

Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo

**PMR - SUBSÍDIOS PARA A
POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**

**Referência de qualidade, marco regulatório e
sistema de regulação da prestação do serviço**

Setembro de 2010

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
1 INTRODUÇÃO	11
2 O PLANASA NO ESTADO DE SÃO PAULO	21
3 A PRIVATIZAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS COMO ELEMENTO INDUTOR DE UM NOVO PARADIGMA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	28
3.1 PARADIGMA CONSUETUDINÁRIO PLANASIANO	28
3.1.1 <i>Paradigma Consuetudinário Planasiano I – 1970 a 1990</i>	29
3.1.2 <i>Paradigma Consuetudinário Planasiano II – 1988 em diante</i>	30
3.1.3 <i>Ausência de Referências Paradigmáticas Formais</i>	33
3.2 A PRIVATIZAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS E O CHOQUE DE PARADIGMAS	38
3.3 PARADIGMA ESTATUTÁRIO CONSTITUCIONAL PÓS-PLANASIANO	40
3.3.1 <i>Introdução</i>	40
3.3.2 <i>Disciplina da prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município</i>	44
3.3.3 <i>Direito dos usuários</i>	46
3.3.4 <i>Política tarifária</i>	48
3.3.5 <i>Serviço adequado</i>	50
3.3.6 <i>Destaque fundamental quanto a paradigmas</i>	53
4 COMPETÊNCIAS CONSTITUCIONAIS APLICÁVEIS À PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	55
4.1 INTRODUÇÃO	55
4.2 COMPETÊNCIAS DA UNIÃO	55
4.3 COMPETÊNCIAS DOS ESTADOS	55
4.4 COMPETÊNCIAS DOS MUNICÍPIOS	56
4.5 ANÁLISE DAS COMPETÊNCIAS CONSTITUCIONAIS	56
4.6 INTERPRETAÇÕES TÍPICAS DO PENSAMENTO HEGEMÔNICO PLANASIANO	57
4.7 VISÃO PROSPECTIVA DO EXERCÍCIO PRÁTICO DA COMPETÊNCIA COMUM	60
5 OS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO	65
5.1 CONCEITUAÇÃO BÁSICA	65
5.2 O PMAE, O PMR E O EVEF COMO INSTRUMENTOS BÁSICOS DO PARADIGMA DE QUALIDADE	66
5.3 CONTEÚDO DO PMAE, DO PMR E DO EVEF	75
5.3.1 <i>Modelo conceitual</i>	75
5.3.2 <i>O PMAE, o PMR e o EVEF segundo proposta do PROPAR</i>	76
5.4 O PMR, O PMAE E O EVEF COMO PRESSUPOSTOS DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO EM REGIME REGULAMENTAR	80
5.4.1 <i>O caso da concessão dos serviços a empresa privada nos termos da Lei Federal N.º 8.987/1995</i>	80
5.4.2 <i>A universalidade do PMR, do PMAE e do EVEF</i>	83
5.5 A LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO - CONTEÚDO DE INTERESSE PARA O PMAE	85
6 POSICIONAMENTO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO	90
6.1 O MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO NO ESPECTRO DE COMPETÊNCIAS CONSTITUCIONAIS PARA PRESTAR SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	90

6.2	PRESTAÇÃO DO SERVIÇO MUNICIPAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO A PARTIR DE 2004	92
6.3	O POSICIONAMENTO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO.....	93
7	MARCO REGULATÓRIO E SISTEMA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO.....	95
7.1	MARCO REGULATÓRIO.....	95
7.2	SISTEMA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO	95
8	MODELOS DE PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS	96
8.1	INTRODUÇÃO.....	96
8.2	CONCEITOS BÁSICOS DA LEI	98
8.3	ENQUADRAMENTO DO PARCEIRO PÚBLICO	98
8.4	MODELOS EM CONSÓRCIO PÚBLICO	99
ANEXO 1 A SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS NO BRASIL		
ANEXO 2 PRINCIPAIS EVENTOS DE PERMISSÃO E CONCESSÃO DE SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO NO BRASIL		
ANEXO 3 PROJETO DE LEI MUNICIPAL DISCIPLINANDO A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
ANEXO 4 PROJETO DE LEI CRIANDO A AGÊNCIA REGULADORA DO SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO		
ANEXO 5 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO ADEQUADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
ANEXO 6 REGULAMENTO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO		
ANEXO 7 NORMAS DE GESTÃO TARIFÁRIA DO SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO		

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – PUBLICAÇÕES DO PMSS.....	17
TABELA 2 – INICIATIVAS LEGISLATIVAS NO SANEAMENTO.....	18
TABELA 3 – MUDANÇAS INSTITUCIONAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO ANTES DO PLANASA.....	23
TABELA 4 – SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO PRESTADOS PELA SABESP	26
TABELA 5 - COMPARAÇÃO ENTRE REGIMES DE PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO.....	40
TABELA 6 – INDICADORES DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO DE ÁGUA E ESGOTO	54
TABELA 7 – SISTEMAS FÍSICOS E GERENCIAIS DO SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO.....	67
TABELA 8 - SISTEMAS FÍSICOS E SUAS CONEXÕES COM OS INDICADORES DE SERVIÇO ADEQUADO.....	69
TABELA 9 - SISTEMAS GERENCIAIS E SUAS CONEXÕES COM OS INDICADORES DE SERVIÇO ADEQUADO.....	70
TABELA 10 – POPULAÇÕES EM DIFERENTES REGIMES DE PRESTAÇÃO DO SERVIÇO	97

