

PLANO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Fl.: 959 Proc.: 58/12
Rubrica: 494

PRODUTO 1

PLANO DE TRABALHO

ATO CONVOCATÓRIO 009/2012

ELABORAÇÃO DO PLANO REGIONAL DE
SANEAMENTO COM BASE MUNICIPALIZADA NAS
MODALIDADES ÁGUA, ESGOTO E DRENAGEM
URBANA, DOS MUNICÍPIOS INSERIDOS NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL, NA
REGIÃO DO MÉDIO PARAÍBA



TAUBATÉ, AGOSTO DE 2.012

APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta o primeiro produto relativo à **ELABORAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO DE 16 MUNICÍPIOS FLUMINENSES**, com enfoque regional. As direções são as seguintes:

CONTRATO: Nº 009/2.012

CONTRATANTE: AGEVAP - Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

CONTRATADA: Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda.

REALIZAÇÃO

AGEVAP - Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

Estrada Resende-Riachuelo, 2535 - 3º andar.

Morada da Colina CEP: 27523-000 Resende-RJ

Diretor - Flávio Simões

Coordenador de Gestão -

Coordenador Técnico - Flávio Simões

EXECUÇÃO



Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda.

Todos os direitos reservados.

TAUBATÉ, AGOSTO DE 2.012

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 6 |
| 1.1 CONTEXTO | 6 |
| 1.1.1. BACIA HIDROGRÁFICA | 6 |
| 1.1.2. MUNICÍPIOS | 8 |
| 1.2. OBJETIVOS | 10 |
| 2. BASES LEGAIS, ESCOPO E ATIVIDADES. | 13 |
| 2.1. MARCO REGULATÓRIO | 13 |
| 2.2. ESCOPO | 15 |
| 2.3. ATIVIDADES PROPOSTAS..... | 17 |
| 3. METODOLOGIA | 23 |
| 3.1. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS ATUAIS EM OPERAÇÃO..... | 23 |
| 3.1.1. Dados de Prefeitura..... | 23 |
| 3.1.2. Dados de Operadora. | 24 |
| 3.1.3. Dados do Ambiente. | 24 |
| 3.1.4. Dados de Unidades. | 25 |
| 3.1.5. Dados da Base Cartográfica | 27 |
| 3.2. ESTUDO DE DEMANDAS. | 27 |
| 3.3. ANÁLISE DOS SISTEMAS ATUAIS EM OPERAÇÃO..... | 31 |
| 3.4. PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA OS SISTEMAS..... | 31 |
| 3.5. SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS POR SISTEMA E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DE EMPREENDIMENTOS | 33 |

| | |
|--|-----|
| 3.6. ESTUDO DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA..... | 36 |
| 3.7. PLANOS DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA..... | 36 |
| 3.8. ARRANJO INSTITUCIONAL..... | 36 |
| 3.9. INDICADORES..... | 37 |
| 3.10. PLANO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO..... | 38 |
| 4. ETAPAS E PRODUTOS..... | 39 |
| 4.1. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE TRABALHO..... | 39 |
| 4.2. CRONOGRAMA DE EVENTOS..... | 77 |
| 4.3. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO..... | 79 |
| 4.4. FLUXOGRAMA..... | 85 |
| 5. ESTRATÉGIA DE AÇÃO NOS MUNICÍPIOS..... | 87 |
| 5.1. GRUPOS..... | 87 |
| 5.2. INFORMAÇÕES INICIAIS SOBRE OS MUNICÍPIOS..... | 87 |
| 5.2.1. Recursos hídricos..... | 87 |
| 5.2.2 Socioeconômico..... | 89 |
| 5.2.3 Saneamento..... | 90 |
| 5.3. ABORDAGEM..... | 95 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 97 |
| EQUIPE TÉCNICA..... | 100 |
| ANEXOS..... | 101 |
| A. FICHAS DE LEITURA DE UNIDADES DOS SISTEMAS..... | 101 |

B. INDICADORES..... 101

C. CADERNO DE CAMPO..... 101

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objeto a elaboração do Plano Regional de Saneamento com Base Municipalizada nas Modalidades Água, Esgoto e Drenagem Urbana, conforme colocado no Termo de Referência do processo de contratação. Para tanto, se parte do município para alcançar o nível regional, invertendo de forma positiva o processo mais comum de planejamento, escala regional para a local. As necessidades de cada município, bem como suas características são trazidas para a escala regional, buscando intersecções e, até, ganhos de escala para dar viabilidade aos serviços de saneamento. Isso é particularmente importante para o destino dos resíduos sólidos e mesmo para os lodos de estações de tratamento.

Seguindo, essa premissa, aqui são apresentados inicialmente o cenário e contexto do trabalho em relação à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e aos municípios, tendo em vista a sua inserção nessa unidade de gestão dos recursos hídricos.

1.1 CONTEXTO

Parte integrante da Bacia do Rio Paraíba do Sul, os municípios fluminenses objeto de elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB e posteriormente o Plano Regional de Saneamento Básico – PRSB são os seguintes: Barra do Piraí, Comendador Levy Gasparian, Engenheiro Paulo de Frontin, Mendes, Miguel Pereira, Paraíba do Sul, Paty do Alferes, Pinheiral, Piraí, Porto Real, Quatis, Resende, Rio Claro, Rio das Flores, Valença e Vassouras. Particularmente essa porção da bacia é conhecida região do Médio Paraíba do Sul.

1.1.1. BACIA HIDROGRÁFICA

A Bacia do Rio Paraíba do Sul está situada entre as latitudes 20°26' e 23°39'S e as longitudes de 41° e 46°30'W, com uma área de 56.500 km², abrangendo as regiões do Vale do Paraíba Paulista e Fluminense, mas também o Noroeste Fluminense e grande parte da Zona da Mata Mineira. Trata-se de território quase completamente antropizado, com usos dos recursos hídricos cada vez intensos e conflitantes, bem como a Mata Atlântica original restrita a parques e reservas florestais.

As atividades econômicas e a ocupação urbana foram desenvolvidas de modo impactante ao ambiente, contribuindo para o estado atual em que a bacia se encontra. Sobrecarregado com a enorme carga de poluentes lançada diariamente em suas águas - efluentes industriais e cerca de 1 bilhão de litros de esgoto doméstico, a maior parte sem tratamento - o Rio Paraíba já deixou de ser um atrativo turístico. A pesca, como atividade econômica, é praticada somente em raros trechos. No período de seca prolongada, os reservatórios da bacia costumam chegar a níveis preocupantes.

Nessas ocasiões, a má qualidade das suas águas eleva o custo do tratamento para o abastecimento público em muitas cidades ribeirinhas, sendo necessárias técnicas cada vez mais sofisticadas e onerosas.

Nas últimas décadas, o aumento substancial do abastecimento de água da população urbana não foi acompanhado de ações paralelas de coleta e tratamento de esgotos, provocando impactos negativos na qualidade das águas. Atualmente, a poluição de origem industrial e doméstica é o principal problema da bacia. A rede hídrica apresenta níveis de poluição acima dos limites aceitáveis pela legislação ambiental em vigor em pontos monitorados, especialmente no próprio rio Paraíba do Sul, mais intensamente utilizado como manancial e corpo receptor, incluindo a carga poluidora que chega pelos seus rios contribuintes.

O setor de saneamento é um usuário destacado dos recursos hídricos pelo uso consuntivo das águas, caso das captações para abastecer os municípios, bem como altera aspectos qualitativos ao lançar esgotos "in natura" ou tratados. No cenário de universalização da prestação dos serviços de saneamento, o estado adequado dos recursos hídricos é uma necessidade e também uma decorrência, incluindo os seus atributos quantitativos e qualitativos. O uso sustentável das águas passa necessariamente pela prestação universalizada do serviço de saneamento em qualquer um dos seus quatro componentes, o que requer um aprimoramento contínuo da sua gestão.

Frente a esses desafios e os processos em curso na região, se apresenta a oportunidade para iniciar os trabalhos relativos à elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico em municípios fluminenses, nos quais se estabelece uma sequência de empreendimentos, ações e programas, visando à universalização dos serviços, desde que estejam contemplados os atores sociais representantes da sociedade, o que constitui o controle social previsto em lei. Com planos bem elaborados e posteriormente, implantadas as proposições previstas, efetivamente há um direcionamento para alcançar um estado sustentável dos recursos hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, como comprova a experiência de outros países que adotam a gestão por bacias hidrográficas ao criar comitês e agências de bacias.

Os planos municipais de saneamento básico constituem um instrumento poderoso para nortear os investimentos, porque estabelecem quais são os empreendimentos necessários, o porte, os custos e o prazo de implantação, com o objetivo de alcançar a universalização da prestação dos serviços de água, esgotos, drenagem e manejo de resíduos sólidos no âmbito municipal. Além dos empreendimentos, os planos também abarcam ações e programas que compartilham

o mesmo objetivo de universalização, bem como planos específicos para emergências e contingências relativos à operação dos sistemas.

No entanto, o presente trabalho prevê um nível a mais de planejamento, o regional, que é mais de interesse do Estado e mesmo de comitês de bacia hidrográfica, pois mostram um quadro de intersecções e potenciais de resolução conjunta de questões que deem viabilidade aos serviços de saneamento. Como etapa final dos trabalhos, o Plano Regional de Saneamento Básico vem coroar todo o processo de elaboração dos PMSBs a partir da visão local, o que lhe dá muito mais efetividade por conhecer desde a base local os problemas.

A visão é sistêmica, pois as ações ou obras a montante produzem efeito a jusante, de forma que a análise necessariamente será dentro do território constituído pelos limites da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - BHPS.

A ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL – AGEVAP, tendo em vista suas atribuições e papel ativo em relação aos recursos hídricos da bacia, efetivamente precisa contar com instrumentos de tomada de decisão sobre os investimentos em saneamento dos municípios da bacia e mesmo ter a visão regional, como prevê o contrato.

Ao apoiar a elaboração dos PMSBs e o PRSB, a AGEVAP tem em conta que esses investimentos contribuem efetivamente para a gestão dos recursos hídricos, pois a universalização da prestação dos serviços leva a um estado superior de saúde pública da população beneficiada, bem como a respectiva qualidade ambiental dos cursos d'água.

1.1.2. MUNICÍPIOS

Os municípios objeto de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de acordo com a lei federal 11.445/07 estão elencados a seguir, porém lembrando que somente os componentes de serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais urbanas foram contratados. No quadro 1, foram colocadas informações inicialmente coletadas de cada município para contextualizá-los na bacia e mesmo na história da ocupação do território fluminense. Ao longo do trabalho, será elaborada uma caracterização mais detalhada.

Dos municípios objeto de elaboração dos respectivos PMSB, seis estão às margens do rio Paraíba do Sul e ainda mais um, às margens de um seu grande contribuinte, o rio Paraibuna. Dois municípios situam-se em região drenada por afluentes pela margem esquerda, enquanto que outros sete, em contribuintes pela margem direita.

PLANO DE TRABALHO. PRODUTO P1

Quadro 1. Características Notáveis dos Municípios em Relação ao Rio Paraíba do Sul

| | Município | Posição em relação ao rio | Área (km ²) | Instalação | hab./km2 | Pop. Urb. | Pop. Rural | % urbana | IDH |
|----|------------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------|----------|-----------|------------|----------|-------|
| 1 | RESENDE | Margem direita | 1.113,40 | 1801 | 94,8 | 112.375 | 7.108 | 94% | 0,809 |
| 2 | QUATIS | Margem esquerda | 286,2 | 1993 | 37,3 | 12.067 | 1.191 | 91% | 0,791 |
| 3 | PORTO REAL | Margem direita | 50,6 | 1997 | 238,5 | 16.481 | 80 | 100% | 0,743 |
| 4 | RIO CLARO | Contribuinte pela margem direita | 841,4 | 1849 | 18,7 | 13.754 | 2.163 | 86% | 0,737 |
| 5 | PINHEIRAL | Margem direita | 76,8 | 1997 | 253,0 | 20.414 | 1.750 | 92% | 0,796 |
| 6 | PIRAÍ | Contribuinte pela margem direita | 505,5 | 1837 | 43,6 | 20.831 | 3.673 | 85% | 0,776 |
| 7 | BARRA DO PIRAÍ | Margem direita | 578,4 | 1890 | 152,6 | 92.040 | 3.568 | 96% | 0,781 |
| 8 | MENDES | Contribuinte pela margem direita | 77,3 | 1952 | 223,3 | 17.706 | 148 | 99% | 0,775 |
| 9 | ENGº. PAULO DE FRONTIN | Contribuinte pela margem direita | 139,0 | 1958 | 87,3 | 9.525 | 3.489 | 73% | 0,753 |
| 10 | VALENÇA | Contribuinte pela margem esquerda | 1.304,7 | 1823 | 50,7 | 62.266 | 8.149 | 88% | 0,776 |
| 11 | VASSOURAS | Contribuinte pela margem direita | 552,4 | 1833 | 56,7 | 23.192 | 11.252 | 67% | 0,781 |
| 12 | RIO DAS FLORES | Contribuinte pela margem esquerda | 477,7 | 1890 | 15,9 | 5.948 | 2.416 | 71% | 0,739 |
| 13 | MIGUEL PEREIRA | Contribuinte pela margem direita | 287,4 | 1955 | 82,9 | 21.508 | 3.303 | 87% | 0,777 |
| 14 | PATY DO ALFERES | Contribuinte pela margem direita | 319,1 | 1989 | 79,9 | 18.607 | 7.377 | 72% | 0,718 |
| 15 | PARAÍBA DO SUL | Margem esquerda | 580,7 | 1833 | 64,2 | 35.159 | 5.112 | 87% | 0,771 |
| 16 | COMEND. LEVY GASPARIAN | Rio Paraibuna | 107,2 | 1993 | 73,7 | 7.865 | 401 | 95% | 0,753 |

Fonte: MCidades. APPs. Consulta em julho de 2.012.

Alguns como Rio Claro e Engº. Paulo de Frontin, entre outros, possuem parte do território que drena para a vertente oceânica, logo não contribuem para o rio Paraíba. As feições desses municípios condicionam-se por essa propriedade da rede hídrica, o que ao mesmo tempo em que facilita a captação e o lançamento de esgotos sanitários, pode torná-los mais sujeitos às inundações.

A história da ocupação também é condicionante, mostrando que metade dos municípios foi instalada no século XIX, acompanhando ocupação pela cultura cafeeira dos terrenos do Vale do Paraíba no atual estado do Rio de Janeiro. A outra metade foi instalada no século passado, conforme a expansão urbana motivada, entre outras causas, pela industrialização posterior ou pela pecuária leiteira.

1.2. OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho é a elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme estabelecido pela Lei nº 11.445/07, para dezesseis municípios fluminenses, pertencentes à Bacia do Rio Paraíba do Sul e que contemple no seu detalhamento, diretrizes, empreendimentos, modelos e programas visando à universalização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem. Após a elaboração do plano municipal, será feito o plano de saneamento de alcance regional.

O atendimento materializa-se na redução paulatina do déficit de cobertura, até que a população seja atendida adequadamente, acompanhando ao mesmo tempo o seu crescimento ao longo do período de planejamento.

Para que os sistemas de saneamento sejam operados de forma adequada e atendam a população, torna-se necessário além das unidades físicas em si, definir ainda procedimentos de gestão. Alternativas para ambos os casos são definidas ao longo da elaboração dos planos, seguindo o princípio da viabilidade em termos técnicos, econômicos e ambientais. O objetivo sempre é a universalização do atendimento por meio também da correta prestação do serviço que se mostra cada vez mais complexa.

Entre os objetivos específicos, considera-se a elaboração dos seguintes estudos:

- Diagnóstico dos sistemas de saneamento básico, água, esgotos e drenagem urbana. Busca-se determinar a oferta dos serviços, apontando as deficiências encontradas e suas consequências na condição de vida da população, utilizando os indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos. Inclui-se também a verificação da situação legal da prestação de serviços se por concessão, direta etc., incluindo os contratos existentes e arcabouço legal.

- Demandas exercidas pela população urbana dos municípios em questão, considerando a evolução da população no tempo, taxas ou coeficientes "per capita" relativos à cota produzida de água potável, carga orgânica etc. Também será considerada a diminuição dessas taxas "per capita" no horizonte do plano tendo em vista a implantação de programas de redução de perdas de água e outras melhorias de gestão.

- Definição de alternativas para universalizar os serviços de abastecimento de água potável, coleta e tratamento do esgotamento sanitário, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, considerando critérios de viabilidade técnica, econômica e ambiental. Seleção da alternativa ou conjunto desta que atendam com mais benefícios às metas de universalização, logo menores custos ao longo do horizonte do plano.

- Consulta de planos plurianuais e outros planos governamentais correlatos, programas e projetos existentes, a fim de verificar a compatibilização com as metas propostas de universalização da oferta dos serviços definidas pela alternativa selecionada.

- Sustentabilidade econômica da alternativa selecionada em cada um dos serviços, o que significa obter os custos de execução, operação e manutenção previstos no horizonte do plano para cada um dos componentes. A finalidade é subsidiar e instruir as tomadas de decisão de caráter político, administrativo e institucional.

- Identificação de possíveis fontes de financiamentos como programas federais, estaduais e municipais, bem como eventuais programas internacionais ou recursos de outras origens, como a própria AGEVAP.

- Definição de indicadores que possibilitem acompanhar a evolução da prestação dos serviços ao longo do horizonte do plano a caminho da universalização.

- Estabelecimento de ações para emergências e contingências bem como mecanismos e procedimentos capazes de conduzir a uma avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas – monitoramento.

Enfim, de acordo com a lei 11.445/07, o plano municipal de saneamento é indispensável para os casos de renovação de concessão ou mesmo a licitação quando houver outros interessados em operar o sistema. Além disso, a partir de 2.014 será obrigatório para os municípios que pleiteiem recursos dos programas federais de apoio ao saneamento.

A partir do PMSB de cada município, será construído o plano regional. Enquanto o PMSB é um instrumento de tomada de decisão em nível municipal, o plano regional tem sua aplicação para o governo do estado e também para um comitê de bacia, tendo em vista que sua abrangência extrapola os limites municipais. Embora não seja

regulamentado como é o PMSB por uma lei, definindo seu escopo, o plano regional de saneamento vem seguindo uma itemização semelhante, porém lidando com instâncias e atores que situam além dos limites municipais, por isso passa a ser de interesse do governo do estado e mesmo comitê de bacia. A análise se inicia a partir das interfaces e intersecções que municípios possuiriam como partilhar mananciais ou corpos receptores, entre outros pontos.

2. BASES LEGAIS, ESCOPO E ATIVIDADES.

Os sistemas públicos e urbanos de saneamento são propostos para atender necessidades básicas humanas de forma que a ausência desses compromete não somente a saúde pública, mas o ambiente. Cada sistema tem sua função: abastecimento de água, i.é, ofertá-la em quantidade, qualidade e regularidade; esgotamento sanitário, afastá-lo e tratá-lo para evitar contato humano e com isso doenças, bem como não causar impactos ambientais pelo seu lançamento "in natura" e enfim, a drenagem urbana com o objetivo de combater as inundações e o empocamento de água, pois ambas as situações causam potencialmente doenças e prejuízos econômicos.

Aqui se inicia colocando as bases conceituais do trabalho, passando na sequência pela lei 11.445/07 e pelo escopo e respectivas atividades que comporão os produtos a entregar. No capítulo seguinte é detalhada a metodologia em si do trabalho.

2.1. MARCO REGULATÓRIO

O Plano de Saneamento, instituído pela Lei Federal nº 11.445/07 em seu artigo 19º, é um instrumento de planejamento que auxilia os municípios a identificar os problemas do setor, diagnosticar demandas de expansão e melhoria dos serviços, estudar alternativas de solução, bem como estabelecer e equacionar objetivos, metas e investimentos necessários, com vistas a universalizar o acesso da população aos serviços de saneamento. Pela sua abrangência, a lei é considerada o novo marco regulatório do setor.

Os planos municipais de saneamento básico (lei 11.445/07) mudaram o processo de tomada de decisão no setor de saneamento. A definição e a tomada de decisão tradicional para a implantação de empreendimentos da área do saneamento, antes da promulgação da Lei n.º 11.445/2007, seguia a seguinte sequência:



A concepção do empreendimento ou anteprojeto constitui um estudo inicial com o objetivo de avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental da obra, além de servir, posteriormente, de suporte para a elaboração do Projeto Básico. Na etapa de concepção o empreendimento é pré-dimensionamento, obtendo-se assim um orçamento estimado para sua implantação. Tendo em vista, tratar-se de um levantamento preliminar da obra o orçamento nesta etapa pode apresentar uma margem de erro de aproximadamente 35%.

Já Projeto Básico é o conjunto de desenhos, memoriais descritivos, especificações técnicas, orçamento, cronograma e demais elementos técnicos necessários e suficientes à precisa caracterização da obra ou serviço de engenharia a ser executado, atendendo às Normas Técnicas e à legislação vigente, elaborado com base em estudos anteriores que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento ambiental do empreendimento (IBRAOP, 2007).

De maneira geral, para as obras de saneamento, no Projeto Básico são apresentados os dimensionamentos hidráulicos e os equipamentos necessários, ainda sem a realização dos estudos topográficos e sondagens. Nesta etapa, o orçamento abrange os custos com o empreendimento e a elaboração do Projeto Executivo, apresentando uma variação média de custo de 15%.

O Projeto Executivo é o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes (Lei n.º 8.666/1993). Nesse, são apresentados além de ajustes no dimensionamento hidráulico, com base nos levantamentos topográficos e sondagens, os dimensionamentos estrutural e elétrico.

