 11 - Estimativas das concentrações e cargas de DBO e coliformes após cada tratamento

Tratamento	DBO	Coliformes Fecais	Padrão Consema	Padrão Consema 128/2006
			128/2006 DBO	Coliformes termotolerantes
Bruto	350	10.000.000	60,00	10.000
Preliminar	332,5	10.000.000	60,00	10.000
Primário	207,81	6.500.000	60,00	10.000
Secundário – Lagoa anaeróbia	41,56	1.300.000	60,00	10.000
Secundário – Lodo ativado	22,86	1.625.000	60,00	10.000
Secundário – Filtro biológico	22,86	1.625.000	60,00	10.000
UASB	62,34	1.625.000	60,00	10.000

Obs: O padrão Consema 128/2006 estabelecido é para vazões diárias de 3.000 a 7.000 m³. A vazão diária será de no máximo 3.870 m³.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.



Avaliando a tabela acima, percebe-se que qualquer dos tratamentos secundários aplicados seria capaz de produzir um efluente dentro dos padrões de lançamento estabelecido na resolução. Em compensação para tratamento dos coliformes é necessário um tratamento terciário de desinfecção.

Para fins de cálculo de carga e concentração de DBO e coliformes termotolerantes serão considerados os valores típicos de concentração de poluentes e as eficiências médias de cada sistema. Assim, os padrões de lançamento da carga poluidora de DBO para os próximos 20 anos, com a aplicação de diferentes tratamentos, serão os apresentados nos gráficos e tabelas abaixo.



Tabela 12 - Estimativas de cargas poluidoras, em termos de DBO e Coliformes termotolerantes no esgoto sem tratamento e com tratamentos diferenciados

Ano	População Urbana	Vazão de esgoto (l/ano)	Sem tratamento		Tratamento Preliminar		Tratamento Primário	
			DBO (mg/l)	Coliformes (org/ml)	DBO (mg/l)	Coliformes (org/ml)	DBO (mg/l)	Coliformes (org/ml)
2010	13966	9,79E+08	3,43E+11	9,79E+16	3,25E+11	9,79E+16	2,03E+11	6,36E+16
2011	14189	9,94E+08	3,48E+11	9,94E+16	3,31E+11	9,94E+16	2,07E+11	6,46E+16
2012	14416	1,01E+09	3,54E+11	1,01E+17	3,36E+11	1,01E+17	2,10E+11	6,57E+16
2013	14647	1,03E+09	3,59E+11	1,03E+17	3,41E+11	1,03E+17	2,13E+11	6,67E+16
2014	14882	1,04E+09	3,65E+11	1,04E+17	3,47E+11	1,04E+17	2,17E+11	6,78E+16
2015	15120	1,06E+09	3,71E+11	1,06E+17	3,52E+11	1,06E+17	2,20E+11	6,89E+16
2016	15362	1,08E+09	3,77E+11	1,08E+17	3,58E+11	1,08E+17	2,24E+11	7,00E+16
2017	15607	1,09E+09	3,83E+11	1,09E+17	3,64E+11	1,09E+17	2,27E+11	7,11E+16
2018	15857	1,11E+09	3,89E+11	1,11E+17	3,69E+11	1,11E+17	2,31E+11	7,22E+16
2019	16111	1,13E+09	3,95E+11	1,13E+17	3,75E+11	1,13E+17	2,35E+11	7,34E+16
2020	16369	1,15E+09	4,01E+11	1,15E+17	3,81E+11	1,15E+17	2,38E+11	7,46E+16
2021	16630	1,17E+09	4,08E+11	1,17E+17	3,88E+11	1,17E+17	2,42E+11	7,58E+16
2022	16896	1,18E+09	4,14E+11	1,18E+17	3,94E+11	1,18E+17	2,46E+11	7,70E+16
2023	17167	1,20E+09	4,21E+11	1,20E+17	4,00E+11	1,20E+17	2,50E+11	7,82E+16
2024	17442	1,22E+09	4,28E+11	1,22E+17	4,06E+11	1,22E+17	2,54E+11	7,94E+16
2025	17721	1,24E+09	4,35E+11	1,24E+17	4,13E+11	1,24E+17	2,58E+11	8,07E+16



2026	18004	1,26E+09	4,42E+11	1,26E+17	4,20E+11	1,26E+17	2,62E+11	8,20E+16
2027	18292	1,28E+09	4,49E+11	1,28E+17	4,26E+11	1,28E+17	2,66E+11	8,33E+16
2028	18585	1,30E+09	4,56E+11	1,30E+17	4,33E+11	1,30E+17	2,71E+11	8,47E+16
2029	18882	1,32E+09	4,63E+11	1,32E+17	4,40E+11	1,32E+17	2,75E+11	8,60E+16
2030	19184	1,34E+09	4,71E+11	1,34E+17	4,47E+11	1,34E+17	2,79E+11	8,74E+16
2031	19491	1,37E+09	4,78E+11	1,37E+17	4,54E+11	1,37E+17	2,84E+11	8,88E+16
2032	19803	1,39E+09	4,86E+11	1,39E+17	4,61E+11	1,39E+17	2,88E+11	9,02E+16
2033	20120	1,41E+09	4,94E+11	1,41E+17	4,69E+11	1,41E+17	2,93E+11	9,17E+16

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Tabela 13 - Estimativas de cargas poluidoras, em termos de DBO e Coliformes termotolerantes no esgoto sem tratamento e com tratamentos diferenciados

Lagoa anaeróbia-facultativa		Lodo ativado		Filtro Biológico		UASB	
DBO	Coliformes	DBO	Coliformes	DBO	Coliformes	DBO	Coliformes
4,07E+10	1,27E+16	2,24E+10	1,59E+16	2,24E+10	1,59E+16	6,10E+10	1,59E+16
4,13E+10	1,29E+16	2,27E+10	1,62E+16	2,27E+10	1,62E+16	6,20E+10	1,62E+16
4,20E+10	1,31E+16	2,31E+10	1,64E+16	2,31E+10	1,64E+16	6,30E+10	1,64E+16
4,27E+10	1,33E+16	2,35E+10	1,67E+16	2,35E+10	1,67E+16	6,40E+10	1,67E+16
4,33E+10	1,36E+16	2,38E+10	1,69E+16	2,38E+10	1,69E+16	6,50E+10	1,69E+16
4,40E+10	1,38E+16	2,42E+10	1,72E+16	2,42E+10	1,72E+16	6,61E+10	1,72E+16
4,47E+10	1,40E+16	2,46E+10	1,75E+16	2,46E+10	1,75E+16	6,71E+10	1,75E+16



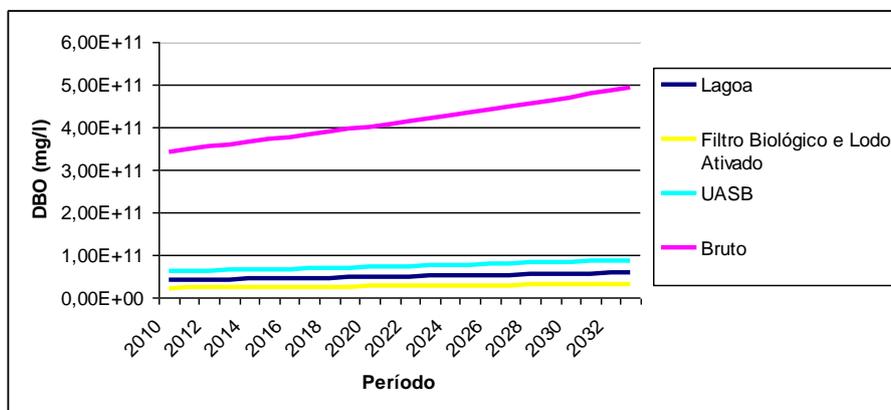
Inova Consultoria
Ambiental



4,55E+10	1,42E+16	2,50E+10	1,78E+16	2,50E+10	1,78E+16	6,82E+10	1,78E+16
4,62E+10	1,44E+16	2,54E+10	1,81E+16	2,54E+10	1,81E+16	6,93E+10	1,81E+16
4,69E+10	1,47E+16	2,58E+10	1,83E+16	2,58E+10	1,83E+16	7,04E+10	1,83E+16
4,77E+10	1,49E+16	2,62E+10	1,86E+16	2,62E+10	1,86E+16	7,15E+10	1,86E+16
4,84E+10	1,52E+16	2,66E+10	1,89E+16	2,66E+10	1,89E+16	7,27E+10	1,89E+16
4,92E+10	1,54E+16	2,71E+10	1,92E+16	2,71E+10	1,92E+16	7,38E+10	1,92E+16
5,00E+10	1,56E+16	2,75E+10	1,95E+16	2,75E+10	1,95E+16	7,50E+10	1,95E+16
5,08E+10	1,59E+16	2,79E+10	1,99E+16	2,79E+10	1,99E+16	7,62E+10	1,99E+16
5,16E+10	1,61E+16	2,84E+10	2,02E+16	2,84E+10	2,02E+16	7,74E+10	2,02E+16
5,24E+10	1,64E+16	2,88E+10	2,05E+16	2,88E+10	2,05E+16	7,87E+10	2,05E+16
5,33E+10	1,67E+16	2,93E+10	2,08E+16	2,93E+10	2,08E+16	7,99E+10	2,08E+16
5,41E+10	1,69E+16	2,98E+10	2,12E+16	2,98E+10	2,12E+16	8,12E+10	2,12E+16
5,50E+10	1,72E+16	3,02E+10	2,15E+16	3,02E+10	2,15E+16	8,25E+10	2,15E+16
5,59E+10	1,75E+16	3,07E+10	2,18E+16	3,07E+10	2,18E+16	8,38E+10	2,18E+16
5,68E+10	1,78E+16	3,12E+10	2,22E+16	3,12E+10	2,22E+16	8,52E+10	2,22E+16
5,77E+10	1,80E+16	3,17E+10	2,26E+16	3,17E+10	2,26E+16	8,65E+10	2,26E+16
5,86E+10	1,83E+16	3,22E+10	2,29E+16	3,22E+10	2,29E+16	8,79E+10	2,29E+16

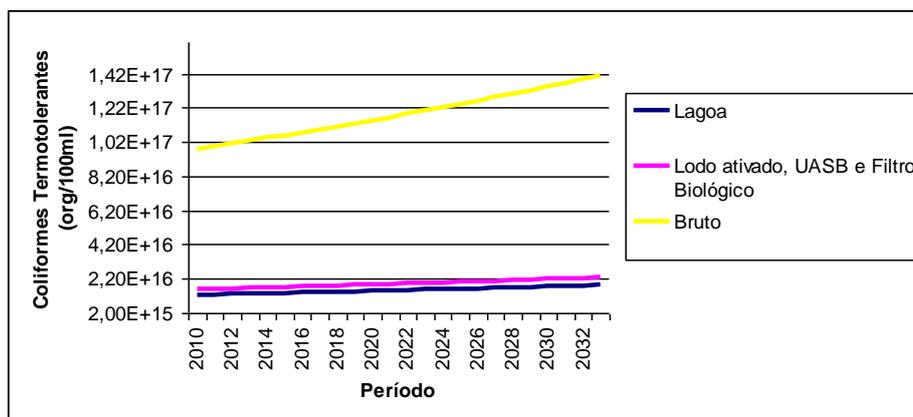
Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Figura 5 – Gráfico comparativo da carga poluidora de DBO a ser lançada anualmente pela população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos



Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Figura 6 – Gráfico Comparativo da concentração de coliformes termotolerantes a ser lançada anualmente pela população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos



Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

3.3.1.3 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada

Na tomada de decisão sobre a melhor tecnologia a ser adotada no tratamento de esgotos, devem ser levados em consideração alguns critérios básicos, entre estes:

- Eficiência do tratamento: se este será capaz de enquadrar o esgoto nos parâmetros de lançamento estabelecidos por lei;



- Área disponível para implantação da ETE: dependendo do tratamento eleito há um requisito de grandes áreas para implantação;
- Demanda de energia;
- Custos de implantação e operação dos sistemas;
- Quantidade de lodo gerado para um posterior tratamento (digestão);
- Facilidade operacional.

Abaixo, apresentam-se tabelas comparativas sobre os diferentes tratamentos, os quais podem facilitar a tomada de decisão.



Tabela 14 - Comparativo para decisão de escolha da melhor tecnologia para tratamento do esgoto

Tratamento	Eficiência DBO	Eficiência Coliformes Termotolerantes	Custos Implantação (R\$/hab)	Custos Operação e Manutenção (R\$/hab)	Requisitos de Área (m ² /hab)	Requisitos Potência (W/hab)	Geração do lodo (L/hab.ano)	Simplicidade Operacional
Lagoa anaeróbia	70 – 90%	60 – 99,9%	30-75	2-4	1,2-3	0	20-60	+++++
Lodo ativado	85 – 93%	60 – 90%	100-160	10-20	0,12-0,25	2,5-4,5	35-90	+
Filtro biológico	85 – 93%	60 – 90%	120-150	10-15	0,15-0,3	0	35-80	+++
UASB	60 – 80%	60 – 90%	30-50	2,5-3,5	0,03-0,1	0	10-35	++++

+++++: mais favorável

+: menos favorável

Fonte: Adaptada de Von Sperling (1996 e 2005).

Tabela 15 - Comparativo entre as vantagens e desvantagens dos sistemas secundários de tratamento de esgotos

Tratamento	Vantagens	Desvantagens
Lagoa anaeróbia	Satisfatória eficiência de remoção de DBO Razoável eficiência de remoção de patógenos Simplicidade de construção, operação e manutenção	Elevados requisitos de área Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento restritivos Descaso na operação pode levar a crescimento vegetal e proliferação de insetos



Reduzidos custos de operação e implantação
Ausência de equipamentos mecânicos
Requisitos energéticos praticamente nulos
Satisfatória resistência a variações de carga
Remoção do lodo com períodos superiores a 20 anos

Possível necessidade de remoção de algas
Performance variável com condições climáticas (temperatura e insolação)
Possibilidade de maus odores
Necessidade de afastamento de zonas residenciais
Eventual necessidade de estações elevatórias para recirculação do efluente em caso de maus odores

Lodo ativado

Elevada eficiência de remoção de DBO
Possibilidade de remoção biológica de N e P
Baixos requisitos de área
Confiabilidade, desde que monitorado
Reduzida possibilidade de maus odores, insetos e vermes
Flexibilidade operacional

Baixa eficiência de remoção de coliformes
Elevados custos de operação e implantação
Elevado consumo de energia
Necessidade de operação sofisticada
Elevado índice de mecanização
Sensível a descargas tóxicas
Necessidade de tratamento completo do lodo
Possíveis problemas ambientais com ruído e aerossóis

Filtro biológico

Elevada eficiência de remoção de DBO
Nitrificação frequente
Requisitos de área relativamente baixos
Confiabilidade, desde que monitorado
Reduzida possibilidade de maus odores, insetos e vermes
Mais simples conceitualmente que lodos ativados
Índice de mecanização relativamente baixo

Baixa eficiência de remoção de coliformes
Elevados custos de implantação
Menor flexibilidade operacional que lodos ativados
Relativa dependência da temperatura do ar
Requisitos de área maior que em filtros biológicos de alta carga
Sensível a descargas tóxicas
Necessidade de remoção da umidade do lodo



Inova Consultoria
Ambiental



	Equipamentos mecânicos simples	Possíveis problemas ambientais com moscas
	Estabilização do lodo no próprio filtro	Elevada perda de carga
UASB	Elevada eficiência de remoção de DBO	Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento restritivos
	Baixos requisitos de área	Baixa eficiência de remoção de coliformes
	Reduzidos custos de operação e implantação	Remoção de N e P praticamente nula
	Reduzido consumo de energia	Possibilidade de geração de efluente com aspecto desagradável
	Possibilidade de uso energético do biogás	Possibilidade de geração de maus odores, porém controláveis
	Não necessita de meio suporte	Sensível a descargas tóxicas
	Construção, operação e manutenção simples	Usualmente necessita de pós-tratamento
	Baixíssima produção de lodo	
	Lodo com ótima desidratação	
	Estabilização do lodo no próprio reator	
	Necessidade apenas de disposição final do lodo	
Rápido retorno a operação		

Fonte: Adaptada de Von Sperling (2005).



Avaliando as tabelas acima, as alternativas mais coerentes seriam o tratamento primário com UASB e um tratamento secundário, podendo ser este por meio de biofiltro aerado ou via lodos ativados.

Os lodos ativados além de possuírem elevado custo operacional e de implantação, também possuem elevada dificuldade operacional. Entretanto, é uma alternativa viável quando se tem elevadas concentrações de N e P na corrente, representando uma alternativa para melhoria da qualidade do efluente em termos de eficiência de remoção de DBO. Cabe ressaltar que os cálculos de eficiência foram realizados com valores típicos de concentração de DBO, entretanto, dependendo da característica do efluente gerado no município, o tratamento em reator UASB não seria capaz de enquadrar a carga de DBO nos parâmetros da legislação estadual vigente, a menos que seja implantado um tratamento secundário posterior. Deve-se considerar ainda, o teor de N e P no efluente, haja vista que o UASB não remove tais contaminantes.

Poder-se-ia pensar em utilização de filtro biológico, prevendo-se que este sistema tenha maior facilidade operacional, haja vista que no município não existe mão-de-obra qualificada para operação e manutenção. Entretanto, este sistema não vem sendo utilizado devido aos problemas de perda de carga.

A utilização de lagoas anaeróbias descarta-se em função do tamanho das áreas necessárias e, principalmente, devido à geração de maus odores.

Em suma, as duas melhores opções para tratamento, são:

1º - Utilizando reator UASB:

- Pré-Tratamento: gradeamento, caixa de areia e caixa de gordura. Responsável pela retenção de sólidos grosseiros sólidos decantava e gordura;
- Tratamento Primário: reator tipo UASB;
- Tratamento Secundário: Biofiltros Aerados Submersos. Remoção de compostos orgânicos e nitrogênio solúvel, chegando a 90% de eficiência global na remoção de matéria orgânica;



- Decantador Secundário: Remoção de lodo por sedimentação e clarificação do efluente;
- Tratamento Terciário: Biofiltro Nitrificante. Realiza nitrificação com eficiências variando de 90-95% para cargas volumétricas atingindo 1,0 kg N-NH₄ +/m³ aerado/dia.
- Desinfecção por adição de hipoclorito de sódio em tanque de contato;
- Leitões de Secagem de Lodos: Tanques regulares desenvolvidos segundo a NBR 570/89 para drenagem dos lodos e diminuição de volume, para posterior disposição final;

2° - Utilizando lodos ativados:

- Pré-Tratamento: gradeamento, caixa de areia e caixa de gordura. Responsável pela retenção de sólidos grosseiros sólidos decantava e gordura;
- Tratamento Primário: Decantador primário e tanque de equalização;
- Tratamento Secundário: tanque de aeração – lodo ativado;
- Decantador Secundário: Remoção de lodo por sedimentação e clarificação do efluente;
- Digestor de lodo;
- Leitões de Secagem de Lodos: Tanques regulares desenvolvidos segundo a NBR 570/89 para drenagem dos lodos e diminuição de volume, para posterior disposição final;

Considera-se que em ambos os casos a eficiência de remoção de DBO chega a 90%, combinando-se os níveis de tratamento, bem como que os sólidos suspensos, DQO e Nitrogênio amoniacal estariam dentro dos padrões para lançamento.

Avaliando-se os custos para implantação dos sistemas, com base nos gráficos abaixo, para uma vazão máxima de 45,00 l/s (população total urbana), obtêm-se os seguintes valores para implantação da ETE:

1° opção – R\$ 3.500.000,00 (Fonte: Engeplus, 2012)

2° opção – R\$ 5.300.000,00 (Fonte: Engeplus, 2012)

Deste modo, a alternativa economicamente mais favorável seria a opção 1, via tratamento UASB, seguido de biofiltro.

Avaliação para adequação do sistema implantado junto a COHAB:

Atualmente, devido a questões de odores e falta de áreas disponíveis para implantação de sistemas com lagoas anaeróbias e facultativas, esta tecnologia não vem mais sendo utilizada. Entretanto, este é o sistema implantado junto à COHAB, de forma bastante precária, tendo em vista que as lagoas são escavadas em solo, sem nenhum controle ambiental.

Um tratamento de efluentes utilizando um sistema convencional de lagoas anaeróbicas/facultativas segue o seguinte fluxograma:

- 1) Pré-Tratamento: gradeamento, caixa de areia e caixa de gordura. Responsável pela retenção de sólidos grosseiros, sólidos decantáveis e gordura;
- 2) Tratamento Primário: Decantador primário e tanque de equalização;
- 3) Tratamento Secundário: Lagoa anaeróbia seguida de facultativa;
- 4) Decantador Secundário: Remoção de lodo por sedimentação e clarificação do efluente;

Para este sistema não há necessidade de digestão de lodo, pois prevê-se uma limpeza a cada 5 anos, estando o mesmo digerido e apto para aplicação em solo. A taxa de aplicação de lodo em solo dependerá de licenciamento ambiental e do tipo de solo e característica da cultura a ser implantada.

A eficiência de remoção de DBO chega a 90% combinando os níveis de tratamento. Ainda, parâmetros como sólidos suspensos, DQO e Nitrogênio amoniacal estariam dentro dos padrões para lançamento.

O tempo de detenção médio num sistema de tratamento com lagoas é de no mínimo 20 dias.

Entretanto, o sistema implantado junto a COHAB não previu tratamento preliminar e primário, sendo composto somente por tratamento secundário. E, devido a



assoreamentos a lagoa não opera como sistema anaeróbio (pouco profunda para inviabilizar a presença de oxigênio), e aerobicamente, como não há ingestão de oxigênio o sistema é deficiente.

A lagoa instalada apresenta uma capacidade de 840 m³, considerando que na COHAB existem 150 residências gerando, aproximadamente, um volume de 120 m³ dia de esgoto o tempo de detenção é de 7 dias.

Redimensionando o sistema seria ideal que a lagoa possuísse, no mínimo 2.500 m³, podendo esta ser ampliada e aprofundada.

Visando aproveitar a rede e coletores existentes, bem como o sistema de tratamento, sugerem-se as seguintes melhorias/ações:

- 1) Solicitação dos devidos licenciamentos ambientais (Licença Prévia e Instalação);
- 2) Desvio da entrada de água para o ponto de saída, isolando a lagoa existente;
- 3) Limpeza dos sólidos do fundo da lagoa e correta destinação do lodo;
- 4) Readequação das metragens da lagoa;
- 5) Implantação das geomembranas, drenos, dentre outros;
- 6) Implantação de um filtro anaeróbio após lagoa;
- 7) Implantação de um sistema de desinfecção diretamente no emissário;
- 8) Retorno do efluente ao ponto inicialmente bloqueado.

Para a população atendida de 750 habitantes, vazão de 1,50 l/s, deverá atender, conforme Resolução Consema 128/2006, vazão entre 100 e 500 m³/dia, a DBO de 110 mg/l, para lançamento do efluente em curso hídrico.

3.3.1.4 Comparação das alternativas de tratamento local dos esgotos (na bacia), ou centralizado (fora da bacia, utilizando alguma estação de tratamento de esgotos em conjunto com outra área), justificando a abordagem selecionada

Para avaliarmos a possibilidade de centralização e descentralização da implantação da ETE, considerando a realidade do município, que não dispõe ainda de um tratamento coletivo de esgoto sanitário, apenas os residentes da COHAB (estação



compacta), será considerada a possibilidade de utilização de uma única ETE, com estações elevatórias de esgoto – EEE ou de várias ETEs com um número menor de EEE, tendo em vista que o município possui 05 microbacias sanitárias, além de manter o sistema de tratamento.

Para Neto e Campos (1999), em relação à descentralização da implantação de uma ETE, a tomada de decisão deve ser orientada pela disponibilidade de espaço e pela configuração do sistema de esgotamento já existente, no entanto, adotar mais de uma ETE tende a resultar em menores custos de transporte do esgoto. Dentro de certos limites, o tratamento concentrado tende a reduzir o custo por metro cúbico de esgoto tratado à medida que aumenta a capacidade produtiva de uma estação. Várias estações poderão necessitar de um número maior de funcionários e tendem a ampliar a complexidade dos serviços de controle.

Considerando a realidade brasileira, Morais et al. (1999), afirma que a possibilidade de construção gradativa do sistema representa a principal vantagem da opção condominial (ou descentralizada). A flexibilidade quanto à ampliação ou redução do sistema é uma característica importante, sobretudo para municípios de população flutuante.

Costa et al. (2003) explicam que o condomínio (descentralização) resulta de uma delimitação que pode ser um quarteirão, uma quadra ou algo equivalente conforme cada cidade. Neto (1999) enfatiza que a participação da comunidade pode limitar-se a compreensão do sistema e ao pagamento pelo serviço, mas poderá ampliar-se, orientando as ações a partir do ponto de vista da comunidade e, até mesmo, contribuindo com a execução física das obras de implantação do sistema.

Tendo por base que se optou pelo tratamento via UASB, deverá ser comparada a opção de implantação de uma ou mais ETEs para atendimento das bacias hidrossanitárias. Cabe ressaltar que não será abordado neste momento custos de implantação de rede, energia elétrica, mão de obra para operação e insumos.