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – PRODUTIVIDADE E GASTOS COM PESSOAL – EMPREGADO EFETIVOS	34
FIGURA 2 - PRODUTIVIDADE E GASTOS COM PESSOAL – EMPREGADOS EQUIVALENTES	35
FIGURA 3 - PRODUTIVIDADE E GASTOS COM PESSOAL (MÉDIAS PONDERADAS) – EMPREGADO EFETIVOS	36
FIGURA 4 - PRODUTIVIDADE E GASTOS COM PESSOAL (MÉDIAS PONDERADAS) – EMPREGADOS EQUIVALENTES	37
FIGURA 5 – ESQUEMA DO FLUXO DE CAIXA.....	50
FIGURA 6 – MODELO CONCEITUAL	76
FIGURA 7 – SISTEMA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO	96

APRESENTAÇÃO

Em janeiro de 2007 completou-se, pelo menos no âmbito dos serviços de saneamento, o quadro de leis que conferem operacionalidade específica aos preceitos gerais estabelecidos pela Constituição Federal de 1988 no tocante à prestação de serviços públicos, a saber:

1. Lei Federal N.º 8.078/1990 Código de Proteção e Defesa do Consumidor
2. Lei Federal N.º 8.987/1995 Lei das Concessões de Serviços Públicos
3. Lei Federal N.º 11.079/2004 Lei das Parcerias Público-Privadas
4. Lei Federal N.º 11.107/2005 Lei dos Consórcios Públicos
5. Lei Federal N.º 11.445/2007 Lei das Diretrizes Nacionais sobre o Saneamento Básico

Os estudos contratados pela Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo junto à Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo - Fespsp, visam a propiciar condições para seu cumprimento e acham-se consubstanciados nos seguintes documentos:

PMR	Subsídios para a Política Municipal de Saneamento Básico Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – Referência de qualidade, marco regulatório e sistema de regulação da prestação do serviço ¹
PMAE	Plano Municipal de Água e Esgoto
EVEF	Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira do Serviço de Água e Esgoto

O PMAE, por sua vez, se compõe das seguintes partes:

<i>PMAE – Parte A</i>	Diagnóstico dos sistemas físicos, técnico-operacionais e gerenciais do serviço de água e esgoto
<i>PMAE – Parte B</i>	Definição de objetivos e metas e formulação do planejamento dos sistemas físicos, operacionais e gerenciais do serviço de água e esgoto

A Lei Federal Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, define, em seu Art. 9º, que “*o titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico*”, devendo, para tanto, dentre outros requisitos, elaborar os planos de saneamento

¹ Objeto deste documento.

básico. O tratamento plural, empregado na lei (planos), decorre de o saneamento básico ser considerado como o conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e
- Drenagem e manejo de das águas pluviais urbanas.

Embora articulados, podem ser planejados de forma independente, e a lei deixa claro que poderão existir planos específicos para cada serviço (Art. 19).

A elaboração de um plano integrado de água e esgoto decorre da própria lógica da prestação desses serviços públicos, não havendo dúvidas sobre a titularidade do Município sobre os mesmos nos casos de sistemas isolados, que atendam exclusivamente às necessidades locais, conforme estabelece a Constituição Federal (CF, Art. 30, inciso V). Nesses casos os serviços poderão ser prestados diretamente pelo município, ou mediante regime de concessão ou permissão (CF, Art. 175).

Entretanto, nas regiões conurbadas, como a Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, os sistemas físicos de água e esgoto são integrados, atendem a vários municípios, e, em geral, os serviços são prestados pelo operador estadual, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp, mediante contratos de concessão entre os Municípios e a empresa estadual, firmados ainda sob a égide do Plano Nacional de Saneamento – Planasa (instituído pelo Banco Nacional da Habitação – BNH em 1971) e válidos por um período de trinta anos, muitos deles atualmente vencidos e dependendo de definição quanto ao futuro.

Nesses casos, a definição da titularidade dos serviços vem sendo discutida judicialmente, sendo reivindicada por ambas as partes, e a matéria foi alçada ao Supremo Tribunal Federal – STF, onde se encontra pendente de decisão há vários anos. Ainda que diversos votos de ministros do STF já se tenham definido pela titularidade municipal (em geral acompanhada de algum mecanismo de articulação entre entes federados), ainda não há desfecho para a matéria.

O impasse gerado pela indefinição da titularidade em regiões conurbadas é atenuado em face das amplas possibilidades criadas pela Lei Federal Nº 11.107/05, que dispõe sobre a contratação de **consórcios públicos** entre entes federados, para a realização de **gestão associada** de serviços públicos de interesse comum (CF, art. 241), como os de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. O **contrato de programa** (figura instituída por essa lei), instrumento de ação do consórcio público, permitirá operacionalizar o exercício da competência comum entre entes federados (CF, Art. 23).

A Lei 11.107/05 estabelece, em seu Art. 17, que na celebração de contrato de programa com ente da federação ou com entidade de sua administração indireta, para a prestação de serviços públicos de forma associada nos termos autorizados

em contrato de consórcio público, haverá dispensa de licitação (Lei Federal Nº 8.666, Art. 24, inciso XXVI), o que amplia a flexibilidade para o desempenho do novo ente institucional.

A Lei Federal Nº 11.445, em seu Art. 11, estabelece ser condição indispensável à validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, a existência do respectivo plano. Quando confrontado com o seu Art. 9º, acima referido, fica evidente a estratégia para enfrentar a estéril discussão sobre titularidade nas regiões conurbadas, uma vez que grande número de contratos, firmados durante a vigência do Planasa, estão vencidos, e a renegociação de um novo contrato não pode prescindir do plano.

Por outro lado, essa lei tipifica a **prestação regionalizada**, aquela em que um único prestador atende a dois ou mais titulares, caso da Sabesp na RMSP, e estabelece, em seu Art. 17, que o serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de municípios atendidos, perspectiva internalizada pela Sabesp ao elaborar os seus Planos Integrados Regionais - PIR, desagregando-o segundo os Sistemas Produtores: Cantareira, Guarapiranga, Alto Tietê, Rio Grande, Rio Claro, Alto Cotia, Baixo Cotia e Ribeirão Estivas.