Ao longo do tempo os municípios brasileiros e mesmo operadoras dos serviços seguem esta lógica para a execução dos empreendimentos de saneamento, e na maioria das vezes essas obras eram executadas quando ocorriam grandes problemas ou a situação dos serviços já estava muito prejudicada, não só em termos estruturais como de atendimento da demanda.

Com a regulamentação da Lei do Saneamento uma nova etapa passa a existir na tomada de decisão. Agora para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, os municípios elaboram o Plano de Saneamento, que pode ser específico para cada serviço (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais) ou englobar todos de uma vez.



Sua proposição baseia-se na necessidade do município contar com um roteiro bem estruturado que oriente a atuação do poder público – seja como prestador direto dos serviços ou na delegação a terceiros – de forma a propiciar maior eficiência e eficácia no atendimento à população. Além disso, devem ser traduzidos em processos de planejamento orientados para um desenvolvimento sustentável crescente, segundo um enfoque integrador das intervenções setoriais, baseado na participação da

sociedade, e cuja efetividade esteja assegurada por avaliações periódicas. É um instrumento necessário inclusive para renovar concessões em vigor.

Em linhas gerais, a lei 11.445/07, a exemplo de outros países, tem ao formular o PMSB como instrumento de tomada de decisão, o intuito de criar uma política pública perene e consistente que leve à universalização dos serviços denominados saneamento básico no âmbito municipal.

A elaboração do Plano de Saneamento é obrigatória e de responsabilidade do município. O mesmo poderá ser feito para cada um dos serviços de saneamento ou reunindo todos. No caso do trabalho em questão os Planos Municipais serão elaborados para três serviços de saneamento, ou seja, de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e drenagem e manejo de águas pluviais.

2.2. ESCOPO

O escopo geral de um Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, conforme o estabelecido na lei 11.445/07 é apresentado neste item, mas o seu detalhamento metodológico está colocado em outro capítulo. Cabe à equipe técnica elaborar o PMSB, seguindo o escopo definido em lei, mas o acompanhamento e a validação são competências próprias do município e ainda do controle social previsto na citada lei. A forma do controle social varia para as diferentes etapas do trabalho, como se coloca em item específico. O escopo do trabalho é o seguinte:

- Diagnóstico: dos sistemas atuais em operação e corresponde ao levantamento das unidades que compõem o SAA, o SES e a Drenagem Urbana a partir das informações existentes (dados secundários) e visitas técnicas de campo. Projetos, estudos e planos diretores anteriores também constituem uma fonte de informação. Indispensável levantar a situação do serviço quanto aos aspectos de gestão, como existência de concessão, situação contratual, existência de cadastro, rubrica orçamentária, custos, receitas, projetos existentes, investimentos já previstos, estrutura tarifária etc. Para drenagem, existência de cadastro de microdrenagem, obras existentes de macrodrenagem, obras previstas etc.

- Estudo de demandas: determinação das vazões de água e esgotos, e carga orgânica em função da população urbana atual e da projetada para 20 ou 30 anos de horizonte de planejamento. O uso de dados da operadora local de saneamento é mais adequado, desde que informações como os volumes atualmente produzidos, tratados e micromedidos sejam suficientemente consistentes. Vale o mesmo sobre informações sobre o sistema de esgoto local, incluindo tratamento. Em relação à drenagem urbana, considerar a situação atual e futura provável do grau de impermeabilização do solo, pois se trata de um grande condicionante da vazão de escoamento superficial oriundo

das precipitações. Pelo exposto, a determinação da população atual de horizonte de projeto, com intervalo de 5 anos até os 30 anos de horizonte é necessária, mas também as condições urbanas, pois condicionam o serviço drenagem urbana. Assim, no desenvolvimento do trabalho, é necessário contar com uma base cartográfica da ocupação urbana atual para que se possam lançar os prováveis eixos de expansão, bem como estimar a vazão de pico de escoamento superficial. O uso de bases cartográficas georreferenciadas que venham compor um banco de dados é recomendado.

- Análise dos sistemas aos quais foram levantadas as condições atuais de operação para determinação dos problemas e apontar soluções. Constitui basicamente a verificação da eficiência das unidades em face das demandas, da capacidade de atendimento conforme projeto e operação e determinação do horizonte de projeto, i.é, em quanto tempo será alcançada, se é que já não o foi. Essa análise depende de contar com a base cartográfica consistente, onde já se situariam todos os empreendimentos visitados e que tiveram seus dados colocados numa mesma base cartográfica georreferenciada. O município passaria a ter essa base digital para as próximas elaborações dos planos, tornando o trabalho mais objetivo, pois conforme a lei 11.445/07, os planos municipais precisam ser renovados a cada 4 anos.

- Proposição de alternativas: empreendimentos previstos para o horizonte de projeto de 30 anos, tanto para o SAA quanto para o SES e DU. São estabelecidas alternativas para cada um dos sistemas, quando são verificadas as viabilidades técnica, econômica e ambiental. Especial atenção é dada para o manancial superficial, verificando se é possível aumentar a vazão captada e a capacidade de tratamento, já que a competição pelo uso do recurso hídrico na Bacia do Rio Paraíba do Sul é cada vez intensa.

- Cronograma de execução: definição da execução de empreendimentos, focando os custos de investimentos necessários dentro do horizonte de projeto de 30 anos para atender as demandas previstas ou outras necessidades dos SAA e SES municipais, bem como da drenagem urbana.

- Estudo de sustentabilidade econômica, mostrando como cada um dos serviços se viabilizaria, considerando as tarifas, os investimentos e as fontes prováveis de recursos.

- Plano de Contingência e Emergência a ser implementado conforme o caso, parada programada de serviço para manutenção, p.ex., ou interrupção não prevista causada por evento inesperado como fortes chuvas, falta de energia elétrica etc.

Ao longo do trabalho, outros documentos são considerados e analisados para verificar onde suas contribuições e intersecções com os planos municipais e o regional de saneamento.

2.3. ATIVIDADES PROPOSTAS

O plano municipal de saneamento básico é um instrumento poderoso para nortear os investimentos ao estabelecer quais são as ações, programas e empreendimentos necessários, o porte e o prazo de implantação. O horizonte de projeto adotado pelo setor de saneamento é, em geral, igual a 20 anos, divididos nas seguintes etapas: início, meio e fim-de-plano. No planejamento, o horizonte tem sido igual a 30 anos principalmente em função da sustentabilidade econômica, i.é, o prazo para conseguir pagar os investimentos a efetuar.

A partir do escopo apresentado no item anterior, para a consecução do PMSB e atender sua função de instrumento de tomada de decisão, etapas necessariamente são percorridas, em geral consolidadas em produtos que atendam o estabelecido na 11.445/07.

Neste item, são listadas as atividades a cumprir para a consecução dos planos municipal e regional de saneamento, sendo que a metodologia de desenvolvimento e os respectivos produtos são apresentados nos itens subsequentes.

1. Levantamento de dados secundários

A elaboração se inicia ao levantar a situação atual dos Sistemas de Abastecimento de Água – SAA, de Esgotos Sanitários – SES e de Drenagem Urbana - DU dos municípios fluminenses pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, sempre perseguindo o objetivo de propor um conjunto de ações, programas e empreendimentos que visem à universalização da prestação desses serviços.

Serão feitos levantamentos das informações necessárias e já disponíveis no município sobre sua gestão urbana, incluindo zoneamento e plano diretor (Estatuto das Cidades) e ainda sobre os componentes de saneamento: sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e limpeza urbana e resíduos sólidos. Esse último componente não é objeto do contrato, mas será levantado no que couber em função da sua inter-relação com os outros componentes que compõem o saneamento básico. Outros pontos a levantar referem-se às falhas dos sistemas atuais e problemas como inundações, erosão, poluição dos meios receptores e suas consequências na saúde pública.

2. Formação da base cartográfica

A base cartográfica por município é outra atividade chave, pois são lançadas informações sobre a cobertura atual da prestação de serviços e como ao longo do tempo será ampliada até atingir a universalização dos serviços, sempre considerando os quatro componentes, mesmo que o contrato compreenda somente três componentes, água, esgotos e drenagem urbana.

A captura de dados com coordenadas, conforme o caso em que se aplique e o desenvolvimento de base cartográfica são atividades que se iniciam no primeiro momento do trabalho para que seja prontamente utilizada a base cartográfica e constitua parte integrante do banco de dados de saneamento, item previsto como sétimo produto.

3. Análise de consistência dos dados obtidos

Obtidos os dados existentes, serão feitas análises de consistência para verificar se não há erros sistemáticos ou outros desvios que comprometam a qualidade de informação. Para a base cartográfica, será verificada sua coerência e atualização.

A falta de dados e mesmo de uma sistemática de sua captura durante os eventos operacionais rotineiros pelos serviços de saneamento ainda é uma realidade em vários municípios. Isso dificulta a análise e a proposição sequente de alternativas para a universalização dos serviços conforme prevê a lei 11.445/07. A forma de superar essa carência de informações reais coletadas em cada unidade dos sistemas de serviços de saneamento tem sido o uso de dados de serviços de porte semelhante, bem como o uso de informações de literatura. Qual solução que será dada depende de cada caso a ser verificado nos municípios e respectivos sistemas. Não é possível de antemão propor uma solução padrão.

4. Lançamento das informações na base cartográfica. Georreferenciamento dos dados.

Elaborada a base cartográfica mostrando a mancha urbana, são lançados os dados secundários consolidados, sejam alfanuméricos ou espaciais. Informações dos sistemas como área de cobertura de cada componente, pontos singulares como estação de tratamento de água ou esgotos, pontos de inundação, entre outros são lançadas, constituindo a base de trabalho, a partir da qual serão elaboradas as proposições. Importante determinar por área urbana, as bacias naturais de drenagem para que se mostrem as sub-bacias de águas pluviais e de esgotamento sanitário.

5. Mobilização social

Em função das características de cada município, serão definidas as formas de controle social que será exercido ao longo da elaboração do PMSB. Será tomada com base, uma proposição metodológica geral que se aplicará conforme o município, definindo os eventos de participação e os instrumentos como cartilha, faixa etc.

6. Diagnóstico: análise da situação atual da prestação de serviços de saneamento básico.

A partir da base cartográfica consolidada, dos dados secundários obtidos e do estudo de demandas, se elabora o diagnóstico de cada um dos sistemas municipais de saneamento. Os déficits de atendimento por município, componente e prazo são decorrentes desse conjunto de informações alfanuméricas e especiais. É importante que o ano atual seja considerado, de elaboração do plano, porque a partir desse momento já se detecta o déficit atual de prestação dos serviços.

O resultado esperado é composto por informações da situação atual dos sistemas que estão em operação, porém lançadas na base cartográfica georreferenciada. Assim, ao desenvolver do início do trabalho a base, todas as etapas subsequentes de alguma forma estarão referenciadas a essa. Os produtos serão também gráficos e não somente alfanuméricos ao utilizar a base cartográfica georreferenciada.

7. Estudo de demandas para os três componentes, considerando o horizonte de planejamento de 30 anos.

O estudo de demandas considera em geral dois componentes: população e uso ou produção "per capita" dos serviços de saneamento. Serão feitas projeções populacionais considerando o cenário mais provável de crescimento, bem como a situação atual da prestação dos serviços, determinando o "per capita" ou o definindo, caso não existam dados operacionais locais.

Na projeção de demandas, é indispensável considerar gestão mais avançada dos serviços de saneamento. Por exemplo, prever a redução das perdas d'água na distribuição, diminuindo a quota produzida "per capita", o que reduz o consumo de materiais, combate o desperdício etc. Outro ponto está na taxa de impermeabilização a considerar, admitindo estabilização ou redução ao propor medidas compensatórias

de drenagem urbana. Nesse caso, em vez de acelerar as águas pluviais na direção de corpos receptores, seriam buscados meios de retardá-las ao considerar infiltração no solo, recompondo essa parcela natural do ciclo hidrológico ou ao propor pequenas estruturas de retenção dispersas pela bacia contribuinte.

A partir da base cartográfica consolidada do município, serão colocadas as projeções futuras, inclusive as alternativas e uma estimativa espacial do aumento da área urbana que deve ser acompanhada da cobertura dos serviços de saneamento. Trata-se de espacializar a projeção populacional, respeitando o Plano Diretor do município ou mostrando quais seriam os eixos prováveis de expansão e como se deveria atendê-los no tempo, caso não haja esse instrumento de planejamento urbano. Assim, na medida em que o déficit atual for sendo reduzido, novas áreas também seriam atendidas, acompanhando a expansão urbana.

8. Proposição de alternativas para universalização da prestação de serviços dentro do horizonte de planejamento. Prognóstico em função dos cenários mais prováveis.

Verificado que existem déficits de atendimento dos serviços desde a etapa atual, nesta atividade são propostos empreendimentos, programas ou ações que visem universalizar a prestação dos serviços no horizonte de planejamento aqui adotado (30 anos). Serão definidas alternativas por componente, bem como, obtido os custos de implantação, operação e manutenção.

No caso de unidades dos sistemas, as alternativas são também objeto de representação geográfica ao serem lançadas na base cartográfica. No entanto, as proposições não têm se limitado somente a obras ou empreendimentos, passíveis de locação, porque outro grupo de ações advém da necessidade de melhoria de gestão dos serviços, como controle de perdas, necessidade de recadastramento de usuários do serviço de abastecimento de água etc. Esse tipo de proposição vem ganhando destaque principalmente para o abastecimento de água, onde já existe a infraestrutura de oferta do serviço, mas há grandes problemas de gestão, exemplificado pela quota per capita elevada, acima de 250 L/hab.dia. Reduzir o déficit passa também por uma questão de melhoria da gestão do serviço, sem a qual não se teria um investimento ótimo, mas outro com foco equivocado.

9. Seleção da alternativa por componente, considerando ações, programas e obras, utilizando critérios de viabilidade econômica, técnica e ambiental.

Do elenco de alternativas definidas na atividade anterior, aqui se elege a mais viável em termos técnicos, econômicos e ambientais, a partir da realidade de cada município, considerando ainda a contribuição social e aspectos urbanísticos, como o Plano Diretor Municipal e o Zoneamento Urbano.

10. Estudo de sustentabilidade econômica para os três componentes.

Consolidada por componente a alternativa que leva à universalização da prestação de serviços no horizonte considerado, se efetua um estudo de sustentabilidade econômica determinando a partir dos custos de implantação, manutenção e operação, a forma de obter fontes de recursos ou receitas de origem no próprio serviço. A forma como se dará o equilíbrio econômico definirá se o serviço é viável ou intrinsecamente deficitário, portanto dependente de aporte de recursos, originados, p.ex., de política pública específica para o setor de saneamento ambiental.

11. Elaboração de planos de contingência e emergência.

Esses planos têm a função de dar continuidade na prestação de serviços na ocorrência de eventos fora da rotina usual. São tratadas duas situações: emergenciais, ou seja, ocorrência de eventos não controlados e excepcionais; e contingenciais, ou seja, eventos como paradas de sistemas para a manutenção ou reparos previstos.

12. Arranjo institucional.

Em função dos ditames da lei de saneamento, os municípios devem se preparar para as novas responsabilidades perante os sistemas, de forma que é possível que sejam novos arranjos de gestão pública sejam necessários. Não compete ao plano propor ao município qual solução para a gestão dos serviços, mas cabe mencionar as alternativas de forma de prestação para que suas instâncias decidam qual a adotar.

13. Estudo de compatibilidade e interfaces dos planos municipais com outros planos estaduais ou mesmo nacionais. Articulação com o plano de gestão dos recursos hídricos da bacia do rio Paraíba do Sul.

Os planos Municipais de Saneamento Básico são elaborados conhecendo e consultando outros planos municipais, como o Plano Diretor Municipal, Planos regionais, Planos estaduais e mesmo de bacia hidrográfica, caso da Bacia

Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. No escopo do plano municipal, busca-se a compatibilização de metas e diretrizes dentro do que for aplicável.

14. Proposição de indicadores para o acompanhamento da evolução da prestação de serviço rumo à universalização.

Conforme a lei 11.445/07, a fiscalização e a regulação dos serviços serão feitas por entidade independente que contará com um rol de indicadores relativos a cada componente para verificar se a prestação de serviço está sendo feita de acordo com o estabelecido em contrato. Os indicadores constituem a forma de a entidade reguladora acompanhar os investimentos e seus resultados.

15. Plano Regional de Saneamento Básico

A partir das alternativas selecionadas, dos indicadores propostos, inclusive os valores ao longo do tempo no horizonte de planejamento e das interfaces entre os municípios quanto à prestação dos serviços de saneamento, será elaborado o Plano Regional de Saneamento Básico. Sua função é apresentar quais arranjos de escala provavelmente serão mais viáveis para a prestação de serviços de saneamento, visando à universalização dos mesmos no horizonte de planejamento. Também seriam propostos estudos e planos subsequentes conforme a análise efetuada durante o plano regional apontasse a necessidade.

3. METODOLOGIA

Apresentado o escopo do trabalho e elencadas as respectivas atividades para elaborar o PMSB de cada município e o plano regional de saneamento, neste item é colocado um detalhamento metodológico das atividades conforme seja a necessidade. A metodologia de trabalho pretende abordar todos os aspectos pertinentes à elaboração do PMSB (três componentes) por município e o sequente produto regional. O foco mantido em toda a proposição metodológica é obter os produtos previstos no trabalho, elaboração do PMSB por município e o decorrente plano regional de saneamento.

Dependendo do produto, caso do diagnóstico, a descrição metodológica é mais minuciosa, pois é colocado o instrumento de coleta de informações das unidades que compõem os sistemas de saneamento. A proposição de indicadores também é destaque, porque sua definição e parametrização nos planos têm a função de facilitar o controle social, bem como facilitar a regulação dentro da meta de universalização da prestação de serviços em saneamento, requisito fundamental conforme a lei 11.445/07. Nos anexos respectivos são colocados os detalhes desses instrumentos.

3.1. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS ATUAIS EM OPERAÇÃO.

Constituí em determinar as condições atuais de operação de cada uma das unidades que compõem os sistemas mencionados de água, esgotos sanitários e drenagem urbana, resultando no diagnóstico geral do serviço ao considerar todas as suas unidades.

Conforme publicação do Ministério das Cidades, "o diagnóstico do sistema físico consiste na caracterização e análise da situação atual de cada um dos setores que compõem o sistema de saneamento municipal, isto é abastecimento de água potável, sistema de esgotamento sanitário...". De um modo geral, identificam-se e caracterizam-se os diversos problemas, a partir dos sintomas observados, procurando, caso a caso, chegar às respectivas causas. A identificação desses problemas, a sua gravidade e extensão devem permitir hierarquizá-los de acordo com a sua importância para que, em fase posterior, prioridades sejam definidas e intervenções sejam propostas.

3.1.1. Dados de Prefeitura.

Serão levantadas as atribuições e mesmo a existência de órgãos ou departamentos, p.ex., responsáveis pela operação direta dos serviços ou que acompanhem a atuação de uma eventual concessionária. Além disso, outras

informações como rubrica orçamentária, programas, estruturas administrativas etc. são trabalhadas em cada município.

Destaque-se que segundo a lei 11.445/07, o poder concedente, a prefeitura municipal é quem responde pelas informações dos serviços de saneamento e seu planejamento, não podendo transferir a terceiros essa responsabilidade. Logo, levantar a situação atual dessas informações é fundamental para que as prefeituras se organizem em relação aos desdobramentos futuros advindos da elaboração dos planos.

3.1.2. Dados de Operadora.

É a prestadora de serviços para a população urbana do município para cada um dos componentes do saneamento básico. A prestação de serviço é feita diretamente pela prefeitura através de departamentos ou secretarias e mesmo por meio de concessão de serviços. Independentemente da forma de prestação do serviço, as informações relevantes são:

- atividades e respectiva tipificação, água, esgoto e drenagem urbana;
- recursos técnicos e de pessoal para executá-las;
- legislação pertinente, nos níveis municipal, estadual e federal;
- relações com outros órgãos que lidam com o mesmo tema ou correlato;
- orçamento e alocação de recursos para cada item;
- custos e receitas;
- investimentos previstos ou ocorrendo;
- estoque de ativos e projetos.

A percepção dos usuários perante a operadora do serviço, verificando suas críticas, sugestões, entre outros, seria efetuada numa primeira abordagem por meio de notícias de jornais locais, a quantidade e o tipo de reclamação mais comum etc.

3.1.3. Dados do Ambiente.

Significa elaborar o diagnóstico restrito e pertinente aos meios físico, biótico e socioeconômico do município, incluindo inventários e análises da situação atual.

Para a avaliação e planejamento dos sistemas de saneamento é imprescindível conhecer as características do território municipal no que diz respeito aos aspectos relacionados à: geomorfologia e geologia; solos; clima; hidrologia e hidrogeologia; vegetação natural; fauna e ecossistemas associados; paisagem; ocupação do solo e ordenamento territorial; patrimônio arqueológico e arquitetônico; povoamento e demografia; e atividades econômicas.

As informações relacionadas têm por objetivo geral retratar, prioritariamente, os condicionantes físicos, bióticos e sócio-econômicos para uma determinada solução.

São informações importantes, tendo em vista que as condições biofísicas têm grande influência na matriz tecnológica a ser adotada pelos sistemas de saneamento.