Considerando as microbacias existentes no município e as vazões das bacias e potências exigidas, conforme projetado no Estudo Técnico Conceptivo (ETC) para os

Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Esgotamento Sanitário (SES) – CORSAN, Não-Me-Toque, apenas para fins de cálculo de cenários, obtemos os custos de implantação abaixo apresentados:

Tabela 16 - Vazões de contribuição de esgoto estimadas para cada microbacia e custo de implantação da ETE por vazão tratada

Microbacia	Vazão máxima efluente (l/s)	Custo implantação (R\$)
1	7,2	700.000,00
2	12,7	1.100.000,00
3	9,0	850.000,00
4	12,0	1.000.000,00
5	3,9	500.000,00
Total		4.150.000,00

Fonte: Elaboração de Estudo Técnico Conceptivo (ETC) para os Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Esgotamento Sanitário (SES) – CORSAN, 2010, Não-Me-Toque.

Hipoteticamente, um sistema proposto é composto por 3 EEE, sendo as potências requeridas para as bombas, as abaixo apresentadas:

Tabela 17 - Potências médias das EEE e custo aproximado para implantação

EEE/Microbacia	Potências das bombas (CV)	Custo aproximado (R\$)
EEE1	5	250.000,00
EEE2	15	380.000,00
EEE3	15	380.000,00
Total		1.010.000,00

Fonte: Elaboração de Estudo Técnico Conceptivo (ETC) para os Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Esgotamento Sanitário (SES) – CORSAN, 2010, Não-Me-Toque.

Deste modo, ter-se-iam dois cenários hipotéticos:

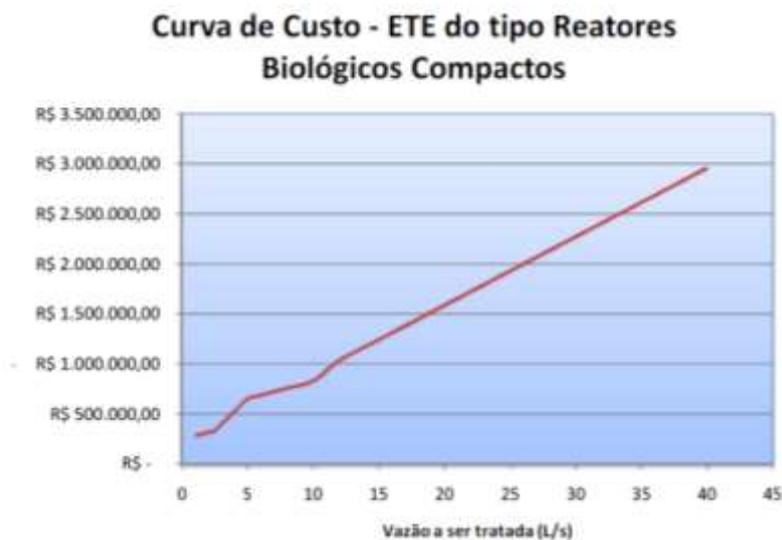
Cenário 1: 1 ETE e 3 EEE: R\$ 4.510.000,00

Cenário 2: 5 ETEs compactas: R\$ 4.150.000,00



Abaixo, apresenta-se o gráfico do custo de implantação das ETEs e das EEE para uma melhor visualização dos cenários.

Figura 7 - Gráfico do custo de implantação de ETE com reatores biológicos (UASB)



Fonte: Engeplus, 2012.

Figura 8 - Gráfico do custo de implantação de EEE por potência da bomba.



Fonte: Engeplus, 2012.

Portanto, conclui-se que a opção de ETE descentralizadas para o município seria a de menor custo de implantação, e, portanto, a de maior viabilidade econômica.

3.3.1.5 Cálculo da viabilidade econômica

Esta etapa fará a comparação entre os valores tarifários a serem cobrados para implantação do sistema via município e via concessão CORSAN. Os cálculos consideraram os valores de implantação e operação das ETEs, bem como implantação das redes coletoras. A partir dos custos totais, calculou-se o valor presente líquido (VPL) de cada cenário, considerando taxa mínima de atratividade – TMA de 12% ao ano.

Parâmetros de projeto:

- População atendida: 14.000 habitantes – zona urbana;
- TMA ao ano: 12%;
- Consumo líquido de água: 180,00 l/hab/dia (dado real hoje no município);
- Coeficiente de máxima vazão diária: 1,2
- Taxa de retorno: 80%
- Tarifas de esgoto: 70% do valor cobrado como taxa mínima de abastecimento de água (R\$4,30/m³);
- Custo implantação total da ETE (com todas as unidades de tratamento):
 - ETEs equipamentos: R\$ 4.150.000,00
 - Estações elevatórias: R\$ 0,00
 - Emissários: R\$ 25.000,00
 - Rede: R\$ 13.000.000,00
 - Total Geral: R\$ 17.175.000,00

Em relação aos custos de implantação do sistema tem-se segundo Von Sperling, um valor de R\$ 145,00/habitante para implantação da unidade de tratamento (considerando a implantação de tratamento preliminar, primário e secundário com



lagoas, e desconsiderando a implantação da rede coletora) e de R\$ 4,00/hab para manutenção/operação do sistema.

Isto leva a um valor médio de investimento de, aproximadamente, R\$ 100.000,00 (considerando a população máxima de projeto), e um custo de operação/manutenção de R\$ 3.000,00 mensal.

Custo total de implantação: R\$ 17.275.000,00



Tabela 18 - Avaliação dos custos de implantação da ETE com recursos próprios (via verbas Federais)

Ano	População abastecida	Volume de água consumido (l/ano)	Volume de esgoto (m3/ano)	Receita anual	Implantação Própria				Total de operação
					ETE	Rede	Pagamento Inv.	Operação	
2010	13966	917566200,00	880.863,55	R\$ 2.651.399,29	R\$ 4.275.000,00	R\$ 13.000.000,00	R\$ 17.275.000,00	R\$ 1.675.920,00	R\$ 18.950.920,00
2011	14189	932247259,20	894.957,37	R\$ 2.693.821,68			R\$ 0,00	R\$ 1.702.734,72	R\$ 1.702.734,72
2012	14416	947163215,35	909.276,69	R\$ 2.736.922,83			R\$ 0,00	R\$ 1.729.978,48	R\$ 1.729.978,48
2013	14647	962317826,79	923.825,11	R\$ 2.780.713,59			R\$ 0,00	R\$ 1.757.658,13	R\$ 1.757.658,13
2014	14882	977714912,02	938.606,32	R\$ 2.825.205,01			R\$ 0,00	R\$ 1.785.780,66	R\$ 1.785.780,66
2015	15120	993358350,61	953.624,02	R\$ 2.870.408,29			R\$ 0,00	R\$ 1.814.353,15	R\$ 1.814.353,15
2016	15362	1009252084,22	968.882,00	R\$ 2.916.334,82			R\$ 0,00	R\$ 1.843.382,80	R\$ 1.843.382,80
2017	15607	1025400117,57	984.384,11	R\$ 2.962.996,18			R\$ 0,00	R\$ 1.872.876,93	R\$ 1.872.876,93
2018	15857	1041806519,45	1.000.134,26	R\$ 3.010.404,12			R\$ 0,00	R\$ 1.902.842,96	R\$ 1.902.842,96
2019	16111	1058475423,76	1.016.136,41	R\$ 3.058.570,58			R\$ 0,00	R\$ 1.933.288,45	R\$ 1.933.288,45
2020	16369	1075411030,54	1.032.394,59	R\$ 3.107.507,71			R\$ 0,00	R\$ 1.964.221,06	R\$ 1.964.221,06
2021	16630	1092617607,03	1.048.912,90	R\$ 3.157.227,84			R\$ 0,00	R\$ 1.995.648,60	R\$ 1.995.648,60
2022	16896	1110099488,74	1.065.695,51	R\$ 3.207.743,48			R\$ 0,00	R\$ 2.027.578,97	R\$ 2.027.578,97
2023	17167	1127861080,56	1.082.746,64	R\$ 3.259.067,38			R\$ 0,00	R\$ 2.060.020,24	R\$ 2.060.020,24
2024	17442	1145906857,85	1.100.070,58	R\$ 3.311.212,46			R\$ 0,00	R\$ 2.092.980,56	R\$ 2.092.980,56
2025	17721	1164241367,58	1.117.671,71	R\$ 3.364.191,86			R\$ 0,00	R\$ 2.126.468,25	R\$ 2.126.468,25



Inova Consultoria
Ambiental



2026	18004	1182869229,46	1.135.554,46	R\$ 3.418.018,93	R\$ 0,00	R\$ 2.160.491,74	R\$ 2.160.491,74
2027	18292	1201795137,13	1.153.723,33	R\$ 3.472.707,23	R\$ 0,00	R\$ 2.195.059,61	R\$ 2.195.059,61
2028	18585	1221023859,33	1.172.182,90	R\$ 3.528.270,54	R\$ 0,00	R\$ 2.230.180,56	R\$ 2.230.180,56
2029	18882	1240560241,08	1.190.937,83	R\$ 3.584.722,87	R\$ 0,00	R\$ 2.265.863,45	R\$ 2.265.863,45
2030	19184	1260409204,93	1.209.992,84	R\$ 3.642.078,44	R\$ 0,00	R\$ 2.302.117,27	R\$ 2.302.117,27
2031	19491	1280575752,21	1.229.352,72	R\$ 3.700.351,69	R\$ 0,00	R\$ 2.338.951,15	R\$ 2.338.951,15
2032	19803	1301064964,25	1.249.022,37	R\$ 3.759.557,32	R\$ 0,00	R\$ 2.376.374,36	R\$ 2.376.374,36
2033	20120	1321882003,68	1.269.006,72	R\$ 3.819.710,24	R\$ 0,00	R\$ 2.414.396,35	R\$ 2.414.396,35
Total			25527954,94	R\$ 76.839.144,38	R\$ 17.275.000,00	R\$ 48.569.168,46	R\$ 65.844.168,46
VPL			R\$ 7.653.086,95	R\$ 23.035.791,71	R\$ 15.424.107,14	R\$ 14.560.667,71	R\$ 29.984.774,85
				Receita			Custo Marginal
				Marginal R\$3,01			(R\$/m ³) R\$3,92

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.



Observando os cálculos acima, o sistema nestes moldes de cobrança (taxa do esgoto tarifada como 70% da tarifa básica de abastecimento de água) teria uma receita marginal de R\$ 3,01/m³ de esgoto tratado, entretanto, estimando o pagamento total do investimento em 20 anos a tarifa mínima a ser praticada deveria ser de R\$ 3,92/m³ (considerando o pagamento em 20 anos e não em 30 anos como proposto pela concessionária). Estes valores podem auxiliar na tomada de decisões, caso o município opte pela implantação própria. O valor cobrado ao usuário deveria ser de no mínimo o custo marginal calculado.

4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

4.1 Programação de Ações do PMSB

4.1.1 Metodologia de Avaliação

Para a avaliação do diagnóstico, serão analisados os cenários encontrados e quais as metas definidas para sua solução. Para isto, utilizar-se-á de um quadro, apresentado no item 8.1 composto por três colunas, sendo que a primeira coluna exemplifica a legenda da ação, a segunda o seu cenário e a terceira o objetivo ou meta para o controle da ação. A legenda da ação fica assim definida:

SAA – Para ações ligadas ao Sistema de Abastecimento de Água;

SES – Para ações ligadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário;

DP– Para ações ligadas a Drenagem Pluvial;

Neste caso, estamos identificando o cenário através de uma legenda própria. Em vistas de que podem ser diagnosticados mais de um problema para cada eixo, elege-se um sequencial numerológico para acompanhar a legenda de ação, o qual será 1, 2, 3, sendo o último número igual ao número de cenários identificados.

Para o município de Não-Me-Toque/RS, são encontrados os seguintes cenários:

Quadro 2- Cenários encontrados no município de Não-Me-Toque e suas metas para melhoria dos sistemas de saneamento básico

Código da Ação	Cenário	Objetivo/Meta
GERAL - 1	Falta de Gerenciamento do sistema de saneamento como um todo;	Criar um Departamento específico vinculado a Secretaria de Obras e Saneamento onde se desenvolvam atividades de administração, controle operacional, financeiro e fiscalização dos serviços de saneamento, inclusive os terceirizados;
GERAL - 2	Falta de mapeamento das APPs existente no	Catalogar as principais APPs existentes na zona



	município;	urbana e rural do município;
GERAL - 3	Residências implantadas em APP;	Remoção das famílias das áreas de preservação;
GERAL - 4	Licenças Ambientais sem especificação, quando se refere ao sistema de tratamento de efluentes industriais;	Adequação das Licenças Ambientais;
GERAL - 5	Falta de interação entre as secretarias municipais em relação ao saneamento;	Promover interações das Secretarias Municipais quando necessária alguma medida/ação no sistema de saneamento;
GERAL - 6	Exigência de licenciamento ambiental para construções civis genéricas;	Implantação correta dos sistemas de tratamento dos esgotos domésticos;
SAA - 1	Fornecer água de qualidade e quantidade suficiente para toda a população urbana e rural;	Ampliar a rede de abastecimento público para todas as localidades urbanas e rurais, mantendo o abastecimento por sistema individual somente nos casos de difícil acesso da rede de distribuição pública;
SAA - 2	Inexistência de tratamento físico-químico e bacteriológico na água captada em 35 poços comunitários;	Implantar sistema de tratamento em todos os poços profundos comunitários utilizados no abastecimento de água;
SAA - 3	Inexistência de análises da qualidade da água consumida nas propriedades rurais abastecidas, tanto por sistema individual como alguns poços comunitários, bem como periodicidade na realização destas;	Estabelecer a periodicidade correta na coleta e análise da água nas comunidades rurais. Fiscalizar a água de todas as propriedades rurais a fim de inibir o consumo de água em desacordo com os padrões de potabilidade da Portaria 2914/2011 do MS, bem como com a periodicidade indicada por esta;
SAA - 4	Capacidade de reservação de água na área urbana insuficiente;	Ampliar a capacidade de reservação da área urbana;
SAA - 5	Falta de periodicidade na limpeza das caixas de água das residências;	Incentivar a limpeza das caixas de água a cada seis meses, através do desenvolvimento de campanhas educativas;
SAA - 6	Existência de rede de distribuição de água na área urbana constituída por material inapropriado ou com diâmetro insuficiente para atendimento das novas populações;	Substituir a canalização de fibrocimento existente, substituição da rede ampliando o diâmetro e rebaixamento de rede;
SAA - 7	Inexistência de sistema de macromedição de água	Ampliar os índices de macro e micromedição a



	na saída dos poços tubulares da área rural, impossibilitando estimar as perdas, e de micromedicação em algumas propriedades. Além disso, torna-se difícil a medição correta do consumo de água;	100% dos poços e propriedades, visando implantar um controle de perdas, na zona rural;
SAA - 8	Existência de reservatórios de água de material inapropriado, tamanho pequeno e pouca elevação nas propriedades rurais;	Substituir os materiais inapropriados que ofereçam perigo à saúde dos consumidores, aumentar tamanho e ampliar a elevação dos reservatórios inadequados;
SAA - 9	Inexistência de mapeamento da rede de distribuição de sete poços comunitários;	Mapear todas as redes de distribuição dos poços comunitários existentes no município;
SAA - 10	Falta de cadastro e licença ambiental dos poços tubulares profundos existentes no município em áreas particulares, tanto urbana como rural;	Cadastrar todos os poços tubulares existentes no município, bem como exigir o licenciamento ambiental (outorga) destes;
SAA - 11	Falta de licenciamento ambiental dos poços comunitários existentes no município;	Licenciar todos os poços comunitários existentes;
SAA - 12	Contrato com a CORSAN não prevê repasse de recursos para a prefeitura com base em seu faturamento e prazos para ampliação e melhorias no sistema de distribuição de água (troca de canos inapropriados, aumento da capacidade de reservação e manutenção preventiva);	Rever o contrato de prestação de serviços, incluindo o repasse de verbas e prazos para execução de obras de melhoria e ampliação do sistema de distribuição de água;
SAA - 13	Existência de associações comunitárias de água não legalmente constituídas, que operam sem contrato de concessão de serviços com a prefeitura e sem cobrança de valores pelo tratamento e condução da água até as residências;	Constituir legalmente as associações de água e firmar contrato de prestação de serviços entre estas e a prefeitura, visando à cobrança dos custos de tratamento e condução de água até as residências;
SAA - 14	Existência de dois poços com necessidade de reperfuração e encamisamento, junto à zona rural;	Promover a adequação dos poços visando reativação dos mesmos;
SAA - 15	Existência de poços comunitários fora das normas técnicas de selo sanitário e área de proteção;	Adequar todos os poços comunitários as normas técnicas de selo sanitário e área de proteção;
SAA - 16	Falta de programas de incentivo a construção de cisternas e uso de água pluvial para ações menos nobres que o consumo (lavagem de veículos e calçadas, irrigação de jardins, hortas, etc.).	Incentivar a construção de cisternas e uso de água pluvial para ações menos nobres que o consumo humano, diminuindo o consumo de água potável para este fim;



SAA - 17	Existência de redes elétricas com baixa voltagem, ocasionando problemas nas bombas, junto à zona rural;	Alteração do sistema elétrico, passando de bifásico para trifásico junto ao poço;
SAA - 18	Bombas com problemas mecânicos junto aos poços da zona rural;	Substituição das bombas que apresentam problemas visando manter a frequência de distribuição;
SAA - 19	Inexistência de publicidade dos resultados das análises físico-químicas e microbiológicas realizadas pela Vigilância Sanitária;	Implantar um sistema de informação e publicação dos resultados das análises físico-químicas e microbiológicas realizadas pela Vigilância Sanitária;
SAA - 20	Existência de um poço tubular para abastecimento localizado próximo e cota inferior ao cemitério municipal;	Implantação de poços de monitoramento do aquífero junto ao cemitério municipal;
SAA - 21	Inexistência de um responsável técnico pela avaliação dos laudos de qualidade da água bem como pela regulação da quantidade de cloro a ser dosado nos sistemas de tratamento de água nos poços comunitários;	Contratação de um responsável técnico visando adequar o sistema de tratamento e avaliar a qualidade da água consumida;
SAA - 22	Inexistência de um estudo hidrológico no município;	Realizar um estudo hidrológico da zona urbana do município visando perfuração de novos poços tubulares;
DP - 1	Inexistência de legislação que regulamente taxas de ocupação de áreas, índices de aproveitamento, coeficiente de permeabilidade do solo e que determine a implantação ou não de rede de drenagem em novas vias e loteamentos;	Aprovação e implantação do Plano Diretor;
DP - 2	Existência de pontos do município que não possuem sistema de drenagem de águas pluviais. Aproximadamente 30 %, conforme demonstrado no mapa de drenagem;	Quantificação e elaboração de projeto técnico prevendo cobertura com drenagem destes pontos;
DP - 3	Existência de pontos na rede de drenagem implantada com tubulação sub-dimensionada causando pontos de alagamento, inundação e erosão das margens das sarjetas;	Elaboração de projetos e substituição de trechos da rede onde o sistema implantado é subestimado ou inexistente;
DP - 4	Existência de pontes e bueiros sub-dimensionados	Substituição de pontes e bueiros na zona urbana,



	causando inundações;	em pontos onde a obra existente apresenta-se subdimensionada ou ainda precária;
DP-5	Existência de pontes e pontilhões (concreto e madeira) na área rural com dimensões inadequadas para a travessia de maquinários e implementos agrícolas, e até mesmo ocasionando risco para transeuntes, totalizando 60 pontes, pontilhões e bueiros dos quais devem ser reformadas ou substituídas;	Realizar um cronograma de substituição de pontes, pontilhões e bueiros, com duas linhas de financiamento, uma através de recurso próprio, e outra através de obtenção de recurso externo para obras de maior porte;
DP-6	Inexistência de um programa de Educação Ambiental que mostre à comunidade a importância em se manter as ruas limpas e o despejo de esgoto adequado, para fins de evitar a contaminação dos arroios através da varrição das ruas promovida pela drenagem pluvial;	Implantação de um programa de educação ambiental voltado para o uso correto das sarjetas, destino adequado do lixo, e limpeza urbana, para manutenção adequada do esgoto pluvial;
DP-7	Organização no setor de cadastro técnico da engenharia civil de exigência quanto à apresentação dos projetos técnicos para serem avaliados, aprovados, e posterior fiscalizados pelo Departamento;	Exigência junto ao setor de obras, que se proceda com a apresentação do projeto técnico antecedendo a implantação de obras, através da regulação dos sistemas internos da Prefeitura Municipal;
DP-8	Ocorrência frequente de avarias em estradas não pavimentadas ou de áreas agrícolas devido à falta de rede de drenagem;	Implantar rede de drenagem eficiente ao longo das estradas municipais, diminuindo a incidência de avarias, e rever as estruturas já existentes, efetuando obras de limpeza e reformas, bem como construções de novos bueiros junto as estradas vicinais;
DP-9	Existência de lançamento de esgoto doméstico na rede de drenagem pluvial, sem o devido tratamento, em vistas de não existir separador absoluto;	Implantar medida de fiscalização de lançamento de esgoto na rede pluvial e exigir a implantação de sistema adequado de tratamento de esgoto;
DP-10	Ocupação não planejada de novas áreas com loteamentos, conseqüentemente uso de áreas ribeirinhas;	Desenvolvimento de um estudo das áreas destinadas para novos loteamentos, observando as áreas de preservação permanente, e a criação de um plano de uso, evitando que ocorra a ocupação em áreas onde há possibilidade de ocorrência de inundações nas proximidades dos arroios;



DP-11	Profissionais sem treinamento adequado para motonivelamento e abertura de rede de drenagem nas estradas;	Capacitação e aperfeiçoamento do quadro técnico junto a Secretaria de obras e saneamento para atuar junto assessoramento e implantação das obras;
DP-12	Existência de pontos de grande aporte de água sem barreira de proteção, causando erosão no canal fluviais (margem e leito) dos arroios urbanos, e junto aos arroios rurais, em especial nas intersecções das pontes com as estradas, onde se observa erosão do leito;	Elaboração de projeto para implantação de barreiras de proteção no leito do arroio Max, e Arroio Sabão nos pontos de alagamento, e ainda, realizar um levantamento específico dos pontos junto aos arroios rurais, para fins de promover a contenção da erosão;
DP-13	Assoreamento dos arroios urbanos, em especial o Arroio Aquático e o Arroio Max, ocorrendo ainda pontos assoreados junto ao Arroio Sabão;	Promover os desassoreamentos destes arroios, através de processo de licenciamento ambiental individualizado para cada arroio, com estudo geotécnico, a fim de promover a limpeza do leito e evitar novos pontos de alagamento na cidade. Arroio Max (207m); Arroio Aquático (156 m); Arroio Sabão (trechos individualizados);
SES – 1	Existência de quantidade reduzida de residências na área urbana e rural dotadas de sistema de tratamento de efluentes, sendo a maioria das residências dotadas de sistema inadequado ou inexistente;	Implantação de sistema coletivo de tratamento de esgoto ou individual eficaz em 100% das residências;
SES – 2	Inexistência de empresa especializada em limpeza de fossas sépticas e filtros anaeróbicos e locais para destinação do lodo retirado destes;	Discutir com a CORSAN uma metodologia para destinação do lodo dos sistemas implantados junto à zona urbana; Conveniar com empresa especializada na limpeza de fossas e filtros e destinação final, licenciadas ambientalmente, para a execução dos serviços mediante pagamento pelo munícipe, junto a zona rural;
SES – 3	Existência de residências no município sem sanitário;	Previsão de uma política municipal visando zerar o número de residências sem banheiros no município;
SES – 4	Existência de lançamento de esgoto a céu aberto e em curso hídrico;	Identificar os pontos de lançamento irregular, notificar para que se adéqüem com base na política de saneamento;



<p>SES - 5</p>	<p>Existência de legislação municipal sobre esgotamento sanitário em desacordo com as normas técnicas brasileiras, sem inclusão de órgão fiscalizador e prevendo a análise para construção somente de projetos da área urbana.</p>	<p>Alterar a legislação municipal existente prevendo a necessidade de aprovação dos projetos técnicos para construção de imóveis da zona urbana e rural; a exigência de implantação de sistema de tratamento de efluentes em todas as obras (individual composto por fossa séptica-filtro anaeróbio- sumidouro ou coletivo) e a criação do cargo de fiscal de obras no quadro funcional da prefeitura, possibilitando uma maior fiscalização no processo de execução de obras e implantação de sistema de esgotamento sanitário. Incluir a necessidade de vistoria dos sumidouros;</p>
<p>SES - 6</p>	<p>Existência de contrato de concessão com a CORSAN para esgotamento sanitário sem previsão de prazos para implantação do sistema, além de segregação do projeto, atendendo 100% da população com previsão de 40 anos</p>	<p>Rever o contrato de prestação de serviços, incluindo prazos para execução de obras de implantação do sistema de esgotamento sanitário, buscando implantação da totalidade do sistema coletivo num espaço temporal menor;</p>
<p>SES - 7</p>	<p>Existência de uma ETE compacta sem operacionalidade;</p>	<p>Incluir no contrato com a CORSAN a obrigatoriedade de operacionalização da ETE da COHAB; Implantar o projeto de reestruturação da ETE;</p>
<p>SES - 8</p>	<p>Existência de um Arroio na zona urbana receptor da maior parte do efluente doméstico sem tratamento;</p>	<p>Implantar um projeto de revitalização do Arroio Max;</p>
<p>SES - 9</p>	<p>Loteamentos novos com grande contingente populacional próximo a pontos de captação subterrânea, com sistema individual de tratamento;</p>	<p>Exigir a implantação de poços de monitoramento visando monitorar a qualidade do aquífero e impedir contaminações por efluente;</p>
<p>SES - 10</p>	<p>Existências de grandes empresas com alto contingente populacional;</p>	<p>Exigência, por meio de regulamentação, de implantação de um tratamento de esgoto mais eficiente que fossa-séptica e disposição final;</p>
<p>SES - 11</p>	<p>Existência de lançamento de esgoto doméstico pós - tratamento na rede pluvial</p>	<p>Exigir a implantação de cloração nestes sistemas, visando redução de cheiros nos bueiros e pontos centrais da cidade;</p>

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.