Além disso, requer que os prestadores que atuem de forma regionalizada ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo município, mantenham sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos municípios atendidos (Art. 18). Essa desagregação do sistema contábil ao nível dos municípios atendidos é de grande importância, uma vez que os mesmos precisam conhecer a sua inserção na contabilidade regional, aspectos relevantes para a negociação de novas condições contratuais com o prestador dos serviços.

Portanto, independentemente da definição de titularidade sobre os serviços, o plano é imprescindível para que um novo contrato a ser celebrado tenha validade. Tendo em vista que a Administração Municipal considera plausível um desfecho favorável do STF em favor da titularidade municipal (o que colocaria ao Município a responsabilidade da elaboração dos planos de saneamento básico), avocou a si a elaboração do Plano Municipal de Água e Esgoto - PMAE, com base em informações disponíveis na municipalidade, e fundamentalmente nas informações prestadas pelo operador, conforme prevê a Lei Federal N.º 11.445, em seu Art. 19, parágrafo 1º.

Ao tomar a iniciativa de elaborar o PMAE, a Administração Municipal de São Bernardo do Campo cumpre o seu papel de salvaguardar os interesses de seus munícipes, uma vez que a promoção de programas de saneamento básico é competência comum à União, Estados e Municípios (CF, Art. 23, inciso IX), e o PMAE é instrumento indispensável para o desenvolvimento do saneamento no município.

Entretanto, essa tarefa depende do indispensável suporte do prestador do serviço, a Sabesp, no fornecimento de dados e informações sobre o desempenho operacional, gerencial e financeiro do mesmo, sobre os programas em andamento e

necessidades futuras, condição que vem sendo atendida com o suporte prestado pela Diretoria Metropolitana da Sabesp, por meio de sua Unidade de Negócios Sul, que na medida do possível tem desagregado dados de seu Plano Integrado Regional – PIR, de modo a refletir apenas a realidade do Município de São Bernardo do Campo. Cabe observar que, conforme a tradição do Planasa, na prestação dos serviços regionalizados a lógica sistêmica se sobrepõe à municipal, e a desagregação de todas as informações operacionais e gerenciais, para o nível dos municípios atendidos, nem sempre está disponível ou é de simples obtenção.

As características da prestação dos serviços de saneamento no município de São Bernardo do Campo fazem da elaboração de seu PMAE um desafio novo, consubstanciado na perspectiva de uma metodologia adequada de planejamento. A inovação decorre basicamente da necessidade de desagregar os dados de interesse de São Bernardo do Campo, a partir de informações mais abrangentes, referentes ao sistema ao qual o município se integra. Esse esforço metodológico não pode prescindir da ativa participação do operador, uma vez que a empreitada se afigura como um processo de interesse comum, tanto do Município como da Sabesp, na medida em que o produto final, o PMAE, é o referencial para a celebração do contrato de programa para a prestação desses serviços. Ao investir nesse esforço, o prestador estabelecerá bases metodológicas aplicáveis aos demais municípios servidos por sistemas integrados, que provavelmente trilharão processo similar ao de São Bernardo do Campo, para a celebração de seus contratos.

Quanto aos aspectos metodológicos, a Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo e a Fespsp acordaram contratualmente a adoção de procedimentos de planejamento inspirados em normas desenvolvidas pela Caixa Econômica Federal em 1997, para um programa que, à época, pretendia orientar o planejamento de processos concessórios de serviços municipais de água e esgoto, no âmbito do Programa Nacional de Desestatização. Tais normas têm sido aplicadas pela Fespsp ou seus consultores em diversas cidades brasileiras, tais como Mauá – SP, Vitória – ES, São José do Rio Preto – SP, Uberlândia – MG, Itapira – SP, Mirassol – SP, Suzano – SP, Tubarão – SC, Itupeva – SP e Presidente Prudente – SP.

Ressalte-se a aplicabilidade universal de tais normas, independentemente da modalidade institucional da prestação do serviço de água e esgoto, apesar de sua inspiração inicial voltada para processos de concessão a empresas privadas. Vale também considerar o disposto no inciso I, do parágrafo 1º, do Art. 13 da Lei Federal 11.107/2005 – Lei dos Consórcios Públicos. Por esse dispositivo fica o contrato de programa obrigado a atender à legislação de concessões de serviços públicos. Assim, ficam automaticamente vinculados os requisitos metodológicos de planejamento para a celebração de um contrato de programa e as normas adotadas neste trabalho.

O cotejo entre os planos elaborados para as cidades acima mencionadas e o Plano Integrado Regional – PIR, aplicável a São Bernardo do Campo e disponibilizado pela Sabesp, proporciona a imediata constatação de grande diferença de enfoque, o que demanda esforços conjuntos de ajuste e compatibilização, seja no aspecto metodológico, seja quanto às questões mais profundas referentes a conceitos, princípios e diretrizes.

Agregue-se a essa já complexa condição, que o Município de São Bernardo do Campo tem 54% de seu território em área de proteção de mananciais (a Represa Billings ocupa 19%), o parque Estadual da Serra do Mar ocupa 26% do total, sendo que 85% do seu território se acha em área de proteção ambiental, implicando regime de restrição ambiental, com legislação específica para o uso e ocupação do solo, que impõe severo controle das atividades potencialmente poluidoras e na destinação de seus efluentes urbanos e industriais, o que faz dos planos de saneamento básico instrumento imprescindível à gestão municipal.