A proposição de um sistema ou de suas unidades para alcançar a universalização depende do relevo, por ser esse um elemento estruturante, lembrando que a coleta e afastamento de esgotos acontecem por meio de escoamento livre. Assim, conhecer o relevo é condição básica para propô-los e viabilizar o escoamento dos esgotos por gravidade ou mesmo a microdrenagem urbana. Já o tipo de urbanização condiciona as zonas de pressão distintas para abastecimento de água, bem como a coleta de esgotos.

3.1.4. Dados de Unidades.

Corresponde ao levantamento daquelas que compõem o SAA, o SES e o DU a partir das informações existentes e visitas técnicas de campo. Conforme GIANANTE (2009), é fundamental contar com equipe capacitada e instrumentos adequados de coleta de informações já na etapa de levantamento de dados. Assim, equipe da contratada devidamente capacitada e já contando com informações secundárias captadas de várias fontes, consolidadas em Cadernos Municipais, vai a campo para coletar informações sobre as condições atuais da prestação de serviço. Leva consigo, ainda, uma base cartográfica municipal ainda que necessite de posterior edição.

Os instrumentos que sistematizem e organizem todas as informações aqui propostos resultam da experiência da sua aplicação em vários outros municípios. Os instrumentos permitirão determinar, p.ex., a capacidade nominal ou instalada com a capacidade real das unidades objeto de diagnóstico, verificando se existem problemas pontuais, p.ex., que impedem o pleno alcance da capacidade da unidade.

Além de contar com esse tipo de instrumento, é básico estabelecer meios ou canais permanentes de contato com as operadoras de serviço de maneira que as informações sejam fornecidas, bem como com a prefeitura municipal.

A coleta de dados e sua análise de consistência constituem passos fundamentais para definir quais empreendimentos, ações e programas são necessários para universalizar a prestação dos serviços, objeto último dos planos municipais de saneamento, segundo critérios de otimização da aplicação de recursos monetários.

Para a coleta desses dados, foram elaboradas planilhas (fichas de leitura) para verificar a situação das unidades em operação. As planilhas são importantes meios de sistematização e análise dos dados coletados.

As fichas foram colocadas no Anexo A, mas a seguir são abordadas as unidades de cada um dos sistemas que compõem o saneamento básico, exceto limpeza pública.

A) Sistema de Abastecimento de Água – SAA - As unidades consideradas que compõem esse sistema são:

- A – captação d'água.
- B – estação elevatória de água bruta.
- C – adução de água bruta.
- D – estação de tratamento de água.
- E – estação elevatória de água tratada.
- F - adução de água tratada.
- G – reservatório.
- H – rede de distribuição ou ligação predial.

B) Sistema de Esgotos Sanitários – SES- As unidades consideradas para esse sistema são:

- A – rede coletora e ligação predial ou ramal condominial.
- B – estação elevatória de esgotos.
- C – coletor tronco.
- D – interceptor.
- E – emissário ou linha de recalque.
- F – estação de tratamento de esgotos – ETE.

C) Manejo de águas Pluviais, Drenagem Urbana – DU - As unidades consideradas para esse sistema são:

- A – Microdrenagem: sarjeta, sarjetão, bocas-de-lobo e galerias.
- B – Macrodrenagem: canais, estruturas de retenção de escoamento superficial etc.
- C – Existência de medidas mitigadoras da impermeabilização.

Para cada uma das unidades dos sistemas mencionados, as propriedades mais importantes estarão relacionadas e sistematizadas nas fichas de leitura, que constituem assim, em instrumento importante do plano. Com os dados existentes coletados e sistematizados, serão feitas análises de consistência para verificar se não há erros sistemáticos ou outros desvios que comprometam a qualidade da informação. São conhecidos casos de régua em posição incorreta numa calha Parshall ou

vertedores tortos que dão resultados duvidosos de forma que numa primeira análise será possível detectar esse tipo de problema.

No caso de informação dúbia, a técnica adotada é dar prioridade aos dados primários, i.é, obtidos diretamente de leitura como as vazões em ETAs em vez de valores de relatórios de situação e de administração. O objetivo é reduzir a possibilidade de erro de transcrição. A partir da análise de consistência do conjunto de dados obtidos em campo e sua consolidação fica configurado o déficit de atendimento, o qual será objeto de proposições durante a elaboração do plano visando anulá-lo dentro do horizonte de planejamento.

3.1.5. Dados da Base Cartográfica

Na base cartográfica por município são lançadas informações sobre a cobertura atual da prestação de serviços e como ao longo do tempo será ampliada até atingir a universalização dos serviços considerando os três componentes previstos no Termo de Referência. Para elaborá-la, é necessário conhecer as informações gráficas atualmente disponíveis e cartografia oficial, como a carta topográfica IBGE, esc. 1:50.000, que é a mais comumente disponível com curvas de nível, indispensáveis para trabalhos na área de saneamento ambiental.

Se utilizada uma base cartográfica existente no município, será verificada sua coerência e atualização, bem como se contém informações importantes como as curvas de nível.

Na falta de informações digitais georreferenciadas, será gerada base cartográfica em formato digital simples para manuseio como desenho da mesma forma que se utiliza em estudos de concepção em engenharia para usar no levantamento de campo. A constituição de banco de dados georreferenciados de saneamento é complexa e demorada, de forma que o mesmo será formado paulatinamente, consolidando-o para uma etapa posterior do trabalho, porém antes da finalização do PMSB por município.

3.2. ESTUDO DE DEMANDAS.

Ao efetuar o diagnóstico, determinam-se as condições operacionais reais de cada unidade, verificando seus limites e problemas atuais, já sendo um grande retrato dos sistemas como um todo. O estudo de demandas, em grandes linhas, tem por objetivo a determinação das vazões de água e esgotos, carga orgânica e vazão de escoamento superficial em função da população urbana atual e da projetada para o horizonte do plano.

De fato é uma tarefa de fôlego, que lida com variáveis bastante importantes dentro de um cenário de incerteza, mas que se completa ao diagnóstico, porque

determina também em relação ao futuro, p.ex., o agravamento das condições atuais que já seriam problemáticas. Portanto, o estabelecimento da sequencia de empreendimentos e ações a propor leva em conta a situação atual e a projetada para o futuro. Não basta para o plano determinar somente os problemas atuais, mas antecipar e propor a resolução dos futuros, afinal "planejar ou projetar" significa antecipar os acontecimentos futuros e se preparar para solucioná-los.

A Lei n.º 11.445/07 estabelece que o PMSB seja elaborado dentro de um horizonte de planejamento, revisto a cada quatro anos, mas não definiu qual seria numericamente seu alcance, o que é adequado. Fica para cada situação verificar qual seria o horizonte mais adequado em função das condições locais.

Para elaborar o estudo de demandas, há inicialmente a questão populacional, os empreendimentos em saneamento requerem um prazo significativo para que sejam amortizados, em geral de 20 anos assim divididos: etapa inicial, que vai da entrada em operação da unidade, o início-de-plano, até 10 anos após, momento conhecido como meio-de-plano; etapa final, que vai do meio até o final-de-plano, 20 anos após o início de operação. Denomina-se esse período como horizonte de projeto, o qual não deve ser confundido com "vida útil" do empreendimento ou de suas partes. Por exemplo, numa Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários, há elementos como estruturas de concreto que se caracterizam por uma duração de 50 anos, enquanto que outros que contêm partes móveis duram poucos anos ou até meses. Portanto, é parte integrante e crítica na elaboração do plano efetuar uma projeção populacional até o horizonte de planejamento, 30 anos, a qual é feita adotando taxas futuras de crescimento a partir das que ocorreram no passado.

Os projetos básicos ou executivos na área de saneamento têm em geral um horizonte de 20 anos principalmente em função dos custos elevados das obras que requerem maior prazo para a sua viabilização.

Na prática da elaboração dos PMSBs, esse valor serviu inicialmente como referência, no entanto, para viabilizar economicamente os investimentos que foquem a universalização, tem sido usual trabalhar com um horizonte de 30 anos. Esse período tem sido o necessário para que, após a análise de sustentabilidade econômica, se consiga o equilíbrio entre dispêndios e capacidade de investimento e pagamento. Portanto, variável chave no horizonte de qualquer PMSB tem sido o número de anos necessários para sejam viabilizados economicamente todos os investimentos previstos nas alternativas estabelecidas após a elaboração do diagnóstico.

Em geral, os horizontes de planejamento são os seguintes:

- Emergencial ou Imediato: ações de curtíssimo prazo que visem corrigir problemas prementes como falta de água potável, limpeza de bocas-de-lobo e galerias etc.

- Curto Prazo: ações, programas e obras a implantar em até quatro anos. Já dependem de estudos e projetos complementares previstos no PMSB para que aumente a oferta dos serviços por meio de obras e melhorias de gestão. Já são consideradas obras como ampliação de estações de tratamento, ampliação física de redes de distribuição de água, de coleta de esgotos etc.

- Médio Prazo: ações, programas e obras a implantar no período de quatro até oito anos. Também dependem de estudos e projetos complementares previstos no PMSB para que aumente a oferta dos serviços por meio de obras e melhorias de gestão. Também se prevê o custo de elaboração de um novo PMSB, já que esse instrumento precisa ser revisto a cada quatro anos. Também são consideradas obras como ampliação de estações de tratamento, ampliação física de redes de distribuição de água, de coleta de esgotos etc.

- Longo Prazo: ações, programas e obras a implantar no período superior a oito anos. Também dependem de estudos e projetos complementares previstos no PMSB para que aumente a oferta dos serviços por meio de obras e melhorias de gestão. Também se prevê o custo de elaboração de um novo PMSB, já que esse instrumento precisa ser revisto a cada quatro anos. Também são consideradas obras como ampliação de estações de tratamento, ampliação física de redes de distribuição de água, de coleta de esgotos etc., bem como considerados os custos de estudos e projetos que visem atender a demanda de longo prazo.

Na elaboração do PMSB é necessário efetuar a projeção populacional, peça chave no estudo de demandas para cada um dos serviços. A projeção da população é feita a partir de hipóteses, logo sempre como um instrumento de prospecção do futuro a partir do qual se obtém os investimentos necessários para atender as demandas pelos serviços de saneamento básico. Como exercício matemático elaborado a partir de hipóteses, é necessário revê-lo conforme a realidade vá acontecendo. Por isso a necessidade de prever ações em prazos diversos e mesmo de rever o próprio instrumento a cada quatro anos, o PMSB.

O erro por excesso ou por falta nos estudos de demanda quanto à projeção populacional leva sempre a custos adicionais, porque é necessário ou novamente incorrer em novos investimentos por necessidade de ampliar as instalações há pouco construídas ou bancar a operação e a manutenção de unidades ociosas. Pela importância, coloca-se a seguir os métodos mais usuais de projeção populacional.

A Projeção Populacional tem por objetivo determinar as populações urbanas a atender para o horizonte do plano do município em questão. A partir da projeção populacional, são calculadas as vazões de dimensionamento das unidades do SAA, lembrando que esse sistema atende somente a população urbana. Assim, o resultado do estudo populacional deve ser apresentado principalmente quanto à população urbana do município a atender. Com os censos IBGE de 1980, 1991, 2.000 e 2.010, e eventualmente contagem populacional disponível, são calculadas as taxas geométricas e aritméticas de crescimento populacional para a população urbana e a total do município.

A partir das taxas de crescimento que ocorreram no passado, das condições atuais e de outros fatores que são assumidos quanto ao futuro, adotam-se taxas de crescimento. Para os municípios onde acontece o crescimento vegetativo sem efeito de migração, normalmente ocorre um crescimento linear. Para obter a população futura no horizonte de projeto, basta adotar a taxa aritmética que vem ocorrendo.

Já outros municípios beneficiados por facilidade de acesso, muitas atividades econômicas e outros fatores que impulsionam a economia, o crescimento populacional mostra-se geométrico. Nesse caso, é necessário verificar em que período está quanto ao crescimento, pois seria acentuado, o que não é mais muito comum hoje em dia, ou ainda crescendo, porém com taxas cada vez menores ano a ano e a projeção populacional é feita adotando taxas geométricas de crescimento dentro do período de horizonte de projeto.

O horizonte de planejamento adotado é igual a 30 anos de forma que para cada município esse será o período para o qual se fará a projeção populacional. O período de 30 anos será dividido em intervalos de 5 anos, determinando a população a cada 5 anos e com isso, têm-se a possibilidade de obter as demandas por sistema, considerando os usos ou a produção "per capita" que variariam de acordo com as proposições de melhor gestão dos serviços. Além disso, ter calculadas as populações e demandas a cada 5 anos torna mais flexível o horizonte, podendo mesmo reduzi-lo se for conveniente para o trabalho, por exemplo, para 25 anos.

Para obter as vazões de demanda para o SAA, faz-se o produto entre a população projetada a atender e a produção "per capita" adotada. No período inicial do plano municipal de água, costuma-se adotar a produção "per capita" obtida a partir de dados operacionais obtidos "in loco". No entanto, para os anos subsequentes, dependendo da realidade local, adotam-se valores paulatinamente menores, tendo em vista que a redução do volume produzido "per capita" aconteceria em função da implantação de programas de controle de perdas no sistema de distribuição.

O exemplo colocado para o SAA é válido com as devidas modificações para os outros sistemas. No caso do resíduo sólido, deve ser prevista a redução da massa "per capita" produzida de acordo com o marco regulatório em vigor a partir de agosto de 2.010.

As informações obtidas serão lançadas na base cartográfica por município, mostrando a cobertura por sistema, suas unidades mais importantes e características como produção, diâmetros etc.

3.3. ANÁLISE DOS SISTEMAS ATUAIS EM OPERAÇÃO.

Depois de efetuado o diagnóstico dos sistemas e das suas unidades aos quais foram levantadas as condições de operação, determinando os problemas e contando ainda com o estudo de demandas, ficam detectados os déficits. Esses devem ser vencidos ao longo do caminho da universalização da prestação dos serviços no horizonte de 30 anos, iniciando no presente ano para verificar a existência do déficit atual de atendimento.

A análise para apontar as soluções para a universalização constitui a etapa aqui abordada, quando a partir dos condicionantes atuais, restrições, carências e as demandas projetadas para o futuro, define-se o rol de empreendimentos e tecnologias disponíveis, ações e programas para atender as demandas da população a partir das propriedades de cada unidade dos sistemas. Assim, a solução depende diretamente da demanda projetada a ser exercida pela população municipal, a qual por sua vez depende de um diagnóstico feito metodologicamente de forma abrangente e detalhada.

A proposição de empreendimentos que visem melhorar as condições do serviço prestado à população e à operadora em si, ao aumentar a sua eficiência, p.ex., resulta de uma análise consistente e ampla, logo não parcial de todas as informações levantadas.

A base cartográfica já elaborada serve para identificar as manchas de cobertura dos serviços e as áreas carentes, bem como destacar quais unidades são as primeiras a merecer investimento ou outros tipos de ação ou programas. Em função do município, também seriam marcadas as áreas de ocupação irregular que dependem de regularização para que os serviços de saneamento sejam ofertados.

3.4. PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA OS SISTEMAS.

Correspondem às possibilidades de empreendimentos para o horizonte de planejamento de 30 anos, com a finalidade de resolver os problemas atuais observados na aplicação das fichas de leitura para o diagnóstico e aqueles potenciais, determinados pelo estudo de demandas, sempre objetivando a universalização da

prestação de serviços. Estabelecem-se alternativas para cada um dos sistemas e unidades, sendo que em cada uma será verificada a viabilidade técnica, econômica e ambiental. O cotejo entre as alternativas é feito a partir do resultado do estudo de viabilidades.

A viabilidade técnica consiste em verificar se o proposto encontra tecnologias e equipamentos disponíveis e adequados à realidade local; se há espaço suficiente para implantá-lo; atributos de operação adequados, dentre outros pontos. As alternativas propostas são também locais ou mesmo de unidades diferentes, sempre buscando aquela a qual guarde o maior conjunto de benefícios comparados com os custos, otimizando a aplicação de recursos sempre escassos. Por exemplo, para o aumento da oferta de água propõem-se como alternativas o aumento de produção de água potável, a melhora da distribuição, construindo reservatório ou reduzindo as perdas.

A viabilidade econômica refere-se ao cálculo estimativo dos custos de projeto, execução, operação e manutenção dos empreendimentos propostos. As ações e programas também teriam estimados os seus custos para que a operadora ou o município tivesse o montante estimado necessário a obter. Portanto, no plano Municipal devem ser previstos os custos de execução, operação e manutenção, não bastando o custo de execução.

A viabilidade ambiental significa adotar para o empreendimento em proposição as diretrizes ambientais à luz da legislação em vigor. Se de início, da concepção e posteriormente do projeto o empreendimento considerar essas diretrizes, o seu licenciamento fica muito mais facilitado. Para os empreendimentos em operação, verificar como está sua situação quanto às licenças ambientais e outorga pelos usos das águas. As unidades do SAA que requerem licenciamento ambiental são:

- A – captação d'água.
- B – estação elevatória de água bruta.
- C – adução de água bruta.
- D – estação de tratamento de água - ETA.

Por exemplo, para a captação o ideal é derivar no máximo 20% da vazão mínima, pois causam pouco impacto nos recursos hídricos. Para ETA, é imprescindível prever o volume e o destino do lodo gerado.

As unidades do SES que requerem licenciamento ambiental são as seguintes:

- A – estação de tratamento de esgotos – ETE.
- B – estação elevatória de esgotos.
- C – coletor tronco.
- D – interceptor.

E – emissário ou linha de recalque.

Para a drenagem urbana, as obras de macrodrenagem são passíveis de licenciamento ambiental, assim como o destino final dos resíduos sólidos.

A base cartográfica identificará além das unidades existentes, as propostas ao longo do tempo e como evoluirá a prestação dos serviços rumo à universalização conforme a alternativa proposta.

As proposições elaboradas para os Planos Municipais de Saneamento Básico serão feitas conhecendo e consultando outros planos municipais, como o Diretor, regionais, estaduais e mesmo de bacia hidrográfica, caso da bacia do rio Paraíba do Sul. No escopo do plano municipal, busca-se a compatibilização de metas e diretrizes dentro do que for aplicável.

3.5. SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS POR SISTEMA E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DE EMPREENDIMENTOS

Os critérios de análise de alternativas propostas no plano devem de ser iguais de forma que os estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental não sejam tendenciosos, o que ocasiona um vício de método e prejuízo de análise, refletindo em problemas futuros para a prestadora de serviço.

Definida a alternativa selecionada a partir dos critérios de viabilidade, se faz um cronograma por sistema que aponte cada etapa de execução do empreendimento(s), do programa ou ação ano a ano, de forma que fique evidente a necessidade de aporte de recursos para viabilizá-los.

O estabelecimento de cronograma de execução de empreendimentos é feito, focando os custos de investimentos necessários dentro do horizonte de planejamento de 30 anos para atender as demandas previstas. Também são considerados os custos operacionais.

A alternativa selecionada será visualizada também espacialmente por componente e, para tanto, será utilizada a base cartográfica gerada por município no trabalho.

A viabilidade de implantação de empreendimentos no campo de saneamento ambiental passa pela verificação de três componentes: técnica, ambiental e econômica. A priorização de investimentos em saneamento é feita a partir dos empreendimentos que se mostraram viáveis conforme esses três componentes, selecionando aquele que mostra maior benefício social e ambiental em relação aos custos.

No diagnóstico dos três serviços de saneamento básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana, são determinados os pontos críticos e os

déficits de atendimento, os quais serão supridos a partir de novos investimentos em obras, ações e programas que visem a universalização dos serviços. A sequência usual de estudos e cálculos é a seguinte:

1. Projeção populacional, efetuada ano a ano a partir dos censos e dos condicionantes locais e regionais do município em questão. O horizonte de planejamento tem se situado entre 20 e 30 anos, sendo este último valor mais recomendado em função da sustentabilidade econômica.
2. Estudo de demandas, elaborado a partir da projeção populacional, ano a ano. São adotados coeficientes "per capita" para abastecimento de água e esgotamento sanitário e aqui já aparecem as primeiras necessidades de investimento, porque há o índice atual de perdas d'água por ligação (atualmente o mais empregado) que será reduzido paulatinamente até alcançar valores aceitáveis na literatura para as condições nacionais (ordem de grandeza de 200 L/ligação.dia). Não há justificativa em um PMSB não considerar essa redução dentro do horizonte estabelecido, pois se aumentaria os custos das novas unidades. As demandas são comparadas com a capacidade real de cada uma das unidades em operação e determinado em que ano será necessária a ampliação ou a reforma das mesmas, mas considerando a redução das perdas. Por exemplo, se determina em que ano será necessária ampliar a ETA e qual seria o custo por técnica analisada. A que apresentar menor custo (execução, operação e manutenção) será escolhida para atender o mesmo contingente populacional.

O quadro abaixo exemplifica a aplicação da metodologia de definição da necessidade de investimentos, priorizando-os ao longo do tempo para cada um dos sistemas. O exemplo refere-se ao abastecimento de água.