Os programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e metas devem ser compatíveis com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento e as formas de acompanhamento e avaliação e de integração entre si e com outros programa e projetos de setores afins.

Deve também integrar essa Etapa, quando necessário, a programação de investimentos que contemple ações integradas e ações relativas a cada um dos serviços, com a estimativa de valores, cronograma das aplicações, fontes de recursos, dentro da perspectiva de universalização do atendimento, com nível de detalhes diferenciados para cada etapa.

Seguindo a avaliação realizada na tabela do item acima, definem-se agora, para cada cenário apontado, e numerado (conforme a coluna 1, da tabela 01), a ordenação e logística para o início das atividades através da definição do que será realizado, onde, quem realizará, quando, como, qual o investimento necessário, a prioridade e a viabilidade.

Deste modo, encontra-se na coluna 1 do quadro 2, o código da ação; na coluna 2, o **descritivo** do que será feito para sanar a problemática apontada para o cenário; na coluna 3 o **local** exato desta ação; na coluna 4, o **setor** que será responsável pela administração da ação, podendo ser um ou mais; na coluna 5 **quando** em ordem temporal será realizada esta ação, podendo ser imediata, ou em curto, médio ou longo prazo, sendo que esta definição segue a seguinte divisão:

- ◆ Imediato ou emergencial: até três anos;
- ◆ Curto Prazo: de quatro a oito anos;
- ◆ Médio Prazo: de nove a doze anos;
- ◆ Longo Prazo: de treze a vinte anos.

Na sequência, na coluna 6, encontra-se **como** será realizada a ação, sendo previsto se a execução ficará a cargo do quadro de funcionários da Prefeitura Municipal ou se há a necessidade de terceirização para contratação de empresa, e ainda a fonte de recursos, se internos ou externos; na coluna 7 o valor estimado de desembolso que deverá ser destinado para que se cumpra a ação, ou seja, **quanto custa**, incluindo os gastos previstos para a parte técnica a nível de projetos, licenciamentos, alvarás, etc, à questão da execução da obra, contendo um valor global do custo dos materiais e mão de obra; na coluna 8, apresenta-se as



Inova Consultoria
Ambiental



prioridades de cada cenário/ação a serem realizadas, fomentando a estas um grau de importância como primeira (A), segunda (B) ou terceira opção (C). Estas opções foram definidas junto à comunidade, através da ação de mobilização social realizada, onde a primeira opção indica uma maior prioridade da ação, devendo a sua execução ser prioritária as demais; e na coluna 9, a **dificuldade** em executar tal ação, devido ao envolvimento de outros poderes, através de cooperação, delegação, seja na disponibilidade de recursos ou apoio técnico, dividindo a dificuldade da seguinte maneira:

- ♦ Grande dificuldade: envolve cooperação de esfera estadual, federal;
- ♦ Média dificuldade: envolve cooperação entre órgãos/entidades municipais;
- ♦ Baixa dificuldade: envolve ações internas da prefeitura municipal.



Quadro 3 - Ações a serem executadas para resolução dos cenários levantados no município de Não-Me-Toque com dados sobre execução, projeção, responsáveis e investimentos

Código da Ação	O que será feito?	Onde?	Quem será responsável?	Quando?	Como?	Quanto Custa?	Prioridade	Dificuldade
G - 1	Criação de um Departamento específico para gerenciamento do SS	-	Secretaria de Obras e Saneamento	Imediato	Deliberação Interna	-	A	Baixa Dificuldade
G - 2	Catalogar as principais APPs existentes na zona urbana e rural do município	Zona Urbana e Rural	Departamento de Meio Ambiente	Médio Prazo	Busca de Recurso Federal e Estadual e por meio de licitação	~R\$100.000,00	C	Grande Dificuldade
G - 3	Remoção das famílias das áreas de preservação	Zona Urbana	Secretaria de Habitação e Departamento de Meio Ambiente	Médio Prazo	Busca de Recurso Federal e Estadual e por meio de licitação	~R\$4.400.000,00	B	Grande Dificuldade
G - 4	Adequação das Licenças Ambientais	-	Departamento de Meio Ambiente	Imediato	Deliberação Interna	~R\$1.000,00/mensais	A	Baixa Dificuldade
G - 5	Promover interações das Secretarias	-	Secretaria de Obras e	Imediato	Deliberação Interna	-	B	Baixa Dificuldade



	Municipais		Saneamento					
G - 6	Exigência de licenciamento ambiental para construções civis genéricas;	-	Departamento de Meio Ambiente	Imediato	Deliberação Interna	~R\$1.000,00/mensais	A	Baixa Dificuldade
SAA - 1	Ampliar a rede de abastecimento público para todas as localidades urbanas e rurais (10.000 m), mantendo o abastecimento por sistema individual somente nos casos de difícil acesso da rede de distribuição pública	Zona Urbana e Rural (21 famílias)	CORSAN (ZU), Secretaria de Obras e Saneamento (ZR)	Curto Prazo	Busca de Recurso Federal e Estadual e por meio de licitação	R\$300.000,00	B	Média Dificuldade
SAA - 2	Implantar sistema de tratamento nos 35 os poços profundos comunitários utilizados no abastecimento de água	Vila Conceição, Invernadinha 1, Invernadinha 2, Granja Luisa 1, Granja Luisa 2, São João Batista, Linha Goetz, São José do Centro 1, São José do Centro 2, São José	Secretaria de Obras e Saneamento	Curto Prazo	Busca de Recurso Federal e Estadual e por meio de licitação	R\$ 25.000,00 + R\$ 2.500,00/mensais	A	Média Dificuldade



		do Centro 3, Marmeleiro, Colônia São Pedro, Assentamento Libertação Camponesa 1, Assentamento Libertação Camponesa 2, Colônia Saudades, Costa do Colorado, Bom Sucesso 1, Bom Sucesso 2, Cachoeirinha, São Roque, Linha Santo Antônio, Linha São João do Gramado 1, Linha São João do Gramado 2, Linha Gramado, Arroio Bonito 1, Arroio Bonito 2, Arroio Bonito 3, Posse São						
--	--	--	--	--	--	--	--	--



		Miguel, Linha São Paulo, Mantiqueira, Linha Mantiqueira, Olaria Elwanger, Bom Princípio, Capão Firme, Matadouro.						
SAA - 3	Estabelecer a periodicidade correta na coleta e análise da água nas comunidades rurais. Fiscalizar a água de todas as propriedades rurais a fim de inibir o consumo de água em desacordo com os padrões de potabilidade da Portaria 2914/2011 do MS, bem como com a periodicidade indicada por esta	Zona Rural	Secretaria de Saúde – Vigilância Sanitária	Médio Prazo	Busca de Recurso Federal e Estadual e por meio de licitação	R\$ 71.000,00/ano	A	Média Dificuldade
SAA -	Construção de reservatórios	Zona Urbana	CORSA	Médio	-	R\$ 300.000,00	C	Média



4	na da área urbana		N	Prazo				Dificuldade
SAA - 5	Incentivar a limpeza das caixas de água a cada seis meses, através do desenvolvimento de campanhas educativas;	Zona Urbana e Rural	Departamento de Meio Ambiente e Secretaria de Educação	Imediato	Deliberação Interna	~R\$2.000,00	A	Baixa Dificuldade
SAA - 6	Substituir a canalização de fibrocimento existente, substituição da rede ampliando o diâmetro e rebaixamento de rede (3.900 m)	Zona Urbana	CORSAN	Imediato	-	R\$ 900.000,00	C	Média Dificuldade
SAA - 7	Ampliar os índices de macro e micromedicação a 100% dos poços e residências, visando um controle de perdas mais eficaz	Zona Rural	Secretaria de Obras e Saneamento (ZR)	Curto Prazo	Busca de Recurso Federal e Estadual e por meio de licitação	R\$ 280.000,00	B	Média Dificuldade
SAA - 8	Substituir os materiais inapropriados que ofereçam perigo à saúde dos	Zona Rural (Invernadinha 1, Linha Goetz, São José do	Secretaria de Obras e Saneamento	Médio Prazo	Busca de Recurso Federal e Estadual e por	R\$ 520.000,00	B	Grande Dificuldade



	consumidores, aumentar tamanho e ampliar a elevação dos reservatórios inadequados;	Centro 2, Colônia São Pedro, Assentamento Libertação Camponesa 1, Assentamento Libertação Camponesa 2, Colônia Saudades, Cachoeirinha, São Roque, Linha São João do Gramado 1, Linha São João do Gramado 2, Arroio Bonito 3, Olaria Elwanger)			meio de licitação			
SAA – 9	Mapear todas as redes de distribuição dos poços comunitários existentes no município;	Zona Rural (Invernadinha 1, Linha Goetz, São José do Centro 2, Colônia São Pedro, Assentamento Libertação Camponesa 1, Assentamento Libertação Camponesa	Setor Técnico e Secretaria de Obras e Saneamento	Longo Prazo	Deliberação Interna	-	C	Baixa Dificuldade



		2, Colônia Saudades, Cachoeirinha, São Roque, Linha São João do Gramado 1, Linha São João do Gramado 2, Arroio Bonito 3, Olaria Elwanger)						
SAA - 10	Cadastrar todos os poços tubulares existentes no município, bem como exigir o licenciamento ambiental (outorga) destes	Zona Urbana e Rural	Secretaria de Obras e Saneamento e Departamento de Meio ambiente	Curto Prazo	Deliberação Interna	-	C	Baixa Dificuldade
SAA - 11	Licenciar todos os poços comunitários	Zona Rural	Secretaria de Obras e Saneamento e Secretaria de Administração	Médio Prazo	Busca de Recurso Federal e Estadual e por meio de licitação	R\$ 155.000,00	C	Média Dificuldade
SAA - 12	Rever o contrato de prestação de serviços (CORSAN), incluindo o repasse de verbas e prazos	Zona Urbana	Secretaria de Administração	Imediato	Deliberação Interna	-	A	Baixa Dificuldade



	para execução de obras de melhoria e ampliação do sistema de distribuição de água							
SAA - 13	Constituir legalmente as associações hídricas e firmar contrato de cessão de serviços entre estas e a prefeitura	Zona Rural	Secretaria de Administração	Curto Prazo	Deliberação Interna	-	C	Baixa Dificuldade
SAA - 14	Promover a adequação dos poços visando reativação dos mesmos	Zona Rural (Posse São Miguel e São José do Centro)	Secretaria de Obras e Saneamento	Médio Prazo	Deliberação Interna	R\$ 20.000,00	C	Baixa Dificuldade
SAA - 15	Adequar todos os poços comunitários as normas técnicas de selo sanitário e área de proteção	Zona Rural	Secretaria de Obras e Saneamento	Longo Prazo	Busca de Recurso Federal e Estadual e por meio de licitação	R\$ 51.000,00	B	Média Dificuldade
SAA - 16	Incentivar a construção de cisternas e uso de água pluvial para ações menos nobres	Zona Urbana e Rural	Departamento de Meio Ambiente e Secretaria de Educação	Curto Prazo	Deliberação Interna	~R\$3.000,00	C	Baixa Dificuldade
SAA -	Alteração do sistema	Zona Rural (Linha	Secretaria de	Imediato	Deliberação	R\$ 25.000,00	A	Baixa



17	elétrico, passando de bifásico para trifásico junto ao poço	Gramado, Posse são Miguel, Linha Mantiqueira, Liberação Camponesa 2)	Obras e Saneamento		Interna			Dificuldade
SAA - 18	Substituição das bombas que apresentam problemas visando manter a frequência de distribuição e bombas reservas	Zona Rural (Linha São Paulo) e bombas reservas em todas as comunidades	Secretaria de Obras e Saneamento	Longo Prazo	Busca de Recurso Federal e Estadual e por meio de licitação	R\$ 132.000,00	A	Média Dificuldade
SAA - 19	Implantar um sistema de informação e publicação dos resultados das análises físico-químicas e microbiológicas realizadas pela Vigilância Sanitária	Zona Urbana e Rural	Secretaria de Obras e Saneamento	Imediato	Deliberação Interna	R\$ 40.000,00	A	Baixa Dificuldade
SAA - 20	Implantação de poços de monitoramento do aquífero junto ao cemitério municipal	Zona Urbana – Cemitério Municipal	Secretaria de Obras e Saneamento	Imediato	Deliberação Interna	R\$ 14.000,00	A	Baixa Dificuldade
SAA -	Contratação de um	Zona Rural	Secretaria de	Curto	Deliberação	R\$ 2.000,00/mensais	C	Média



21	responsável técnico visando adequar o sistema de tratamento e avaliar a qualidade da água consumida		Administração e Associações Hídricas	Prazo	Interna			Dificuldade
SAA - 22	Realizar um estudo hidrológico da zona urbana do município visando perfuração de novos poços tubulares;	Zona Urbana	Concessionária	Médio Prazo	Recursos da concessionária	R\$ 20.000,00	B	Média Dificuldade
DP - 1	Aprovação e implantação do Plano Diretor;	Zona Urbana	Prefeitura Municipal	Curto Prazo	Deliberação Interna	~R\$ 80.000,00	A	Média Dificuldade
DP - 2	Quantificação e elaboração de projeto técnico prevendo cobertura com drenagem destes pontos;	Em 30 % da zona urbana	Secretaria de obras e saneamento	Longo Prazo	Deliberação Interna ou busca de Recurso Federal e Estadual e por meio de licitação	~R\$ 5.400.000,00	B	Grande dificuldade
DP - 3	Elaboração de projetos e substituição de trechos da rede onde o sistema	Ponto de alagamento: Rua Frei Olimpio Reichert entroncamento	Secretaria de obras e saneamento	Médio Prazo	Deliberação Interna ou busca de Recurso	~R\$ 1.000.000,00	A	Grande Dificuldade



	implantado é subestimado ou inexistente;	com a Rua Pinheiro Machado, implantação de 250 m de drenagem. Pontos de erosão intensa e aparente: Rua Pastor Theophil Dietschi, em uma extensão de 1,5 km, devido a ausência de sistema de esgoto pluvial.			Federal e Estadual e por meio de licitação			
DP – 4	Substituição de pontes e bueiros na zona urbana, em pontos onde a obra existente apresenta-se subdimensionada ou ainda precária;	Promover a substituição do bueiro da Rua Alberto Pasqualini e da Rua Miri Scolari, pontos de passagem do Arroio Max, e ainda da ponte de Madeira na Rua Barão do Rio Branco, saída para o interior, também sob o	Secretaria de obras e saneamento	Curto Prazo	Deliberação Interna	R\$ 20.000,00	B	Média dificuldade



		Arroio Max.						
DP- 5	Realizar um cronograma de substituição de pontes, pontilhões e bueiros, com duas linhas de financiamento, uma através de recurso próprio, e outra através de obtenção de recurso externo para obras de maior porte;	Total de 60 pontos de passagem subdimensionados, sendo 3 com necessidade de implantação de ponte: Vila Arroio Bonito/Ponte da Cachoeirinha – divisa com Colorado/Ponte na divisa com Saporanga. Demais pontos conforme tabela do diagnóstico requer substituição e reforma de pontilhão	Secretaria de obras e saneamento	Longo prazo	Deliberação interna para alguns pontos e busca de Recurso Federal e Estadual e por meio de licitação	~R\$ 450.000,00 (total)	B	Grande dificuldade
DP- 6	Implantação de um programa de educação ambiental voltado para o uso correto das sarjetas,	Zona Urbana	Secretaria da Saúde (através das agentes sociais), Secretaria da	Curto Prazo	Deliberação Interna	~R\$ 3.000,00	A	Baixa dificuldade



	destino adequado do lixo, e limpeza urbana, para manutenção adequada do esgoto pluvial;		Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria da Educação e Emater.					
DP-7	Exigência junto ao setor de obras, que se proceda com a apresentação do projeto técnico antecedendo a implantação de obras, através da regulação dos sistemas internos da Prefeitura Municipal;	Zona Urbana	Departamento de Engenharia Civil	Curto Prazo	Deliberação interna	-	A	Baixa dificuldade
DP-8	Implantar rede de drenagem eficiente ao longo das estradas municipais, diminuindo a incidência de avarias, e rever as estruturas já existentes, efetuando obras de limpeza e reformas, bem como	Zona Rural	Secretaria de obras e saneamento	Médio Prazo	Deliberação interna	R\$ 90,00 m/linear de sarjetamento	A	Média dificuldade



	construções de novos bueiros junto às estradas vicinais;							
DP-9	Implantar medida de fiscalização de lançamento de esgoto na rede pluvial e em curso hídrico e exigir a implantação de sistema adequado de tratamento de esgoto;	Zona Urbana e Rural	Secretaria de obras e saneamento e Departamento de Engenharia Civil	Curto Prazo	Deliberação interna	R\$ 1.500,00/mensal - contratação de fiscal	A	Baixa dificuldade
DP-10	Desenvolvimento de um estudo das áreas destinadas para novos loteamentos, observando as áreas de preservação permanente, e a criação de um plano de uso, evitando que ocorra a ocupação em áreas onde há possibilidade de ocorrência de inundações nas proximidades dos arroios;	- Junto à intersecção de duas veias do Arroio Sabão – Microbacia Leste (Final da Rua Alvorada) e Microbacia Oeste (Paralelo a Rua Senador Salgado Filho), - Junto ao Arroio Aquático – Microbacia Noroeste; - Junto ao Arroio Max,	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Curto Prazo	Deliberação interna e por meio de licitação	R\$ 30.000,00	B	Média dificuldade



		em especial a margem oposta à cidade que ainda não sofreu intervenção – Microbacia Sul-sudoeste.						
DP-11	Capacitação e aperfeiçoamento do quadro técnico junto a Secretaria de Obras e Saneamento para atuar junto assessoramento, operação de maquinários e equipamentos para a implantação das obras;	Funcionários Públicos, operadores de máquinas e equipamentos	Secretaria de Obras e Saneamento, e da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Curto prazo	Deliberação Interna e Recurso Estadual através do SENAI.	R\$ 8.000,00	A	Média Dificuldade
DP-12	Elaboração de projeto para implantação de barreiras de proteção e ainda, realizar um levantamento específico dos pontos junto aos arroios rurais, para fins de promover a contenção da	Zona Urbana - no leito do arroio Max, e Arroio Sabão nos pontos de inundação; e Zona Rural.	Secretaria de Obras e Saneamento, e da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Curto prazo	Busca de Recursos Federais e Estaduais e recursos da detentora da concessão	~R\$50.000,00	B	Média Dificuldade



	erosão;							
DP-13	Promover os desassoreamentos dos arroios urbanos através de processo de licenciamento ambiental individualizado para cada arroio, com estudo geotécnico, a fim de promover a limpeza do leito e evitar novos pontos de inundação na cidade.	Zona Urbana - Arroio Max (207m); Arroio Aquático (156 m); Arroio Sabão (trechos individualizados);	Secretaria de Obras e Saneamento - Setor Técnico da Engenharia e Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Médio Prazo	Busca de Recursos Federais e Estaduais e recursos da detentora da concessão	~R\$150.000,00	A	Média Dificuldade
SES – 1	Implantação do sistema coletivo de tratamento de esgoto ou individual eficaz em 100% das residências.	Zona Urbana e Rural	Secretaria de Obras e Saneamento	40% Imediato 60% Médio Prazo	Busca de Recursos Federais e Estaduais	R\$ 18.000.000,00	A	Grande dificuldade
SES – 2	Discutir com a CORSAN uma metodologia para destinação do lodo dos sistemas implantados junto à zona urbana;	Zona Urbana e Rural	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Imediato	Busca de Recursos Federais e Estaduais	R\$ 100.000,00	B	Média dificuldade



	Conveniar com empresa especializada na limpeza de fossas e filtros e destinação final, licenciadas ambientalmente, para a execução dos serviços mediante pagamento pelo município, junto a zona rural;							
SES – 3	Previsão de uma política municipal visando zerar o número de residências sem banheiros no município;	Zona Urbana e Rural	Secretaria de Habitação	Imediato	Busca de Recursos Federais	R\$ 225.000,00	B	Média Dificuldade
SES – 4	Identificar os pontos de lançamento de esgoto irregular, notificar para que se adéquem com base na política de saneamento;	Zona Urbana	Departamento de Saneamento	Curto Prazo	Deliberação Interna	-	C	Baixa Dificuldade
SES – 5	Alterar a legislação municipal existente prevendo a necessidade de	-	Assessoria Jurídica e Secretaria	Imediato	Deliberação Interna	-	A	Baixa Dificuldade



	aprovação dos projetos técnicos para construção de imóveis da zona urbana e rural; a exigência de implantação de sistema de tratamento de efluentes em todas as obras (individual composto por fossa séptica-filtro- sumidouro ou coletivo) e a criação do cargo de fiscal de obras no quadro funcional da prefeitura, possibilitando uma maior fiscalização no processo de execução de obras e implantação de sistema de esgotamento sanitário. Incluir a necessidade de vistoria dos sumidouros		Municipal de Administração					
SES – 6	Rever o contrato de	–	Setor Jurídico	Imediato	Deliberação	–	B	Baixa



	prestação de serviços, incluindo prazos para execução de obras de implantação do sistema de esgotamento sanitário, buscando implantação da totalidade do sistema coletivo num espaço temporal menor;					Interna		Dificuldade
SES - 7	Incluir no contrato com a CORSAN a obrigatoriedade de operacionalização da ETE da COHAB	-	Setor Jurídico	Curto Prazo	Deliberação Interna	-	C	Baixa Dificuldade
SES - 8	Desenvolver um projeto de revitalização do Arroio Max	Zona Urbana	Secretaria de Obras e Saneamento e Departamento de Meio Ambiente	Médio Prazo	Busca de Recursos Federais e Estaduais e recursos da detentora da concessão	~R\$100.000,00	A	Grande Dificuldade
SES - 9	Exigir a implantação de	Zona Urbana	Assessoria	Curto	Deliberação	-	B	Baixa



	poços de monitoramento visando monitorar a qualidade do aquífero e impedir contaminações por efluente nos loteamentos novos com grande densidade populacional		Jurídica e Departamento de Meio Ambiente	Prazo	Interna			Dificuldade
SES - 10	Exigência, por meio de regulamentação, de implantação de um tratamento de esgoto mais eficiente que fossa-séptica e disposição final nas empresas com grande contingente populacional	Zona Urbana	Assessoria Jurídica e Departamento de Meio Ambiente	Curto Prazo	Deliberação Interna	-	C	Média Dificuldade
SES - 11	Exigir a implantação de cloração nestes sistemas, visando redução de cheiros nos bueiros e pontos centrais da cidade;	Zona Urbana	Assessoria Jurídica, Departamento Técnico	Imediato	Deliberação Interna	-	A	Média Dificuldade

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.



5. PLANO DE CONTINGÊNCIAS FRENTE A SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

A criação de um plano de emergência e de contingência tem por objetivo estabelecer uma estratégia para ação imediata no caso de acontecimento de uma catástrofe direta, ou uma intervenção indireta sobre as ações e mecanismos ligados ao saneamento básico que venha a trazer prejuízos a comunidade local, ou ainda, a alguma estrutura do sistema de saneamento, assegurando assim a continuidade dos processos instaurados, bem como acelerando a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Um **plano de contingência**, também chamado de *planejamento de riscos* ou *plano de recuperação de desastres*, tem o objetivo de descrever as medidas a serem tomadas pela gestão pública, incluindo a ativação de processos manuais, para fazer com que seus processos vitais voltem a funcionar plenamente, ou num estado minimamente aceitável, o mais rápido possível, evitando assim uma paralisação prolongada que possa gerar maiores prejuízos a comunidade local.

Já um **plano de emergência** compõem o conjunto de medidas de autoproteção (organização e procedimentos) abrangentes do ciclo, juntamente com a Defesa Civil desde a prevenção, planejamento, atuação em caso de emergência e a volta da normalidade da prestação dos serviços. A sua elaboração tem por objetivo diminuir a probabilidade de ocorrência de acidentes e limitar as suas consequências, caso ocorram, a fim de evitar a perda de vidas humanas ou bens, o aumento da capacidade de resposta do estabelecimento ou mesmo para prevenir traumas resultantes de uma situação de emergência.