É imperioso enfatizar que a problemática determinada pela necessidade de desagregar o “integrado” para obter o “local”, tal como aqui caracterizado, não se restringe aos aspectos de descrição e quantificação dos sistemas físicos, operacionais e gerenciais inerentes ao diagnóstico.

Essa questão se exacerba particularmente nos trabalhos referentes à previsão dos investimentos decorrentes dos planos de obras, melhorias operacionais, gerenciais e atualização tecnológica, custeio de pessoal, energia elétrica e produtos químicos, serviço da dívida e impostos.

Além disso, é importante considerar determinadas figuras típicas do período Planasa, que continuam condicionando a reflexão sobre os cenários de celebração de novos contratos entre Companhias Estaduais e Municípios. Nesse sentido destacam-se: “escrituras de transferência dos sistemas”, “recebimento de ações da Sabesp”, em pagamento pelo contrato de concessão; “dívidas decorrentes de investimentos passados”; “propriedade estadual de determinadas estruturas e instalações”; “ativos não depreciados”, “amortizações duvidosas” etc.

Assim, se a dificuldade metodológica do PMAE na Região Metropolitana de São Paulo quanto a aspectos mais prosaicos de diagnóstico é real e preocupante, quando se imaginam estas outras questões parece não restar nenhuma dúvida quanto à inescapável necessidade de estabelecer critérios de planejamento em conjunto com a Sabesp e, de modo mais abrangente, com a Secretaria de Saneamento do Estado de São Paulo.

O EVEF depende dessa articulação. Se isso não bastasse, os cálculos obtidos a partir desse estudo, referentes à taxa interna de retorno, valor presente líquido e outros parâmetros econômico-financeiros certamente desembocarão nas questões relativas a subsídios cruzados, excedentes ou déficits financeiros, pagamentos pela outorga do contrato de programa, questionamentos sobre o regime de eficiência adotado, sem mencionar possíveis diferenças de enfoque político-institucional quanto às duas formas alternativas (consórcio público ou convênio) que o Art. 241 da CF enseja para o exercício da gestão associada, configuração imprescindível para o cumprimento da Lei Federal N.º 11.445/2007.

Enfim, os problemas acima levantados apenas anunciam o enorme conjunto de temas complexos e polêmicos associados às diferenças de enfoque que culminaram com o envolvimento inevitável do STF na elucidação da titularidade e conseqüentemente na explicitação dos conflitos resultantes do anacronismo do Planasa em face do processo de redemocratização do País desencadeado a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988.

O PMAE é um instrumento de gestão do Município, portanto de seus poderes constituídos, sendo determinante para o organismo operador do serviço de água e esgoto, que a ele deve se subordinar, independentemente de sua natureza jurídico-institucional-administrativa.

O PMAE representa, em termos objetivos, a forma como o Município irá cumprir sua competência constitucional de prestar o serviço de água e esgoto, tal como estabelece o Art. 175 da Constituição Federal, discutido neste documento.

Para tanto, ele se concentra fortemente na fixação de FINS a serem perseguidos e conseqüentes metas a serem atingidas, em cumprimento aos compromissos estabelecidos por esse preceito constitucional. Os MEIOS para tanto, na figura de planos, programas, projetos e gestão de processos, constituem instrumentos da alçada específica do organismo operador do serviço de água e esgoto, qualquer que seja a modalidade institucional de prestação do serviço.

Por outro lado, o EVEF deve avaliar os níveis tarifários capazes de suportar o cumprimento das metas estabelecidas e assim servir de referência para a autorização de sua prática por parte do organismo operador. Para que isso seja possível, é necessário realizar, no âmbito do PMAE, um ensaio de MEIOS, admitindo utilização de tecnologia convencional e preços de mercado. Como esse ensaio se destina apenas à avaliação dos níveis tarifários, nada obriga a que o organismo operador adote tais tecnologias e preços. Seu compromisso básico será atender ao cumprimento das metas de prestação de serviço adequadas estabelecidas pelo titular do serviço, gozando de liberdade para definir as tecnologias e os preços que considerar condizentes com tal compromisso, obedecida a legislação aplicável.

Esta concepção constitui premissa das mais relevantes, particularmente nas modalidades institucionais resultantes de delegação da prestação do serviço a entidades não pertencentes à esfera de domínio do Poder Público que detém a responsabilidade constitucional para tanto, seja a concessão nos termos da Lei Federal N.º 8.987/1995², seja o assim chamado contrato de programa nos termos da Lei Federal N.º 11.107/2005³.

Assim, na repartição de funções entre o Poder Público e o Organismo Operador, é imperioso que o primeiro se responsabilize pelos FINS, enquanto o segundo deve responder pelos MEIOS que mobilizará para o seu cumprimento. Uma vez definidos os FINS, o Organismo Operador deverá detalhar os MEIOS, sob a forma de Planos, Programas, Projetos e Processos, que funcionarão como instrumentos de regulação e fiscalização por parte do Poder Público.

Em conseqüência desta repartição, o planejamento de MEIOS, que consubstancia a Parte B do PMAE, constitui apenas uma referência a balizar os

² Uma vez que o instituto da concessão de serviços públicos pressupõe que a mesma se realize por conta e risco do concessionário.

³ Mecanismo pelo qual um organismo operador pertencente a esfera de domínio de ente federado não detentor da responsabilidade constitucional para prestar o serviço é contratado sem licitação.

níveis tarifários a serem praticados para o cumprimento das metas de prestação de serviço adequado, em regime de eficiência.

A partir dessa concepção, o conteúdo dos planos, programas, projetos e ações a que se refere o Art. 19 da Lei Federal N.º 11.445/2007 somente ficará plena e formalmente definido a partir do detalhamento que o Organismo Operador apresentar às autoridades municipais.