Figura 1. Exemplo de Projeção de Demandas

Projeção de Demanda: Vazões & Volumes

| Ano | População | | | Vazões L/s | | Oferta de Tratamento | | | | |
|------|-----------|---------|-------|--------------|---------------|----------------------|---------|---------|---------|-------|
| | Total | Urbana | Rural | Média Diária | Máxima Diária | ETA (1) | ETA (2) | ETA (3) | ETA (4) | Total |
| | | | | | | | | | | |
| 2009 | 112.620 | 111.566 | 1.054 | 368,8 | 461,0 | 300,0 | | 40,0 | 20,0 | 360,0 |
| 2010 | 115.050 | 114.000 | 1.050 | 377,8 | 472,2 | 300,0 | | 40,0 | 20,0 | 360,0 |
| 2015 | 120.639 | 119.614 | 1.025 | 378,1 | 472,6 | 170,0 | 150,0 | 40,0 | 20,0 | 380,0 |
| 2020 | 126.500 | 125.500 | 1.000 | 372,0 | 464,9 | 300,0 | 150,0 | 40,0 | 0,0 | 490,0 |
| 2025 | 131.140 | 130.165 | 975 | 358,9 | 448,7 | 300,0 | 150,0 | 40,0 | 0,0 | 490,0 |
| 2030 | 135.950 | 135.000 | 950 | 350,7 | 438,4 | 300,0 | 150,0 | 40,0 | 0,0 | 490,0 |
| 2035 | 139.869 | 138.944 | 925 | 365,6 | 457,0 | 300,0 | 150,0 | 40,0 | 0,0 | 490,0 |
| 2040 | 143.900 | 143.000 | 900 | 387,6 | 484,4 | 300,0 | 150,0 | 40,0 | 0,0 | 490,0 |

(1) Ampliação até 2011 ETA convencional de Fibra
 (1) Reforma da ETA existente até 2015
 (2) Sistema a desativar após barragem do Pirai
 Período Crítico de abastecimento

H: 993 Proc: 58112
 Rubrica: *[assinatura]*

3.6. ESTUDO DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA

O estudo de sustentabilidade econômica leva em conta os custos de implantação, operação e manutenção obtidos para a alternativa selecionada. Determina-se a capacidade de investimento que a operadora deve possuir mesmo que seja por meio de financiamento pelas fontes disponíveis para arcar com os custos de implantação e início de operação.

A estrutura tarifária e a conseqüente receita devem garantir os recursos necessários para que a operadora consiga ao longo da vida útil do empreendimento bancar os desembolsos necessários ao seu bom desempenho, i.é, recursos suficientes para arcar com os custos operacionais e de manutenção. Eventualmente em função da população atendida, é possível que outras soluções além da tarifária sejam necessárias para viabilizar a operação e a manutenção. Portanto, no plano Municipal devem ser previstos os custos de execução, operação e manutenção de forma a verificar se a prestadora de serviço tem a capacidade de exercê-los. Não basta o custo de execução.

Um dos critérios possíveis de utilizar é o Valor Presente Líquido – VPL, onde se considera a taxa de atratividade do empreendimento, bem como todos os custos de execução, manutenção e operação trazidos para o valor atual. Isso dá uma idéia do montante de recursos a conseguir por meio de receitas ou outras formas de viabilizar o serviço de saneamento.

3.7. PLANOS DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

Os planos têm a função de dar continuidade na prestação de serviços na ocorrência de eventos fora da rotina usual. São tratadas duas situações: emergenciais, ocorrência de eventos não controlados e excepcionais, e contingenciais, paradas de sistemas, p.ex., para a manutenção ou reparos previstos.

A elaboração por município depende de cada uma das condições locais dos sistemas para os três componentes, não sendo possível generalizar um modelo “a priori”. Por exemplo, é possível que a inundação por um curso d’água seja um dos eventos mais críticos em um município, enquanto que em outro é a fragilidade do abastecimento d’água, de modo que cada caso será analisado separadamente.

3.8. ARRANJO INSTITUCIONAL

De acordo com a lei 11.445/07, o município é o poder concedente dos serviços de saneamento, podendo operá-los diretamente ou fazer concessão por meio de contrato de programa ou mesmo licitação, procedimentos que podem ser denominados de indiretos quanto à operação, desde que a fiscalização e a regulação sejam feitas de forma independente da operadora dos serviços. A gestão das informações e o planejamento dos serviços de saneamento, por outro lado, são atribuições às quais o município não pode

deixar de efetuar, logo deve estar organizado para exercer essas funções, mesmo que o ente responsável pela operação tenha um alcance regional.

No desenrolar da elaboração dos planos, dependendo da situação encontrada, são apontadas alternativas de modelos institucionais que os municípios optariam tendo em vista a sua condição de titular e operador dos serviços, somente titular ou outras combinações possíveis de ocorrer. Quando há, como no presente caso, o Plano Regional de Saneamento, é possível propor mais alternativas que considerem o arranjo regional da prestação serviço por componente, dando escala econômica ao prestador, seja quem for. A concretização da proposição de prováveis arranjos depende diretamente do desenrolar dos planos municipais, pois aí aparecem as demandas, os investimentos, os custos operacionais, entre outros pontos que possibilitarão propô-los. Assim, serão dados elementos para que seja tomada a decisão sobre os arranjos regionais sobre a prestação de serviço em saneamento básico.

Quanto à regulação e fiscalização da prestação de serviços, os municípios vêm procurando alternativas para exercê-la sendo que constituir um órgão regulador por meio do consórcio regional ou por bacia hidrográfica mostra-se uma alternativa viável. Não cabe ao plano optar por qual modelo o município seguirá, mas elencar alternativas. A elaboração prevista do Plano Regional também possibilita avançar na proposição de arranjos regionais para exercer a regulação e a fiscalização.

3.9. INDICADORES.

Os indicadores têm por objetivo servir de instrumento de avaliação sistemática dos serviços de saneamento prestados no município, de forma a demonstrar seu desempenho e deficiências, com vistas à universalização do serviço, além de verificar a eficiência e eficácia das ações a serem programadas no âmbito do Plano.

Conforme a lei 11.445/07, a fiscalização e a regulação dos serviços é feita por entidade independente que contaria com um rol de indicadores relativos a cada componente para que verifique se a prestação de serviço está sendo feita de acordo com o estabelecido em contrato. Os indicadores constituem a forma de a entidade reguladora acompanhar os investimentos e seus resultados. Os indicadores também são necessários para exercer o controle social.

Os indicadores a utilizar no trabalho dividem-se conforme os sistemas de saneamento:

- Água e esgotos sanitários: serão empregados alguns dos estabelecidos pelo Programa de Modernização do Setor de Saneamento - PMSS, disponíveis nas publicações encontradas no sítio da Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades.

- Drenagem urbana: não há literatura específica, mas serão utilizados os propostos por GIANSANTE (2010) já empregados nos planos municipais de saneamento do Vale do Ribeira e da Baixada Santista no estado de São Paulo.

Serão utilizados indicadores que considerem a tipicidade local, sendo que alguns indicadores poderão ser trocados em relação à outros indicadores utilizados em outras cidades.

O Anexo B apresenta uma primeira lista de indicadores a utilizar no trabalho. Sua aplicação depende dos dados disponíveis a levantar no trabalho.

3.10. PLANO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A partir das alternativas selecionadas, dos indicadores propostos, inclusive os valores ao longo do tempo no horizonte de planejamento e das interfaces entre os municípios quanto à prestação dos serviços de saneamento, será elaborado o Plano Regional de Saneamento Básico. Sua função é apresentar quais arranjos de escala provavelmente serão mais viáveis para a prestação de serviços de saneamento, visando a universalização dos mesmos no horizonte de planejamento. Também seriam propostos estudos e planos subsequentes conforme a análise efetuada durante o plano regional apontasse a necessidade.

4. ETAPAS E PRODUTOS

Já foram apresentados o escopo, a listagem de atividades, a metodologia e a sequência de etapas do trabalho a qual será materializada em produtos descritos a seguir. Inicialmente se colocam o escopo e abrangência de cada produto a elaborar para em seguida apresentar a alocação de equipe respectiva.

A proposição apresentada é específica para elaborar o PMSB de cada um dos 16 municípios fluminenses pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, bem como o Plano Regional.

4.1. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE TRABALHO

O programa de trabalho divide-se em produtos apresentados a seguir.

P1. PLANO DE TRABALHO

Constitui o presente relatório que contém a estrutura e o objetivo dos dados a levantar para a execução do Plano de Saneamento Municipal e Regional. Identifica os primeiros documentos, planos, bases cartográficas e bancos de dados disponíveis em fontes oficiais (Prefeituras, IBGE, Secretaria Estadual do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro, Ministério das Cidades etc.) que serão complementados e analisados para o PMSB e o regional. Conterá a estratégia da CONTRATADA para a coleta de dados faltantes, identificando as fontes e abrangência da pesquisa. Essas informações serão avaliadas individualmente e em conjunto, a fim de obter um retrato mais detalhado dos problemas apontados pela municipalidade, governo estadual e operador dos sistemas, aprimorando as informações qualitativas obtidas.

Para elaboração do Plano de Trabalho (**Produto 1**) foi aprofundado o planejamento estratégico já realizado, de forma mais expedita, para construção da Proposta Técnica. No presente produto foram detalhados os seguintes itens:

- Metodologia para execução do trabalho, incluindo a estratégia de abordagem por município e o cronograma de visitas técnicas.
- Descrição das atividades necessárias para o cumprimento dos objetivos referentes a cada etapa. Incluirá o detalhamento de todos os instrumentos de coleta de informações, bem como capacitação específica da equipe para a realidade dos municípios em questão.
- Cronograma das atividades pertinentes ao objeto do termo de referência. Descrição de todas as atividades, item a item, bem como sua organização ao longo do período do contrato.
- Fluxograma do trabalho definindo a sequência, a relação e a interdependência de cada etapa e suas respectivas atividades. Esse cronograma apontará as

fases de trabalho, notadamente a etapa inicial, apresentando a estratégia de coleta de informações locais, seja na prefeitura, seja nas operadoras dos serviços. Em seguida, o procedimento de análise da consistência das informações, o retorno ao campo, se necessário.

- Organograma funcional da equipe do trabalho, entendida esta, como o conjunto de profissionais formado pela equipe contratada, equipe local e sociedade civil, descrevendo a atribuição de cada agente no processo de execução do trabalho.

A equipe responsável por este produto é a seguinte: coordenador do trabalho, engenheiro sênior, engenheiro pleno, advogado, profissional de comunicação social e equipe de apoio.

P2. PROJETO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Constitui um relatório apresentando os mecanismos e procedimentos de participação popular (controle social), incluindo o plano de divulgação dos estudos e propostas de ações, programas e obras voltadas à universalização da prestação de serviços de saneamento. Esse relatório será essencialmente metodológico, colocando os mecanismos previstos de controle social para que não somente as autoridades municipais se envolvam no processo de elaboração do PMSB, mas que a própria população participe, dentro de uma diretriz que explicita o direito à cidade que todo município tem.

O detalhamento por município do projeto de comunicação e mobilização social ocorrerá dentro do produto 3, caracterização do município, porque é necessário conhecê-lo mais em detalhe para a proposição de mecanismos de mobilização social, o que demanda tempo e visitas técnicas.

A equipe responsável por este produto é a seguinte: coordenador do trabalho, engenheiro sênior, advogado, profissional de comunicação social e equipe de apoio.

P3. RELATÓRIO DA CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E PROJETO APLICADO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Além das características relacionadas ao saneamento básico no município, especial enfoque será dado também para a forma pela qual se fará a comunicação e a mobilização social, conforme prevê a lei 11.445/07 quanto ao controle social. Neste produto, o município é apresentado e dividido conforme suas tipicidades perante a necessidade de estabelecer mecanismos de controle social. Trata-se de propor a mobilização social aplicada, porém seguindo em grandes linhas a metodologia proposta no produto anterior.

A primeira atividade relativa à proposição de controle social identificará e caracterizará a realidade dos municípios a partir das visitas a campo, do contato com as autoridades locais. Para tanto, é necessário apresentar o município, para que seja dividido em zonas urbanas conforme o caso e se necessário, para realizar as atividades de controle social, desde o início até o final do processo de elaboração do PMSB por município. Os atores de interesse costumam aparecer nas primeiras conferências ou oficinas a realizar. A partir da identificação dos protagonistas por município, será elaborada a proposta completa de controle e mobilização social,

A Proposição de Oficinas ou Atividades Semelhantes como Controle Social envolve as Prefeituras e outros órgãos técnicos para discussão e complementação do inventário e da análise técnica. Indiscutivelmente, também se busca a identificação dos atores de interesse em cada município para dar legitimidade a todo o processo.

Alguns momentos são essenciais para exercer o controle social como o que apresenta o diagnóstico para a população, em seguida outro quando se colocam as proposições para universalizar os serviços de saneamento básico e, enfim, a versão preliminar do PMSB antes que se torne lei.

A Leitura Comunitária, primeira atividade do controle social e quando se apresenta o que é o PMSB e sua importância para o município, seria executada por meio de parcerias locais, com entidades sem fins lucrativos (ONGs) que possam facilitar o processo de mobilização e sensibilização da sociedade, bem como instituições municipais, operadoras dos serviços e outros protagonistas. Será constituída, essencialmente, de atividades dinâmicas e participativas que permitirão consolidar a leitura da realidade do saneamento municipal confrontando o diagnóstico realizado pela equipe da contratada (Leitura Técnica) com a visão coletiva histórica, cultural e experimental da sociedade de cada município (Leitura Comunitária).

Na Leitura Comunitária serão envolvidos os diversos segmentos sociais de cada município para discussão e complementação do inventário e da análise técnica, incluindo as instituições públicas de interesse e as operadoras de saneamento. Colhidas as informações e a leitura que a comunidade faz dos serviços de saneamento, será possível sistematizar as principais conclusões quanto aos déficits municipais e definir orientações para a solução dos problemas de saneamento de cada município, explicitando os dilemas de seu desenvolvimento sanitário sustentável, a serem avaliados nas etapas subsequentes.

Levantada a situação atual da prestação de serviços, na segunda atividade de controle social serão apresentadas as alternativas e respectivos custos de implantação, manutenção e operação das unidades propostas, bem como os programas e ações necessárias, sempre com o objetivo de universalizar os serviços. Essa segunda oficina apresentará a Visão de

Futuro, Objetivos e Prioridades; Discussão das Estratégias, Diretrizes e Ações por município.

Na última atividade de controle social inicialmente prevista e por enquanto definida como oficinas, serão envolvidos os diversos segmentos sociais de cada município para discutir as proposições do PMSB, antes que o mesmo se torne lei municipal.

Para elaborar o PMSB, será apresentado o conjunto de informações ambientais que constitui a base para conhecer a situação atual e também fazer as proposições futuras. Assim, quanto aos aspectos técnicos das unidades que compõem os sistemas de saneamento básico do município, o levantamento de informações ocorrerá por meio de fichas das unidades de cada setor, procurando, caso a caso, identificar os problemas existentes e suas respectivas causas. A identificação desses problemas, detalhada em sua gravidade e extensão, permitirá hierarquizá-los de acordo com a sua importância para que, em fase posterior, sejam definidas as prioridades e hierarquizadas as intervenções por meio de alternativas. As seguintes atividades farão parte desta etapa:

A. Definições preliminares

- Definição dos limites municipais e seus distritos, bem como as bacias hidrográficas como referência prioritária.

- Definição de indicadores setoriais (cobertura, qualidade dos serviços, densidade populacional, indicadores epidemiológicos, existência de programas com recursos garantidos etc.) para auxiliar a futura hierarquização das intervenções.

- Elaboração da base cartográfica de trabalho por município.

B. Levantamento de dados.

- Identificação e sistematização de informações sobre órgãos e entidades municipais que tenham algum tipo de relação com o setor de saneamento;

- Identificação de todos os programas definidos pelos governos municipais (implementados ou não) que de alguma forma tenham relação com o sistema de saneamento;

- Levantamento e tabulação das informações necessárias, agrupadas segundo os diversos temas e com recorte municipal.

- Análise técnica retrospectiva sobre a situação atual dos municípios, incluindo avaliação das fragilidades e potencialidades.

Nesta etapa será realizado um levantamento de todas as informações necessárias já disponíveis nos municípios referentes aos temas de: Urbanismo, Sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, sistema de drenagem urbana, sistema de limpeza urbana, inundações, erosão urbana, poluição dos meios receptores e saúde pública. O escopo provável é o seguinte:

1. INTRODUÇÃO
2. REGIÃO E MUNICÍPIOS.
 - 2.1. Localização
 - 2.2. Inserção na ERJ
 - 2.3. Meios Físico, Biótico e Socioeconômico.
 - 2.3.1. Aspectos físicos e territoriais
 - 2.3.2. Meio Biótico
 - 2.3.3. Meio Socioeconômico
 - 2.4. Base Cartográfica
 - 2.5. Potencialidades e Fragilidades
3. PROPOSIÇÃO DE FORMAS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A equipe responsável por este produto é a seguinte: coordenador do trabalho, engenheiro sênior, engenheiro pleno, advogado, profissional de comunicação social e equipe de apoio.

P4. RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO SETORIAL – SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL, ESGOTAMENTO SANITÁRIO E DRENAGEM PLUVIAL URBANA E SOBRE O SEMINÁRIO LOCAL PARA CONSOLIDAÇÃO.

Este relatório será dividido em dois volumes, o primeiro contendo os dados consolidados e descrição dos sistemas existentes, enquanto que o segundo, análise dos existentes e projetados. Serão utilizadas as fichas de leitura das unidades dos sistemas de saneamento municipais, cuja amostra foi colocada anteriormente.

Com base nestas informações, mais o estudo de demandas será elaborado o diagnóstico da situação atual do saneamento no município. *"O diagnóstico nada mais é do que a coleta, a sistematização e a análise de informações já conhecidas ou disponíveis*

sobre o município e os serviços de saneamento. Serve como suporte para as discussões iniciais, formulação de alternativas e definições técnicas do plano nas etapas posteriores" (CEPAM, 2009).

VOLUME I. DADOS CONSOLIDADOS E DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS EXISTENTES

Constitui um relatório individualizado por sistema, contendo:

- descrição dos formatos institucionais e administrativos dos operadores dos sistemas de água, esgotos, drenagem e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos;
- apresentação dos cadastros e dos projetos existentes, identificando os estágios de implantação de obras e serviços propostos;
- mapa do município (escala 1:50.000) com hidrografia, curvas de nível, sistema rodoviário, unidades de conservação, localização da sede e demais núcleos urbanos, etc. acompanhado de croquis de localização na UGRHI;
- mapa das áreas urbanas da sede, distritos ou localidades, com indicação dos principais equipamentos e referências urbanas. As informações passíveis de espacialização devem ser locadas em cartografia oficial (cartas do IBGE);
- descrição dos sistemas de saneamento básico implantados com a localização em mapa das suas unidades centrais (captação, ETAs e reservação de água; interceptores, ETEs e disposição final de esgotos, galerias, canais e estruturas de retenção de águas pluviais) e das manchas indicativas da cobertura por redes de água, de esgoto e de drenagem;
- os planos diretores de água e esgotos assim como os planos plurianuais de investimentos dos operadores/concessionários do município;
- ilustrações, sem escala, em forma de diagrama, de cada um dos sistemas de saneamento até o nível de redes com identificação de materiais, data de implantação e dimensões.

A equipe de campo fará as visitas técnicas já munidas de todas as informações secundárias definidas e de cartas temáticas por componente: água, esgotos e drenagem. Para coletar as informações serão utilizadas fichas de leitura, cujo modelo já foi apresentado anteriormente. O escopo provável é o seguinte:

1. INTRODUÇÃO
2. RESULTADOS (Aplicação da metodologia fichas e caderno de campo)

- 2.1. Abastecimento de Água
 - 2.1.1. Descrição do formato institucional. Situação.
 - 2.1.1.1. Situação Jurídica Atual
 - 2.1.1.2. Planejamento
 - 2.1.1.3. Regulação
 - 2.1.1.4. Fiscalização
 - 2.1.1.5. Operação (cobertura do serviço)
 - 2.1.1.6. Sustentabilidade dos serviços
 - 2.1.2. Unidades do Sistema
 - 2.1.2.1. Captação (qualidade de água bruta)
 - 2.1.2.2. Adução de Água Bruta
 - 2.1.2.3. Tratamento (qualidade de água tratada)
 - 2.1.2.4. Distribuição (qualidade de água tratada)
 - 2.1.3. Atividades em Andamento
 - 2.1.3.1. Projetos
 - 2.1.3.2. Obras
 - 2.1.3.3. Ajustes e Alterações Institucionais
- 2.2. Esgotamento sanitário
 - 2.2.1. Descrição do formato institucional. Situação.
 - 2.2.1.1. Situação Jurídica Atual
 - 2.2.1.2. Planejamento

- 2.2.1.3. Regulação
- 2.2.1.4. Fiscalização
- 2.2.1.5. Operação (cobertura do serviço)
- 2.2.1.6. Sustentabilidade dos serviços
- 2.2.2. Unidades do Sistema
 - 2.2.2.1. Captação (qualidade de água bruta)
 - 2.2.2.2. Adução de Água Bruta
 - 2.2.2.3. Tratamento (qualidade de água tratada)
 - 2.2.2.4. Distribuição (qualidade de água tratada)
- 2.2.3. Atividades em Andamento
 - 2.2.3.1. Projetos
 - 2.2.3.2. Obras
 - 2.2.3.3. Ajustes e Alterações Institucionais
- 2.3. Drenagem Urbana
 - 2.3.1. Aspectos Institucionais
 - 2.3.2. Infraestrutura existente
 - 2.3.2.1. Macrodrenagem
 - 2.3.2.2. Microdrenagem
 - 2.3.3. Pontos Críticos
 - 2.3.4. Atividades em Andamento
 - 2.3.4.1. Projetos

- 2.3.4.2. Obras
- 2.3.4.3. Ajustes e Alterações Institucionais
- 3. BASE CARTOGRÁFICA APLICADA.
 - 3.1. Abastecimento de Água
 - 3.2. Esgotamento sanitário
 - 3.3. Drenagem Urbana
- 4. INSTITUIÇÕES
 - 4.1. Federal
 - 4.2. Estadual
 - 4.3. Municipal
 - 4.4. Prestadores de Serviço
- 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

A equipe responsável por este produto é a seguinte: coordenador do trabalho, engenheiro sênior, engenheiro pleno, advogado e equipe de apoio. Fará parte desta etapa também a equipe de campo formada por dois engenheiros, mais outro técnico de nível superior devidamente capacitados para obter as informações ao utilizar as fichas de leitura colocadas em anexo.