O plano de emergência e contingência é um documento onde estão definidas as responsabilidades para atender os diversos eventos e contém informações detalhadas sobre as características das áreas sujeitas aos riscos. O planejamento de contingência deve ser elaborado com antecipação, determinando ou recomendando o que cada órgão, entidade ou indivíduo fará quando aquela hipótese de desastre se concretizar. Cada plano determina diversos aspectos, como localização e organização de abrigos, estrutura de socorro às vítimas, procedimentos de evacuação, coleta de doativos, dependendo das características a ele imposta.



É importante observar que o planejamento de contingência ou de emergência pode ser estruturado para os diversos níveis de preparação e resposta aos desastres: estadual, regional, municipal, comunitário e até mesmo familiar. Considerando ainda que o planejamento não ocorre de forma isolada, organizações cujos esforços serão necessários para que o plano funcione não podem ser ignoradas na fase de planejamento. Ou seja, além de ser multifuncional, o processo de planejamento para desastres deve ser inclusivo, ou seja, deve envolver órgãos governamentais, organizações não governamentais e empresas privadas.

Algumas definições são importantes para se ter claro as diferenciações entre as ações a serem tomadas.

Desastre: é o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Os desastres são quantificados em função dos danos e prejuízos, em termos de intensidade, enquanto que os eventos adversos são quantificados em termos de magnitude.

Dano: o dano é uma medida que define a intensidade ou severidade da lesão resultante de um acidente ou evento adverso. Caracteriza-se pela perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, que pode resultar, caso seja perdido o controle sobre o risco.

Situação de emergência: trata do reconhecimento legal, exercido pelo poder público de situação anormal, provocada por desastres, causando danos superáveis e suportáveis pela comunidade afetada. Deve ser realizado através de medidas públicas.

Estado de calamidade pública: refere-se ao reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por desastres, causando sérios danos à comunidade afetada, inclusive à incolumidade ou à vida de seus integrantes.



Seguindo as orientações do Ministério das Cidades, junto às diretrizes para a Definição da Política e Elaboração de PMSB (2010) as ações para emergências, contingências e desastres, devem apresentar as seguintes orientações:

- Diretrizes para os planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária;
- Diretrizes para a integração com os planos locais de contingência;
- Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços, inclusive para a adoção de mecanismos tarifários de contingência;
- Prever, conforme as necessidades locais, a elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos.

O detalhamento das medidas a serem adotadas deve ser apenas o necessário para sua rápida execução, sem excesso de informações, que possam ser prejudiciais numa situação crítica. Assim, para o plano de emergência e contingência do município de Não-Me-Toque, devem ser propostas as seguintes medidas:

- *Identificar todos os processos funcionais e operacionais da organização;*
- *Avaliar os impactos nos referidos processos, ou seja, para cada processo identificado, avaliar o impacto que a sua falha representa para a organização, levando em consideração também as interdependências entre processos. Como resultado deste trabalho será possível identificar todas as questões críticas;*
- *Identificar riscos e definir cenários possíveis de falha para cada um dos processos críticos, levando em conta a probabilidade de ocorrência de cada falha, provável duração dos efeitos, conseqüências resultantes, custos inerentes e os limites máximos aceitáveis de permanência da falha sem a ativação da respectiva medida de contingência e/ou emergência.*
- *Identificar medidas para cada falha, ou seja, listar as medidas a serem postas em prática caso a falha aconteça;*
- *Definir ações necessárias para operacionalização das medidas, cuja implantação dependa da aquisição de recursos físicos e/ou humanos;*



- *Definir forma de monitoramento após a falha;*
- *Definir critérios de ativação do plano, como tempo máximo aceitável de permanência da falha;*
- *Identificar o responsável pela ativação do plano, normalmente situado em um alto nível hierárquico;*

Tem-se duas formas de construção desta ferramenta. A primeira, e mais tradicional, é a que estabelece o planejamento baseado em hipóteses de emergência específicas, e que determina procedimentos para cada um dos Cenários Acidentais identificados como relevantes em uma Análise Preliminar de Risco.

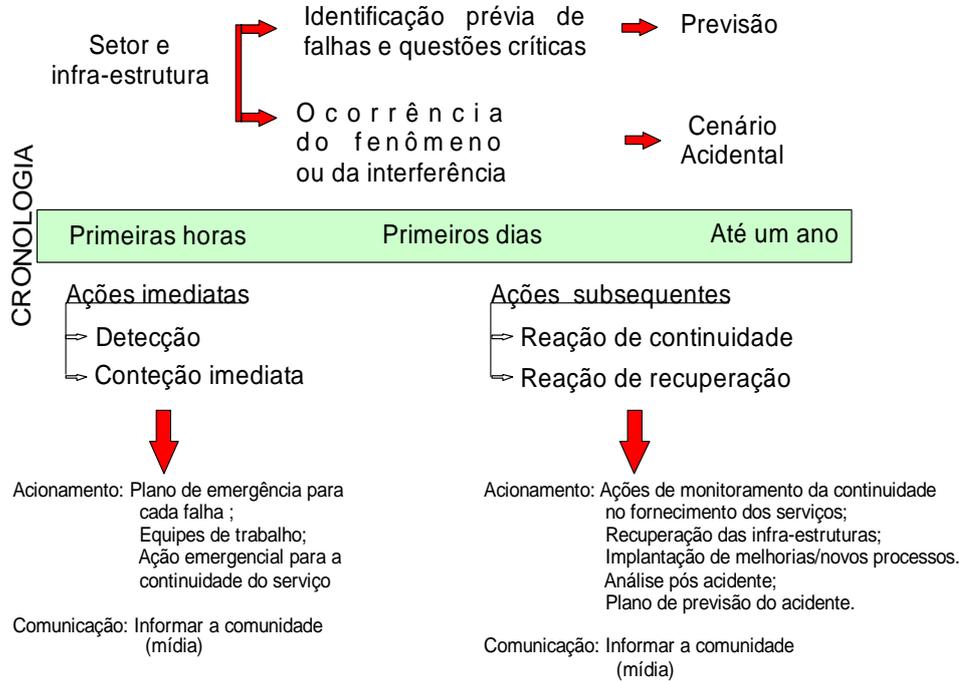
A segunda, que vem sendo progressivamente adotada, utiliza o planejamento baseado nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência, onde assim, o corpo principal do documento estabelece as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências.

Quando ocorre um evento, os agentes municipais juntamente ou não aos estaduais precisam agir rapidamente para mitigar o impacto do evento na consecução dos objetivos. Na maioria das circunstâncias, esses impactos podem ser gerenciados como parte de processos normais, que são comumente realizados dentro do setor, com auxílio da mão de obra existente. Entretanto, quando a escala do evento passa a superar a capacidade normal que a direção pode suportar, será necessária a abordagem sistemática para a gestão de ocorrência.

A ilustração abaixo configura as diferentes ações que se enquadram na cronologia geral e nas fases de uma ocorrência crítica:



Figura 9 - Ações de cronologia geral e das fases de uma ocorrência crítica



Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Deste modo, deve ficar claro no plano de emergência as medidas abaixo elencadas.

5.1 Ajuste das Operações de Emergência

Os usuários precisam visualizar a sequência e a finalidade das ações planejadas. A seção de operações expõe a abordagem geral para a emergência, prevendo:

- Organização local dos órgãos e estruturas que serão acionadas para agirem no momento da situação crítica;
- Dispositivos de monitoração, alerta, alarme e acionamento;
- Condições de ativação do Plano de Emergência;
- Níveis de atuação e suas implicações;
- Sequência geral de ação antes, durante e depois da emergência;
- Quem pode solicitar auxílio e em que condições;
- Procedimentos de coordenação, comando e controle.



5.2 Treinamento

Visando evitar hesitações ou perdas de tempo que possam causar maiores problemas em situação de crise, todos os agentes em grau de responsabilidade devem estar familiarizados com as ações. A equipe responsável deverá ter a possibilidade de decidir perante situações imprevistas ou inesperadas, devendo estar previamente definido o limite desta possibilidade de decisão.

5.3 Atribuição de responsabilidades

Deverão estar descritas as atribuições de cada uma das agências envolvidas na resposta a emergências e com atribuições na implementação do plano. Isto inclui uma lista por agência e departamento das tarefas que devem ser executadas, de forma a permitir uma consulta rápida sobre quem faz o que, sem os detalhes de procedimentos incluídos no anexo funcional. Quando duas ou mais organizações executarem o mesmo tipo de tarefa, uma deve ser identificada como responsável primária e as demais receberem atribuições de apoio e suporte.

5.4 Administração e logística

A base e suporte administrativo e logístico devem indicar convênios e termos de cooperação para a obtenção de serviços e suprimentos, realocação de pessoal das agências envolvidas, procedimentos gerais para compra, locação ou contratação de recursos e orientações para o registro da obtenção, uso e prestação de contas dos recursos financeiros.

A administração de desastres deve estar concentrada não apenas nas ações desenvolvidas após o impacto do evento adverso, ou seja, na prestação de socorro e assistência às pessoas atingidas, mas em ações de prevenção. A prevenção de desastres busca a sua minimização por meio de medidas para avaliar e reduzir o risco dos mesmos. É importante salientar que nesta fase não se busca a eliminação do risco de desastres, já que,



em muitos casos, existe pouco ou nenhum controle sobre os eventos adversos. A prevenção de desastres é implementada, então, por meio de dois processos importantes: a análise e a redução dos riscos de desastres.

Considerando a análise e a redução dos riscos, algumas ações são necessárias para garantir a prevenção de desastres, entre estas:

- Redução da grandeza e da probabilidade de ocorrência dos acidentes ou dos eventos adversos;
- Redução da vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;
- Redução da probabilidade de que uma determinada ameaça se concretize ou da provável grandeza do evento adverso (em desastres mistos ou provocados pelo homem).

Assim, a ação da prevenção vai além de formas associadas à coleta e distribuição de donativos, repasse de verbas em áreas atingidas por desastres naturais, como inundações, enchentes e vendavais, ou a coordenação dos bombeiros em ações de salvamento, que até então era usualmente utilizada. Ações de prevenção através de processo administrativos, prevendo ações antecipadas aos desastres, se apresenta como a melhor opção para proporcionar maior segurança à sua comunidade. Atualmente, além de considerar outros tipos de desastres, a administração é vista como um ciclo composto por quatro fases, que são: prevenção, preparação, resposta e reconstrução.

5.4.1 *Prevenção: Análise preliminar do risco*

Antes de escolher e implantar medidas preventivas é necessário saber quais são os riscos a que a comunidade está realmente exposta. Ao conhecer a probabilidade e a magnitude de determinados eventos adversos, bem como o impacto deles, caso realmente aconteçam, temos a possibilidade de selecionar e priorizar os riscos que exigem maior atenção.

A análise de risco é fundamental para a identificação das medidas de prevenção e preparação, com consequências importantes para a resposta a emergências. Sob o ponto de vista do planejamento para emergências, a análise de risco auxilia a equipe de planejamento a



definir quais riscos devem ser priorizadas, quais ações devem ser planejadas e que recursos provavelmente serão necessários.

Alguns incidentes são previsíveis, como é o caso de acontecimentos de problemas de manutenção de equipamentos, interrupção no fornecimento de energia elétrica, vazamentos e interrupções no sistema. Outros, não tanto previsíveis, como é o caso de ações climáticas repentinas, como intempéries por chuvas em excesso (inundações e alagamentos), ações eólicas (vendavais) e granizo. Outras ações climáticas podem ser previstas como estiagem prolongada e geadas. Para cada impacto ocasionado, deve haver um mecanismo de ação para o gerenciamento das estruturas voltadas ao saneamento.

A redução do grau de vulnerabilidade é conseguida por intermédio de medidas estruturais e não estruturais.

Medidas estruturais – têm por finalidade aumentar a segurança intrínseca por intermédio de atividades construtivas. Alguns exemplos de medidas estruturais são: as barragens, os açudes, a melhoria de estradas, a construção de galerias de captação de águas pluviais, dentre outras.

Medidas não-estruturais – relacionam-se à urbanização, à mudança cultural e comportamental e à implementação de normas técnicas e de regulamentos de segurança. Estas medidas têm por finalidade permitir o desenvolvimento em harmonia com os ecossistemas naturais ou modificados pelo homem. Dentre as medidas não-estruturais relacionadas à prevenção de desastres (redução de riscos), destacam-se as seguintes:

- Microzoneamento urbano e rural e uso racional do espaço geográfico;
- Implementação de legislação de segurança e de normas técnicas, relacionadas à redução dos riscos de desastres;
- Promoção da mudança cultural e comportamental e de educação pública, objetivando a redução das vulnerabilidades das comunidades em risco;
- Promoção de apoio ao planejamento e gerenciamento da prevenção de desastres (análise e redução de riscos de desastres) nas comunidades com baixos níveis de capacitação técnica.

Todas estas medidas podem ser implantadas pelo poder público, por meio de ações legislativas, intensificação da fiscalização, campanhas educativas e obras de infraestrutura.



Podem, ainda, ser concretizadas por meio de parcerias entre o poder público e a sociedade.

5.4.2 Preparação da comunidade

A preparação envolve o desenvolvimento de recursos humanos e materiais, articulação de órgãos e instituições com empresas e comunidades, consolidação de informações e estudos epidemiológicos, sistemas de monitoramento, alerta e alarme, e planejamento para desastre.

Apesar dos objetivos destes planos poderem variar de acordo com as especificidades locais, de modo geral, eles visam:

- Incrementar o nível de segurança, reduzindo a vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;
- Otimizar o funcionamento do sistema de defesa civil;
- Minimizar as influências negativas, relacionadas às variáveis tempo e recursos, sobre o desempenho do sistema de defesa civil;
- Facilitar uma rápida e eficiente mobilização dos recursos necessários ao restabelecimento da situação de normalidade em circunstâncias de desastres.

A fase de preparação tem uma grande influência sobre as demais fases da administração de desastres, pois contribui para otimizar:

- A prevenção dos desastres, no que diz respeito à avaliação e à redução dos riscos;
- As ações de resposta aos desastres, compreendendo as ações de socorro às populações ameaçadas, assistência às populações afetadas e reabilitação dos cenários dos desastres;
- As atividades de reconstrução.

5.4.3 Resposta aos desastres

A resposta aos desastres compreende as seguintes atividades:



1ª Socorro - engloba as atividades a fim de localizar, acessar e estabilizar as vítimas que estão com sua saúde ou sobrevivência ameaçada pelo desastre.

2ª Assistência às populações vitimadas - compreende atividades logísticas, assistenciais e de promoção de saúde.

3ª Reabilitação de cenários - envolve a avaliação de danos, vistoria e elaboração de laudos técnicos, desmontagem de estruturas danificadas, desobstrução de escombros, sepultamento, limpeza, descontaminação e reabilitação de serviços essenciais.

Cada tipo de resposta aos desastres se organiza de uma determinada maneira, de acordo com os eventos ocorridos. Veja, a seguir, as atividades mais comuns.

1ª Atividades de socorro - ocorrem com mais intensidade nas áreas próximas ao local mais impactado pelo evento adverso. Elas se dividem em ações de:

- Combate a sinistros (conter os efeitos do evento adverso, isolar as áreas de riscos intensificados ou áreas críticas, atuação direta sobre o evento, segurança da área sinistrada, controle de trânsito);
- Socorro às populações afetadas (busca e salvamento, atendimento pré-hospitalar, atendimento médico cirúrgico de urgência).

2ª Atividades de assistência às populações afetadas – estas atividades compreendem ações de:

- Logística - suprimento de água potável, provisão de alimentos, suprimento de roupas, agasalhos e calçados, suprimento de material de limpeza e de higienização, apoio à preparação e conservação de alimentos, administração de abrigos, apoio às equipes empenhadas nas operações;
- Promoção social - triagem socioeconômica e cadastramento das famílias afetadas, e entrevistas com famílias e pessoas assistidas, ações para reforçar a coesão familiar e comunitária, atividades de comunicação social, ações de mobilização das comunidades, liderança de mutirões de reabilitação e reconstrução;
- Promoção, proteção e recuperação da saúde – saneamento básico de caráter emergencial, ações integradas de saúde e assistência médica primária, vigilância epidemiológica, vigilância sanitária, educação para saúde, proteção da saúde mental,



higiene da alimentação, transferência de hospitalização e atividades de saúde pública nos abrigos.

3ª Reabilitação de cenários – a reabilitação de cenários compreende uma série de ações de resposta aos desastres, de caráter emergencial. Estas atividades têm por objetivo iniciar o processo de restauração das áreas afetadas pelos desastres e permitir o retorno das comunidades a uma situação próxima à normalidade após o restabelecimento das condições mínimas de segurança e habitabilidade. A reabilitação depende de ações interativas desencadeadas pelas comunidades locais, com o apoio do governo. Dentre as atividades de reabilitação, destacam-se:

- Vigilância das condições de segurança global da população - avaliação de danos e de prejuízos, vistoria técnica das estruturas atingidas, emissão de laudos técnicos e desmontagem de edificações comprometidas;
- Reabilitação dos serviços essenciais - suprimento e distribuição de energia elétrica, abastecimento de água potável, esgoto sanitário, limpeza urbana, transporte coletivo e comunicações;
- Reabilitação das áreas deterioradas e das habitações danificadas;
- Desobstrução e remoção de escombros, sepultamento de pessoas e animais, limpeza, descontaminação, desinfecção e desinfestação dos cenários de desastres, mutirão de recuperação das unidades habitacionais.

As fases da administração de desastres de preparação e resposta não acontecem de maneira isolada. O planejamento prévio permite o início de uma atividade assim que haja condições, antes mesmo que outras tenham sido finalizadas, reduzindo de forma substancial o tempo necessário para que a comunidade e seus integrantes retornem à normalidade, diminuindo danos e prejuízos.

5.4.4 Reconstrução da situação ideal

A última fase da administração de desastres é conhecida por reconstrução, ou seja, é reconstituir, restaurar as áreas afetadas pelo desastre. Busca-se agir de forma que o impacto



sobre a população seja reduzido no caso de um novo desastre ou mesmo tentar impedir que ele aconteça.

Cita-se como exemplo, reconstruir um canal com maior capacidade de desvio para as precipitações pluviométricas. Os projetos de reconstrução têm por finalidade restabelecer na plenitude:

- Os serviços públicos essenciais;
- A economia da área afetada;
- O moral social;
- O bem-estar da população afetada.

É importante perceber a importância de se conduzir a reconstrução de forma que ela contribua para a redução de desastres, seja reduzindo a probabilidade de ocorrência do evento adverso ou garantindo que as consequências não sejam tão graves.

Repetir os erros do passado no momento da reconstrução é a garantia de que na próxima vez que o evento adverso se concretizar, as consequências serão tão ou mais graves. Isto se aplica aos diversos níveis de prevenção e preparação para desastres: federal, estadual, municipal ou individual (em relação ao cidadão e sua família ou trabalho).

A forma ideal e almejada pelos que atuam nesse planejamento, caracterizando a administração de desastres, é tratar as fases como um ciclo, sem início nem fim.

O sucesso da implantação do planejamento de emergência e de contingência vincula-se também aos seguintes aspectos:

- Comunicação clara e objetiva quanto às características dos trabalhos (natureza, objetivo, enfoque, periodicidade, etc.);
- Atuação focalizada na definição das melhores práticas de controle, e comprometimento com o processo de implementação das recomendações;
- Independência na execução dos trabalhos;
- Apresentação de resultados práticos de curto prazo (processo de implementação).
- Visão macro da ação e entendimento dos processos do município.



Inova Consultoria
Ambiental



Assim, aplica-se uma série de atividades vinculadas a possíveis desastres que podem ser visualizados antecedendo o seu acontecimento, devendo, no entanto, para cada nova ocorrência, ser reavaliado e criado o seu plano de emergência e de contingência.

Abaixo, apresenta-se o plano de contingência e emergência para os sistemas de saneamento do município de Não-Me-Toque:

Quadro 4 - Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água, para possíveis falhas

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
Falha junto ao sistema	Falha 1	Falha 2	Falha 3
Impactos: Questão crítica	Problemas junto à captação de água.	Problemas junto à captação de água.	Problemas junto à rede de abastecimento de água.
Riscos junto aos cenários	Falta d'água generalizada à população	Falta d'água parcial ou localizada	Rompimento de tubulações;
- Probabilidade de ocorrência	<p>Corte no abastecimento por período ilimitado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ocorrência em uma situação de calamidade, na captação, (inundação e alagamento) com problemas graves nas estruturas; - Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem prolongada; - Falta generalizada de energia elétrica sem previsão de retorno; 	<p>Corte no abastecimento por período limitado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interrupção no abastecimento por deslizamento de encostas solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta; - Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água; - Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água; - Qualidade inadequada da água dos mananciais; 	<p>Corte parcial, somente em alguns pontos de abastecimento por período limitado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desmoronamento de taludes / paredes de canais - Erosões de fundo de vale - Rompimento de Travessias



		- Ações de vandalismo;	
- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação	- Variável de acordo com a calamidade e manutenção do sistema a ser sanado; - Período de estiagem prolongado, pode prolongar o período da ação;	- De acordo com a manutenção a ser realizada, estimado em poucas horas para ação; - De acordo com o período da estiagem;	- De acordo com a manutenção a ser realizada, devendo ser mínimo, estimado em poucas horas para ação.
- Custos inerentes para ação	- Deve ser determinado de acordo com a ação que será executada. Neste caso, pode ser necessária a ajuda externa para contornar a situação.	- Custos operacionais de manutenção do sistema, devendo ser previsto nos orçamentos da concessionária ou da prefeitura municipal.	- Custos operacionais de manutenção do sistema, devendo ser previsto nos orçamentos da concessionária ou da prefeitura municipal.
- Limite de permanência sem a ação	- Depende inicialmente da capacidade de reservação do município;	- Depende inicialmente da capacidade de reservação do município;	- Depende inicialmente da capacidade de reservação para o bairro ou localidade em que será necessário efetivar o corte;
Medidas e Ações	- Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil; - Comunicação à polícia; - Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica; - Deslocamento de frota de caminhões tanque para fornecimento de água aos pontos críticos;	- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência; - Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil - Comunicação à vigilância sanitária; - Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica - Deslocamento de frota de caminhões	- Comunicação aos órgãos, informando o período da carência no abastecimento e os locais onde ocorrerá a falta de água; -Reparo das instalações;



	<ul style="list-style-type: none"> - Controle de água disponível em reservatórios, através de medidas de racionamento em massa; - Reparo das instalações danificadas; - Implementação de rodízio de abastecimento; - Comunicado a Defesa Civil; 	<p>tanque</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reparo das instalações danificadas - Transferência de água entre setores de abastecimento; - Fornecimento de geradores de energia elétrica pela concessionária; 	
Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)	<ul style="list-style-type: none"> - Ações externas quando os danos forem irreparáveis com os recursos locais, e a mão de obra local. 	-	-
Monitoramento posterior à falha	<ul style="list-style-type: none"> - Detectar o impacto que ocasionou a falha e sanar através de medidas que visem a não ocorrência do mesmo, mesmo que seja em nível parcial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Detectar o impacto que ocasionou a falha e sanar através de medidas que visem a não ocorrência do mesmo, mesmo que seja em nível parcial. - Monitoramento periódico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Promover a revisão de todo o sistema implantado através de manutenções nos locais em que houve a falha, e em locais em que se assemelham (período de implantação do projeto) dos quais apresentam as mesmas características implantadas e possam ser o próximo ponto de ocorrência da falha.
Responsável	<ul style="list-style-type: none"> - Concessionária de Abastecimento de Água; 	<ul style="list-style-type: none"> - Concessionária de Abastecimento de Água; 	<ul style="list-style-type: none"> - Concessionária de Abastecimento de Água;



	<ul style="list-style-type: none"> - Secretaria de Administração e Assessoria de Planejamento; - Secretaria ou departamento vinculado ao sistema; - Defesa Civil; 	<ul style="list-style-type: none"> - Secretaria ou departamento responsável pelo abastecimento de água municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Secretaria ou departamento responsável pelo abastecimento de água municipal.
--	--	--	--

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Quadro 5 - Ações Emergenciais do Sistema de Esgotamento Sanitário, para possíveis falhas

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
	Falha 1	Falha 2	Falha 3	Falha 4
Falha junto ao sistema	- Entupimento por excesso de material (transbordamento).	- Danificação de equipamentos de eletromecânicos ou estruturas da ETE e das estações;	Rompimento de coletores interceptores e emissários.	- Construção de fossas inadequadas e ineficientes; - Inexistência ou ineficiência do monitoramento;
Impactos: Questão crítica	Retorno de esgotos para os imóveis – junto a sistemas individuais.	Extravasamento de esgoto junto a ETE por paralisação do funcionamento; Extravasamento de esgoto em estações elevatórias;	- Vazamentos junto ao meio ambiente;	- Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas;
Riscos junto aos cenários	- Contaminação de solo, cursos	- Contaminação de solo, cursos	Contaminação de solo, cursos	Contaminação de solo, cursos