Portanto, para que o município exiba seu Plano Municipal de Água e Esgoto, tal como caracterizado pela lei, é necessário cumprir duas etapas:

- Realização do planejamento de FINS pela Prefeitura Municipal, devidamente acompanhado do ensaio de MEIOS para orientar a definição dos níveis tarifários que serão autorizados pelo Poder Público;
- Detalhamento dos MEIOS propostos como ensaio para cumprimento dos FINS, sob a forma de confirmação e/ou revisão total ou parcial dos mesmos, consolidando então os planos, programas, projetos, processos e ações que consubstanciarão o PMAE.

A abrangência mínima para o plano de saneamento básico, estabelecida na lei (Art. 19), independentemente do serviço ao qual se refira, contempla os seguintes aspectos:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Com a diferenciação entre as funções do Poder Público (estabelecimento de FINS) e do organismo operador (formulação dos MEIOS), e considerando a responsabilidade que o primeiro tem, de escolher a modalidade institucional de prestação do serviço, “vis-à-vis” a definição do conteúdo do plano pelo referido Art. 19 da lei, configura-se, portanto a seguinte sequência de ações para a plena regularização institucional da prestação do serviço:

- a. Formulação da Política Municipal de Água e Esgoto⁴;
- b. Elaboração do PMAE;
- c. Elaboração do EVEF com base no PMAE, para a definição da matriz tarifária de referência a ser praticada;
- d. Análise do PMR, do PMAE e do EVEF com vistas à definição da modalidade institucional de prestação do serviço;
- e. Definição do Organismo Operador do serviço;
- f. Detalhamento dos planos, programas, projetos e processos pelo Organismo Operador, por meio dos quais se propõe a cumprir as metas de prestação de serviço adequado estabelecidas no PMAE.

Somente após a realização dessas etapas ficará plenamente definido o plano municipal de água e esgoto, bem como os demais instrumentos com os quais o Poder Público titular do serviço poderá efetivamente cumprir as obrigações que lhe são impostas pela CF/88 e pela Lei Federal N.º 11.445/2007.

Importante complemento do PMAE é o Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira do serviço de água e esgoto, peça imprescindível para o pleno exercício das funções superiores da sua prestação, especialmente a gestão tarifária. Nas hipóteses de delegação da prestação do serviço por meio de contratos, a existência desse estudo é obrigatória, sob pena de nulidade do mesmo (Art. 11 da Lei Federal N.º 11.445/2007).

O estudo de modalidades institucionais de prestação do serviço contido no PMR e no EVEF decorre da redação do Art. 175 da CF/88, que prevê que os serviços públicos possam ser prestados diretamente pelo Poder Público ou mediante concessão/permissão. Esse estudo se torna mandatário também em face do Art. 37 da CF/88, que institui, entre outros, os princípios da impessoalidade, da publicidade e da eficiência, tornando obrigatório, portanto, que a escolha da modalidade institucional de prestação do serviço constitua ato público e seja realizada em bases racionais e justificadas e não em decorrência de preferências ou conveniências pessoais das autoridades públicas envolvidas.

Assim, de imediato surge a necessidade de estudar modalidades enquadradas na categoria de prestação direta (*departamento da PM, autarquia, companhia de economia mista municipal e empresa pública municipal, além de modalidade recentemente incorporada a essa categoria na figura do assim denominado contrato de programa, que seria firmado entre um consórcio formado pelo Município e pelo Estado de São Paulo e a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp, com dispensa de licitação*) e indireta via concessão/permissão mediante licitação pública.

Entre todas as alternativas acima enunciadas, estabeleceu-se no EVEF a análise de três modalidades: a **autarquia municipal** (excluindo-se as outras

⁴ Para a qual este documento se destina, sob a forma de subsídio.

*alternativas municipais pelo completo anacronismo do departamento da PM e pelo inconveniente de recolher impostos nas demais), o **contrato de programa** com a Sabesp nos termos da Lei Federal N.º 11.107/2005 e a **concessão** a empresa privada (excluindo-se a permissão por se tratar de modalidade completamente equivocada como instrumento moderno de prestação de serviços públicos que demandem compromissos de investimentos). As modalidades do tipo PPP – Parcerias Público-Privadas constituem casos particulares de concessões, não cogitadas no EVEF em face de suas especificidades, em princípio não presentes no caso de São Bernardo do Campo.*

Assim, a partir do PMR, do PMAE e do EVEF, os poderes constituídos do Município decidirão racional e formalmente sobre a modalidade institucional de prestação do serviço.

Para que isso seja possível, o PMR, o PMAE e o EVEF apresentam os elementos fundamentais de natureza legal, jurídica, político-institucional, técnica e econômico-financeira.

Assim, o PMR trata de recuperar o processo histórico do saneamento básico em âmbitos nacional, estadual e local, a partir de datas significativas para tal objetivo. Essa abordagem é importante para que se possa apreender o nexo entre o processo evolutivo do abastecimento de água e esgotamento sanitário no País, devidamente contextualizado historicamente, e a expressão material da prestação do serviço de água e esgoto em São Bernardo do Campo, particularmente ensejando a possibilidade de compreensão dos problemas atuais que devem ser enfrentados pelo PMAE.

A análise da evolução do Plano Nacional de Saneamento – Planasa, instituído pelo Banco Nacional da Habitação – BNH em 1971, constitui pano de fundo do processo de assimilação da realidade atual da prestação de serviços de água e esgoto no País. Essa análise propicia também entender a pertinência das três possibilidades básicas quanto à modalidade institucional de prestação do serviço: a autarquia municipal atual, o contrato de programa com a Sabesp e a concessão a empresa privada.