VOLUME II. ANÁLISE DOS SISTEMAS EXISTENTES E PROJETADOS.

Após consolidar os dados, será feita análise dos sistemas de saneamento básico no município. O relatório conterà a situação atual, a definição dos indicadores de desempenho que serão utilizados no Plano de Saneamento e que medem a eficiência e eficácia do atendimento/cobertura, qualidade dos serviços prestados e satisfação do usuário.

Será elaborado o diagnóstico consolidado para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais, compreendendo:

- Levantamentos, compilação de dados e informações, verificação de consistência e análise contextual do saneamento básico do município.
- Identificação e avaliação dos índices de atendimento e disponibilidade dos serviços nas áreas urbanas e rurais, dos sistemas que compreendem o saneamento básico.
- Caracterização e avaliação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, quanto à saúde pública e a proteção ao meio ambiente.
- Identificação e avaliação das tecnologias utilizadas na prestação dos serviços públicos de saneamento básico.
- Identificação e avaliação dos sistemas de informações e processos de decisão existentes, detectando os mecanismos de controle social na prestação dos serviços públicos de saneamento básico.
- Caracterização dos aspectos de segurança, qualidade e regularidade, e a integração das infraestruturas e serviços com a gestão de recursos hídricos.
- Levantamento, identificação e avaliação das soluções individuais adotadas, bem como das ações e serviços de responsabilidade privada, no setor de saneamento básico.
- Levantamento, caracterização e avaliação de programas de controle de perdas, uso racional da água e energia elétrica e outros recursos naturais na prestação dos serviços públicos de saneamento básico.
- Levantamento das condições estabelecidas no contrato de concessão atual, salientando a responsabilidade pela fiscalização do cumprimento do contrato, a política tarifária e as garantias estabelecidas, dos setores de saneamento básico.
- Identificação das formas de remuneração pela cobrança dos serviços abordando os aspectos de sustentabilidade econômico-financeira no setor de saneamento básico.
- Identificação e avaliação dos critérios de interrupção dos serviços e a sistemática adotada na prestação dos serviços de saneamento básico local.
- Verificação e avaliação do atendimento aos requisitos de licenciamento, qualidade, regularidade, continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas de saneamento básico, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

- Verificação e avaliação da situação dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do plano.

Com os dados de campo analisados e consistidos, bem como ocorrendo o controle social, o diagnóstico seria efetuado em bases sólidas, permitindo avaliar os déficits atuais de atendimento. Os indicadores para os três componentes já estão bem definidos, mas de preferência serão utilizados poucos, porém bem objetivos.

A itemização provável do relatório é a seguinte:

1. INTRODUÇÃO
2. AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS SISTEMAS (inclui demanda atual)
 - 2.1. Abastecimento de Água
 - 2.1.1. Situação institucional atual dos serviços
 - 2.1.1.1. Planejamento
 - 2.1.1.2. Regulação, fiscalização e controle social
 - 2.1.1.3. Prestação do serviço
 - 2.1.1.3.1. Situação jurídica atual
 - 2.1.1.3.2. Atendimento dos serviços
 - 2.1.1.3.3. Gestão operacional
 - 2.1.1.3.4. Sustentabilidade dos serviços
 - 2.1.2. Sistemas Existentes
 - 2.1.2.1. Caracterização geral
 - 2.1.2.2. Unidades
 - 2.1.2.3. Obras em andamento
 - 2.1.2.4. Avaliação da capacidade das unidades
 - 2.1.3. Cobertura para universalização

- 2.2. Esgotamento sanitário
 - 2.2.1. Situação institucional atual dos serviços
 - 2.2.1.1. Planejamento
 - 2.2.1.2. Regulação, fiscalização e controle social
 - 2.2.1.3. Prestação do serviço
 - 2.2.1.3.1. Situação jurídica atual
 - 2.2.1.3.2. Atendimento dos serviços
 - 2.2.1.3.3. Gestão operacional
 - 2.2.1.3.4. Sustentabilidade dos serviços
 - 2.2.2. Sistemas Existentes
 - 2.2.2.1. Caracterização geral
 - 2.2.2.2. Unidades
 - 2.2.2.3. Obras em andamento
 - 2.2.2.4. Avaliação da capacidade das unidades
 - 2.2.3. Cobertura para universalização
- 2.3. Drenagem Urbana
 - 2.3.1. Situação institucional atual dos serviços
 - 2.3.1.1. Planejamento
 - 2.3.1.2. Regulação, fiscalização e controle social
 - 2.3.1.3. Prestação do serviço
 - 2.3.1.3.1. Situação jurídica atual

- 2.3.1.3.2. Atendimento dos serviços
- 2.3.1.3.3. Gestão operacional
- 2.3.1.3.4. Sustentabilidade dos serviços
- 2.3.2. Sistemas Existentes
 - 2.3.2.1. Caracterização geral
 - 2.3.2.2. Unidades
 - 2.3.2.3. Obras em andamento
 - 2.3.2.4. Avaliação da capacidade das unidades
- 2.3.3. Cobertura para universalização
- 3. BASE CARTOGRÁFICA APLICADA (Análise)
 - 3.1. Abastecimento de Água
 - 3.2. Esgotamento sanitário
 - 3.3. Drenagem Urbana
- 4. INSTITUIÇÕES
 - 4.1. Federal
 - 4.2. Estadual
 - 4.3. Municipal
 - 4.4. Prestadores de Serviço
- 5. INVESTIMENTOS REALIZADOS
 - 5.1. Abastecimento de Água
 - 5.2. Esgotamento sanitário

- 5.3. Drenagem Urbana

- 6. ANÁLISE DOS AJUSTES INSTITUCIONAIS, PROJETOS E OBRAS EM ANDAMENTO
 - 6.1. Abastecimento de Água
 - 6.2. Esgotamento sanitário
 - 6.3. Drenagem Urbana

- 7. INDICADORES DE DESEMPENHO
 - 7.1. Conceituação
 - 7.1.1. Abastecimento de Água
 - 7.1.2. Esgotamento Sanitário
 - 7.1.3. Drenagem Urbana
 - 7.1.5. Recursos Hídricos
 - 7.2. Aplicação dos indicadores selecionados

- 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A equipe responsável por este produto é a seguinte: coordenador do trabalho, engenheiro sênior, engenheiro pleno, advogado e equipe de apoio.

P5. RELATÓRIO DO ESTUDO POPULACIONAL E DOS ARRANJOS INSTITUCIONAIS, JURÍDICOS E ECONÔMICO-FINANCEIROS.

(ESTUDO POPULACIONAL, OBJETIVOS E METAS DO PMSB)

Constitui um relatório contendo a elaboração dos cenários de evolução da demanda nos Sistemas de Saneamento Básico, considerando as seguintes dimensões:

- o avanço territorial urbano e rural;

- identificação e análise de fatores com influência na demanda dos Sistemas de Saneamento Básico;
- aspectos demográficos e da habitação;
- dinâmica econômica e perspectivas de crescimento ou estabilização;
- estudo de demanda dos Sistemas de Saneamento Básico com abrangência total do município.

As metas contemplam os seguintes momentos no horizonte do plano:

- emergenciais (imediate)
- curto-prazo (até 4 anos)
- médio-prazo (até 8 anos)
- longo-prazo (até 30 anos)

O escopo provável é o seguinte:

1. INTRODUÇÃO
2. OBJETIVOS E METAS
 - 2.1. Definição da prestação de serviço em saneamento (3 componentes)
 - 2.2. Arcabouço técnico e legal (normas técnicas e legislação)
 - 2.2.1. Abastecimento de Água
 - 2.2.2. Esgotamento Sanitário
 - 2.2.3. Drenagem Urbana
 - 2.2.3.1. Critérios para a Formulação e Seleção de Alternativas Técnicas
 - 2.2.3.2. Fatores Intervenientes
 - 2.2.3.3. Princípios
 - 2.2.3.4. Tipologia das Alternativas
 - 2.2.3.4.1. Convencionais

- 2.2.3.4.2. Técnicas Compensatórias
- 2.2.4. Resíduos Sólidos e interfaces com os outros componentes
- 3. METODOLOGIA (estudo demográfico e de demandas)
- 4. ANÁLISE URBANÍSTICA
 - 4.1. Plano diretor municipal (zonas homogêneas de ocupação urbana)
 - 4.1.1. Zonas ocupadas
 - 4.1.2. Zonas de restrição
 - 4.1.3. Zonas de expansão
 - 4.2. Eixos de expansão urbana
 - 4.3. Condicionantes legais ao assentamento urbano
- 5. ESTUDO DEMOGRÁFICO
 - 5.1. Modelos de projeção
 - 5.2. Projeção populacional
 - 5.2.1. Projeção da população por zonas homogêneas
 - 5.2.2. Cálculo das densidades no ano base e na saturação
 - 5.2.3. Projeção do número de domicílios no horizonte do projeto
 - 5.2.4. Projeção da população residente no horizonte do projeto
 - 5.3. Projeção da população no Horizonte do PMSB
 - 5.3.1. Marco inicial e horizonte de estudo do Plano
 - 5.3.2. População de final do Plano

A equipe responsável por este produto é a seguinte: coordenador do trabalho, engenheiro sênior, engenheiro pleno, advogado, profissional de comunicação social e equipe de apoio.

P6. RELATÓRIO DA INFRAESTRUTURA DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO E DRENAGEM PLUVIAL URBANA, DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO E SOBRE O SEMINÁRIO LOCAL PARA CONSOLIDAÇÃO DAS PROPOSIÇÕES.

Este relatório será dividido em duas partes, descritas a seguir.

I. ESTUDO DE DEMANDAS

O estudo de demandas será feito a partir de projeção populacional e das proposições do Plano Diretor de cada município para verificar a distribuição espacial desse crescimento ou sua estabilização dentro do horizonte de 30 anos. Importante ter a base cartográfica consolidada. A meta a perseguir é a universalização da prestação dos serviços. Serão estudadas alternativas para alcançar tecnicamente a universalização, selecionando aquelas que apresentem maior viabilidade técnica, econômica e ambiental. Os indicadores apresentados na etapa de diagnóstico terão seus valores propostos dentro do horizonte de planejamento.

II. ESTUDO ECONÔMICO-FINANCEIRO E FORMATO INSTITUCIONAL DOS SISTEMAS

O objetivo dessa parte é estudar o equilíbrio econômico-financeiro dos Sistemas de Saneamento Básico interpretando as variáveis de geração de caixa, custos e investimentos frente às características técnicas da proposta.

As simulações devem oferecer aos tomadores de decisão o subsídio para escolha da melhor alternativa dos sistemas, forma de gestão e operação. Será avaliada a sustentabilidade dos sistemas obtendo o cálculo de balanceamento entre as receitas necessárias para pagar os custos, despesas e investimentos nos sistemas.

O estudo de sustentabilidade econômica leva em conta os custos de implantação, operação e manutenção obtidos para a alternativa selecionada. Determina-se a capacidade

de investimento que a operadora deve possuir mesmo que seja por meio de financiamento pelas fontes disponíveis para arcar com os custos de implantação e início de operação.

A estrutura tarifária e a consequente receita devem garantir os recursos necessários para que a operadora consiga ao longo da vida útil do empreendimento bancar os desembolsos necessários ao seu bom desempenho, i.é, recursos suficientes para arcar com os custos operacionais e de manutenção. Eventualmente em função da população atendida, é possível que outras soluções além da tarifária sejam necessárias para viabilizar a operação e a manutenção. Portanto, no PMSB são previstos os custos de execução, operação e manutenção de forma a verificar se a prestadora de serviço tem a capacidade de exercê-los. Não basta o custo de execução.

Um dos critérios possíveis de utilizar é o Valor Presente Líquido – VPL, onde se considera a taxa de atratividade da prestação do serviço, incluindo todos os custos de execução, manutenção e operação trazidos para o valor atual. Isso dá uma ideia do montante de recursos a conseguir por meio de receitas ou outras formas de viabilizar o serviço de saneamento.

É parte do relatório a identificação e a orientação para acesso a recursos públicos ou privados disponíveis para investimentos e custeio dos Sistemas de Saneamento Básico.

Por fim deve ser abordado o arranjo institucional que viabiliza a otimização da gestão dos sistemas, bem como sua regulamentação e fiscalização.

O relatório conterá:

- dados de engenharia de suporte à projeção de custos, despesas e investimento nos sistemas;
- cronograma-físico financeiro dos recursos necessários, dentro do horizonte do Plano para a implantação, operação e manutenção dos Sistemas de Saneamento Básico;
- elementos de demanda para projeção das receitas. No caso dos Sistemas que têm em sua fonte de receita as tarifas que são cobradas diretamente dos usuários. O modelo identificará a tarifa média atual dos sistemas e calcular o quanto seria necessário cobrar do usuário para pagar a implantação, operação e manutenção dos sistemas, isto é, a tarifa de equilíbrio;
- identificação do valor do orçamento atual do município e projeta-lo para o horizonte do Plano no caso dos sistemas que tem sua fonte de recursos e

aportes provenientes do orçamento municipal. Com isso o cálculo de sustentabilidade apontará o impacto que a implantação, operação e manutenção dos sistemas causam no orçamento municipal.

Será utilizado o método do Valor Presente Líquido (VPL) por ser considerado o mais apropriado para analisar projetos de investimentos de longo prazo, não apenas porque trabalha com fluxo de caixa descontado, mas também porque seu resultado, sendo em espécie, revela a riqueza absoluta do investimento.

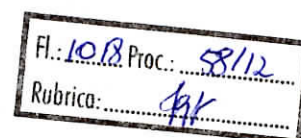
As fontes de recursos serão apresentadas, mostrando a que se aplicam (investimento ou custeio) e como acessá-las. Por fim apresenta-se o arranjo institucional de viabilização da gestão, regulamentação e fiscalização dos sistemas.

A itemização proposta é a seguinte:

1. ANÁLISE PROSPECTIVA DOS SISTEMAS (demandas)
 - 1.1. Abastecimento de Água
 - 1.1.1. Cenários de metas de cobertura
 - 1.1.1.1. Conceituação da meta
 - 1.1.1.2. Meta de cobertura proposta
 - 1.1.1.3. Restrições ao atendimento
 - 1.1.2. Determinação do consumo de água
 - 1.1.2.1. Resultado dos dados avaliados – consumo atual
 - 1.1.2.2. Hipóteses sobre a evolução do consumo ao longo do projeto
 - 1.1.2.3. Valores projetados de consumo por economia
 - 1.1.2.4. Volumes de grandes consumidores
 - 1.1.3. Cenários de perdas
 - 1.1.3.1. Índice de perdas atual

- 1.1.3.2. Premissas dos cenários de perdas
- 1.1.3.3. Metas de perdas projetadas
- 1.1.4. Cenários para cálculo da vazão demandada
 - 1.1.4.1. Cenários considerados nas avaliações
 - 1.1.4.2. Coeficientes de majoração do consumo
 - 1.1.4.3. Vazões demandadas no cenário tendencial
- 1.2. Esgotamento sanitário
 - 1.2.1. Cenários de metas de cobertura
 - 1.2.1.1. Conceituação da meta
 - 1.2.1.2. Meta de cobertura proposta
 - 1.2.2. Cenários de metas de tratamento dos esgotos
 - 1.2.2.1. Conceituação da meta
 - 1.2.2.2. Determinação do esgoto gerado
 - 1.2.2.2.1. Coeficientes incidentes sobre o consumo de água
 - 1.2.2.2.2. Consumo de água
 - 1.2.2.2.3. Carga orgânica
 - 1.2.2.2.4. Vazões e cargas orgânicas no cenário tendencial
- 1.3. Drenagem Urbana (estudo de vazões)
 - 1.3.1. Determinação de Vazões (demandas) para a Macrodrenagem (por sub-bacia)
 - 1.3.2. Vazões para a microdrenagem
- 2. BASE CARTOGRÁFICA APLICADA (Análise e proposições)

- 2.1. Abastecimento de Água
- 2.2. Esgotamento sanitário
- 2.3. Drenagem Urbana
- 3. ALTERNATIVAS PROPOSTAS
 - 3.1. Abastecimento de Água
 - 3.1.1. Institucionais
 - 3.1.1.1. Prestação de Serviços
 - 3.1.1.1.1. Formulação e seleção de alternativa
 - 3.1.1.1.2. Benefícios e custos envolvidos
 - 3.1.1.2. Regulação e fiscalização dos serviços
 - 3.1.1.2.1. Formulação e seleção de alternativa
 - 3.1.1.2.2. Benefícios e custos envolvidos
 - 3.1.2. Obras e serviços estruturais
 - 3.1.2.1. Formulação das alternativas
 - 3.1.2.2. Investimentos previstos por alternativa
 - 3.1.2.3. Seleção preliminar das alternativas
 - 3.1.2.4. Custo de investimento
 - 3.1.2.5. Benefícios e custos envolvidos
 - 3.2. Esgotamento sanitário
 - 3.2.1. Institucionais
 - 3.2.1.1. Prestação de Serviços



- 3.2.1.1.1. Formulação e seleção de alternativa
- 3.2.1.1.2. Benefícios e custos envolvidos
- 3.2.1.2. Regulação e fiscalização dos serviços
 - 3.2.1.2.1. Formulação e seleção de alternativa
 - 3.2.1.2.2. Benefícios e custos envolvidos
- 3.2.2. Obras e serviços estruturais
 - 3.2.2.1. Formulação das alternativas
 - 3.2.2.2. Investimentos previstos por alternativa
 - 3.2.2.3. Seleção preliminar das alternativas
 - 3.2.2.4. Custo de investimento
 - 3.2.2.5. Benefícios e custos envolvidos
- 3.3. Drenagem Urbana
 - 3.3.1. Institucionais
 - 3.3.1.1. Prestação de Serviços
 - 3.3.1.1.1. Formulação e seleção de alternativa
 - 3.3.1.1.2. Benefícios e custos envolvidos
 - 3.3.1.2. Regulação e fiscalização dos serviços
 - 3.3.1.2.1. Formulação e seleção de alternativa
 - 3.3.1.2.2. Benefícios e custos envolvidos
 - 3.3.2. Obras e serviços estruturais
 - 3.3.2.1. Formulação das alternativas

3.3.2.2. Investimentos previstos por alternativa

3.3.2.3. Seleção preliminar das alternativas

3.3.2.4. Custo de investimento

3.3.2.5. Benefícios e custos envolvidos

3.3.3. Medidas Não Estruturais

3.3.3.1. Técnicas Compensatórias

3.3.3.2. Sistema de Alerta

4. AVALIAÇÃO DA EXPECTATIVA DE PRAZOS E DATAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO (soluções nas etapas: emergenciais, curto, médio e longo prazo)

4.1. Abastecimento de Água

4.2. Esgotamento sanitário

4.3. Drenagem Urbana

5. INDICADORES DE DESEMPENHO: PROPOSIÇÕES.

5.1. Conceituação

5.2. Aplicação dos indicadores selecionados

6. RESUMO DOS INVESTIMENTOS SELECIONADOS

6.1. Abastecimento de Água

6.2. Esgotamento sanitário

6.3. Drenagem Urbana

7. ESTUDO DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA

7.1. Abastecimento de Água

- 7.2. Esgotamento sanitário
- 7.3. Drenagem Urbana
- 8. FONTES DE RECURSOS
 - 8.1. Federal
 - 8.2. Estadual
 - 8.3. Municipal
 - 8.4. Prestadores de Serviço
- 9. ARRANJO INSTITUCIONAL
 - 9.1. Conceituação
 - 9.2. Sistemas
 - 9.2.1. Abastecimento de Água
 - 9.2.2. Esgotamento sanitário
 - 9.2.3. Drenagem Urbana
- 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A equipe responsável por este produto é a seguinte: coordenador do trabalho, engenheiro sênior, engenheiro pleno, advogado, profissional de comunicação social e equipe de apoio.

P7. BANCO DE DADOS DE SANEAMENTO

Existem hoje, no mercado, diversos "softwares" denominados SIG (Sistemas de Informações Geográficas). Os dados gráficos são representados em um SIG sob duas formas distintas, a saber:

- 1. Estrutura de dados "raster": é um tipo de estrutura onde as informações são introduzidas como pequenas unidades de área (pixel), as quais, justapostas, compõem uma imagem. Esse tipo de estrutura é mais indicado quando os elementos da figura a ser tratada

digitalmente são superfícies (bi ou tridimensionais), como no caso de mapas de uso do solo, geologia etc.

2. Estrutura de dados "vetorial": nesse tipo de estrutura, as informações são pontuais e referenciadas por vetores, sendo, portanto, mais indicadas quando os elementos são lineares como hidrografia, rede viária, curvas de nível etc.

Para que um "software" possa ser denominado SIG, é necessário aceitar essas duas formas de estrutura de dados, além de dados alfanuméricos, sendo que toda informação (gráfica ou alfanumérica) deva estar georreferenciada, ou seja, amarrada por coordenadas geográficas, i.é, latitude e longitude. Dessa forma, ao banco de dados gráfico associa-se um banco de dados alfanumérico, ambos relacionados espacialmente, o que potencializa os benefícios advindos desses "softwares". Um SIG típico consiste dos seguintes subsistemas:

1. Entrada de dados que captura e processa dados espaciais de uma variedade de fontes, incluindo:

- Informações de mapas digitalizados. Esses dados são importados de um banco de dados preexistentes ou obtidos diretamente de um mapa por digitalização. Seria elaborada a base cartográfica georreferenciada do município, a partir da qual se lançariam as manchas de atendimento dos serviços de água, esgotos e drenagem urbana. Unidades como estação de tratamento também teriam sua posição georreferenciada lançada.