	<p>hídricos ou lençol freático, caso o transbordamento seja direcionado ao meio ambiente;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riscos a saúde humana, possibilitando o contato com o esgoto; - Emissão de odores a atmosfera; 	<p>hídricos ou lençol freático.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emissão de odores a atmosfera; 	<p>hídricos ou lençol freático.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emissão de odores a atmosfera; 	<p>hídricos ou lençol freático junto aos pontos de contato.</p>
<p>- Probabilidade de ocorrência</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto; - Entupimento de unidades individuais de tratamento, por falta de manutenção; 	<ul style="list-style-type: none"> - Obstruções em coletores de esgotos; - Interrupção no fornecimento de energia elétrica; - Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> - Obstruções em coletores de esgotos; - Rompimentos de pontos de travessia de veículos sobre as estruturas; - Rompimentos por outras obras diversas localizadas nas proximidades das redes; - Erosão de fundo de vale - Desmoronamentos de taludes e paredes de canais; 	<ul style="list-style-type: none"> - Projetos de fossas/sumidouros mal dimensionados; - Não observação do nível do lençol freático; - Falta de manutenção e limpeza periódica das fossas existentes; - Falta de monitoramento e fiscalização;
<p>- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação</p>	<p>Imediata, devendo ser sanado assim que detectado o problema. A contaminação ocorre no período de</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dependerá da capacidade dos tanques de equalização na ETE; - Dependerá da existência de 	<p>- Imediata, devendo ser sanado assim que detectado o problema, através de</p>	<p>- No caso de municípios que não tenham a regularização do prazo, deverá ser inicialmente</p>



	duração até sanar o problema.	filtros nas bombas das estações elevatórias;	fechamento do sistema ou ligamentos a outros pontos da rede.	determinado, para daí se ter um tempo hábil para o início da ação.
- Custos inerentes para ação	- Custo individual caso o problema seja direcionado a uma unidade de tratamento individual; - Custo a ser determinado de acordo com o problema a ser sanado.	- Custo para sanar o problema detectado junto a ETE ou a estação elevatória, devendo estar previsto no orçamento.	- Custo poderá ser individual caso ocorra dentro de um estabelecimento, ou a de ordem coletiva, quando detectado dentro da rede, devendo estar previsto no orçamento.	- Custo para implantação do sistema é de ordem individual para cada empreendimento.
- Limite de permanência sem a ação	- Não há. Assim que detectado deve ser sanado imediatamente.	- Não há. Assim que detectado deve ser sanado imediatamente.	- Não há. Assim que detectado deve ser sanado imediatamente.	Deve ser estabelecido um prazo junto a legislação municipal;
Medidas e Ações	- Comunicação à vigilância sanitária; - Execução dos trabalhos de limpeza e desobstrução; - Emissão de comunicado para efetuar a limpeza quando de uso individual; - Executar reparos nas instalações	- Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo dano. - Executar o reparo das instalações danificadas com urgência. - Comunicar a interrupção da	- Executar reparos da área danificada com urgência; - Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes; - Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto.	- Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação - Conter o vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhar o resíduo para a



	<p>que ligam o pluvial ao esgoto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fiscalização das redes de esgoto e de captação de águas pluviais, identificando ligações clandestinas; - Regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes. 	<p>energia para a empresa fornecedora</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acionar gerador alternativo de energia; - Instalar tanque alternativo de acumulação de esgoto extravasado, com o objetivo de evitar o desvio do mesmo a outros pontos; - Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento. - Instalação de equipamentos reservas; - Estimular a comunidade a racionalizar o consumo da água reduzindo a geração do esgoto gerado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia; - Comunicar a área residencial ou comercial onde houve o dano e o fechamento do sistema, interceptando assim o abastecimento de água temporariamente; 	<p>estação de tratamento de esgoto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligações de esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe este sistema. - Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana; - Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição das fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos.
--	--	---	--	--



Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)	-	Reavaliar o projeto técnico e em caso de alterações, ampliações que culminarem na necessidade de recurso externo.	-	- Contratação de empresa externa para promoção da limpeza da fossa caso não haja no município empresa na área, ou ainda não seja realizada a atividade pela Prefeitura Municipal.
Monitoramento posterior à falha	- Criar cadastro técnico das unidades de tratamento individual; - Ampliar a fiscalização nas redes problemáticas;	- Amplificar a fiscalização junto as estações elevatórias;	- Ampliar a fiscalização junto a rede, em especial os locais em que apresentam as mesmas características construtivas.	- Criar cadastro técnico das unidades de tratamento individual; - Criar um cadastro para monitoramento anual das unidades de tratamento individual.
Responsável	- Vigilância sanitária; - Secretaria e departamento técnico responsável junto a Prefeitura Municipal.	- Concessionária ou secretaria responsável pela operação da estação de tratamento;	- Concessionária ou secretaria responsável pela operação da estação de tratamento;	- Vigilância sanitária; - Secretaria e departamento técnico responsável junto a Prefeitura Municipal.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Quadro 6 - Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem Pluvial, para possíveis falhas

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL		
Falha junto ao sistema	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionamento irregular/insuficiente do sistema de drenagem pluvial urbana 	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiência da capacidade de escoamento do curso d água; - Assoreamento do curso d água; - Estrangulamento do curso d água por estruturas de travessias existentes; - Impermeabilização excessiva em áreas urbanas das microbacias; 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de sistema de drenagem nas rodovias e arruamentos vicinais (interior).
Impactos: Questão crítica	<ul style="list-style-type: none"> - Pontos de alagamento junto aos arruamentos urbanos; - Pontos de transbordamento para áreas residenciais; 	<ul style="list-style-type: none"> - Inundação, enchente provocada por transbordamento de curso d água. - Destruição das margens dos rios pela velocidade das águas; 	<ul style="list-style-type: none"> - Destruição de rodovias não pavimentadas, pela ação da força das chuvas;
Riscos junto aos cenários	<ul style="list-style-type: none"> - Criação de cenários de alagamento junto a ruas urbanas, podendo causar destruição de patrimônios particulares e públicos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Inundação de áreas residenciais ribeirinhas; - Alteração dos trajetos nominais dos cursos hídricos atingidos; - Aumento do volume de resíduos (assoreamento) junto ao leito do rio, com redução da capacidade de armazenamento de 	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupção do transporte; - Baixa trafegabilidade na estrada, em especial quando esta é de escoamento da produção agrícola; - Necessidade de rebocamento de veículos, por atolamento ou ainda por



		volume de água;	problemas mecânicos oriundos dos danos ocasionados na máquina pela péssima condição da estrada.
- Probabilidade de ocorrência	- Fortes intempéries climáticas, com período de retorno;	- Fortes intempéries climáticas, com período de retorno;	- Fortes intempéries climáticas;
- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação	- Início da estruturação de pontos de alagamento na zona urbana – implantação de medidas emergenciais;	- Detectado o transbordamento das margens de arroios, e inundação de pontos importantes (residenciais, pontes, outros)	- Efeito pode ser prolongado no caso de estradas com baixa movimentação; - Efeito menos extensos em estradas com maior trânsito (queixas mais frequentes);
- Custos inerentes para ação	- Custos internos da Prefeitura Municipal.	- Custos internos da Prefeitura Municipal.	- Custos de mão de obra e maquinário internos da Prefeitura Municipal.
- Limite de permanência sem a ação	- Posterior à ocorrência da falha, deve ser dado início as obras para correção;	- Posterior à ocorrência da falha, deve ser dado início as obras para correção;	- Posterior à ocorrência da falha, deve ser dado início as obras para correção;
Medidas e Ações	- Implantação de medidas de contenção e desvio do volume de água pluvial que está sendo destinado para o ponto; - Criação de canais, bacias de acumulação que venham a sanar o problema; - Implantação ou troca do sistema de drenagem	- Implantação de medidas de contenção e reajustes de margens de cursos hídricos; - Realização de desassoreamento de leitos de rios; - Ampliação de pontes e reconstrução de travessias, em locais de acessibilidade	- Implantação de medidas de contenção e reajustes de taludes em margens de estradas, com a confecção das linhas de drenagem superficiais para passagem das águas pluviais; - Construção de novas pontes com



	<p>existente;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remoção de pessoas e isolamento de áreas de risco; - Preparação de locais públicos para abrigar temporariamente a população com residências inundadas, ou de difícil acesso; - Provisão de recursos básicos necessários para auxiliar a população atingida e recepção de donativos; - Estudos hidrológicos e hidráulicos para pontos de alagamento; - Sensibilização da comunidade através de programas de educação ambiental evitando o lançamento de lixo nas vias; - Comunicar a defesa civil e o corpo de bombeiros; - Comunicar o departamento responsável junto a Prefeitura Municipal; 	<p>prejudicada pela força das águas;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remoção de pessoas e isolamento de áreas de risco; - Preparação de locais públicos como abrigar temporariamente a população com residências inundadas, ou de difícil acesso; - Provisão de recursos básicos necessários para auxiliar a população atingida e recepção de donativos; - Estudos hidrológicos e hidráulicos para inundações; - Limpeza e desassoreamento dos córregos; - Sensibilização da comunidade através de programas de educação ambiental evitando o lançamento de lixo nas vias; 	<p>capacidade coerente ao fluxo das estradas;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manter um serviço de emergência junto a Prefeitura Municipal no caso da necessidade de disponibilizar um caminhão guincho ao local; - Comunicar a Polícia local ou rodoviária no caso de acidentes;
<p>Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos externos para a implantação de projetos técnicos de dimensões e custos elevados; 	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos externos para a implantação de projetos técnicos de dimensões e custos elevados; 	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos externos para a implantação de pavimentação em rodovias e implantação de sistema de



humano)		<ul style="list-style-type: none"> - Solicitação de auxílio a defesa civil; - Programas para doação de donativos de locais externos em caso de calamidade pública; 	drenagem;
Monitoramento posterior à falha	<p>Observar os pontos do município que apresentam características semelhantes que possam no futuro sofrer com a mesma falha;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manutenções de obras existentes, com períodos de execução antigos; - Realização de limpeza das drenagens/caixas de inspeção e demais estruturas existentes; - Inspeções e criação de planilhas técnicas de revisões dos sistemas que se encontram em operação; - Detecção pontos onde se precisa realizar a implantação sistemas de drenagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observar os pontos do município que apresentam características semelhantes que possam no futuro sofrer com a mesma falha; - Manutenções de obras existentes e das novas obras implantadas, sobre os locais onde se foi detectado o problema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenções periódicas junto às estradas municipais, evitando que ocorram acidentes junto aos transeuntes; - Manutenção e/ou implantação dos sistemas de drenagem junto as vias interioranas e não pavimentadas; - Limpeza dos sistemas de drenagem existentes;
Responsável	- Prefeitura Municipal através da secretaria ou departamento responsável.	- Prefeitura Municipal através da secretaria ou departamento responsável.	- Prefeitura Municipal através da secretaria ou departamento responsável.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.



5.5 Instruções para manutenção do plano de emergência e contingência

A cada revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deve estar previsto a revisão do Plano de Contingência e Emergência com base nas falhas existentes e diagnosticadas durante o período. Um novo problema de ordem técnica que requeira a criação de um plano pode ter surgido, devendo então ser incluído. Da mesma forma, pode ocorrer que um dos problemas diagnosticados, pode ter sido eliminado completamente, não havendo mais necessidade de sua manutenção dentro do plano. Dentre outros aspectos, deve-se prever:

- melhoria do Plano de Contingência e Emergência, incluindo a periodicidade e modalidade de exercícios e treinamentos, procedimentos para avaliação das emergências e responsabilidade pela captura das informações;
- revisão do plano, incluindo a periodicidade e atribuindo responsabilidade;
- complementação do planejamento, incluído a orientação para que as agências com responsabilidade pela implementação produzam os procedimentos operacionais padronizados necessários para a sua atuação.

5.6 Relacionamento com outros planos

Deve ser previsto, a articulação do plano com outros existentes para o qual possa ter relação, incluindo os planos de agências governamentais e não governamentais.

Quadro 7 - Atribuições das Unidades Envolvidas

ORGÃOS/INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS	ATRIBUIÇÕES
Defesa Civil	Coordenação de resposta e reconstrução do evento natural.
Secretaria Municipal de Saúde e Secretaria Municipal de Assistência Social	Proceder à assistência pré-hospitalar; Promover ações básicas de saúde pública nos abrigos; Montagem de ambulatório nos abrigos; Efetuar consultas médicas nos abrigos; Agir preventivamente no controle de epidemias;



	<p>Proceder a vacinação do pessoal envolvido nas ações de resposta.</p> <p>Efetuar a triagem socioeconômica e cadastramento das famílias</p>
<p>Secretaria Municipal de Administração e Planejamento, Secretaria Municipal de Habitação e Secretaria Municipal de Obras e Saneamento</p>	<p>Efetuar a triagem socioeconômica e cadastramento das famílias vulneráveis afetadas pelo desastre;</p> <p>Gerenciar os abrigos temporários;</p> <p>Coordenar campanhas de arrecadação e de distribuição de alimentos, roupas e outros;</p> <p>Promover ações de fortalecimento da cidadania;</p> <p>Fornecer alimentação para o pessoal operacional envolvido no evento.</p> <p>Realizar projetos de engenharia.</p>
<p>Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto</p>	<p>Disponibilizar a estrutura das edificações da rede municipal de ensino para que, emergencialmente, sirvam de abrigos temporários;</p> <p>Disponibilizar servidores durante o período de anormalidade;</p> <p>Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida.</p>
<p>Secretaria Municipal de Finanças</p>	<p>Viabilizar o suporte financeiro para as ações de resposta.</p>
<p>Polícia Militar e Polícia Ambiental</p>	<p>Articular junto aos órgãos estaduais de segurança, visando preservar a Lei e a Ordem nos abrigos.</p>
<p>Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Obras e Saneamento</p>	<p>Disponibilizar servidores, durante o período de anormalidade, para o auxílio na retirada das famílias atingidas;</p> <p>Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida;</p> <p>Limpeza e conservação dos abrigos.</p>
<p>Assessoria de Imprensa</p>	<p>Campanha informativa;</p> <p>Divulgação das ações do poder público municipal voltado para a minimização dos danos e prejuízos.</p>

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.



6. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFETIVIDADE DAS AÇÕES DO PMSB

6.1 Diretrizes a serem observadas

- a) procedimentos para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas;
- b) indicadores técnicos, operacionais e financeiros de prestação dos serviços de saneamento a serem seguidos pelos prestadores de serviços;
- c) indicadores de impactos na qualidade de vida, na saúde, e nos recursos naturais (salubridade ambiental);
- d) indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos; definição de indicadores do acesso, da qualidade e da relação com outras políticas de desenvolvimento urbano;
- e) definição dos indicadores de prestação dos serviços de saneamento a serem utilizados;
- f) adoção de diretrizes para o processo de revisão do plano a cada quatro (4) anos;
- g) determinação das metas para os indicadores e definição dos padrões e níveis de qualidade e eficiência a serem seguidos pelos prestadores de serviços;
- h) definição dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e administrativos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB;
- i) mecanismos para a divulgação do plano no município, assegurando o pleno conhecimento da população;
- j) mecanismos de representação da sociedade para o acompanhamento, monitoramento e avaliação do PMSB.

6.2 Indicadores de Desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico

Segundo a Funasa (2012), para se ter conhecimento das ações e empenho empregados para a realização do Plano Municipal de Saneamento junto ao município, mostra-se



necessário a implantação de indicadores que venham a fornecer dados medidos que traduzam, de maneira resumida, a evolução e a melhoria das condições de vida da população.

Em síntese, os indicadores são abstrações simplificadas de modelos e contribuem para a percepção dos progressos alcançados visando despertar a consciência da população. Os indicadores procuram denotar o estado e a situação da prestação do serviço, do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que o município se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável.

No processo de elaboração e implantação do PMSB, a definição de elementos para o monitoramento do plano como um todo, devem fazer parte constante do processo. Para o estabelecimento de indicadores que figurem como suporte estratégico na gestão municipal, sobretudo na área do saneamento, aspectos intrinsecamente ligados ao planejamento, à regulação e ao controle social devem ser considerados.

O objetivo principal dos indicadores para o monitoramento do PMSB deve ser avaliar o atendimento das metas estabelecidas, com o consequente alcance dos objetivos fixados, o efetivo funcionamento das ações de emergência e contingência definidas, a consistência na participação e no controle social na tomada de decisões, dentre outros. Dessa forma, monitorar o desempenho da implantação de um Plano Municipal de Saneamento Básico passa a ser tarefa rotineira, sistematizada e cotidiana, garantindo assim a melhoria da qualidade de vida da população.

A construção de indicadores é uma das metodologias utilizadas para descrever essa situação, onde os mesmos correspondem a valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada. Podem ser derivados de dados primários, secundários ou outros indicadores e classificam-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis).

Os indicadores podem ser construídos ou até mesmos serem utilizados com base em indicadores já definidos.

Segundo o inciso I, artigo 19º, da Lei Federal nº 11.445/2007, o diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, deve ser baseado utilizando sistema de



indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas junto a estes sistemas.

Estes indicadores devem fazer parte do banco de informação, o qual esta regulamentado pela Legislação Federal, através do inciso VI, art. 9º da Lei nº 11.445/2007, e também pela Legislação Municipal de Não-Me-Toque.

Dentre alguns sistemas criados, o Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SINISA, que ainda encontra-se em fase de implantação, mostra-se como uma fonte de fomento para os indicadores locais.

Tem-se ainda o SINIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) que é o sistema que antecede o SINISA, o qual apresenta uma relação de dados e indicadores referentes à prestação dos serviços de saneamento.

Pode-se utilizar também como indicadores, os desenvolvidos pela ONU (Organização das Nações Unidas) através dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs), os quais são indicadores com metas já estabelecidas, cruzando dados desde a década de 90 relacionando todos os municípios do estado, permitindo assim, obter um histórico da situação atual do município com relação aos anos passados, e o atendimento destas metas para os anos seguintes. Em vista de que estes indicadores utilizam também dados que nos traduzem a situação do saneamento básico, serão utilizados como base. Ainda, para os municípios que realizam concessões, como é o caso da CORSAN, há uma listagem de indicadores relacionados a prestação de serviços, neste caso ligado ao abastecimento de água, e também ao esgotamento sanitário, onde ao final do primeiro trimestre de cada ano a CORSAN deve prestar contas aos municípios e à AGERGS, por meio de relatórios anuais de medição dos valores dos 15 indicadores de cada município relativos ao seu desempenho. Assim, esta listagem de indicadores também pode ser utilizada como base do desenvolvimento da prestação de serviços ao município.

Para tanto, sugere-se que os sistemas de monitoramento ocorram através de indicadores formados para detectar a situação da prestação de serviço existentes dentro do âmbito municipal, com base no banco de dados municipal e que permita o fomento do banco



de informação municipal, e ainda, sugere-se o acompanhamento de alguns indicadores existentes, de controle do estado e da união.

6.2.1 Indicadores municipais

O objetivo deste item é fornecer um quadro de referência de indicadores gerenciais de desempenho, que constitua efetivamente um instrumento de apoio à gestão e fiscalização da operação dos sistemas de saneamento do município.

Para a criação de indicadores, devem-se observar alguns elementos que devem ser seguidos, entre estes:

- ✓ Nomear o indicador;
- ✓ Definir seu objetivo;
- ✓ Estabelecer sua periodicidade de cálculo;
- ✓ Indicar o responsável pela geração e divulgação;
- ✓ Definir sua fórmula de cálculo;
- ✓ Indicar seu intervalo de validade;
- ✓ Listar as variáveis que permitem o cálculo;
- ✓ Identificar a fonte de origem dos dados.

Estes indicadores devem ser calculados com periodicidade definida, com base nos dados referentes ao período dos 12 meses anteriores ao mês de referência. Para que atendam aos objetivos a que foram propostos, é fundamental a confiabilidade dos dados utilizados nos cálculos.

Com a finalidade de atingir objetivos na gestão operacional, a entidade operadora dos sistemas, deve procurar elevados padrões de eficiência e de eficácia. Neste caso, a eficiência mede até que ponto os recursos disponíveis são utilizados de modo otimizado para a produção do serviço, e a eficácia mede até que ponto os objetivos de gestão definidos foram cumpridos.



O quadro abaixo lista uma série de indicadores possíveis de serem realizados que poderão constar no banco de dados do sistema de informação, e uma série de indicadores criados para fomentar o banco de informações municipais relativas aos sistemas de saneamento implantados dentro do município. A função em elaborar estes indicadores fica a cargo das secretarias apontadas e dos responsáveis designados em cada um dos indicadores listados nos quadros, devendo ainda, o Conselho Municipal exigir que as informações para criação destes indicadores sejam lançadas, devendo o mesmo ainda, promover a divulgação junto a sociedade local.

Para tanto, criou-se a seguinte listagem de indicadores:

- ✓ Indicadores de atendimento;
- ✓ Indicadores de custo e faturamento;
- ✓ Indicadores de produção e perdas;
- ✓ Indicadores de desempenho;
- ✓ Indicadores de planejamento;
- ✓ Indicadores de qualidade;
- ✓ Indicadores de controle social;
- ✓ Indicadores de regulação.

Quadro 8 - Indicadores econômico, financeiros e administrativos

INDICADORES DE ATENDIMENTO

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERÍODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InA1 - COBERTURA DE SERVIÇO DE ÁGUA	Avaliar o % da população servida com água, indicando o grau de atendimento do mercado. Deve ser realizado o indicador para zona rural e zona urbana.	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA1 = \frac{n^{\circ}i.rede}{n^{\circ}i.edif} * 100$	n°i.rede = quantidade de imóveis ligados a rede n°i.edif = quantidade de imóveis edificados	-Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
InA2. COBERTURA DE SERVIÇO DE ESGOTO	Avaliar o % da população servida com coleta de esgoto dentro do sistema coletivo.	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA2 = \frac{n^{\circ}i.coletora}{n^{\circ}i.edif} * 100$	n°i.coletora = quantidade de imóveis ligados a rede coletora de esgoto n°i.edif = quantidade imóveis edificados	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;



InA3. REGULARIDADE DE ABASTECIMENTO NA PRODUÇÃO DE ÁGUA	Avaliar a regularidade no abastecimento de água tratada, indicando a problemática na regularidade do abastecimento.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA3 = \frac{TH_{paradas}}{TH_{mês}} * 100$	TH paradas = total de horas paradas por problemas operacionais na produção TH mês = total de horas de produção do mês	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA4. RECLAMAÇÕES RELATIVAS A QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Avaliar a quantidade de reclamações relativas ao atendimento, quanto a qualidade e regularidade no abastecimento da água.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA4 = \frac{atend.}{pop.abast.} * 100$	Atend. = nº reclamações atendidas no ano Pop. Abast = Nº da população abastecida pela água	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InA5. ÍNDICE DE COBERTURA DO TIPO DE TRATAMENTO DE ESGOTO, USO DE FOSSA	Avaliar o número de residências que contem sistema individual de tratamento com o sistema de fossa séptica e sumidouro rudimentar	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA5 = \frac{n^{\circ} i. fossa}{n^{\circ} i. edif.} * 100$	nº i.fossa = quantidade de imóveis com o sistema de fossa séptica implantada nº i.edif = quantidade imóveis edificadas	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA6. ÍNDICE DE	Avaliar o número de	ANUAL	Secretaria, Setor ou	%		nº i.fossa+sum. = quantidade	- Empresa terceirizada



COBERTURA DO TIPO DE TRATAMENTO DE ESGOTO, USO DE FOSSA + SUMIDOURO	residências que contem sistema individual de tratamento com o sistema de fossa séptica e sumidouro projetado de acordo com as normas técnicas		Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento		$InA6 = \frac{n^{\circ} i. fossa + sum.}{n^{\circ} i. edif.} * 100$	de imóveis com o sistema de fossa séptica implantada e sumidouro projetado n°i.edif = quantidade imóveis edificados	para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA7. ÍNDICE DE COBERTURA NA LIMPEZA DAS FOSSAS EXISTENTES	Avaliar o número de residências realizada limpeza e manutenção das fossas, viabilizando o tratamento considerando aqui todas as unidades que contem o sistema de fossa séptica implantado.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA7 = \frac{fossalim pa}{n^{\circ} fossatotaís} * 100$	fossalimpa = quantidade de fossas limpas n°fossatotaís = n° de imóveis que contem sistema de fossa (fossa + fossa e sumidouro)	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA8. ÍNDICE DE LIGAÇÕES DE ESGOTO IRREGULARES NO SISTEMA DE DRENAGEM	Avaliar a relação entre o número de ligações de esgoto lançado junto ao sistema de drenagem e o número total de economias no município	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA8 = \frac{n^{\circ} i. despejo}{n^{\circ} i. edif. l} * 100$	N°i.despejo = N° de imóveis que fazem lançamento de esgoto na rede pluvial n°i.edif = quantidade de imóveis edificados	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.



	avaliando o percentual de economias que ainda não possuem sistema de tratamento.						
InA9. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS NO MUNICÍPIO EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA	Avaliar o número de poços artesianos existentes no município em relação ao número total de habitantes.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	Nº poço/1000ha b.	$InA9 = \frac{N^{\circ} \text{poços}}{N^{\circ} \text{pop.total}} * 1000$	Nº poços = indica o número de poços existentes no município. Nº pop.total = população total do município	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InA10. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS COM TRATAMENTO EM RELAÇÃO AO TOTAL	Avaliar o número de poços artesianos que recebem tratamento em relação ao número total de poços.	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA10 = \frac{N^{\circ} \text{poços trat.}}{n^{\circ} \text{poços totais}} * 100$	Nº poços trat = indica o número de poços que recebem tratamento e encontram-se dentro das normas do MS. Nº poços = indica o número de poços existentes no	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da



						município.	distribuição da água.
InA11. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS NO MUNICÍPIO EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO ATENDIDA	Avaliar o número de poços artesianos existentes no município em relação ao número da população atendida com o abastecimento de água dos mesmos.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	poço/1000hab	$InA11 = \frac{N^{\circ} \text{poços}}{N^{\circ} \text{pop.atend.}} * 1000$	N°poços = indica o número de poços existentes no município. N° pop.atend = população atendida no município com o abastecimento de água de poço	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InA12. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS NO MUNICÍPIO COM TRTAMENTO EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO ATENDIDA	Avaliar o número de poços artesianos que recebem tratamento em relação ao número da população atendida com o abastecimento de água dos mesmos.	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA12 = \frac{N^{\circ} \text{poçostrat.}}{N^{\circ} \text{pop.atend.}} * 100$	N°poços trat = indica o número de poços que recebem tratamento e encontram-se dentro das normas do MS. N° pop.atend = população atendida no município com o abastecimento de água de poço.	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InA13. POÇOS COM	Avaliar o número de	ANUAL	Secretaria, Setor ou	%		N°poçosOut = indica o	- Empresa terceirizada



OUTORGA PELO DRH	EMITIDA	poços artesianos que possuem outorga emitida pelo Departamento de Recursos Hídricos do Estado (DRH)		Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento		$InA13 = \frac{N^{\circ} \text{poçosOut}}{N^{\circ} \text{poços}} * 100$	número de poços com Outorga existentes no município. N°poços = indica o número de poços existentes no município.	para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InA14. ÍNDICE DE COBERTURA DO SISTEMA DRENAGEM	DE DO DE	Avaliar a relação entre a extensão de vias urbanas pavimentadas com sistema de microdrenagem e extensão total de vias urbanas pavimentadas.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA14 = \frac{viapav.}{Tvias.pav} * 100$	Viapav = extensão de vias pavimentadas com sistema de drenagem. Tviapav = extensão total das vias pavimentadas.	- Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA15. ÍNDICE DE	DE	Avaliar a extensão das	ANUAL	Secretaria, Setor ou	%		Viapav = extensão de vias	- Departamento ou



COBERTURA DE PAVIMENTAÇÃO NOS ARRUAMENTOS	áreas pavimentadas do município em relação a rede total de ruas da zona urbana.		Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento		$InA15 = \frac{viapav.}{Tvias.} * 100$	pavimentadas com sistema de drenagem. Tvias = extensão total de vias na área urbana	secretaria responsável pela gestão do serviço.
---	---	--	---	--	--	---	--

Fonte: Inova Consultoria Ambiental, adaptado Estrela (2012) e SINIS.