Para tanto, se recorre ao exame da legislação aplicável, a partir da Constituição Federal, estendendo-se às leis federais que incidem sobre a matéria. O exame da Lei Orgânica do Município completa o quadro legislativo, para constituir a referência paradigmática no campo legal.

Em sequência, são construídos os arcabouços regulatórios complementares, assentados nos três conceitos constitucionais a balizar a prestação de serviços públicos: **serviço adequado, direito dos usuários e política tarifária**.

O estabelecimento de especificações técnicas representativas do conceito de serviço adequado ampara a definição de metas, que ensejam a formulação de planos, programas, projetos e desenvolvimentos específicos.

A formulação dos instrumentos de regulação que consubstanciam o marco regulatório da prestação do serviço completam o quadro de referências formais para

assegurar o cumprimento da legislação pertinente e, por via de consequência, o direito dos usuários. A proposição de um sistema institucional de regulação constitui corolário imediato, também contemplado pelo estudo.

Nesse contexto, destaca-se o PMAE como principal instrumento de regulação e expressão maior do exercício da titularidade do serviço pelo Município, vinculada aos compromissos constitucionais e legais que lhe são inerentes.

Esses mesmos instrumentos, destacando-se, agora o EVEF como fundamento, propiciam a formulação e prática de política tarifária racional, justa, simples e eficiente, requisitos muitas vezes ausentes da prática em âmbito nacional.

O PMR aborda também as propriedades do PMAE e seu conteúdo, além de examinar em maior profundidade as modalidades institucionais de prestação do serviço, especialmente o contrato de programa e a concessão privada, incluindo, a título de ilustração, suas variantes representadas pelas parcerias público-privadas. Esse estudo apresenta, adicionalmente, diversos documentos a título de sugestão às autoridades municipais, destacando-se minutas de projetos de lei disciplinando a prestação do serviço em cumprimento ao Art. 175 da CF/88 e criando órgão regulador municipal, especificações técnicas de prestação de serviço de água e esgoto adequado, regulamento de prestação do serviço e normas de gestão tarifária.

Finalmente, é imperioso destacar o fato de que o cumprimento da Lei Federal N.º 11.445/2007 implica o exercício da titularidade do serviço de água e esgoto em sua plenitude, o que requer a perfeita integração dos três elementos que a consubstanciam, ou seja os aspectos político-institucionais (PMR), os aspectos técnicos (PMAE) e os aspectos econômico-financeiros (EVEF).

**PMR - SUBSÍDIOS PARA A POLÍTICA MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO
ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REFERÊNCIA DE QUALIDADE, MARCO REGULATÓRIO E SISTEMA DE
REGULAÇÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO**

1 INTRODUÇÃO

A análise histórica do saneamento no Brasil revela uma sequência de períodos bem delimitados, com características marcantes que acompanharam a evolução do País a partir da segunda metade do século passado até a atualidade, a saber⁵:

- o Até 1968 - flexibilidade, estatização e atendimento descentralizado dos serviços;*
- o De 1968 a 1970 - criação do Sistema Financeiro do Saneamento (SFS) e dos instrumentos básicos de financiamento, de alcance nacional;*
- o De 1971 a 1984 - Instalação, operação e auge do Plano Nacional de Saneamento (Planasa);*
- o De 1985 a 1989 - o Planasa em transição no governo da Nova República;*
- o De 1990 em diante - extinção do Planasa e busca de um novo modelo.*

Da segunda metade do século XIX até 1968, distinguem-se três períodos: até 1930, o saneamento somente apresenta política visível nas grandes cidades brasileiras, acompanhando a tendência de delegação da prestação de serviços públicos a empresas estrangeiras; prevalece, nos demais casos um quadro de total flexibilidade financeira e institucional, compatível com a baixa densidade demográfica que ensejava, em muitos casos, a adoção de soluções individuais. Este período ficou marcado pela atuação do grande engenheiro sanitário brasileiro Saturnino de Brito, particularmente nas cidades costeiras do País no início do século XX.

Com as profundas transformações políticas ocorridas na década de 20, culminando com a Revolução de 1930 e conseqüente fortalecimento da ideologia do Estado interventor, com o crescimento da população e com a industrialização emergente, as demandas por serviços públicos aumentaram muito. Tais fatores levaram à progressiva nacionalização e estatização das empresas estrangeiras. Este período fica marcado pelos seguintes eventos principais, para os fins desta análise:

- o Criação da Fundação Serviço de Saúde Pública (FSESP) e reformulação do Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS) e do Departamento Nacional*

⁵ Conforme a publicação “Diagnóstico do Setor Saneamento: Estudo Econômico e Financeiro” - Série Modernização do Setor Saneamento. Ministério do Planejamento e Orçamento/Secretaria de Política Urbana/Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Brasília/1995.

de Obras Contra as Secas (DNOCS) em 1942, revelando preocupação do Governo Federal para com o saneamento das regiões mais pobres e mais sensíveis à transmissão de doenças;

- o Lançamento pelo Governo Federal, em 1962, do Plano Trienal de Desenvolvimento, com menção explícita a saneamento (frustrado pela Revolução de 1964);*
- o Criação do Banco Nacional da Habitação (BNH) em 1964;*
- o Formulação do Programa de Ação Econômica do Governo (PAEG) para o período 64/66 com metas explícitas quanto ao saneamento básico;*
- o Instituição do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) em 1966;*
- o Instituição do Sistema Financeiro do Saneamento (SFS) em 1968, a partir do qual as políticas nacionais de saneamento tornaram-se elementos vitais do progresso do setor, inaugurando uma fase de grande desenvolvimento, responsável por espetacular aumento da oferta de serviços de infra-estrutura sanitária.*

O período de 1968 a 1970 define a criação do SFS e dos instrumentos básicos da Política Nacional de Saneamento, com metas ambiciosas, caracterizando-se como fase precursora do aparecimento do Plano Nacional de Saneamento - Planasa, além de já exercitar o funcionamento de linhas de financiamento para o atendimento das fortes demandas da época, utilizando recursos do FGTS, de empréstimos externos e de contribuições a fundo perdido do orçamento federal.