- Imagens de fotos aéreas, de satélites e demais sistemas de sensoriamento remoto.

- Dados georreferenciados como tabelas de concentrações de variáveis de qualidade de água (atributos) para dados locais ou limites de bacias hidrográficas. Desde que pontos de monitoramento tenham dados disponibilizados, os mesmos fariam parte do banco de dados georreferenciado.

2. Armazenamento e recuperação dos dados, responsável pelas seguintes funções:

- Organizar os dados para rápida recuperação.

- Permitir rápida e precisa atualização e correção.

3. Manipulação e análise que transforma os vários dados numa forma comum, permitindo subsequente análise espacial. Dados tabulares armazenados no sistema, por exemplo, primeiramente são convertidos para uma escala comum aos demais e, então,

analisam-se conjuntamente todos os dados. Usualmente, essa análise consiste da sobreposição de vários conjuntos de dados por intersecção, exclusão mútua ou união e, então, são feitos alguns cálculos estatísticos do conjunto de dados sobrepostos.

4. Exibição que mostra o banco de dados e o resultado de computações estatísticas, e produz mapas híbridos. As saídas incluem dados tabulares, imagens coloridas, gráficos e mapas simples ou compostos.

O SIG para armazenar e processar as informações de saneamento de cada município e também análise de bacias hidrográficas permite que sejam introduzidas ambas estruturas de informações gráficas e que efetue, em modo raster, operações de cruzamento das informações contidas nos diversos mapas temáticos existentes. Estas são: Uso do Solo, frente à ocupação antrópica, potencialmente podendo determinar qual influência tem na qualidade e quantidade de água dos corpos drenantes; Geologia; Geomorfologia etc.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG/GIS) são resultado da estruturação e utilização conjunta de mapeamentos digitais, elaborados com o auxílio de GPS (Global Positioning System) e de Banco de Dados (BD) informatizados constituídos por bases de dados espaciais. Estes sistemas permitem analisar diversas informações sobre o espaço geográfico, tendo como produto uma grande diversidade de mapas e gráficos para necessidades específicas. O SIG é um poderoso instrumento para o planejamento urbano e rural, facilitando a solução de problemas espaciais complexos.

Ao longo do desenvolvimento e coleta de dados para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico dos municípios integrantes da proposta será concebido o Banco de Dados de Saneamento Básico. Os dados, alimentados periodicamente, representarão a situação de cada um dos serviços ofertados (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas) e suas inter-relações, de forma a refletir o saneamento básico nos Municípios como um todo.

A primeira etapa de trabalho com um SIG consiste na entrada dos dados, efetuada de maneiras distintas:

1. Via digitalização manual, por meio de mesa digitalizadora, utilizando, p.ex., o "software" AUTOCAD. O AUTOCAD é um "software" vetorial, desenvolvido especialmente para a geração de desenhos técnicos e mapas, sem incorporar, entretanto, os recursos de um SIG, como georreferenciar informações e combiná-las. São digitalizadas informações como as cartas de uso e ocupação do solo, geradas a partir da imagem de satélite ou de

ortofotos, composição geológica, tectônica, pedologia, geomorfologia, isoietas, hidrografia, malha viária, e limites estaduais e municipais. A carta de uso e ocupação do solo é incorporada desde que as manchas homogêneas estejam delimitadas por polígonos fechados e georreferenciados. Esses dados posteriormente migram para o SIG selecionado, instalado em um microcomputador, onde as informações bidimensionais (referentes a pedologia, geologia etc.) serão "rasterizadas" (transformadas do formato vetorial para o formato raster). Os diversos mapas são dispostos sob a forma de "layers" (camadas) de informação, de modo a tornar possível a visualização dos mesmos de forma isolada ou combinada (por sobreposição ou cruzamento). Somente um SIG pode combinar essas informações.

2. Via "scanner" (entrada semi-automática). É um aparelho que captura digitalmente o objeto - mapa, fotografia aérea, lâmina de microscópio etc. - e transfere a informação capturada para o computador sob a forma raster. Esse método, do "scanner" comum, é utilizado para a entrada dos dados referentes à topografia (curvas de nível), uma vez que a quantidade de informações é muito grande para que se possa digitalizá-las manualmente em mesa de forma confiável e precisa. O processo é dito semi-automático porque, depois de efetuada a captura dos dados, é necessário proceder à "vetorização", posto que são elementos lineares, porém inicialmente inseridos no formato raster. Essa vetorização é efetuada por meio de "software" específico, necessitando constante orientação do operador, o qual define, ao consultar às cartas topográficas, a cota de cada curva de nível. Este processo é tanto mais lento e trabalhoso quanto maior for a densidade de informações contida na carta topográfica original, pois há a necessidade de suprimir no arquivo gerado todas as informações desnecessárias presentes (arruamentos, toponímia etc.). Essa etapa demanda muito tempo de trabalho, uma vez que não estão disponíveis todos os mapas hipsométricos, tendo sido utilizadas como fonte de dados as cartas topográficas 1:50.000 do IBGE.

Assim, uma vez inseridas no SIG todas as informações nos seus respectivos "layers", posteriormente são obtidos vários produtos de interesse do município, incluindo aqueles de interesse imediato do trabalho relativo ao PMSB, lançadas as manchas de atendimento pelos sistemas de água, esgotos e drenagem urbana. Outros produtos georreferenciados também são obtidos como o "Modelo Digital de Terreno" - MDT. Consiste de integrar automaticamente as curvas de nível, gerando uma superfície que representa a topografia real do terreno. Da geração do modelo digital de terreno se extraem informações fundamentais para a avaliação da fragilidade do terreno, como, por exemplo, o mapa de declividade da área e daí estimar a necessidade de unidades de microdrenagem como

boca-de-lobo e galeria. Também facilita a delimitação de zonas piezométricas relativas à distribuição de água. A partir desse ponto, como informações tridimensionais, dispostos não mais no plano, como uma mera carta analógica, mas no espaço, possibilitando mesmo uma visão espacial da bacia e do relevo de cada município.

Todas essas informações reunidas constituem, então, o "banco de dados georreferenciados" do município e de cada bacia, com o qual torna-se possível produzir outras cartas temáticas. Outras aplicações numa bacia são a obtenção das cartas de Fragilidade Geotécnica e a de Potencialidade de Geração de Cargas Poluidoras Difusas de interesse regional.

Pelo exposto, o uso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG/GIS) no setor de saneamento auxilia na tomada de decisões e no planejamento das instituições públicas, pois permite que decisões sejam tomadas a partir de critérios definidos de forma participativa e sustentável, desde que uma base de dados sólida e consistida seja formada.

Um dos ganhos em relação à forma tradicional de analisar o ambiente é o aumento da objetividade, possibilitando a tomada de decisões sobre uma base mais técnica e menos subjetiva. Como consequência, obtém-se uma menor repetição de processos e procedimentos na rotina das instituições e uma maior racionalização no uso de recursos financeiros e dos equipamentos sociais. Para tanto é importante que a partir do momento que os produtos sejam entregues e finalizados, quem o receba também esteja capacitado para atualizá-lo e mantê-lo operativo. Sem isso, há risco em perder o esforço exercido.

Conforme previsto no Termo de Referência, o SIG a utilizar será compatível com os sistemas instituídos oficialmente pelo Governo Federal e, se houver, no nível estadual também nos termos das diretrizes e orientações emanadas do INEA/RJ. O SIG preferencialmente estará associado às ferramentas de geoprocessamento de imagem de satélite para facilitar a operacionalização dos dados e a visualização da situação de cada serviço de saneamento básico ofertado pelos Municípios.

Com essa base de dados será possível identificar as necessidades do setor e, por conseguinte, auxiliar a tomada de decisões em tempo hábil, a fim de possibilitar a resolução do problema afeto aos serviços de saneamento básico. Essas informações serão apresentadas na forma de Produto único, porém com a aplicação desde o início dos trabalhos de modo a garantir a formação de uma base cartográfica consistida por município, a partir da qual são lançadas todas as informações pertinentes ao PMSB.

A base de dados conterà as informações diagnosticadas com o registro das estruturas de saneamento, além das proposições para atingir a universalização dos serviços ao longo do horizonte do Plano. Será desenvolvida na plataforma ArcGis/ArcInfo ou em softwares similares, contendo um dicionário de dados (metadado), ilustrado quando possível, de forma a auxiliar os usuários no conhecimento do conteúdo da base de dados e suas características.

Informações mínimas que constarão no dicionário de dados são:

- Nome da entidade.
- Tipo (espacial, descritivo, documento etc.).
- Cobertura espacial: localização, limites de coordenada (norte, sul, leste, oeste).
- Sistema Cartográfico: (Datum WGS-84, na projeção Universal Transversa de Mercator – UTM; nos fusos 23 e 24 ou Coordenadas Geográficas (Latitude/Longitude).
- Documentação de padronização de base:

As padronizações de simbologia das camadas, bem como as regras de rotulação e relações com visualizações dependentes de escala, serão definidas e documentadas pela contratada em conjunto com a contratante.

Enfim, a partir da formação do banco de dados georreferenciados, composto inclusive por informações dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana, o município passaria a contar com uma base consistente de informações, permitindo atualização constante. É uma contribuição subsidiária à elaboração do PMSB por município, porém muito importante.

O escopo do produto seria:

1. INTRODUÇÃO
2. CONCEITUAÇÃO (SIG)
3. METODOLOGIA
 - 3.1. Formação do banco de dados georreferenciados
 - 3.2. Tipologia dos dados a georreferenciar

4. INFORMAÇÕES DOS SISTEMAS
 - 4.1. Abastecimento de Água
 - 4.2. Esgotamento sanitário
 - 4.3. Drenagem Urbana
4. BANCO DE DADOS GEORREFERENCIADOS
 - 4.1. Formação
 - 4.2. Sistemas de Saneamento
 - 4.3. Informações de gestão municipal
 - 4.4. Prestadores de Serviço
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A equipe responsável por este produto é a seguinte: coordenador do trabalho, engenheiro sênior, engenheiro pleno, profissional de tecnologia de informação e equipe de apoio.

P8. VERSÃO PRELIMINAR DO PLANO DE MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Constitui relatório para o município contendo a proposta do Plano Municipal de Saneamento Básico, que deverá ser submetido à Audiência Pública, incluindo:

- Apresentação com a caracterização do município.
- Descrição da situação atual dos sistemas de saneamento básico.
- Descrição dos objetivos e metas do Plano.
- Definição de sequência de implantação do conjunto de propostas de soluções selecionadas mediante formulação, de modo articulado e integrado, de ações e programas necessários à realização das metas e objetivos estabelecidos, identificando estratégias e diretrizes para a superação dos obstáculos identificados.

- Programa de Investimentos, com cronograma de execução de ações e programas formulados, valores estimados e fontes de captação de recursos.
- Formulação de mecanismos de articulação e integração dos agentes responsáveis pela gestão e operação dos sistemas e serviços municipais com os órgãos e entidades estaduais e regionais intervenientes necessários à implantação das ações e programas selecionados.
- Formulação de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficácia das ações programadas.
- Organização das ações de contingência e emergência, como determina o inciso IV do artigo 19 da Lei nº 11.445/07.
- Diretrizes para a institucionalização de normas municipais relativas ao planejamento, regulação e fiscalização dos serviços.
- Recomendações relativas à necessidade de implantação de mecanismos de controle social sobre a política de saneamento.

Faz parte do PMSB o Plano de Emergências e Contingências, contendo as ações que a serem tomadas nos casos de emergência e crises contendo:

- 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;
- a formulação, monitoramento e controle social da política, ações e programas através de conselhos das cidades ou similar.

Como se trata-se da consolidação de todos os produtos anteriores antes da sua aprovação como lei, especial atenção será a atividade de mobilização social, propondo uma audiência pública final. O escopo provável é o seguinte:

1. INTRODUÇÃO
2. OBJETIVOS E METAS
3. ANÁLISE URBANÍSTICA
 - 3.1. Eixos de expansão urbana

- 3.2. Plano diretor municipal
- 4. ANÁLISE PROSPECTIVA DOS SISTEMAS (demandas)
 - 4.1. Abastecimento de Água
 - 4.2. Esgotamento sanitário
 - 4.3. Drenagem Urbana
- 5. BASE CARTOGRÁFICA APLICADA (Análise e proposições)
 - 5.1. Abastecimento de Água
 - 5.2. Esgotamento sanitário
 - 5.3. Drenagem Urbana
- 6. ALTERNATIVAS SELECIONADAS (Etapas: emergenciais, curto, médio e longo prazo)
 - 6.1. Abastecimento de Água
 - 6.2. Esgotamento sanitário
 - 6.3. Drenagem Urbana
- 7. INDICADORES DE DESEMPENHO: PROPOSIÇÕES
 - 7.1. Conceituação
 - 7.2. Aplicação dos indicadores selecionados
- 8. ESTUDO DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA
 - 8.1. Abastecimento de Água
 - 8.2. Esgotamento sanitário
 - 8.3. Drenagem Urbana
- 9. FONTES DE RECURSOS

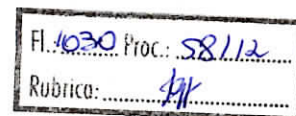
- 9.1. Federal
- 9.2. Estadual
- 9.3. Municipal
- 9.4. Prestadores de Serviço
- 10. ARRANJO INSTITUCIONAL
 - 10.1. Conceituação
 - 10.2. Sistemas
 - 10.2.1. Abastecimento de Água
 - 10.2.2. Esgotamento sanitário
 - 10.2.3. Drenagem Urbana
- 11. PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.
 - 11.1. Abastecimento de Água
 - 11.2. Esgotamento sanitário
 - 11.3. Drenagem Urbana
- 12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A equipe responsável por este produto é a seguinte: coordenador do trabalho, engenheiro sênior, engenheiro pleno, advogado, profissional da área de gestão econômica e equipe de apoio, incluindo o profissional de tecnologia de informação.

P9. VERSÃO FINAL DO PLANO E RELATÓRIO DA CONSULTA PÚBLICA E AUDIÊNCIA PÚBLICA

Constitui relatório para o município contendo a proposta do Plano Municipal de Saneamento Básico, após sua submissão à atividade final de mobilização social, incluindo:

- Apresentação com a caracterização do município.



- Descrição da situação atual dos sistemas de saneamento básico.
- Descrição dos objetivos e metas do Plano.
- Definição de sequência de implantação do conjunto de propostas de soluções selecionadas mediante formulação, de modo articulado e integrado, de ações e programas necessários à realização das metas e objetivos estabelecidos, identificando estratégias e diretrizes para a superação dos obstáculos identificados.
- Programa de Investimentos, com cronograma de execução de ações e programas formulados, valores estimados e fontes de captação de recursos.
- Formulação de mecanismos de articulação e integração dos agentes responsáveis pela gestão e operação dos sistemas e serviços municipais com os órgãos e entidades estaduais e regionais intervenientes necessários à implantação das ações e programas selecionados.
- Formulação de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficácia das ações programadas.
- Organização das ações de contingência e emergência, como determina o inciso IV do artigo 19 da Lei nº 11.445/07.
- Diretrizes para a institucionalização de normas municipais relativas ao planejamento, regulação e fiscalização dos serviços.
- Recomendações relativas à necessidade de implantação de mecanismos de controle social sobre a política de saneamento.

O Plano de Emergências e Contingências também é parte do Relatório Final contendo as ações que serão tomadas nos casos de emergência e crises:

- 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;
- a formulação, monitoramento e controle social da política, ações e programas através de conselhos das cidades ou similar.

Como é a consolidação de todos os produtos anteriores após a conferência pública, o escopo provável é o seguinte:

1. INTRODUÇÃO
2. OBJETIVOS E METAS
3. ANÁLISE URBANÍSTICA
 - 3.1. Eixos de expansão urbana
 - 3.2. Plano diretor municipal
4. ANÁLISE PROSPECTIVA DOS SISTEMAS (demandas)
 - 4.1. Abastecimento de Água
 - 4.2. Esgotamento sanitário
 - 4.3. Drenagem Urbana
5. BASE CARTOGRÁFICA APLICADA (Análise e proposições)
 - 5.1. Abastecimento de Água
 - 5.2. Esgotamento sanitário
 - 5.3. Drenagem Urbana
6. ALTERNATIVAS SELECIONADAS (Etapas: emergenciais, curto, médio e longo prazo)
 - 6.1. Abastecimento de Água
 - 6.2. Esgotamento sanitário
 - 6.3. Drenagem Urbana
7. INDICADORES DE DESEMPENHO: PROPOSIÇÕES
 - 7.1. Conceituação
 - 7.2. Aplicação dos indicadores selecionados
8. ESTUDO DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA

- 8.1. Abastecimento de Água
- 8.2. Esgotamento sanitário
- 8.3. Drenagem Urbana
- 9. FONTES DE RECURSO
- 9.1. Federal
- 9.2. Estadual
- 9.3. Municipal
- 9.4. Prestadores de Serviço
- 10. ARRANJO INSTITUCIONAL
- 10.1. Conceituação
- 10.2. Sistemas
- 10.2.1. Abastecimento de Água
- 10.2.2. Esgotamento sanitário
- 10.2.3. Drenagem Urbana
- 11. PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.
- 11.1. Abastecimento de Água
- 11.2. Esgotamento sanitário
- 11.3. Drenagem Urbana
- 12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A equipe responsável por este produto é a seguinte: coordenador do trabalho, engenheiro sênior, engenheiro pleno, advogado, profissional de comunicação social e equipe de apoio, incluindo o profissional de tecnologia de informação.

P.10. RELATÓRIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Este relatório trará a inter-relação dos sistemas de saneamento (três componentes) dentro de uma perspectiva regional. O escopo provável é o seguinte:

1. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL
 - 1.1 Aspectos físicos
 - 1.2 Hidrografia
 - 1.3 Relação com outros municípios
 - 1.4 Territórios paulista e mineiro da BHRPS
 - 1.5 Regime hidrológico da bacia
 - 1.6 Inundações
2. CARACTERÍSTICAS SÓCIO-AMBIENTAIS
 - 2.1 Dados demográficos e socioeconômicos
 - 2.2 Potencialidades e fragilidades
 - 2.3 Áreas protegidas
3. SITUAÇÃO ATUAL E FUTURA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO
 - 3.1 Situação atual
 - 3.1.1 Água e esgotos sanitários
 - 3.1.2 Drenagem
 - 3.2 Situação futura
 - 3.2.1 Abastecimento de água
 - 3.2.2 Esgotamento sanitário
4. METAS E INDICADORES DOS MUNICÍPIOS

- 4.1 Água
 - 4.1.1 Universalização do atendimento
 - 4.1.2 Redução e controle de perdas de água na rede geral de distribuição
 - 4.1.3 Qualidade da água distribuída pela rede geral
- 4.2 Esgotos
 - 4.2.1 Universalização do atendimento
 - 4.2.2 Universalização do tratamento dos esgotos coletados
- 4.3 Atendimento e satisfação do cliente para os serviços de água e esgoto
- 4.4 Drenagem urbana
 - 4.4.1 Indicador da gestão do serviço
 - 4.4.2 Outros indicadores do serviço
 - 4.4.3 Mecanismos de avaliação das metas
- 4.5 Resíduos sólidos e interfaces
- 4.6 Gestão regional
- 5. INTERFACES POLÍTICO-INSTITUCIONAIS E LEGISLAÇÃO
 - 5.1 Informação e planejamento
 - 5.2 Regulação e fiscalização
 - 5.3 Controle social
 - 5.4 Prestação dos serviços
- 6. INTERFACES DE PLANEJAMENTO
 - 6.1 Plano de recursos hídricos do RIO PARAÍBA DO SUL

- 6.2 Planos existentes e a elaborar
 - 6.2.1 Plano Estadual de Recursos Hídricos
 - 6.2.2 Plano Diretor Municipal – PDM
 - 6.2.3 Política Estadual de Resíduos Sólidos – PERS

7. ASPECTOS ECONÔMICOS DOS PLANOS DE SANEAMENTO

- 7.1 Recursos financeiros para universalização
- 7.2 Equilíbrio econômico-financeiro dos sistemas
 - 7.2.1 Abastecimento de água
 - 7.2.2 Esgotamento sanitário
 - 7.2.3 Drenagem urbana

8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A equipe responsável por este produto é a seguinte: coordenador do trabalho, engenheiro sênior, engenheiro pleno, advogado, profissional da área de gestão econômica e equipe de apoio, incluindo o profissional de tecnologia de informação.

Os produtos serão entregues obedecendo rigorosamente o sequencial das etapas, sendo editado para cada município em documento no formato A4, em duas vias impressas e encadernadas; duas vias em meio digital (CD-R ou CD-RW), para a AGEVAP. Os produtos relativos às atividades de mobilização social serão entregues em meio digital (DVD).

Relatórios, textos, planilhas e demais documentos serão entregues de forma a possibilitar sua impressão, preferencialmente em formato "pdf".