INDICADORES DE CUSTO E FATURAMENTO

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERIODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InF1. CUSTO DA PRODUÇÃO DE ÁGUA	Avaliar o custo de produção de água faturada por m ³ de água produzida	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/m ³	$InF1 = \frac{Cmensal}{Vágua}$	Cmensal = custo total mensal para a produção de água (R\$) Vágua = volume faturado mensal (m ³)	Concessionária de prestação de serviços; Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; Associação que realiza o controle da distribuição da



							água.
InF2. CUSTO DA ENERGIA POR m ³ TRATADO	Avaliar a incidência do custo de energia na produção de água por m ³ de água faturada ou esgoto tratado	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/m ³	$InF2 = \frac{CE}{Vágua}$	<p>CE = custo de energia mensal para sistema de água ou esgoto</p> <p>Vágua = volume faturado mensal de água</p>	<p>Concessionária de prestação de serviços;</p> <p>Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;</p> <p>Associação que realiza o controle da distribuição da água.</p>
InF3. CUSTO DA PRODUTIVIDADE PESSOAL	Avaliar o custo da folha de pagamento para operacionalização do sistema tendo por base o volume de água faturada	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/m ³	$InF3 = \frac{Cfolha}{Vtotal}$	<p>Cfolha = custo da folha de pagamento de pessoal</p> <p>Vtotal = volume faturado mensal de água; ou volume total de esgoto tratado</p>	<p>Concessionária de prestação de serviços;</p> <p>Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;</p> <p>Associação que</p>



							realiza o controle da distribuição da água.
InF4. FATURAMENTO DE ÁGUA	Avaliar o custo do m ³ de água faturado.	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/m ³	$InF4 = \frac{Fagua}{Vconsumido}$	Fagua = faturamento total mensal de água Vconsumido = volume mensal consumido	Concessionária de prestação de serviços; Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InF5. FATURAMENTO DE ESGOTO	Avaliar a margem operacional do custo do m ³ de esgoto tratado.	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InF5 = \frac{(Tarrec - Coperac)}{Tarrecad} * 100$	Tarrec – Coperac = total de arrecadação - total de despesas operacionais; T arrec = total de	Concessionária de prestação de serviços; Departamento ou secretaria



						arrecadação	responsável pelo cadastramento;
--	--	--	--	--	--	-------------	---------------------------------

Fonte: Inova Consultoria Ambiental, adaptado Estrela (2012) e SINIS.

INDICADORES DE PRODUÇÃO E PERDAS

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERIODO DE CÁLCULO	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InP1. PRODUÇÃO DE ÁGUA	Avaliar o % do volume de água tratada em relação ao volume de água captada, indicando as perdas do sistema de adução. Este cálculo deve ser efetuado para zona rural e urbana.	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP1 = \frac{V_{trat.}}{V_{capt.}} * 100$	Vtrat. = volume de água tratada mensal Vcapt. = volume de água total captada	Volume indicados junto ao poço (hidrômetro) e junto ao hidrômetro instalado na caixa d'água. Água coletada no manancial de captação e água tratada na ETA.
InP2. PRODUÇÃO POR	Avaliar o % de	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou	%		V prod. = volume total	Concessionária de



DEMANDA PROJETADA	volume produzido em relação ao volume projetado para o consumo pela população residente. Este cálculo deve ser efetuado para zona rural e urbana.		Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento			$InP2 = \frac{V_{prod.}}{V_{projet.}} * 100$	produzido ano V projet. = volume total projetado ano	prestação de serviços; Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; Projeção de demanda de água junto ao PMSB.
InP3. ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO	Avaliar o % de perdas por Faturamento, indicando o equilíbrio de financeiro do sistema.	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento		%	$InP3 = \frac{V_{aprod.}}{V_{afatur.}} * 100$	Vaprod = volume total de água produzida Vafatu =volume total de água faturada	Concessionária de prestação de serviços; Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InP4. ÍNDICE DE	Avaliar o % de perdas	MENSAL	Secretaria, Setor ou		%		Vperda = volume total	Concessionária de



<p>PERDAS NA PRODUÇÃO</p>	<p>na produção, indicando o volume tratado pelo volume consumido, e volume total.</p>		<p>Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento</p>		$InP4 = \frac{V_{perda}}{V_{total}} * 100$	<p>tratado – volume fornecido a produção</p> <p>Vtotal=volume total</p>	<p>prestação de serviços; Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; Associação que realiza o controle da distribuição da água.</p>
<p>InP5. ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO</p>	<p>Avaliar o % de perdas na distribuição, indicando assim os pontos onde devem ser realizadas manutenções do sistema.</p>	<p>MENSAL</p>	<p>Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento</p>	<p>%</p>	$InP5 = \frac{V_{macro}}{V_{micro} + V_{estimado}} * 100$	<p>Vmacro = volume de água macromedido na produção</p> <p>Vmicro+Vestimado=soma volume micromedido + volume estimado</p>	<p>Concessionária de prestação de serviços; Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; Associação que realiza o controle da distribuição da água.</p>



<p>InP6. ÍNDICE DE MACROMEDIÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO</p>	<p>Avaliar o % de volume de água macromedido na distribuição, identificando se o volume medido é compatível com a quantidade requerida pela população</p>	<p>MENSAL</p>	<p>Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento</p>	<p>%</p>	$InP6 = \frac{Vaprod.}{Vafatu.} * 100$	<p>Vaprod. = total de pontos com medidores nas saídas dos reservatórios</p> <p>Vafatu. = total de pontos nas saídas dos reservatórios.</p>	<p>Concessionária de prestação de serviços; Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; Associação que realiza o controle da distribuição da água.</p>
<p>InP7. ÍNDICE DE COBERTURA DA MICROMEDIÇÃO</p>	<p>Avaliar o % cobertura da micromedição, com o objetivo de controlar a quantidade de água consumida.</p>	<p>TRIMESTRAL</p>	<p>Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento</p>	<p>%</p>	$InP7 = \frac{LigH}{Ligagua} * 100$	<p>LigH= total de ligações com hidrômetros</p> <p>Ligagua=total de ligações de água</p>	<p>Concessionária de prestação de serviços; Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; Associação que realiza o controle da distribuição da</p>



								água.
InP8. ÍNDICE DE VAZAMENTOS NA REDE	Relação entre vazamentos na rede por extensão da rede, realizado para manutenções dos anos anteriores.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	vaz rede / km	$InP8 = \frac{\text{vazamentorede}}{\text{extensaorede}} * 100$	vazamentorede = total de vazamentos na rede registrado extensaorede = total da extensão de rede	Concessionária de prestação de serviços; Departamento ou secretaria responsável pelo controle;	
InP9. ÍNDICE DE PRESSÃO MÍNIMA NA REDE	Avaliar o % de extensão da rede com a pressão mínima para o abastecimento.	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP9 = \frac{\text{ExbaixaP}}{\text{Exrede}} * 100$	ExbaixaP = extensão de rede com pressão abaixo de 10 mca Exrede = extensão total da rede	Concessionária de prestação de serviços; Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; Associação que realiza o controle da distribuição da água.	

Fonte: Inova Consultoria Ambiental, adaptado Estrela (2012) e SINIS.



INDICADORES DE DESEMPENHO

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERIODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InD1. TAXA DE EMPREGADOS TOTAIS (PREFEITURA + TERCEIRIZADOS) ATENDENDO A POPULAÇÃO	Avaliar a relação entre a quantidade total de empregados atendendo a um setor em relação a população urbana, objetivando identificar se há carências no setor em relação a mão de obra. Deve ser replicada a fórmula para cada setor em que é de responsabilidade da prefeitura.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	empreg/ 1000 hab.	$InD1 = \frac{N^{\circ} \text{ func.}}{N^{\circ} \text{ pop.total}} * 1000$	N ^o func = n ^o de funcionários atuando no setor N ^o pop.total = população total do município	Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
InD2. INDICADOR DE EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE MACRODRENAGE	Avaliar o número de economias atingidas por inundações em relação ao número de economias	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de	%	$InD9 = \frac{n^{\circ} \text{ i.ating.}}{n^{\circ} \text{ i.a.ating}} * 100$	N ^o i.ating. = n ^o de imóveis atingidos no ano.	Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.

M	atingidas em uma inundação tomada como referência anos anteriores.		Saneamento				Nºi.a.ating. = nº de imóveis anteriormente atingidos por inundação.	- Defesa Civil do estado.
InD3. ÍNDICE DE EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM	Pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas/deficiências em relação extensão da rede total, indicando as falhas a cada 100 metros.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%		$InD10 = \frac{N^{\circ} \text{ falhas}}{\text{Trede}} * 100$	Nºfalhas = nº de pontos falhos identificados na rede Trede = extensão total da rede	Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental, adaptado Estrela (2012) e SINIS.

INDICADORES DE PLANEJAMENTO

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERIODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InN1. INDICADOR DAS AÇÕES DESENVOLVIDAS NO PMSB PARA 20	Avaliar o sistema implantado, obtendo-se dados de quantas ações foram atingidas durante o	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de	%	$InN1 = \frac{n^{\circ} \text{ ações atingidas}}{n^{\circ} \text{ ações totais}} * 100$	Nºaçõesatingidas = indica o número de ações que foram desenvolvidas durante	Dados obtidos no plano de PMSB, no que concerne as ações a serem



ANOS	período de avaliação, do global de ações existentes, permitindo avaliar se o planejamento implantado esta eficiente e condizente com a realidade das ações.		Saneamento			o período, tendo por base o plano de ações. Nºações totais = reflete o número de ações totais que se pretende realizar ao longo de 20 anos.	desenvolvidas. Ações realizadas – junto a Secretaria ou Departamento responsável.
InN2. INDICADOR DAS AÇÕES DESENVOLVIDAS PARA O PERÍODO	Avaliar o número de ações atingidas para o período em questão.	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InN2 = \frac{n^{\circ} \text{ações atingidas}}{n^{\circ} \text{ações período}} * 100$	Nºações atingidas = indica o número de ações que foram desenvolvidas durante o período, tendo por base o plano de ações. Nºações período = reflete o número de ações estabelecidas para o período (curto prazo).	Dados obtidos no plano de PMSB, no que concernem as ações a serem desenvolvidas. - Ações realizadas – junto a Secretaria ou Departamento responsável.



InN3. ÍNDICE DE ATUALIZAÇÃO DE CADASTRO TÉCNICO	Avaliar o % de rede de água cadastrada, implantando assim o cadastro técnico das redes de abastecimento.	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InN3 = \frac{Re\ decad}{Re\ det\ otal.} * 100$	Redecad = extensão de rede cadastrada Redetotal = extensão de rede total	Empresa ou setor responsável pelo cadastramento das redes.
---	--	--------	--	---	---	---	--

Fonte: Inova Consultoria Ambiental, adaptado Estrela (2012) e SINIS.

INDICADORES DE QUALIDADE

NOME DO INDICADOR	OBETIVO	PERIODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InQ1. QUALIDADE DA ÁGUA POR ANÁLISE	Avaliação dos parâmetros da qualidade das águas de abastecimento humano, com base na Portaria MS 2914/11, através da emissão de Laudo por responsável técnico.	De acordo com o parâmetro MENSAL SEMESTRAL ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	Diversas	Comparação das análises com a portaria do MS.	De acordo com a Portaria.	Coleta de amostras nos pontos de abastecimento.
InQ2. COBERTURA DE ANALISE PARA	Avaliar o número de poços ou pontos	De acordo com o parâmetro	Secretaria, Setor ou Departamento	%		InQ2 = nº de poços ou pontos com realização	Departamento ou secretaria



QUALIDADE DA ÁGUA	tratamento que efetuam a análise da água de acordo com o regulamentado junto a portaria.	MENSAL SEMESTRAL ANUAL	indicado pelo Conselho de Saneamento		$InQ2 = \frac{N^{\circ} \text{ análise}}{N^{\circ} \text{ pontos}} * 100$	de análise. Nº pontos = nº de poços ou pontos totais onde deve ser realizada a análise	responsável pelo cadastramento.
InQ3. QUALIDADE DO ESGOTO TRATADO	Avaliação dos parâmetros da qualidade das águas de lançamento posterior tratamento em corpo hídrico, conforme exigência do Conama 357/2005 e Cosnema 128/2006, através da coleta e análise da água, e elaboração de Laudo por responsável técnico.	De acordo com o parâmetro MENSAL SEMESTRAL ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	-	Comparação das análises com a Resolução do Conama 357/2005 e Consema 128/2006, e reavaliação. Caso seja detectado contaminação das águas. Seguir as exigências da licenças ambientais.	-	Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.
InQ4. ÍNDICE DE QUALIDADE (IQA) DOS RECURSOS HÍDRICOS	Avaliação dos parâmetros da qualidade das águas de dos principais corpos hídricos existentes dentro da zona urbana do	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	-	Comparação das análises com a Resolução do Conama 357/2005, e reavaliação. Caso seja detectado	-	Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.



	<p>município de acordo com a Resolução do Conama 357/2005 através da coleta e análise da água, e elaboração de Laudo por responsável técnico.</p>				contaminação das águas, deverá ser estabelecido avaliação em parâmetros semestrais.		
InQ5.ÍNDICE DE LIGAÇÕES DE ESGOTO REGULARIZADOS	<p>Avaliar a relação entre o número de ligações de esgoto regularizado e número total de ligações de esgoto na rede pluvial, permitindo avaliar o avanço na redução do lançamento irregular de esgoto.</p>	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InQ5 = \frac{n^{\circ} i. regularizado}{n^{\circ} i. despejo} * 100$	<p>Nº.i.regularizado = nº de imóveis regularizado</p> <p>Nº.i.despejo = Nº de imóveis que fazem lançamento de esgoto na rede pluvial</p>	Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental, adaptado Estrela (2012) e SINIS.



INDICADORES CONTROLE SOCIAL

NOME DO INDICADOR	OBETIVO	PERIODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InS1. INDICADOR DE CONTROLE SOCIAL	Avaliação participação da comunidade na implantação de um programa ou ação voltada para educação da comunidade.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InS1 = \frac{n^{\circ} ind.}{(n^{\circ} progr. \times pop. ativa)} * 100$	<p>N° ind. = n° indivíduos participante nos programas implantados (somatório de todos os programas).</p> <p>N° progr x pop. ativa = multiplica-se o n° de programas implantados pela população ativa (público alvo)</p>	-Departamento ou secretaria responsável pela execução dos programas e pelo cadastramento.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental, adaptado Estrela (2012) e SINIS.



INDICADORES DE REGULAÇÃO

NOME DO INDICADOR	OBETIVO	PERIODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InR1. INDICADOR DE AÇÃO DA FISCALIZAÇÃO	Avaliar a ação da fiscalização dos agentes da Prefeitura Municipal nos atendimentos a reclamações e denúncias registradas. Pode ser realizada para um setor específico, ou realizada a soma de todos os setores que atuam no saneamento básico.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InR1 = \frac{n^{\circ} \text{ fisc.}}{(n^{\circ} \text{ rec.} + n^{\circ} \text{ den.})} * 100$	<p>N°fisc.= n° fiscalizações realizadas durante o período.</p> <p>N°rec+n°den= soma entre o número de reclamações + denúncias e chamamentos da comunidade.</p>	- Secretaria ou Departamento ou responsável pela fiscalização, devendo ser realizada um controle para as denúncias e reclamações e um controle para a fiscalização realizada.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental, adaptado Estrela (2012) e SINIS.

6.2.2 Indicadores do SINIS – SINISA

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS foi concebido em 1995, como um instrumento da Política Nacional de Saneamento e vem sendo conduzido pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades – SNSA/MCIDADES.

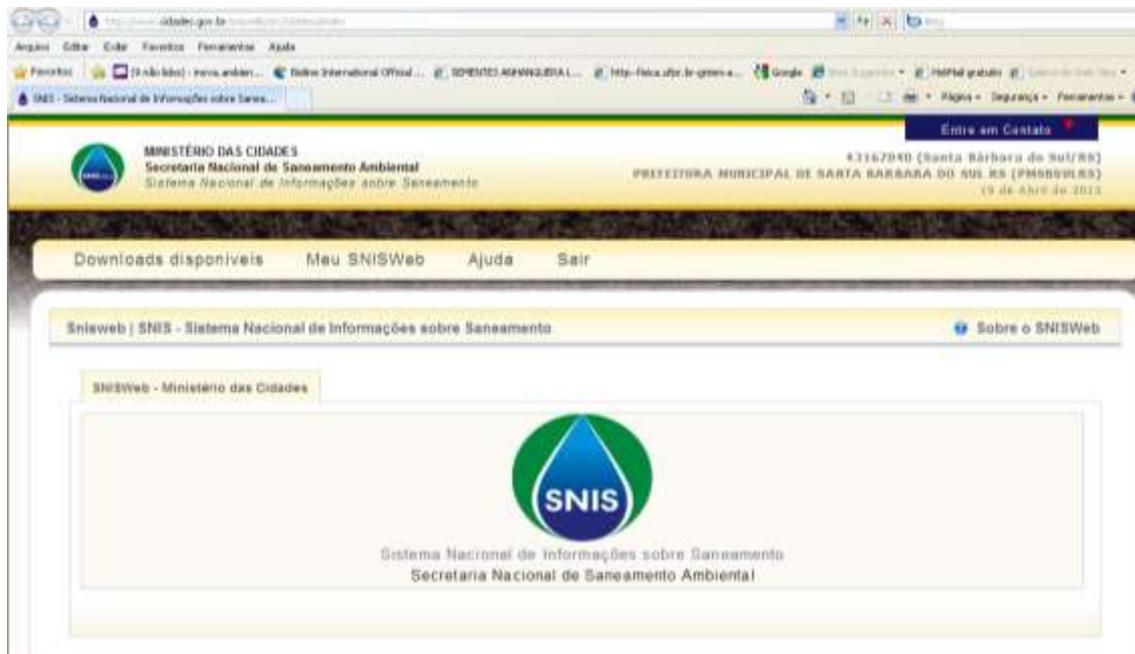
O banco de dados do SNIS armazena dados de caráter cadastral, operacional, financeiro, administrativo e de qualidade. Fornece informações referentes aos planos municipais de saneamento básico e consórcios. Considerado um dos mais abrangentes sistemas de informações sobre saneamento do mundo, o SNIS disponibiliza em seu site www.snis.gov.br, todo o acervo de informações, indicadores, textos, gráficos, métodos e glossários dos nove anos consecutivos (2002 a 2010) em que está em operação, com quantidades de participantes e de dados incrementados a cada ano.

As informações devem ser enviadas em dois aplicativos informatizados: uma para abastecimento de água e esgotamento sanitário, e outro para resíduos sólidos urbanos. Os aplicativos estão disponíveis para download no site <http://www.snis.gov.br/>. O SNIS foi criado em 1996 e contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, esgotos e manejo de resíduos sólidos.

Para realizar o cadastramento das informações municipais e manter atualizado o banco de dados, deve-se realizar o acesso através do endereço eletrônico: <http://www.cidades.gov.br/snisweb/src/Sistema/index>, onde cada município possui uma senha e um login para o fomento. Aparecerá uma página contendo as seguintes informações:



Figura 10: Imagem da página da internet onde deverá ocorrer o fomento das informações relativas a saneamento básico

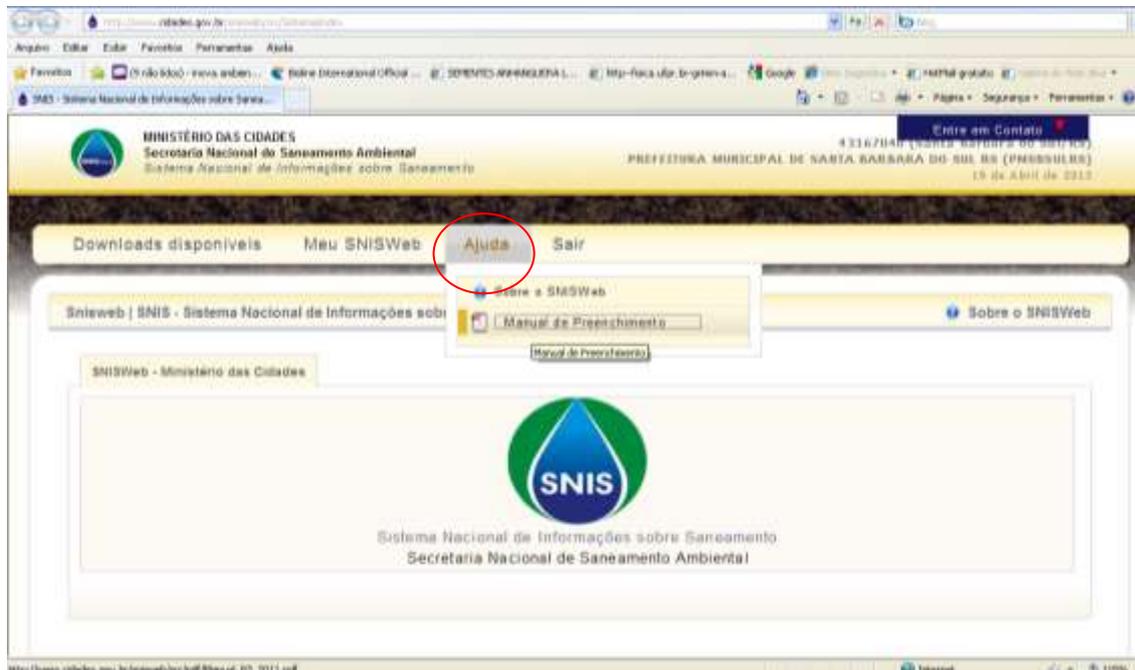


Fonte de informação: http://www.cidades.gov.br/snisweb/src/pdf/Manual_RS_2011.pdf, 2013.

O link ajuda, contem o manual do preenchimento, que deve ser estudado para que todas as fontes de informações sejam colocadas de maneira correta junto ao site. Este manual tem por objetivo oferecer orientações para o preenchimento dos formulários por meio do sistema SNISWEB, sistema online desenvolvido pela equipe técnica do SNIS para a Coleta 2011. A partir da criação do SINISA, poderão ocorrer mudanças no preenchimento destas informações e fomento do banco de dados, no entanto, como ainda não está implementado, este banco de dados deve ser utilizado até que ocorram as mudanças informadas.