Esta fase fica marcada pelos seguintes eventos significativos:

- o Estímulo à criação das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (Cesb) como agentes de implantação da Política Nacional de Saneamento e dos Fundos Estaduais de Água e Esgotos (FAE), como instrumento das contrapartidas estaduais aos empréstimos do SFS;*
- o Estabelecimento da regra básica de financiamento que previa aportes de 37,5% pelo BNH, 37,5% pelos FAEs e transferência dos 25% restantes aos Municípios, a fundo perdido;*
- o Centralização das transferências da União, a fundo perdido, no SFS, para compor a contrapartida local;*
- o Criação do Fundo de Financiamento para o Saneamento (FISANE), destinado ao financiamento de sistemas de água e de esgotos e à constituição dos FAEs estaduais.*

A fase seguinte se caracteriza pela instalação, operação e auge do Planasa, de 1971 a 1984. Responsável pelo maior avanço relativo da infra-estrutura sanitária da História do País, o Planasa experimentou um movimento de ascensão, apogeu e declínio, acompanhando com certa precisão processo semelhante no desenvolvimento do País. Como obra do período autoritário, foi vitimado pelas intensas transformações que caracterizaram a transição entre os regimes autocrático e democrático, acompanhando a atitude de negação de tudo o que foi associado àquele período. Os pressupostos fundamentais do Planasa são abaixo discriminados:

- o *Eliminação do déficit de saneamento básico e posterior manutenção do equilíbrio entre oferta e demanda, mediante processo contínuo de planejamento e gestão;*
- o *Auto-sustentação financeira do setor, através da consolidação dos FAEs estaduais;*
- o *Política tarifária permitindo equilíbrio entre receita e despesa;*
- o *Desenvolvimento e consolidação das Cesbs;*
- o *Extensão dos serviços a todos os núcleos urbanos e níveis de renda da população;*
- o *Gestão superior da Política Nacional de Saneamento a cargo do Governo Federal mediante normatização, coordenação, controle e apoio financeiro;*
- o *Estrutura baseada na gestão superior pelo BNH, atuação dos governos estaduais criando as Cesbs e os FAEs, execução e promoção por meio das Cesbs, participação dos governos municipais concedendo a exploração de seus serviços às Cesbs, apoio técnico ao BNH por órgãos técnicos por ele contratados;*
- o *Adoção de subsídios cruzados entre os consumidores de maior e menor poder aquisitivo dentro da jurisdição de cada Cesb, mediante estrutura tarifária padrão em cada Estado;*
- o *Utilização de recursos provenientes do FGTS, do orçamento fiscal da União e dos Estados para compor os FAEs;*
- o *Filosofia empresarial para as Cesbs;*
- o *Adoção do Estudo de Viabilidade Global, por Estado e não mais por Município ou sistema.*

De 1985 a 1989, período de transição conturbada para o regime democrático, caracterizado por taxas de inflação elevadas, acompanhadas de programas efêmeros de estabilização monetária, mudanças institucionais mal planejadas e pela promulgação da Constituição Federal de 1988, o Planasa e o próprio BNH experimentaram fortes turbulências, as mesmas que abalaram o pesado estado brasileiro. Em 1986 o BNH foi incorporado pela Caixa Econômica Federal e, a partir desse momento, o Planasa começa a desaparecer, dando origem a programas sem planejamento, sem estrutura de gestão e casuisticamente associados a determinadas linhas de financiamento, sem caracterizar um plano organizado de ação.

A partir de 1990, começa a se delinear um novo cenário para o saneamento no País, caracterizado pelos seguintes elementos:

- o *Criação do Ministério da Ação Social e da Secretaria Nacional de Saneamento (SNS), a ele subordinada, encarregada da formulação da Política Nacional de Saneamento e de seus programas e regras para aplicação dos recursos, fundamentalmente os do FGTS (extremamente combatido pelo grande volume de saques decorrentes do desemprego e pela inadimplência dos seus tomadores) e do Orçamento Geral da União - OGU (aplicados de modo pulverizado em virtude de emendas de parlamentares);*
- o *Aplicação dos recursos do FGTS pela CEF, mediante regras estabelecidas pelo Conselho Curador do FGTS e sua interpretação pela SNS, principalmente aos Municípios não integrantes do Planasa;*

- o Instituição do Projeto de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), com recursos do Banco Mundial, destinado a apoiar companhias de saneamento que se integrassem a programas de desenvolvimento e aperfeiçoamento empresarial e a formular as novas bases institucionais para o saneamento;*
- o Extinção formal do Planasa por meio da Resolução Nº 076 de 09/07/92 do Conselho Curador do FGTS, que o substituiu pelo Programa de Saneamento para Núcleos Urbanos (PRONURB).*

A análise da situação atual das políticas públicas de saneamento no Brasil fica mais clara a partir do conhecimento do processo que caracterizou o Planasa, desde seus antecedentes, na figura do SFS, a partir de 1968.

A compreensão da realidade atual do saneamento básico no Brasil se assenta no reconhecimento do papel histórico marcante desempenhado pelo Planasa, sobretudo por meio do cotejo entre suas premissas e os resultados efetivamente alcançados.

Inicialmente, é preciso reconhecer o significativo avanço dos níveis de cobertura dos serviços no abastecimento de água. Quanto ao esgotamento sanitário, embora os índices não sejam tão expressivos, há que se reconhecer que houve razoável expansão das redes de coleta de esgotos⁶, ficando o tratamento como questão crucial ainda por resolver, particularmente considerando seu papel fundamental como promotor de melhores níveis de saúde pública e de qualidade ambiental.