4.2. CRONOGRAMA DE EVENTOS

Os eventos aqui previstos referem-se ao acompanhamento do andamento do trabalho pelo grupo de fiscalização, à Participação do Município e ao Controle Social. A participação do grupo de acompanhamento local – GAL de cada município ocorreria desde o início do trabalho, quando seus principais agentes seriam convidados para uma apresentação oficial sobre os objetivos do trabalho de elaboração do PMSB. Na conferência inicial seriam

apresentados, a legislação em vigor de saneamento básico, o escopo do PMSB e também destacada a importância da participação do município.

Ao longo das diversas etapas de elaboração do PMSB de cada município seriam agendadas reuniões com o GAL, eventos que estão listados mais a frente.

Quanto aos momentos mais indicados para efetuar o controle social são os seguintes:

- Diagnóstico da atual prestação dos serviços. Apresentam-se à população as informações levantadas a cerca dos componentes de interesse (água, esgotos e drenagem), os pontos críticos e os benefícios. Agregadas e consideradas as observações da população, é revisto o diagnóstico e elaborado o definitivo.

- Proposição de alternativas para alcançar a universalização: são apresentados os investimentos em ações, programas e empreendimentos, bem como os custos em operação e manutenção. A população organizada toma conhecimento dos custos e benefícios das proposições, opina e são revistas as proposições, obtendo a versão final do relatório.

- Versão preliminar do PMSB a qual depois de apresentada à população, é revista e elaborada a versão final para a aprovação pelos entes devidos do município.

A metodologia exposta anteriormente é resultado da experiência que vem da elaboração de diversos planos municipais de saneamento. A partir dessa e considerando as proposições do edital, propõe-se a seguir sua adequação e aplicabilidade conforme cada etapa e respectivo evento.

Evento 1 – PLANO DE TRABALHO: apresentação para o grupo de fiscalização do trabalho.

Evento 2 – PROJETO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL: apresentação para o grupo de fiscalização do trabalho.

Evento 3 - RELATÓRIO DA CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E PROJETO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL APLICADO. Apresentação ao grupo de fiscalização e Consulta ao GAL.

Evento 4 – DIAGNÓSTICO SETORIAL – SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL, ESGOTAMENTO SANITÁRIO E DRENAGEM PLUVIAL URBANA. Apresentação ao GAL e à forma de controle social mais adequada que foi selecionada para o município em questão.

Evento 5 – ESTUDO POPULACIONAL, OBJETIVOS E METAS DO PMSB. Apresentação ao grupo de fiscalização e Consulta ao GAL.

Evento 6 – PROJETOS E AÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO E SEMINÁRIO LOCAL PARA CONSOLIDAÇÃO DAS PROPOSIÇÕES. Apresentação ao grupo de fiscalização do trabalho, ao GAL e à forma de controle social mais adequada que foi selecionada para o município em questão. Trata-se da visão de futuro do município que será elaborada mediante a análise integrada do Plano Diretor Municipal e suas relações

com o Saneamento, das leituras realizadas da realidade do saneamento e do cenário prospectivo resultante do primeiro evento com participação popular, resultando em uma visão estratégica para o saneamento, incluindo infraestrutura e prestação do serviço, que permitirá a definição das alternativas para alcançar a universalização dos serviços. O evento é fundamental para que possa desenvolver o PMSB na sua versão preliminar.

Evento 7 - BANCO DE DADOS DE SANEAMENTO. Apresentação ao grupo de fiscalização e Consulta ao GAL.

Evento 8 - VERSÃO PRELIMINAR DO PLANO DE MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO. Depois da construção anterior de todo o processo participativo e de elaboração das diversas atividades relativas ao PMSB de cada município, o processo culmina com a versão preliminar do plano que será apresentado ao grupo de fiscalização, ao GAL e à forma definida de controle social por município.

Evento 9 - VERSÃO FINAL DO PLANO E RELATÓRIO DA CONSULTA PÚBLICA E AUDIÊNCIA PÚBLICA. Apresentação ao grupo de fiscalização, ao GAL e à forma de controle social mais adequada que foi selecionada para o município em questão.

Evento 10: RELATÓRIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO. Apresentação ao grupo de fiscalização e, conforme o caso, Consulta ao GAL.

As apresentações ao grupo de fiscalização seriam periódicas, mas o intervalo dependeria da dinâmica do trabalho, pois algumas atividades, como o levantamento de campo e análise da consistência dos dados coletados variam em função das tipicidades de cada município. No entanto, essas reuniões de acompanhamento devem acontecer no mínimo dentro de uma periodicidade mensal, de forma que ao entregar um produto, o mesmo já teria sido ao menos parcialmente apresentado, agilizando a análise pela contratante.

4.3. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

O cronograma físico-financeiro está apresentado a seguir, lembrando que os dezesseis municípios foram divididos em grupos de quatro. A divisão e sua justificativa são apresentados no próximo capítulo.

Fig. 2. Cronograma Físico-Financeiro

| PLANO DE TRABALHO - ATO 009/2012 | | | | CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO PROPOSTO | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|-----|---|---------------------------------------|----|-----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|
| Descrição das atividades e dos produtos | | | | Meses de trabalho | | | | | | | | | | | | |
| Etapa | Desembolso | % | Mês | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Etapa 1 Planejamento | 15% | 10 | Elaboração do plano de trabalho | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Entrega do Produto 1 | A60 | | | | | | | | | | | | |
| | | 5 | Projeto de comunicação e mobilização social | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Entrega do produto 2 | | 50 | | | | | | | | | | | |
| Etapa 2 Caracterização Municipal. Plano de Mobilização Social Aplicado | 10% | 2,5 | Caracterização Municipal - G1 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Entrega do produto 3 - G1 | | | 0,5 | | | | | | | | | | |
| | | 2,5 | Caracterização Municipal - G2 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Entrega do produto 3 - G2 | | | 0,5 | | | | | | | | | | |
| | | 2,5 | Caracterização Municipal - G3 | | | | | | | | | | | | | |

Fl. 1038 Proc. 58112
 Rubrica: *[assinatura]*

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | Entrega do produto 3 - G3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2,5 | Caracterização Municipal - G4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Entrega do produto 3 - G4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Etapa 3 Diagnóstico Setoriais | 20% | 5 | Diagnóstico dos serviços de água, esgoto e drenagem dos municípios do G1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Seminário Local para consolidação - G1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Entrega do produto 4 - G1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5 | Diagnóstico dos serviços de água, esgoto e drenagem dos municípios do G2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Seminário Local para consolidação - G2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Entrega do produto 4 - G2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5 | Diagnóstico dos serviços de água, esgoto e drenagem dos municípios do G3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Seminário Local para consolidação - G3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Entrega do produto 4 - G3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fl.: 1039 Proc.: SR/12
 Rubrica: *[assinatura]*

PLANO DE TRABALHO. PRODUTO P1

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | Diagnóstico dos serviços de água, esgoto e drenagem dos municípios do G4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5 | Seminário Local para consolidação - G4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Entrega do produto 4 - G4 | | | | | | | | JAN | | | | | | | | | |
| Etapa 4 Proposições | 5% | 2 | Estudos populacionais (G1, G2, G3) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2 | Arranjos institucionais, jurídicos e econômicos financeiros (G1, G2, G3, G4) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Entrega do produto 5 | | | | | | | | | JAN | | | | | | | | |
| | 15% | 3 | Infraestrutura do Sistema de abastecimento de água | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | Infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | Infraestrutura do sistema de drenagem de águas pluviais | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | Programa, projetos e ações para implementação do Plano | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | Seminário local para a consolidação das propostas | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Entrega do produto 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fl: 1010 Proc: SP/112
Rubrica: *[assinatura]*

PLANO DE TRABALHO. PRODUTO P1

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|---------------------------------|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Etapa 5 Banco de dados do saneamento | 16% | 4 | Banco de dados do Saneamento G1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Entrega do Produto 7 - G1 | | | | | | | | | MAI | | | | | | | | |
| | 16% | 4 | Banco de dados do Saneamento G2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Entrega do Produto 7 - G2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4 | Banco de dados do Saneamento G3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Entrega do Produto 7 - G3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | Banco de dados do Saneamento G4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Entrega do Produto 7 - G4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Etapa 6 Elaboração da Versão final do PMSB | 5% | 4 | Versão preliminar do plano | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Entrega do produto 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10% | 4 | Consulta pública | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4 | Audiência Pública | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Assinatura:
 Fl. 1054, Proc. 58112

PLANO DE TRABALHO. PRODUTO P1

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|
| | | 4 | Versão final do plano | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4 | Entrega do produto 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | JUL |
| Etapa 7 Elaboração do relatório regional do Saneamento Básico | 4% | 5 | Elaboração do relatório regional do saneamento básico | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5 | Entrega do produto 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | JUL |
| <p>OBS: Os Municípios serão divididos em grupos de acordo com a localização regional, sendo cada um dos 4 grupos composto por 4 municípios</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

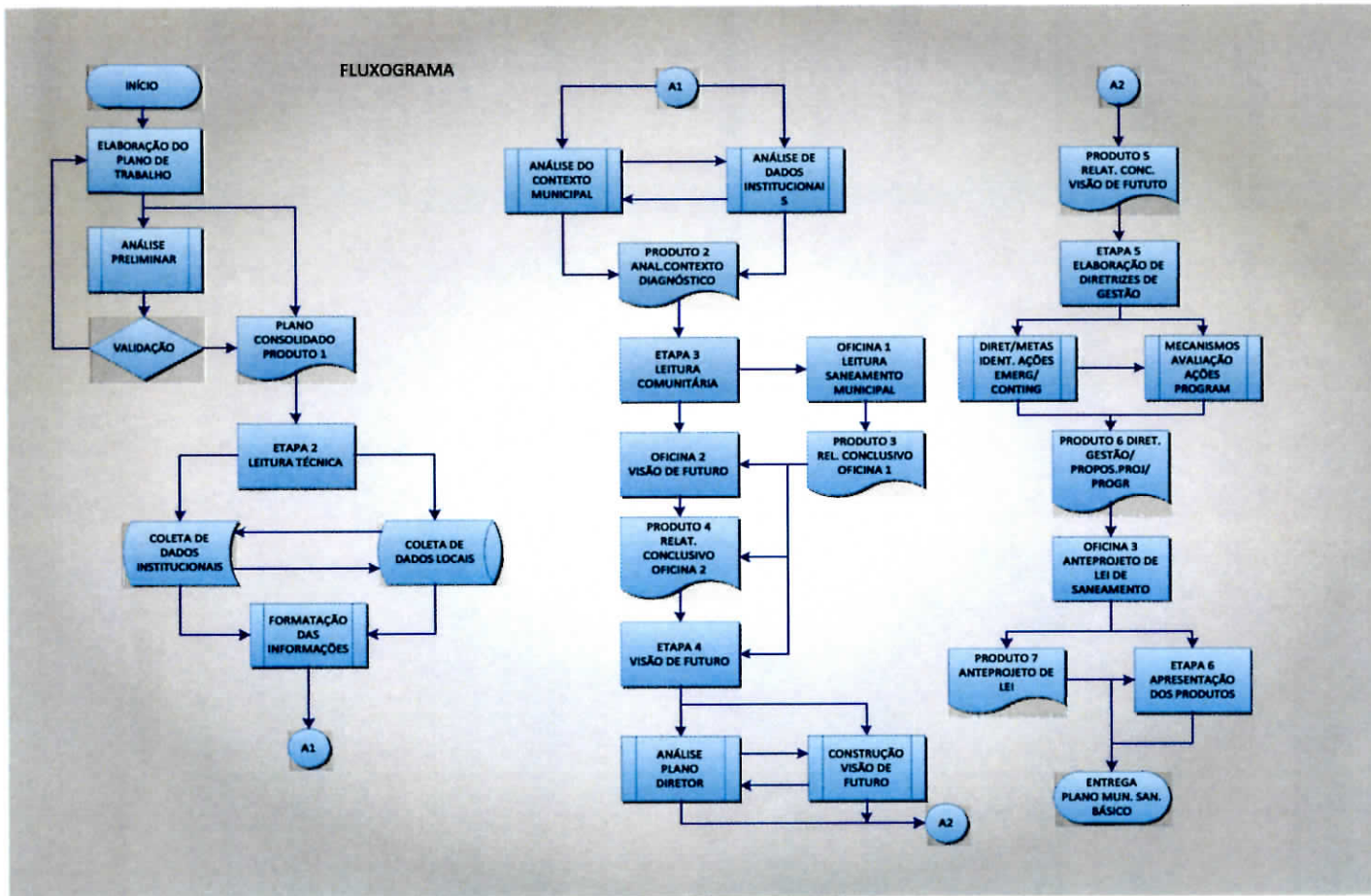
El: 1042 Proc: 58114
 Rubrica: *[assinatura]*

| | |
|--------------------|--------------|
| Fl.: 1013 | Proc.: 58112 |
| Rubrica: <i>AK</i> | |

4.4. FLUXOGRAMA

A sequência de atividades e eventos já foi explicada nos itens anteriores, mas o fluxograma que as representa é colocado a seguir.

PLANO DE TRABALHO. PRODUTO P1



Fl. 168/12
RUBRICA
SRIE

5. ESTRATÉGIA DE AÇÃO NOS MUNICÍPIOS

No atual produto que apresenta o Plano de Trabalho para elaborar o PMSB para cada um dos 16 municípios fluminenses e ainda o Plano Regional, já foi o apresentado o escopo dos produtos, conforme a lei 11.445/07, a lista de atividades a exercer, a metodologia de execução, as etapas e os produtos a entregar. O Projeto de Comunicação e Mobilização Social será objeto de um produto específico. No entanto, resta ainda colocar como serão divididos os municípios conforme critérios de semelhanças de forma a constituir grupos de desenvolvimento do trabalho para que não se aguarde a elaboração de cada produto para todos os dezesseis municípios para que sejam encaminhados para análise e aprovação.

A medida visa garantir uma continuidade de produção pela equipe da contratada e análise por parte da contratante, incluindo seu grupo de fiscalização e conforme o produto, pelo município também.

5.1. GRUPOS

Os municípios dividem-se entre aqueles que estão às margens do rio Paraíba do Sul e outros mais afastados, porém muitas vezes atravessados por seus contribuintes. Para a elaboração dos PMSBs previstos, a sequência de grupos aqui proposta é a seguinte:

Grupo 1: Resende, Porto Real, Quatis e Rio Claro.

Grupo 2: Pinheiral, Piraí, Barra do Piraí e Vassouras.

Grupo 3: Mendes, Eng. Paulo de Frontin, Miguel Pereira e Paty dos Alferes.

Grupo 4: Rio das Flores, Valença, Paraíba do Sul e Levy Gasparian.

5.2. INFORMAÇÕES INICIAIS SOBRE OS MUNICÍPIOS

A divisão por grupos segue um critério de proximidade física e de características geográficas comuns dos municípios. Nesse sentido, colocam-se algumas informações que contribuem inicialmente para avaliar a sua situação, porém com enfoque na prestação de serviços de saneamento urbano. Para colocá-las por município, inicialmente se situa cada um no contexto dos recursos hídricos regionais.

5.2.1. Recursos hídricos

O contexto dos 16 (dezesseis) municípios, objetos de planejamento em saneamento, insere-se na bacia do rio Paraíba do Sul, pois exceto alguns situados na região serrana, praticamente todo o seu território drena para o próprio rio Paraíba ou algum de seus contribuintes.

O comitê gestor nacional é o CEIVAP ou Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, criado pelo Decreto Federal nº. 1.842, de 22 de março de 1996. Esse comitê gestor insere-se no Sistema Nacional de Recursos Hídricos, instituído pelas Leis nº. 9.433/97 e 9.984/00 que introduziu novos atores no cenário institucional brasileiro, no contexto da gestão dos recursos hídricos, sendo:

- Comitês de Bacia - fóruns democráticos para os debates e decisões sobre as questões relacionadas ao uso das águas da bacia.

- Agências de Bacia - braço executivo do Comitê ou mais de um Comitê, que recebe e aplica os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água na bacia, e na jurisdição pública federal.

- Agência Nacional de Águas - ANA, autarquia especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente - MMA, que assume as funções de órgão gestor e regulador dos recursos hídricos de domínio da União, anteriormente exercida pela Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do MMA.

O CEIVAP teve sua área de abrangência e nomenclatura alteradas pelo Decreto Federal nº. 6.591, de 1º de outubro de 2008. A partir de então, o CEIVAP passou a ser denominado Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, que abrange atualmente em sua gestão 184 cidades, sendo 88 em Minas Gerais, 57 no estado do Rio de Janeiro e 39 no estado de São Paulo.

A área da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul corresponde a 0,7% da área do país e, aproximadamente, a 6% da região sudeste do Brasil. No Rio de Janeiro, a bacia abrange 63% da área total do estado; em São Paulo 5% e em Minas Gerais apenas 4%.

Desde novembro de 2006, o território do Rio de Janeiro, para fins de gestão dos recursos hídricos, encontra-se subdividido em 10 (dez) Regiões Hidrográficas (RH's), representadas na Figura 3. Esta medida, aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, através da Resolução/CERHI-RJ Nº 18 (08/11/2006), tem por objetivo facilitar a gestão deste importante recurso natural e otimizar a aplicação dos recursos financeiros arrecadados com a cobrança pelo uso da água em cada região.

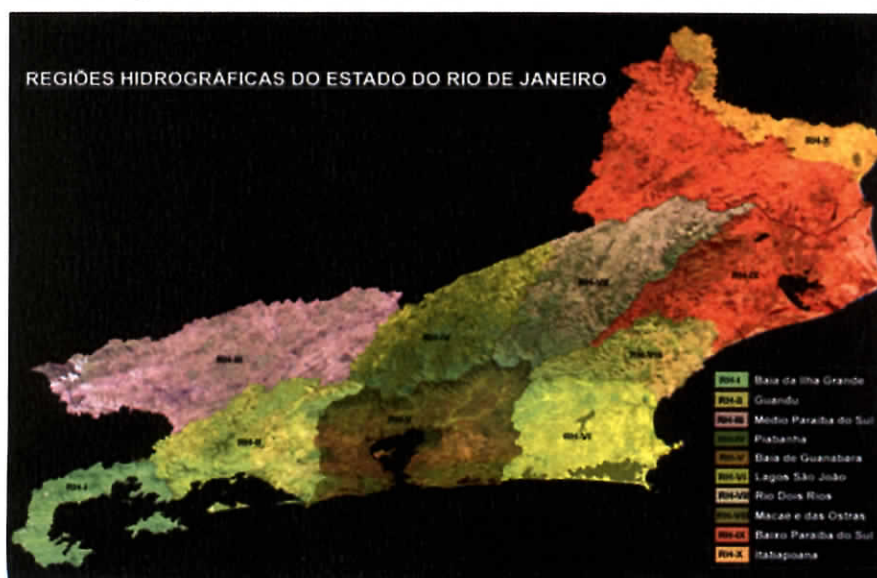


Figura 3 - Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

5.2.2 Socioeconômico

Colocado o cenário em relação aos recursos hídricos no qual se enquadram os 16 municípios, apresentam-se no quadro 1 algumas características municipais.

Quadro 1 – Área total dos municípios e principais acessos.

| Município | Região | Área Total (km ²) | Principal acesso |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Barra do Pirai | Sul Fluminense | 578,471 | BR-116 |
| Com. Levy Gasparian | Centro Fluminense | 107,266 | BR-040 |
| Eng. Paulo de Frontin | Metropolitana do Rio de Janeiro | 139,008 | BR-116 |
| Mendes | Metropolitana do Rio de Janeiro | 77,288 | BR-116 e RJ-127 |
| Miguel Pereira | Metropolitana do Rio de Janeiro | 287,356 | RJ-115 |
| Paraíba do Sul | Centro Fluminense | 580,803 | BR-393 e BR-040 |
| Paty do Alferes | Metropolitana do Rio de Janeiro | 319,103 | RJ-125 e RJ-115 |
| Pinheiral | Sul Fluminense | 76,793 | BR-116 e RJ-141 |
| Pirai | Sul Fluminense | 505,466 | BR-116 |
| Porto Real | Sul Fluminense | 50,587 | BR-116 e RJ-159 |
| Quatis | Sul Fluminense | 286,244 | BR-116 e RJ-159 |
| Resende | Sul Fluminense | 1 113,507 | BR-116 |
| Rio Claro | Sul Fluminense | 841,39 | BR-116 e RJ-155 |
| Rio das Flores | Sul Fluminense | 477,662 | BR-040 e RJ-155 |
| Valença | Sul Fluminense | 1 304,769 | RJ-145 e RJ-147 |
| Vassouras | Metropolitana do Rio de Janeiro | 552,438 | BR-393 |

As populações envolvidas nos PMSBs a elaborar são apresentadas a seguir. Nota-se que a urbanização é elevada, logo a oferta de serviços de saneamento deveria ter a acompanhado, mas não é isso o que ocorreu como se mostra nos quadros subsequentes.