Figura 11: Informativo do local onde este inserido o Manual de Preenchimento junto ao site



Fonte de informação: http://www.cidades.gov.br/snisweb/src/pdf/Manual_RS_2011.pdf, 2013.

A partir do ano de 2009, em atendimento às instruções normativas do Ministério das Cidades, passou-se a exigir o certificado de regularidade de alimentação de dados ao SNIS para o recebimento de recursos do Governo Federal, propiciando mecanismos para a participação de todos os municípios no SNIS, sendo para isso, convidados todos os municípios brasileiros a se cadastrarem junto a este programa.

6.2.3 Indicadores de desenvolvimento do Milênio no Rio Grande do Sul - (ODMs)

Com o propósito central de examinar, através de um conjunto de indicadores, o desempenho dos municípios gaúchos, bem como verificar se as metas definidas no documento Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs) estão sendo alcançadas, a Organização das Nações Unidas (ONU) criou uma lista de indicadores de monitoramento para o período entre 1990 e 2005. Os objetivos, metas e indicadores propostos levam em consideração o desempenho verificado até 2005, através de fontes de dados das quais se deu



a preferência por realizar a nível municipal, onde as metas foram propostas para serem atingidas até o ano de 2015, e estão sendo monitoradas durante o período nos municípios gaúchos, no plano regional e intrarregional, (FEE, 2011). Cita-se entre os propósitos de avaliação dos indicadores, as seguintes funções:

- ✓ Erradicar a extrema pobreza e a fome.
- ✓ Atingir o ensino fundamental universal.
- ✓ Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres.
- ✓ Reduzir a mortalidade infantil.
- ✓ Melhorar a saúde materna.
- ✓ Combater o HIV/AIDS, a tuberculose e outras doenças.
- ✓ Garantir a sustentabilidade ambiental

Para o diagnóstico dos objetivos e das metas, foram criados critérios de avaliação — **categorias** — para os 18 indicadores selecionados, levando-se em consideração o comportamento de cada um dos indicadores atingidos até o último ano estatístico disponível para a base municipal. Estas categorias são assim definidas:

- alcançado - o desempenho do indicador mostra que a meta foi alcançada, o que não significa que ela venha a se manter até 2015;
- a caminho - o desempenho do indicador tende a alcançar a meta até 2015, se mantiver o ritmo de melhora em curso;
- a caminho/avanço lento - o desempenho do indicador apresenta melhoras, mas não é identificado o ritmo de mudança; em alguns municípios não foi possível estabelecer a categorização;
- avanço lento - o desempenho do indicador aponta melhora, mas, se mantido o mesmo ritmo, a meta não deverá ser atingida até 2015;
- nenhuma mudança ou mudança negativa - o desempenho do indicador não apresenta mudança, ou apresenta mudança negativa até o último ano estatístico disponível.

O método adotado para calcular e categorizar o município quanto a cada indicador é o seguinte:

I_0 = indicador no ano inicial;



A_0 = ano inicial;

I_F = indicador no ano final;

A_F = ano final;

I_M = meta do milênio;

A_M = ano da meta (em todos os indicadores, o ano é 2015).

A Taxa Realizada (TR), que é a taxa percentual anual média de variação do indicador, é calculada da seguinte forma:

$$TR = \left(A_F - A_0 \sqrt{\frac{I_F}{I_0}} - 1 \right) \cdot 100$$

Fórmula (11)

A Taxa Necessária (TN), que é a taxa percentual anual média necessária para atingir a meta, é calculada praticamente da mesma forma, como mostrado a seguir.

$$TN = \left(A_M - A_0 \sqrt{\frac{I_M}{I_0}} - 1 \right) \cdot 100$$

Fórmula (12)

Finalmente, é feita a categorização de acordo com a relação entre as duas taxas, calculando-se, assim, a Razão de Evolução (RE) do município em relação ao indicador:

$$RE = TR/TN$$

Fórmula (13)

Segundo essa categorização, ter-se-á:

- Mudança negativa - RE menor que 0 (TR menor que 0; indicador no ano final pior que o do ano inicial);
- Nenhuma mudança - RE igual a 0 (TR igual a 0; indicador no ano final igual ao do ano inicial);
- Avanço lento - RE maior que 0 e inferior a 1 (TR menor que TN);



Inova Consultoria
Ambiental



- A caminho - RE maior ou igual a 1 (TR maior que TN);
- A caminho/Avanço lento - em alguns municípios, não foi possível identificar a categorização. Notam-se melhoras no indicador, mas não é identificado o ritmo de mudança;
- Alcançado - RE maior ou igual a 1 (indicador atesta obtenção da meta).

Quadro 9 - Objetivos, metas e indicadores de desenvolvimento do milênio no RS, ano 1991 a 2005

IDH-M	1991	2000	ANOS			CATEGORIZAÇÃO ATÉ 2015
	0,753	0,814	1991-1995	2005	META 2015	
OBJETIVOS	METAS	INDICADORES				
Erradicar a extrema pobreza e a fome.	Reduzir pela metade, entre 1990 e 2015, a proporção da população com renda inferior a US\$ 1 PPC/dia.	Proporção dos indivíduos com rendas domiciliares <i>per capita</i> inferiores a meio salário mínimo.	25,6	16,5	12,8	A caminho
	Reduzir pela metade, entre 1990 e 2015, a proporção da população que sofre de fome.	Taxa de crianças com baixo peso ao nascer (por 100 nascidos vivos).	8,3	7,9	4,2	Avanço lento
Atingir o ensino fundamental universal.	Garantir que, até 2015, todas as crianças, de ambos os sexos, terminem o ciclo completo de ensino fundamental.	Percentual de não escolarizados no ensino fundamental, na faixa etária de sete a 14 anos.	8,5	3,5	0,0	A caminho
		Percentual de não alfabetizados na faixa etária de 15 a 24 anos.	1,4	1,2	0,0	Avanço lento
Promover a igualdade entre	Eliminar a disparidade entre os sexos nos ensinos fundamental e	Razão entre mulheres e homens no ensino fundamental.	0,935	0,802	0,9 a 1,1	Nenhuma mudança ou mudança negativa



os sexos e a autonomia das mulheres.	médio, se possível até 2005, e, em todos os níveis de ensino, no mais tardar até 2015.	Razão entre mulheres e homens no ensino médio.	0,718	1,148	0,9 a 1,1	A caminho
		Razão entre mulheres e homens no ensino superior.	2,200	1,159	0,9 a 1,1	A caminho
		Razão entre mulheres e homens alfabetizados na faixa etária de 15 a 24 anos.	0,958	0,950	0,9 a 1,1	Alcançado
		Proporção de mulheres no total de assalariados.	27,5	32,9	49,0 a 51,0	Avanço lento
		Proporção de mulheres exercendo mandatos nas câmaras de vereadores.	22,2	22,2	44,4 a 55,6	Nenhuma mudança ou mudança negativa
Reduzir a mortalidade infantil.	Reduzir em dois terços, entre 1990 e 2015, a mortalidade de crianças menores de cinco anos.	Taxa de mortalidade de crianças menores de cinco anos (por 1.000 nascidos vivos).	22,0	14,9	7,3	Avanço lento
		Taxa de mortalidade infantil (por 1.000 nascidos vivos).	22,0	14,9	7,3	Avanço lento
Melhorar a saúde materna.	Reduzir em 75%, entre 1990 e 2015, a taxa de mortalidade materna.	Taxa de mortalidade materna (por 100.000 nascidos vivos).	0,0	0,0	0,0	Alcançado



Combater o HIV/AIDS, a tuberculose e outras doenças.	Até 2015, deter e começar a reverter a propagação da AIDS.	Taxa de incidência de HIV/AIDS entre as mulheres na faixa etária de 15 a 24 anos (por 100.000 pessoas).	0,0	0,0	0,0	Alcançado
		Taxa de incidência de AIDS por município (por 100.000 pessoas).	0,0	0,0	0,0	Alcançado
	Reduzir pela metade o número de casos e mortes por tuberculose entre 1990 e 2015.	Taxa de mortalidade ligada à tuberculose (por 100.000 pessoas).	0,0	0,0	0,0	Alcançado
Garantir a sustentabilidade ambiental.	Reduzir pela metade, até 2015, a proporção da população sem acesso permanente e sustentável à água potável e segura.	Proporção de domicílios sem acesso a uma fonte de água ligada à rede geral.	27,82	10,61	13,91	Alcançado
		Proporção de domicílios sem acesso à rede geral de esgoto ou pluvial.	100,00	94,50	50,00	Avanço lento

Fonte: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. Núcleo de Indicadores Sociais. Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio nos municípios do RS. Porto Alegre: Fórum Permanente de Responsabilidade Social; FEE, 2007. CD-ROM.



6.2.4 Indicadores da Concessionária CORSAN e AGERGS

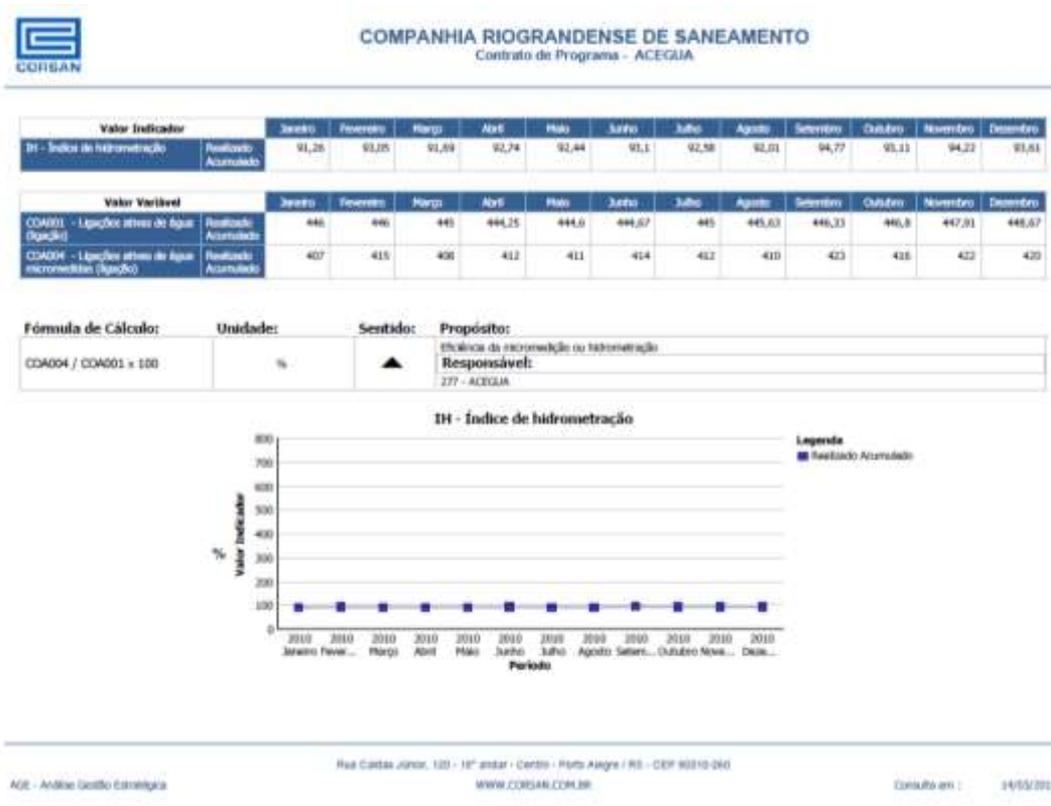
Os indicadores da CORSAN são funcionais somente para aqueles municípios onde ocorre a prestação deste serviço e existe o convênio com a AGERGS. Assim, a CORSAN desenvolveu uma listagem de INDICADORES DE DESEMPENHO, com a finalidade de PRESTAÇÃO de contas DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NOS 200 MUNICIPIOS CONVENIADOS COM A AGERGS. Anualmente esta listagem de indicadores é atualizada para avaliar o nível de desempenho da Concessionária.

Em um breve histórico, cita-se os indicadores de desempenho da AGERGS:

- ♦ 1995 – Lei dos Serviços Públicos (Lei nº 8.985/1995);
- ♦ 1998 – Apontamentos do Tribunal de Contas sobre Irregularidades dos Contratos;
- ♦ 2001/2002 – Primeira Tentativa de Elaboração de Minuta de Contrato Adequada à Legislação Vigente FAMURS/CORSAN/AGERGS;
- ♦ 2003 a 2005 – Grupo de Trabalho FAMURS/ CORSAN/ AGERGS e MP;
- ♦ 2005 – Lei dos Consórcios Públicos (11.107/05);
- ♦ 2006 – Proposta de Contrato de Programa aprovado pelo Conselho Superior da AGERGS – Resolução nº 329/2006 – contendo Indicadores de Desempenho;
- ♦ 2007 – Marco Regulatório do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07);
- ♦ 2007 – Firmados os Primeiros Convênios com os Municípios para a regulação dos Contratos de Programa;
- ♦ 2010 – Regulamentação da Lei do Saneamento (Dec. 7.217/2010);
- ♦ 2012 - 225 Municípios com Convênios com a AGERGS para a regulação de Contratos de Programa firmados com a CORSAN.

A Base de dados e critérios para definição de indicadores é formalizada através de um banco de dados interno da CORSAN.

Figura 12 - Indicadores CORSAN



Fonte: CORSAN.

Os indicadores atuais mais utilizados são os seguintes:

- ✓ Indicadores de Universalização dos Serviços (NUA – NUE)
- ✓ Indicadores de Continuidade dos Serviços (TAC – DEC – NRP)
- ✓ Indicadores Econômico-financeiros (ROP – DCP)
- ✓ Indicadores de Produtividade de Pessoal (IPP1 – IPP2 – IPP3)
- ✓ Indicadores de Qualidade dos serviços e dos Produtos (ISC - IQA)
- ✓ Indicadores de Qualidade Comercial (QF – IPF – IH- ICOB)

Para estes indicadores, utiliza-se uma base de cálculo que pode ser fomentada com dados intrínsecos do município:



Quadro 10 - Indicadores utilizados pela CORSAN para avaliar o desempenho e prestação dos serviços prestados

	Indicador/ Cálculo	Composição do Cálculo
UA	<p>Nível de Universalização dos Serviços de Água</p> $NuA = \frac{Pop.A}{Pop.T} * 100$	<p>PA = População abastecida. É o valor do produto da quantidade de economias residenciais de água, no último mês do ano, pela taxa média de habitantes por domicílio dos municípios com contrato de programa.</p> <p>PT = População urbana total dos municípios com contrato de programa.</p>
UE	<p>Nível de Universalização dos Serviços de Esgoto</p> $NuE = \frac{Pop.E}{Pop.T} * 100$	<p>PS = População servida. É o valor do produto da quantidade de economias residenciais de esgoto, no último mês do ano, pela taxa média de habitantes por domicílio dos municípios com contrato de programa.</p> <p>PT = População urbana total dos municípios com contrato de programa.</p>
AC	<p>Indicadores de Continuidade dos Serviços</p> <p>- TAC – Tempo Médio de Atendimento ao Cliente quando da Falta de Água:</p> $TAC = \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^N ti \right)$	<p>n = Número total de interrupções de água no período</p> <p>ti = Tempo decorrido para correção do fato gerador da falta de água para a i-ésima interrupção do abastecimento.</p>
EC	<p>Indicadores de Continuidade dos Serviços</p> <p>- DEC - Duração Equivalente de Interrupção do Sistema de Fornecimento de Água por Economias</p> $DEC = \frac{\sum_{i=1}^n EcoAtingidas(i) \times T(i)}{EcoTotal}$	<p>Eco (Economias) Atingidas (i) = Número de economias abrangidas pela i-ésima falha no sistema de fornecimento de água no conjunto e no período.</p> <p>T (i) = Tempo decorrido entre a detecção da i-ésima falha e o efetivo reparo da falha.</p> <p>n = Número total de interrupção no fornecimento de água do conjunto no período.</p> <p>Eco (Economias) Total = Número total de economias do conjunto considerado.</p>
RP	<p>Indicadores de Continuidade dos Serviços</p> <p>- NRP – Índice de Reclamações Procedentes por Falta de Água por 1000</p>	<p>NRP = Número de reclamações procedentes no mês no conjunto</p> <p>NE = Número de economias do conjunto.</p>



	<p>Economias</p> $NRP = \frac{NRP}{NE} \times 1.000$	
OP	<p>ROP (S/DEPREC.) - Razão Operacional sem Depreciação</p> $ROP(s/dep) = \frac{DT(s/dep)}{ROL}$	<p>DESP (s/deprec.) = Despesa operacional total excluída a depreciação.</p> <p>ROL = Receita operacional líquida.</p>
CP	<p>Despesas com Pessoal Próprio</p> $DCPT = \frac{CP + ST}{ROL} * 100$	<p>DP = Despesa com pessoal próprio</p> <p>ROL = Receita operacional líquida</p>
PP1	<p>Índice de Produtividade de Pessoal - 1</p> $IPP1 = \frac{A.F}{N.E}$	<p>AF = Água faturada pela empresa em m3</p> <p>NE = Número total de empregados da empresa</p>
PP2	<p>Índice de Produtividade de Pessoal - 2</p> $IPP2 = \frac{L.A + L.E}{NE}$	<p>LA = Número de ligações de água.</p> <p>LE = Número de ligações de esgotamento sanitário.</p> <p>NE = Número total de empregados da empresa.</p>
PP3	<p>Índice de Produtividade de Pessoal - 3</p> $IPP3 = \frac{E.A + E.E}{NE}$	<p>EA = Número de economias com água.</p> <p>EE = Número de economias com esgotamento sanitário.</p> <p>NE = Número total de empregados da empresa.</p>
SC	<p>Índice de Satisfação dos Clientes</p> $ISC = \frac{PS}{PT} \times 100$	<p>PS = Parcela da população da amostra satisfeita (soma dos conceitos bons e ótimos ou soma dos conceitos satisfeito e muito satisfeito) com os serviços prestados pela empresa</p> <p>PT = População total da amostragem</p>
QA	<p>Índice de Qualidade de Água Distribuída</p> $IQA = \sum_{i=1}^6 N(i) \times p(i)$	<p>N = Nota média do parâmetro no período;</p> <p>p = Peso atribuído ao i-ésimo parâmetro;</p> <p>Os parâmetros considerados e os respectivos pesos são:</p> <p>Coliformes totais (peso - 0,30); cloro livre residual (peso - 0,20); turbidez (peso - 0,15); fluoretos (peso - 0,15) cor (peso - 0,10) e ph (peso</p>



		- 0,10).
F	Qualidade de Faturamento $QF = \frac{CS}{CE} \times 100$	CS = Contas substituídas por falhas de faturamento CE = Número de contas emitidas no mês
PF	Índice de Perda de Faturamento $IPF = \frac{VP - VF}{VP} \times 100$	VP = Volume produzido (m3) VF = Volume faturado (m3)
H –	Índice de Hidrometração $IH = \frac{LM}{LT} * 100$	EM = Número total de economias de água com medição do conjunto. ET = Número total de economias de água do conjunto.
COB	Índice de Eficiência da Cobrança $ICOB = \frac{AA}{FA} \times 100$	AA = Arrecadação acumulada dos últimos doze meses (a partir do mês n) FA = Faturamento acumulado dos últimos doze meses (a partir do mês n-1)

Fonte: CORSAN.

6.2.4.1 Regulação

A Associação com Companhias – A CORSAN, sob regulação da AGERGS, possui um regulamento interno o qual estabelece diretrizes com o objetivo de promover a regulação da prestação de serviços. Este regulamento pode ser obtido na íntegra, através da web página da CORSAN. Dentre os objetivos do regulamento pode-se citar o seu artigo primeiro:

“Art. 1º – Este Regulamento disciplina a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas localidades cujos sistemas sejam de responsabilidade da Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN, e sob a regulação da Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul - AGERGS.”



7. APROVAÇÃO DO PMSB

A aprovação deste PMSB fora realizada com base no termo de referência da FUNASA (2012), sendo feita a aprovação pela população, por meio da Conferência Municipal realizada na data de 21 de fevereiro de 2014, conforme documentação comprobatória junto ao Plano de Mobilização Social (documento complementar ao PMSB). Nesta mesma conferência, fora discutida a Minuta do Projeto de Lei, com os representantes da sociedade civil e pública presentes.

Esta Minuta fora revisada pelo setor jurídico do município de forma a evitar contradições entre os dispositivos inseridos no PMSB com as demais normas vigentes. Após a Conferência Municipal a versão final do PMSB e projeto de Lei fora encaminhado à Câmara de Vereadores para sanção.

Recomenda-se que para dar suporte e cumprimento às ações de saneamento no âmbito municipal, deve-se manter a sociedade permanentemente mobilizada por intermédio de eventos que possibilitem a participação democrática e formal de controle social, inclusive sendo apresentados à população os resultados dos indicadores estabelecidos.



8. EXECUÇÃO DO PMSB

Esta etapa refere-se à elaboração de elementos que subsidiem a fase de execução do plano, devendo ser discutidas - e preferencialmente deliberadas pelo grupo de trabalho - pelo menos:

Proposta para a regulamentação e fiscalização do setor de saneamento: em consonância com as demais normas vigentes, essa proposta visará impedir o surgimento de prejuízos à sociedade, decorrentes do déficit na prestação dos serviços.

A partir do prognóstico apresentado, da legislação existente e da Lei de Saneamento Municipal criada serão identificados os principais pontos de regulação para concessão de serviços públicos.

A regulação da prestação dos serviços em saneamento são possíveis nas atividades relacionadas a abastecimento de água e esgotamento sanitário. Cada vez mais a administração pública é tida como uma prestadora de serviços semelhante a qualquer outra, cujas atividades devem ser avaliadas a partir de uma relação custo/benefício.

O texto da Constituição Federal de 1988 faz referências específicas ao saneamento básico em três diferentes artigos:

Art. 21 – Compete à União:

(...)

XX – instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos”.

“Art. 23 – É competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios:

(...)

IX – promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico.

(...)

Parágrafo Único – Lei complementar fixará normas para cooperação entre a União e os estados, o Distrito federal e os municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar, em âmbito nacional.”

“ Art. 200 – Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei:

(...)

IV – participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico.”



Em primeiro lugar, o município não perde, nos casos de nítido interesse regional, o seu poder de concessão sobre aquelas funções públicas de saneamento que permanecem no âmbito do interesse local.

Um segundo ponto diz respeito à premissa de “cooperação dos municípios” com o estado e o Distrito Federal na “organização, planejamento e execução das funções públicas de saneamento de interesse comum”. Ou seja, mesmo nas situações em que se caracteriza o imperativo do esforço supralocal, o município não é um expectador passivo da atuação do estado, mas um agente de cooperação, uma vez que o “interesse comum” do serviço não o exclui.

O texto constitucional estabelece que o poder público poderá organizar e prestar os serviços públicos diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão.

*Art. 75 – Incumbe ao poder público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, **sempre através de licitação**, a prestação de serviços públicos.*

Parágrafo único – A lei disporá sobre:

I – o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão;

II – os direitos dos usuários;

III – a política tarifária;

IV – a obrigação de manter serviço adequado.”

Art. 25. – (...)

§ 2º - cabe aos estados explorar diretamente, ou mediante concessão a empresa estatal, com exclusividade de distribuição, os serviços locais de gás canalizado”.

“ Art. 14 – Toda concessão de serviço público, precedida ou não de execução de obra pública, será objeto de prévia licitação, nos termos da legislação própria (...).

Art. 2 – (...)

II – concessão de serviço público: a delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco determinado.

Art. 6 – Os contratos de concessão ou permissão para exploração de serviços públicos de saneamento, sempre autorizados por lei específica, formalizados mediante prévia licitação, estabelecerão as condições de seu controle e fiscalização pelo poder concedente, término, reversão dos bens e serviços, direitos dos concessionários ou permissionários, prorrogação, caducidade e remuneração, que permitam o atendimento das necessidades de saneamento da população e que disciplinem os aspectos econômico-financeiros dos contratos.

Com a importância cada vez maior das aglomerações urbanas, persiste a premissa de que os municípios representam o poder concedente das atividades de saneamento sempre que



estas não ultrapassam o denominado “interesse local”. Isto significa dizer que, mesmo nas áreas conturbadas, funções de saneamento permanecem contidas nos limites do poder municipal. Isto é evidenciado também, na exigência de licitação pública para a concessão ou permissão de serviços públicos a outra entidade que não seja a autarquia municipal.

A operação dos sistemas de esgotamento sanitário e abastecimento de água, podem se dar de duas maneiras:

Exploração direta pelo município

Esta possibilidade abrangerá duas alterações básicas: departamento da administração centralizada ou autarquia municipal.

No caso atual dos municípios que não aderiram ao Planasa, especialmente os de pequeno porte, a forma de departamento já é largamente utilizada, e certamente continuará sê-lo. A própria escala da demanda não favorece a adoção de uma organização mais independente para a assunção dos serviços. A outra opção é mais utilizada em municípios de maior porte, e dispensa o processo licitatório, desde que sua finalidade específica seja o desempenho das atividades de saneamento.