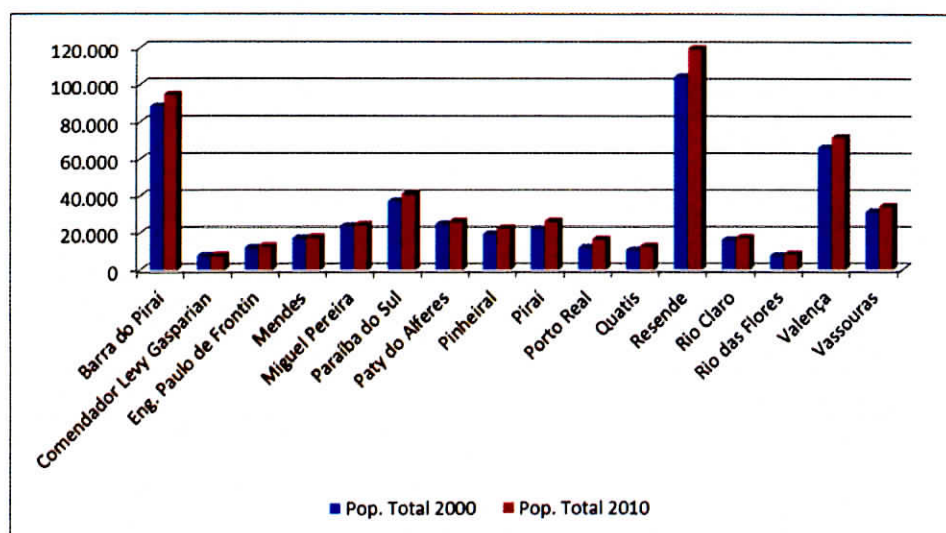
Quadro 2 – Dados populacionais

| Município | Pop. Total 2000 | Pop. Total 2010 | % Pop. urbana | % Pop. rural | TG Cresc. 2000/2010 |
|---------------------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------|---------------------|
| Barra do Pirai | 88.503 | 94.778 | 97,0 | 3,0 | 0,69 |
| Comendador Levy Gasparian | 7.924 | 8.180 | 96,1 | 3,9 | 0,32 |
| Eng. Paulo de Frontin | 12.164 | 13.237 | 71,9 | 28,1 | 0,85 |
| Mendes | 17.289 | 17.935 | 98,7 | 1,3 | 0,37 |
| Miguel Pereira | 23.902 | 24.642 | 87,3 | 12,8 | 0,31 |
| Paraíba do Sul | 37.410 | 41.084 | 88,0 | 12,0 | 0,94 |
| Paty do Alferes | 24.931 | 26.359 | 70,5 | 29,5 | 0,56 |
| Pinheiral | 19.481 | 22.719 | 89,8 | 10,2 | 1,55 |
| Pirai | 22.118 | 26.314 | 79,2 | 20,8 | 1,75 |
| Porto Real | 12.095 | 16.592 | 99,4 | 0,6 | 3,21 |
| Quatis | 10.730 | 12.793 | 94,0 | 6,0 | 1,77 |
| Resende | 104.549 | 119.769 | 93,8 | 6,2 | 1,37 |
| Rio Claro | 16.228 | 17.425 | 79,0 | 21,0 | 0,71 |
| Rio das Flores | 7.625 | 8.561 | 69,6 | 30,4 | 1,16 |
| Valença | 66.308 | 71.843 | 86,6 | 13,4 | 0,80 |
| Vassouras | 31.451 | 34.410 | 67,4 | 32,6 | 0,90 |
| TOTAIS | 502.708 | 556.641 | - | - | 1,02 |

Fonte: IBGE – Censos 2000 e 2010.

A figura 2 mostra a evolução populacional de cada município. A população atual e a futura a calcular, conforme critérios de projeção populacional, serão beneficiadas pelo aumento da prestação de serviços em saneamento. Indiscutivelmente, a universalização leva a maior qualidade de vida e assim modificação de índices importantes que avaliam as condições de vida da população. O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, órgão da ONU que tem por mandato promover o desenvolvimento, definiu que regiões com IDH (índice de desenvolvimento humano) de 0,500 a 0,799 são consideradas de desenvolvimentos humano médio. Os valores colocados a respeito da situação atual na figura 3 servem de referência para que se compare no futuro, dentro do horizonte de planejamento, o aumento ocorrido em função de maior prestação de serviço em saneamento. Os municípios objeto da licitação situam-se na faixa média, embora alguns poucos tenham um valor mais próximo do limite inferior e outros já próximos ou no limite numérico superior.

Figura 4 – Evolução da população total nos anos de 2000 e 2010.



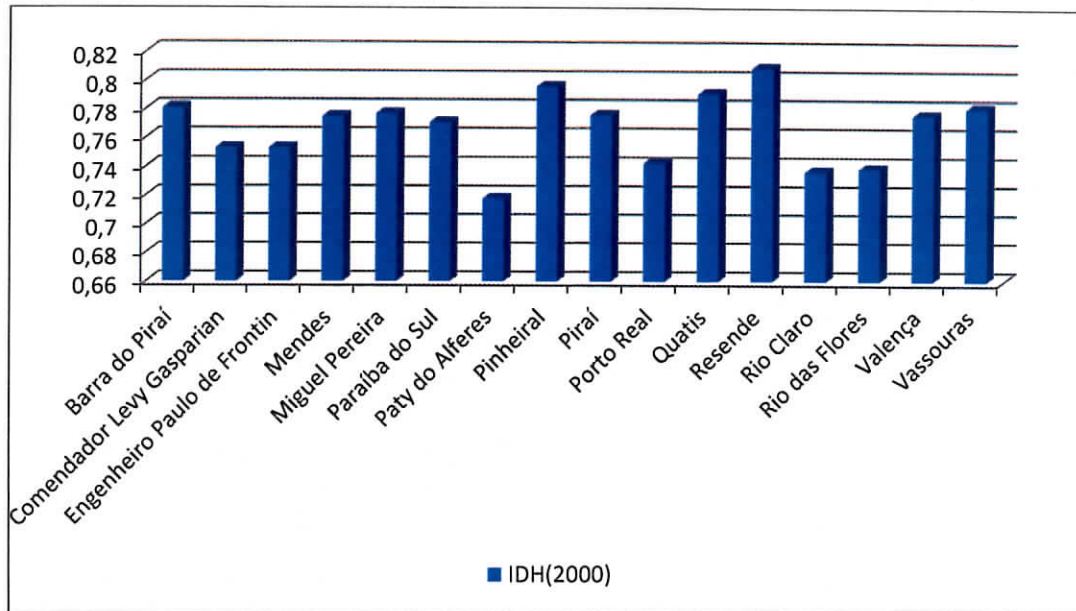
Fonte: IBGE – Censos 2000 e 2010.

5.2.3 Saneamento

Os prestadores atuais de serviços de água e esgotos estão elencados no quadro 3. A CEDAE – Cia. Estadual de Saneamento do Estado do Rio de Janeiro é dominante com poucas exceções. Somente duas prefeituras respondem diretamente pelos serviços, enquanto que há uma concessão para empresa privada. Ao longo do trabalho será necessário verificar a situação contratual em cada município em relação à concessão.

A seguir, foram colocados nos quadros 4 e 5 alguns indicadores usuais de saneamento no sentido de ilustrar o atendimento atual e o déficit de saneamento para cada município. O índice de atendimento urbano pelo abastecimento público de água é elevado na área urbana para cerca de metade dos municípios, sendo a outra metade mais carente, necessitando aumentar a oferta de água potável. Três municípios não informaram sua situação.

Figura 5 – Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) nos municípios.



Fonte: IBGE.

Quadro 3 – Prestadores de saneamento.

| Municípios | Prestador do Serviço | Natureza Jurídica |
|---------------------------|--------------------------|---|
| Barra do Pirai | CEDAE | Sociedade de economia mista com administração pública |
| Comendador Levy Gasparian | SAELEG | Depto. Municipal |
| Eng. Paulo de Frontin | CEDAE | Sociedade de economia mista com administração pública |
| Mendes | Prefeitura Municipal | Administração pública direta |
| Miguel Pereira | CEDAE | Sociedade de economia mista com administração pública |
| Paraíba do Sul | CEDAE | Sociedade de economia mista com administração pública |
| Paty do Alferes | CEDAE | Sociedade de economia mista com administração pública |
| Pinheiral | CEDAE | Sociedade de economia mista com administração pública |
| Pirai | CEDAE | Sociedade de economia mista com administração pública |
| Porto Real | CEDAE | Sociedade de economia mista com administração pública |
| Quatis | CEDAE | Sociedade de economia mista com administração pública |
| Resende | Águas Das Agulhas Negras | Empresa privada |
| Rio Claro | CEDAE | Sociedade de economia mista com administração pública |
| Rio das Flores | Prefeitura Municipal | Administração pública direta |
| Valença | CEDAE | Sociedade de economia mista com administração pública |
| Vassouras | CEDAE | Sociedade de economia mista com administração pública |

Fonte: SNIS, 2009.

Quadro 4 – Indicadores do serviço de abastecimento de água.

| Município | Índ. atendimento total (%) | Índ. atendimento urbano (%) | Consumo percapita (L/hab.dia) | Índ. perdas ¹ (m³/dia/Km) | Índ. perdas ² (L/dia/lig.) | Vol. produzido (1000m³/ano) | Vol. faturado (1000m³/ano) | Extensão da rede (Km) |
|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Barra do Piraí | 56,22 | 58,30 | NI | 48,35 | 57,71 | 353 | NI | 20 |
| Comendador Levy Gasparian | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |
| Eng. Paulo de Frontin | 54,31 | 75,20 | 178 | 12,61 | 227,71 | 630 | 455 | 38 |
| Mendes | 70,00 | 70,60 | 416,1 | 74,43 | 744,29 | 2.716 | NI | 30 |
| Miguel Pereira | 77,47 | 89,40 | 175 | 47,05 | 943,73 | 3.148 | 1.250 | 111 |
| Paraíba do Sul | 84,27 | 96,80 | 191 | 27,52 | 267,55 | 3.332 | 2.559 | 89 |
| Paty do Alferes | 70,20 | 99,30 | 159,7 | 61,46 | 954,87 | 2.621 | 1.073 | 69 |
| Pinheiral | 90,29 | 98,50 | 158,1 | 39,99 | 673,82 | 2.487 | 1.152 | 118 |
| Piraí | 84,39 | 99,50 | 227,3 | 23,02 | 421,21 | 2.963 | 1.795 | 139 |
| Porto Real | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |
| Quatis | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |
| Resende | 93,42 | 98,00 | 158,1 | 30,49 | 466,41 | 12.113 | 8.106 | 439 |
| Rio Claro | 65,69 | 75,10 | 155,9 | 21,4 | 262,97 | 978 | 685 | 39 |
| Rio das Flores | 74,34 | 99,70 | 309 | 1,58 | 41,32 | 734 | 694 | 70 |
| Valença | 86,14 | 97,30 | 2,4 | 169,61 | 1.406,74 | 7.612 | 59 | 122 |
| Vassouras | 64,16 | 98,10 | 211,4 | 26,95 | 465,71 | 3.181 | 2.020 | 118 |

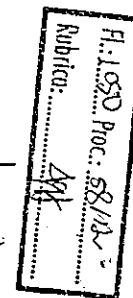
Nota:

1 - Índice bruto de perdas lineares

2 - Índice de perdas por ligação

NI - Não Informado

Fonte: SNIS, 2009.



Quadro 5 – Indicadores do serviço de esgotamento sanitário.

| Município | Índ. atendimento total (%) | Índ. atendimento urbano (%) | Índ. coleta (%) | Índ. tratamento (%) | Vol. coletado (1000m³/ano) | Vol. tratado (1000m³/ano) | Vol. faturado (1000m³/ano) | Extensão da rede (Km) |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Barra do Piraí | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |
| Comendador Levy Gasparian | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |
| Eng. Paulo de Frontin | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |
| Mendes | 70,00 | 70,60 | NI | NI | NI | NI | NI | 30 |
| Miguel Pereira | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |
| Paraíba do Sul | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |
| Paty do Alferes | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |
| Pinheiral | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |
| Piraí | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |
| Porto Real | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |
| Quatis | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |
| Resende | 87,78 | 92,03 | 80 | 53,99 | 5.560 | 3.002 | 8.338 | 352 |
| Rio Claro | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |
| Rio das Flores | 70,34 | 99,76 | 79,97 | 85,41 | 555 | 474 | NI | 39 |
| Valença | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |
| Vassouras | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI | NI |

Nota:

NI - Não Informado

Fonte: SNIS, 2009.

As perdas avaliadas pelo índice por ligação (L/dia/lig.) mostram uma variação de valores muito elevada. Enquanto dois municípios têm um valor muito baixo, mesmo excepcional, a grande maioria está acima do recomendado para as condições brasileiras. Dos quadros 4 e 5 é possível abstrair desde já que não somente investimentos em obras seriam necessárias, mas também em programas e ações que visem o avanço da gestão dos serviços em saneamento básico.

Em relação á oferta de serviços de esgotamento e tratamento de esgotos sanitários, o problema é bem maior, pois três municípios informaram a situação da cobertura, sendo que somente Resende e Rio das Flores possuem tratamento.

O cenário de déficit em saneamento leva ao registro de doenças de veiculação hídrica e em alguns casos a óbitos. O quadro 6 mostra que o déficit de saneamento vem provocando essa situação.

Quadro 6 – Dados de mortalidade, nascidos vivos e óbitos nos municípios.

| Município | Mortalidade | Nascidos vivos | Óbitos infantis | Óbitos fetais | Óbitos ¹ | Óbitos ² |
|-----------------------|-------------|----------------|-----------------|---------------|---------------------|---------------------|
| Barra do Pirai | 711 | 1.101 | 24 | 8 | 30 | 11 |
| Com. Levy Gasparian | 60 | 90 | 2 | 2 | 1 (ano 2007) | 1 (ano 2007) |
| Eng. Paulo de Frontin | 102 | 111 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| Mendes | 140 | 184 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Miguel Pereira | 220 | 282 | 6 | 7 | 19 | 6 |
| Paraíba do Sul | 326 | 514 | 7 | 5 | 8 | 3 |
| Paty do Alferes | 177 | 362 | 2 | 7 | 11 (ano 2007) | 7 (ano 2007) |
| Pinheiral | 160 | 312 | 4 | 5 | 1 | 1 |
| Pirai | 182 | 336 | 3 | 5 | 11 | 8 |
| Porto Real | 82 | 255 | 1 | 3 | 2 (ano 2007) | 3 (ano 2007) |
| Quatis | 77 | 176 | 1 (ano 2008) | 1 | 2 | 2 |
| Resende | 718 | 1.722 | 26 | 11 | 23 | 40 |
| Rio Claro | 138 | 197 | 3 | 4 | 2 | 1 |
| Rio das Flores | 65 | 115 | 3 | 1 | 1 | 0 |
| Valença | 618 | 903 | 10 | 18 | 36 | 30 |
| Vassouras | 309 | 492 | 6 | 6 | 34 | 22 |

Notas:

1 – Óbitos por doenças infecciosas e parasitárias

2 – Óbitos por doenças no sistema digestório

Fonte: Estatísticas Vitais – RJ, 2009.

Os problemas apontados mesmo em caráter preliminar neste produto evidenciam a necessidade de investimento em saneamento básico nos quatro componentes para melhorar as condições de vida da população e reduzir os impactos ambientais, em particular nos recursos hídricos. Mesmo preliminarmente, é possível já adiantar que os investimentos

serão priorizados no aumento da cobertura de água potável e redução das perdas apontadas, bem como aumentar a coleta, afastamento e tratamento de esgotos sanitários. Em suma, é necessário focar tanto na gestão dos serviços, quanto no aumento físico dos mesmos por meio de novas unidades.

A situação da infraestrutura urbana de drenagem, micro principalmente não é possível de avaliar, porque não há dados preliminares e falta cadastro das unidades existentes, situação comum à grande maioria dos municípios brasileiros. O funcionamento adequado da microdrenagem é muito importante na região para evitar o empoçamento de água, já que é uma região endêmica da dengue, transmitida por mosquitos que dependem de poças d'água para a sua reprodução.

5.3. ABORDAGEM

A partir do cenário inicial colocado de prestação de serviços em saneamento e para obter as informações adicionais no local, bem como exercer as atividades de controle social, vários passos são necessários, sendo que os iniciais dependem da contratante. Aqui são listados alguns procedimentos para se alcancem os objetivos do trabalho:

1. Convênio entre a AGEVAP e os municípios atribuindo a função de elaborar o PMSB para a agência. Assim, a contratada teria amparo legal para obter informações sobre os sistemas de saneamento básico objeto do trabalho.
2. Ofício para as operadoras dos serviços de saneamento em cada município e por componente, informando que foi atribuída à Agevap e a sua contratada a atividade de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico conforme o estabelecido na lei 11.445/07. As informações operacionais e mesmo fluxo de caixa, receitas e despesas, das operadoras são elementos fundamentais para a elaboração do plano, tendo em vista o estudo de sustentabilidade econômica.
3. Ofício para a contratada informando quem são por município os agentes que acompanharam tecnicamente o trabalho, organizados num grupo aqui denominado por GAL. De preferência, haveria um coordenador por município, sendo a sua contrapartida e principal facilitador para o desenvolvimento do trabalho.
4. Visita inicial ao município pela equipe técnica, conhecendo suas particularidades, entidades, prestadores de serviço e protagonistas sociais. Assim, será possível elaborar um Plano de Comunicação e Mobilização Social específico por município.
5. Conferência de nivelamento com os municípios para que os mesmos tomem conhecimento do trabalho e da sua importância quanto às perspectivas de universalização dos serviços de saneamento, essencial para o futuro do município.

Com essas atividades, resta à contratada aplicar a metodologia já apresentada para obter as informações imprescindíveis ao trabalho. Serão ainda necessárias reuniões setoriais de acordo com o componente de serviço de saneamento.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). FUNDAÇÃO COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**. Rio de Janeiro: ANA/COPPE-UFRJ, 2006.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). FUNDAÇÃO COPPETEC. Projeto Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, RJ. **Sinopse da Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Rio de Janeiro: ANA/COPPE-UFRJ, 2001. 62p.

BERNARDES, Ricardo Silveira; SCÁRDUA, Martha Paiva; CAMPANA, Néstor Aldo. **Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento**. Brasília: Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental e Ministério da Saúde/ Fundação Nacional da Saúde, 2006.

BORJA, Patrícia Campos (Consultora). **Elaboração de Plano de Saneamento Básico: pressupostos, princípios, aspectos metodológicos e legais**. Brasília: Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental/ Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, 2008.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei n.º 11.445/07. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 jun. 2010.

BRASIL. Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 08 jan. 2007.

BRASIL. Lei Federal n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõem sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no artigo 175 da Constituição Federal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 fev. 1995.

BRASIL. Lei Federal n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 09 jan. 1997.

BRASIL. Decreto n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei n.º 12.305/2010, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 2010.

BRASIL. Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 ago. 2010.

BRASIL. Lei n.º 8.666, de 21 de junho de 1993. Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 jun. 1993.

GIANSANTE, A. E. **Desenvolvimento de indicadores sobre técnicas empregadas em saneamento ambiental**. In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte, 2007.

GIANSANTE, A. E. Viabilidade Econômica, Técnica e Ambiental em Empreendimentos de Engenharia. **Revista Ponto**. São Paulo: Universidade Mackenzie, 2002.

GIANSANTE, A. E.; CHAGAS, A. F. **Desenvolvimento de indicadores sobre técnicas empregadas em saneamento ambiental – I. Unidades não Lineares**. In: XIII Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belém, 2008.

GIANSANTE, A. E.; CHAGAS, A. F. **Desenvolvimento de indicadores sobre técnicas empregadas em saneamento ambiental – II. Unidades não Lineares**. In: 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Recife, 2009.

IBRAOP – INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS. **Projeto Básico**. Florianópolis: IBRAOP, 2007. Disponível em: <http://www.ibraop.org.br/site/media/encontro_catarinense/Piovesan_IBRAOP.pdf> Acesso em: 25 mar. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA – IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 24 mar. 2010.

MINAS GERAIS. Lei n.º 13.199, de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf>> Acesso em: 11 mai. 2012.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Diretrizes para a Definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico**. Versão 25/05/2009. Brasília – DF, 2009.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Apoio à Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico**. Termo de Referência. Versão 24/11/2008. Brasília, 2008.

MOTA, C. (Coordenação) **Saneamento Básico no Brasil. Aspectos Jurídicos da Lei Federal nº. 11.445/07**. Ed. Quartier Latin. São Paulo. 2010.

RIO DE JANEIRO (Estado). Lei Estadual nº 3.239, de 02 de agosto de 1999. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/downloads/leirjn3239-99.pdf>> Acesso em: 11 mai. 2012.

RIO DE JANEIRO. Constituição (1989). **Constituição do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, RF: Assembleia Legislativa, 1989.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia – Departamento de Águas e Energia Elétrica; FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA – CEPAM. **Plano Municipal de saneamento passo a passo**. São Paulo, 2009. 78p.



EQUIPE TÉCNICA

Coordenador: Engenheiro Dr. Antonio Eduardo Giansante

Engenheiro Civil Senior: José Augusto Pinelli

Engenheiro Agrônomo: Alexandre Gonçalves da Silva

Historiador/Ms.c. Ciências Ambientais: Roberto Aparecido Garcia Rubio

Advogada: Adriana Sagiani

Engenheira: Civil Bruna Santos de Oliveira

Engenheiro Ambiental e Sanitarista: Nicolas Rubens da Silva Ferreira

Contadora MBA em Gestão Empresarial Ana Paula da Silva

EQUIPE DE APOIO:

Larissa de Souza Silva: Engenharia Civil

Ronald Pedro: Engenharia Civil

Thiago Fantus Ribeiro: Engenharia Agrônômica

Thiago Augusto Pinelli: Tecnologia da Informação

Ms.c. Benedito Jorge dos Reis: Administrador

Geógrafo Ms.c.: Celso de Souza Catelani

Engenheiro Civil: Marta Giansanti Nasser Correa

| | |
|----------|-------------|
| Fl. 1059 | Proc. 58/12 |
| Rubrica: | dfk |

ANEXOS

A. FICHAS DE LEITURA DE UNIDADES DOS SISTEMAS.

B. INDICADORES.

C. CADERNO DE CAMPO.