Na forma de exploração o município pode escolher alguns serviços que serão de sua exploração ou fazer concessão. Cita-se dois cenários onde as atividades podem ser vinculados a setores já existentes no município ou concessão de acordo com o tipo de interesse.

Quadro 11 - Cenário 1 - Titularidade e formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento

Serviços de interesse local	Titularidade
	Captação, tratamento, adução e reservação e distribuição de água; Coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos.
	Formas de exploração (Sistema completo ou parcial)
	Direta - Deptº Administração Direta - Autarquia Por concessão



	<ul style="list-style-type: none"> - Concessionária pública municipal - Concessionária pública estadual - Concessionária pública regional - Concessionária privada - Empresa privada - Associação civil
Serviços de interesse supra-local	Titularidade
	Distribuição de água Coleta e afastamento parcial de esgotos
	Formas de exploração (das funções das quais é titular)
	Direta <ul style="list-style-type: none"> - Deptº Administração Direta - Autarquia - Empresa administração descentralizada Por concessão <ul style="list-style-type: none"> - Concessionária pública estadual - Concessionária pública regional - Concessionária privada - Empresa privada - Associação civil

Fonte: Lei Nacional de Saneamento Básico – Instrumentos das Políticas e da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Livro I, Brasília, 2009.

Quadro 12 – Cenário 2 - Titularidade, formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento

	Titularidade
	Captação, tratamento, adução e reservação e distribuição de água; Coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos.
	Formas de exploração (Sistema completo ou parcial)
Serviços de interesse local	Direta <ul style="list-style-type: none"> - Deptº Administração Direta - Autarquia Por concessão <ul style="list-style-type: none"> - Concessionária pública municipal - Concessionária pública estadual



	<ul style="list-style-type: none"> - Concessionária pública regional - Concessionária privada - Empresa privada - Associação civil
	Regulação

Plano diretor municipal de saneamento
Lei municipal para concessão de serviço
Edital de licitação
Contrato de concessão
Contrato de gestão

Fonte: Lei Nacional de Saneamento Básico – Instrumentos das Políticas e da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Livro I, Brasília, 2009.

Os serviços devem ser regulados por entidade autônoma sempre que a prestação não for executada por entidade que integre a administração do titular (como um SAE – Serviço de Água e Esgoto ou DAE – Departamento de Água e Esgoto, por exemplo). No caso de Não-Me-Toque, já há a CORSAN como concessionária exploradora dos serviços de abastecimento de água, devendo portanto, ser revisto o contrato com fins de adequação da regulação e fiscalização dos serviços prestados.

Por força do artigo 21 da Lei 11.445/07, o órgão regulador deve ter independência decisória, devendo ser dotado de autonomia tanto em relação ao governo quanto em face do prestador, para que possa atuar de maneira a conferir maior segurança, estabilidade e transparência ao setor, além de estimular a eficiência do prestador.

Alternativamente, para que seja cumprida a obrigação de regulação de serviços contratados por meio de uma entidade autônoma, o Município poderá criar um ente regulador próprio, que também deverá possuir os instrumentos de independência decisória.

Quando os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são municipais, a atuação de outras agências reguladoras depende de um instrumento de delegação das competências de regulação e fiscalização desses serviços do Município para a Agência. Esta delegação pode resultar de diferentes estruturas, existindo dois modelos distintos:



Convênio de Cooperação com o Estado:

O Município e o Estado celebram um convênio de cooperação, de modo que são indicados os direitos e obrigações do Município e do Estado, delegada a regulação e a fiscalização dos serviços de saneamento básico para a entidade, estabelecido os parâmetros e diretrizes para o exercício das atividades de regulação e fiscalização (por exemplo, periodicidade e metodologia), e autorizado, se for o caso, a celebração de um contrato de programa com a CORSAN para a prestação dos serviços de saneamento básico.

O Município firma um contrato de concessão (com empresa privada) ou um contrato de programa (com a CORSAN) para a prestação dos serviços de saneamento básico.

Consórcio Público com o Estado

O Estado e o(s) município(s) constituem um consórcio público.

O consórcio público celebra um convênio para o desempenho das atividades de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento

O consórcio público firma um contrato de concessão (com empresa privada) ou um contrato de programa (com a CORSAN) para a prestação dos serviços de saneamento básico.

Para a prestação dos serviços de saneamento básico, a Administração possui as seguintes alternativas:

- execução direta dos serviços (por meio de um departamento ou autarquia);
- delegação da prestação dos serviços a um terceiro, que poderá ser:

a) uma empresa privada, que celebrará um contrato de concessão;

b) uma empresa estatal de outro ente federativo (como é o caso da Sabesp), que celebrará um contrato de programa.

Exploração por concessão

Neste caso, estão consideradas as possibilidades de prestação dos serviços por concessionária pública municipal, estadual ou regional e concessionária privada. Cada uma destas formar organizacionais comportará, provavelmente, algumas variações.



Atualmente, há municípios que possuem seus serviços operados por empresas públicas municipais, que detêm a concessão por adjudicação direta de contrato, à semelhança das concessionárias estaduais. A legislação não dá abrigo a um prolongamento futuro deste procedimento, o que implica dizer que, findos os contratos atuais, será necessário processo licitatório, caso não seja adotada a operação de exploração dos serviços por departamento da administração ou por autarquia municipal.

As concessionárias estaduais certamente continuarão gerindo serviços de interesse local, uma vez que um grande número de contratos assinados ainda na fase inicial do Planasa, encontram-se distante de seu termo final e, além disso, não parece favorável que haja um generalização da vontade política por parte dos municípios, pelo menos de imediato, no sentido de uma ruptura contratual.

Quando a prestação dos serviços é delegada, a Lei Federal 11.445/07 obriga que seja indicado um órgão regulador independente. Caso esse órgão seja uma concessionária de serviços de saneamento, o Município deve celebrar um convênio de cooperação com o Estado, conforme visto no item anterior.

A concessionária irá disciplinar e fiscalizar a execução dos serviços, obedecendo aos termos do contrato e do convênio de cooperação, sendo estes os principais aspectos que devem ser considerados na celebração de contratos que deleguem a prestação dos serviços, sejam eles contratos de concessão ou contratos de programa.

Caso o contrato tenha a estrutura financeira das parcerias público-privadas (com previsão de pagamentos diretos do poder concedente ao prestador), ele também deve ser precedido por:

- ✓ Estudo que demonstre a conveniência e oportunidade do contrato e sua adequação fiscal (indicando que despesas não afetarão metas fiscais, sendo compensadas pelo aumento de receitas ou pela redução de despesas);
- ✓ Estimativa de impacto orçamentário-financeiro;
- ✓ Previsão do objeto do contrato no PPA (Plano Plurianual);
- ✓ Licença prévia ambiental ou diretrizes para sua obtenção.



Os principais aspectos a serem observados nos contratos são:

Objeto: O que deverá ser executado pelo prestador?

Todo o ciclo do saneamento: (captação e tratamento de água; adução e distribuição de água; coleta e transporte de esgotos; tratamento e destinação final de esgotos)

Apenas os serviços relacionados à água?

Apenas os serviços relacionados à esgoto?

Apenas a implantação e operação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) ou de Esgoto (ETE)?

Área: Qual a área de atuação do prestador?

Toda área do Município?

Apenas parte do Município?

Mais de um Município? (se o contrato for celebrado por um consórcio público)

Prazo: Qual a duração do contrato?

Qual o tempo necessário para que os investimentos previstos sejam amortizados pelo prestador?

Será possível prorrogar o contrato?

Caso sim, em que condições? Como serão definidas as novas metas e os novos investimentos a serem cumpridos no período da prorrogação?

Com qual antecedência as partes deverão se manifestar sobre a intenção ou não de prorrogar o contrato?

Devem ser previstos ainda:

Condições de prestação do serviço

Em que, especificamente, consiste o objeto do contrato? Exemplos: Há obrigações específicas de expansão ou melhorias? Caberá ao prestador atender comunidades e loteamentos futuros? Como os serviços devem ser prestados? O contrato preverá prazos para atendimento a demandas dos usuários? A quem caberá a reposição de asfalto e calçamento decorrente de intervenções do prestador?



Indicadores e parâmetros de qualidade

Como será aferida a qualidade dos serviços prestados? Quais aspectos devem ser analisados? Cobertura da rede de abastecimento e de coleta? Índices de perdas reais e aparentes? Carga poluidora após o tratamento dos esgotos? Há metas a serem atingidas? São graduais? Há índices de desempenho? Estes índices estarão atrelados a punições ou benefícios à prestadora dos serviços? Multas em caso de índices insatisfatórios por determinado período. Fatores de desconto ou acréscimo no valor da contraprestação pública (em caso de parceria público-privada). Liberação de parcelas de contraprestação pública (em caso de parceria público-privada), apenas após o alcance de determinada meta.

Preço do serviço

Como será remunerado o prestador? Por meio de tarifa cobrada diretamente dos usuários? Por meio de pagamento direto pelo Município? (como uma parceria público-privada na modalidade de concessão administrativa); Por meio de tarifa cobrada dos usuários, complementada por pagamento direto pelo Município? (como parceria público-privada na modalidade de concessão patrocinada); caso a operação e a expansão das redes fique a cargo do município, haverá um volume mínimo garantido ao prestador? Qual será o valor e a estrutura inicial das tarifas? Havendo implantação gradual dos serviços (em especial, de coleta e tratamento de esgoto), quais serão as tarifas para cada serviço? Quando poderão ser cobradas dos usuários?

Reajuste e revisão das tarifas

Qual o índice ou fórmula para atualização do valor das tarifas? Índice geral? Composição de índices setoriais? Qual a ponderação entre eles? Haverá revisões periódicas da tarifa (a cada 4 anos, por exemplo) ou apenas revisões extraordinárias? Nas revisões periódicas, quais fatores deverão ser necessariamente considerados? E quais fatores não poderão ser considerados? Quais eventos poderão justificar uma revisão extraordinária? Variação dos custos? A partir de quanto? Variação da demanda? A partir de quanto? Expansão da mancha urbana? Novas normas ambientais? Como será calculado o montante do



desequilíbrio gerado por este evento? Quais medidas poderão ser tomadas para compensar o desequilíbrio? Alteração da tarifa? Pagamento direto entre as partes? Alteração do prazo do contrato? Alteração do cronograma de investimentos?

Receitas alternativas, complementares ou acessórias

Além das receitas decorrentes da prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o contrato de programa poderá admitir que a prestadora desenvolva outras atividades, criando novas fontes de receitas.

Questões a serem tratadas no contrato

O contrato já indicará quais atividades não integrantes do objeto principal poderão ser realizadas? Ou autorizará quaisquer atividades? Exemplos: - Venda de água de reuso. Pré-tratamento de resíduos industriais. Venda de água por atacado. Como serão alocados os custos compartilhados entre o objeto principal e essas atividades? Como essas receitas auxiliarão a modicidade tarifária? Como serão consideradas na aferição da amortização dos investimentos? Poderão compensar débitos anteriores do Município em face da prestadora?

Papel do poder concedente

Quais os seus direitos e deveres? Exemplos: Acompanhar os serviços. Ter acesso a informações sobre os serviços. Facilitar a interlocução com outros órgãos municipais. Declarar bens de utilidade pública para desapropriação. Realizar pagamento (no caso de parcerias público-privadas). Tomar as medidas necessárias à execução das obras pelo prestador. Garantir a exclusividade na prestação dos serviços. Realizar as obras que não tenham sido delegadas (por exemplo, as obras relativas à rede de coleta, quando o contrato tenha por objeto apenas a construção e a operação de uma ETE). Manifestar-se sobre alterações nos projetos de expansão da rede.

Papel dos Usuários



Quais os direitos dos usuários? Exemplos: Acesso a serviço de qualidade. Prazo mínimo entre fatura e pagamento. Acesso a informações sobre a utilização dos serviços. Aviso sobre interrupções programadas. Procedimento para verificação de medição excessiva. Quais os deveres dos usuários? Exemplos: - Pagar as contas. Permitir acesso ao hidrômetro. Não fraudar o hidrômetro. Não descartar objetos na rede coletora que possam obstruí-la. Os serviços poderão ser interrompidos em caso de descumprimento desses deveres?

Fiscalização e prestação de contas

Qual será o ente responsável pela fiscalização dos serviços? O contrato preverá requisitos mínimos da fiscalização? (procedimentos ou periodicidade, por exemplo); Como será a prestação de contas pelo prestador? Quais relatórios deverão ser apresentados? Em qual periodicidade?

Penalidades

A quais penalidades o prestador está sujeito? Exemplos: Advertências? - Multas? Interdição de instalação? Existem categorias de multas? Há algum valor mínimo ou máximo?

Extinção da concessão

Quais as hipóteses de extinção do contrato? Em caso de extinção antecipada, quais as providências deverão ser tomadas? Como calcular o valor da indenização devida em cada caso?

Bens reversíveis

Quais bens reverterão ao poder concedente após o fim do contrato? Como serão identificados? Serão listados no contrato? E os novos bens, adquiridos ou construídos ao longo do contrato? Serão caracterizados de maneira ampla, como aqueles essenciais à continuidade dos serviços? O prestador poderá alienar ou onerar estes bens? Se sim, dependerá de autorização ou comunicação por parte do poder concedente ou do regulador? O contrato indicará a vida útil desses bens no momento da reversão?

Indenizações

Caberá indenização ao final do prazo do contrato pelos investimentos não amortizados? Em caso positivo, abrangerá todos os investimentos, ou apenas aqueles não previstos originalmente no contrato? Como calcular o valor da indenização em caso de extinção antecipada do contrato?

Solução de conflitos

Qual será o foro para solução de conflitos decorrentes do contrato? Será admitida a arbitragem? Para todos os tipos de questões? Apenas para questões técnico-operacionais? Apenas para questões econômico-financeiras? O contrato preverá qual a câmara arbitral e os procedimentos que serão utilizados?

Sendo o interesse do município implantar uma autarquia municipal para a prestação e regulação dos serviços, deve-se constituir a Autarquia Municipal de Saneamento de Não-Me-Toque para fiscalizar, planejar, regular e fazer saneamento, para isto, sugere-se consultar na página da FUNASA, a publicação apresentada na figura 13.

Figura 13 - Manual de orientações para criação e organização de autarquias municipais de água e esgoto



Abaixo, apresenta-se algumas justificativas para a criação da autarquia municipal:

Figura 14 - Justificativas para criação de uma autarquia municipal de saneamento

JUSTIFICATIVA PARA CRIAÇÃO DE UMA AUTARQUIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO

Citamos como responsabilidades de uma autarquia municipal na área do saneamento básico, os seguintes propósitos:

- atividade de regulação – plena ou complementar;
- atividades de fiscalização;
- atividades relacionadas à viabilização do controle social, planejamento, organização de demandas e sua negociação;
- atividades de prestação dos serviços e execução de obras nas áreas do abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e disposição de resíduos sólidos, drenagem pluvial, integrados ou não.

No caso de a decisão do município recair sobre a alternativa de firmar contrato de programa com a Corsan, a Comissão Municipal designada pelo Decreto Municipal nº 4.306/2009, recomenda que a fiscalização do contrato seja permanente e recaia sobre o município, para a qual será necessária uma equipe técnica para execução de tais tarefas.

JUSTIFICATIVA PARA CRIAÇÃO DE UMA AUTARQUIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO

- O DIREITO DAS CIDADES EM FAZER SANEAMENTO E SEU DEVER CONSTITUCIONAL – O MUNICÍPIO É TITULAR DESTES SERVIÇOS;
- A RESPONSABILIDADE DO MUNICÍPIO EM EMPREENDER O SANEAMENTO BÁSICO COMO POLÍTICA DE ESTADO DE LONGO ALCANCE;
- ATRAVÉS DA LEI 11.445/2007, REESTABELECE O PACTO FEDERATIVO NA ÁREA DO SANEAMENTO BÁSICO;
- GARANTIR A SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA E CULTURAL/EDUCACIONAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.

Fonte: Lei Nacional de Saneamento Básico – Instrumentos das Políticas e da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Livro III, Brasília, 2009.

Manuais: visará estabelecer critérios e padrões mínimos recomendados para orientar os projetistas no dimensionamento dos sistemas referentes ao saneamento básico.

Abaixo, apresenta-se bibliografias importantes para nortear a elaboração de projetos e regulamentação dos sistemas de saneamento básico:



Tabela 19 – Normas Técnicas que tratam sobre os eixos do saneamento básico

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Norma	Descrição
ABNT/NBR 10560/1988	Determinação de nitrogênio amoniacal na água
ABNT/NBR 10561/1988	Determinação de resíduos sedimentáveis na água
ABNT/NBR 10559/1988	Determinação de oxigênio dissolvido na água
ABNT/NBR 10739/1989	Determinação de oxigênio consumido na água
ABNT/NBR 12614/1992	Determinação de demanda bioquímica de oxigênio na água
ABNT/NBR 12619/1992	Determinação de nitrito na água
ABNT/NBR 12620/1992	Determinação de nitrato na água
ABNT/NBR 12642/1992	Determinação de cianeto total na água
ABNT/NBR 12621/1992	Determinação da dureza total na água
ABNT/NBR 13404/1995	Determinação de resíduos de pesticidas organoclorados na água
ABNT/NBR 13405/1995	Determinação de resíduos de pesticidas organofosforados na água
ABNT/NBR 13406/1995	Determinação de resíduos de fenoxiácidos clorados na água
ABNT/NBR 13407/1995	Determinação de trihalomentanos na água
ABNT/NBR 12213	Projeto de adutora de água para abastecimento público.
ABNT/NBR 12216	Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público
ABNT/NBR 12212	Projeto para captação de água subterrânea
ABNT/NBR 12214	Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público
ABNT/NBR 12217	Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
ABNT/NBR 9648/1986	Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário
ABNT/NBR 9649/1986	Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário
ABNT/NBR 9800/1987	Critérios para lançamentos de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário
ABNT/NBR 9814/1987	Execução de rede coletora de esgoto sanitário
ABNT/NBR 9897/1987	Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
ABNT/NBR 9898/1987	Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
ABNT/NBR 12207/1998	Projeto de interceptores de esgoto sanitário;



ABNT/NBR 12208/1998	Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;
ABNT/NBR 12209/1998	Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
ABNT/NBR 12266/1992	Projeto e execução de valas para assentamento e tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
ABNT/NBR 7229	Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.
ABNT/NBR 13969/1997	Tanques Sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
ABNT/NBR 8890/2003	Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio
ABNT/NBR 7362-1/2005	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;
ABNT/NBR 7362-2/1999	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com junta maçaça;
ABNT/NBR 7362-3/2005	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede;
ABNT/NBR 7362-4/2005	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular;

SISTEMA DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

ABNT/NBR 7500	Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de material.
ABNT/NBR 9191	Especificação. Sacos plásticos para acondicionamento.
ABNT/NBR 9195	Métodos de ensaio. Sacos plásticos para acondicionamento.
ABNT/NBR 9196	Determinação de resistência a pressão do ar.
ABNT/NBR 9197	Determinação de resistência ao impacto de esfera. Saco plástico para acondicionamento de lixo - determinação de resistência ao impacto de esfera.
ABNT/NBR 13055	Determinação da capacidade volumétrica. Saco plástico para acondicionamento - determinação da capacidade volumétrica.
ABNT/NBR 13056	Verificação de transparência. Filmes plásticos para sacos para acondicionamento - verificação de transparência.
ABNT/NBR 13853	Requisitos e métodos de ensaio para coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes.
ABNT/NBR 12980	Define termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.



ABNT/NBR 13221	Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
ABNT/NBR 13332	Define os termos relativos ao coletor-compactador de resíduos sólidos, acoplado ao chassi de um veículo rodoviário, e seus principais componentes.
ABNT/NBR 13463	Classifica a coleta de resíduos sólidos urbanos dos equipamentos destinados a esta coleta, dos tipos de sistema de trabalho, do acondicionamento destes resíduos e das estações de transbordo.
ABNT/NBR 11174	Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II-não inertes e III-inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
ABNT/NBR 14619	Estabelece os critérios de incompatibilidade química a serem considerados no transporte terrestre de produtos perigosos.
ABNT/NBR 12810	Fixa os procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança
ABNT/NBR 14652	Estabelece os requisitos mínimos de construção e de inspeção dos coletores e transportadores rodoviários de resíduos de serviços de saúde do grupo A.
ABNT/NBR 12235	Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
ABNT/NBR 10007	Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.
ABNT/NBR 15051	Estabelece as especificações para o gerenciamento dos resíduos gerados em laboratório clínico. O seu conteúdo abrange a geração, a segregação, o acondicionamento, o tratamento preliminar, o tratamento, o transporte e a apresentação à coleta pública dos resíduos gerados em laboratório clínico, bem como a orientação sobre os procedimentos a serem adotados pelo pessoal do laboratório.
ABNT/NBR 14725	Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ.
ABNT/NBR 13896	Fixa as condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.



ABNT – NBR 1.183	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
ABNT – NBR 9.190	Classificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;
ABNT – NBR 9.191	Especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;
ABNT – NBR 10.004	Resíduos Sólidos – Classificação;
ABNT – NBR 10.005	Lixiviação de Resíduos – Procedimento;
ABNT – NBR 10.007	Amostragem de Resíduos – Procedimento;
ABNT – NBR 10.703	Degradação do Solo - Terminologia;
ABNT – NBR 11.174	Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III - inertes;
ABNT – NBR 12.235	Procedimentos para o Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
ABNT – NBR 13.221	Transporte de resíduos;
ABNT – NBR 10.006	Solubilização de Resíduos – Procedimento.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.



9. PLANO DE REVISÃO DO PMSB

O tempo estabelecido pela FUNASA como limite para revisão do PMSB é de 4 anos, porém como o município de Não-Me-Toque é um município em constante modificação, dinâmico e com problemas apontados, para os quais foram definidas algumas ações para os próximos anos, recomenda-se uma reavaliação do PMSB a cada 4 (quatro) anos.

O PMSB não possuirá nenhuma área piloto de análise. O município usará todos os dados de saneamento como área de análise e avaliação e, a cada 2 anos, deverá ser revisto os dados e ações constantes nele, avaliando-se a capacidade de gerenciamento do município. Este gerenciamento será estabelecido, por meio de mecanismos transparentes, pautados na eficiência, de processos de reajuste e de revisão das tarifas, financiamentos, busca de recursos, projetos e outros processos de revisão dos contratos e/ou dos atos de regulação do serviço, para assegurar, permanentemente, o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos.

A revisão deverá preceder à elaboração do Plano Plurianual do Município, e o Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal à Câmara Municipal de Vereadores, devendo constar as alterações, caso necessário, a atualização e a consolidação do Plano de Saneamento anteriormente vigente.

A proposta de Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município deverá ser elaborada em articulação com os prestadores dos serviços correlatos e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos das Políticas Municipais e Estaduais de Saneamento Básico, de Saúde e de Meio Ambiente; bem como com o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007, e com o Plano Municipal e Estadual de Saneamento e de Recursos Hídricos, devendo ainda, seguir as diretrizes dos planos das bacias hidrográficas em que o Município estiver inserido.



10. AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PMSB

A implantação do PMSB e o sucesso nas ações previstas envolvem políticas públicas, participação da sociedade, intersetorização dentro dos órgãos de gestão municipal, e comprometimento dos envolvidos, como um todo, sejam estas sociedade civil ou pública.

Deste modo, conforme o Termo de Referência da Funasa (2012), a avaliação do desempenho do PMSB também está relacionada à ações governamentais, compreendendo a implantação de programas, a execução de projetos e atividades, a administração de órgãos e entidades, tendo em foco aspectos relevantes, como:

- O cumprimento dos objetivos/ações definidos no PMSB;
- A obediência dos dispositivos legais aplicáveis à gestão do setor saneamento;
- A reavaliação dos pontos fortes e fracos diagnosticados, do plano elaborado e das oportunidades e entraves ao seu desenvolvimento;
- O uso adequado de recursos humanos, instalações e equipamentos voltados para produção e prestação de bens e serviços na qualidade e prazos requeridos;
- A adequação e a relevância dos objetivos do plano e a consistência entre esses e as necessidades previamente identificadas;
- A consistência entre as ações desenvolvidas e os objetivos estabelecidos;
- As causas de práticas antieconômicas e ineficientes;
- Os fatores inibidores do desempenho do PMSB;
- A relação de causalidade entre efeitos observados e as diretrizes propostas;
- A qualidade dos efeitos alcançados a partir da implantação do plano;
- Surgimento de novas tecnologias para solução de possíveis pontos levantados;
- Priorização de investimentos no setor de saneamento.

Isso se torna importante, pois o desempenho que se obtém e o esperado podem ser divergir daqueles traçados inicialmente. Deste modo, novamente, ressalta-se a importância da mensuração de tal desempenho, utilizando a ferramenta dos indicadores estabelecidos.



Inova Consultoria
Ambiental



11. MINUTA DA ELABORAÇÃO DA LEI DE SANEAMENTO

A minuta do Projeto de Lei segue em Volume específico do projeto – Volume 9.