Atualmente, o tratamento dos esgotos representa desafio de grande magnitude no tocante às necessidades de uso, aproveitamento, proteção e controle dos cada vez mais escassos recursos hídricos, particularmente nas regiões de grande adensamento demográfico e sócio-econômico, onde é crescentemente difícil harmonizar as enormes demandas de água com a escassez natural desse recurso, acentuada pela redução da possibilidade de seu aproveitamento causada pela poluição.

O Planasa conseguiu mobilizar grande volume de recursos financeiros, redirecionando a aplicação do FGTS para o saneamento, num momento em que os programas habitacionais, alvo principal daqueles recursos, já não podiam utilizá-los em nível suficiente, em virtude da baixa capacidade de endividamento da população mais pobre, a quem se destinava prioritariamente. Além do FGTS, o Planasa catalisou recursos de agências multilaterais de crédito, dos estados e mesmo do Orçamento Fiscal da União (este a fundo perdido, para a integralização dos Fundos de Água e Esgotos dos Estados - FAE).

Há que se destacar que o Planasa conseguiu aplicar nas regiões mais pobres do País recursos significativamente maiores do que a arrecadação líquida do FGTS nessas regiões, contribuindo para atenuar a má distribuição de renda na sociedade brasileira.

⁶ Especialmente no Estado de São Paulo.

Outro aspecto positivo do Planasa foi a possibilidade de beneficiar os municípios mais pobres, conseguindo atender, por meio da sua política de subsídios cruzados, uma porção expressiva da população de baixa renda, apesar de ainda subsistirem desníveis regionais importantes.

Destaque-se também o esforço realizado com vistas à implantação de mecanismos estáveis de planejamento e de sustentação financeira, que puderam ser mantidos por um período de tempo notável, em termos da tradição oposta que caracterizou o saneamento no País e que desapareceram após a extinção do Planasa.

Entretanto, se por um lado o Planasa se assentava em premissas de sustentação de longo prazo, por outro era solapado por disfunções importantes que foram paulatinamente anulando seus fundamentos e que se tornaram cada vez mais perceptíveis quando as metas iniciais não mais se revelavam factíveis.

Destacam-se, para os fins desta breve análise, os seguintes problemas:

- o O modelo era rígido, excessivamente uniforme e centralizador, coerente com o período politicamente autoritário em que foi concebido, não considerando as diferenças regionais, as peculiaridades locais e as capacidades financeiras, organizacionais e institucionais das diversas esferas de governo;*
- o A Constituição Federal de 1967 centralizou fortemente os recursos financeiros do sistema tributário nacional na União, dificultando a concretização das regras que previam o aporte de 25% da contrapartida municipal aos investimentos e a alocação de recursos orçamentários estaduais para contribuir para a integralização dos FAEs;*
- o Os municípios, não puderam exercer sua prerrogativa de poder concedente, ficando à margem dos processos decisórios relativos ao planejamento e implantação dos serviços e sistemas em seus territórios, desconectando-os de seus planos de ocupação físico-territorial e de desenvolvimento socio-econômico;*
- o Os municípios que não aderiram ao Plano, preferindo não transferir a exploração dos seus serviços às companhias estaduais de saneamento básico, ficaram à margem dos financiamentos, sendo obrigados a custear os investimentos com recursos de outras fontes, notadamente os do orçamento fiscal. Apesar disso, os municípios de melhor situação financeira conseguiram elevar os níveis de atendimento em volume igual ou superior aos do Planasa;*
- o As dificuldades financeiras dos Estados e das Companhias os impedia de aportar os recursos que lhes cabia, o que era “resolvido” com a instituição de novos programas de refinanciamento, acentuando seu endividamento;*
- o As políticas de combate à inflação e o forte arrocho salarial, em ambiente de distribuição desigual de renda impediam a plena contribuição do fator mais importante de sustentação do Plano - a cobrança de tarifas realistas;*
- o A atuação pretensamente solidária entre os recursos do FGTS e as aplicações a fundo perdido com recursos do orçamento fiscal da União (estas não realizadas conforme planejado) sobrecarregou demais os primeiros no tocante ao subsídio à da população mais carente, uma vez que o sistema de subsídios cruzados foi afetado pela perda do*

salário real da classe média e pelo volume de subsídios demandados pela parcela mais pobre da população;

- o O fenômeno do êxodo rural acentuou-se bastante no período do Planasa, causando crescimento excessivo e desordenado na periferia das cidades médias e grandes, tornando cada vez mais difícil e custoso o saneamento dessas áreas, as quais ficaram prejudicadas em seu atendimento de serviços públicos essenciais. Uma vez mais, o pouco que foi feito restringiu-se ao abastecimento de água, ficando relegados à condição de não-resolvidos, os problemas de esgotamento sanitário, tratamento de esgotos e de resíduos sólidos. Nessa perspectiva, o meio rural permaneceu intocado.*
- o As companhias estaduais foram crescentemente vitimadas por problemas superpostos, caracterizados pelo endividamento subjacente, cobrança de tarifas irrealistas, incapacidade de desenvolver padrões de desempenho organizacional e operacional, baixa produtividade (as perdas físicas e financeiras alcançaram valores superiores a 50%), custos operacionais e administrativos elevados causados por progressivo processo de ingerência política na sua condução, etc.;*
- o Não houve medidas conseqüentes quanto à adoção de tecnologias compatíveis com as necessidades e possibilidades nacionais, resultando em obras e instalações demasiado custosas, agravando a situação econômico-financeira do sistema;*
- o A abertura política ocorrida em 1985 não produziu a necessária sensibilidade para a solução dos graves problemas herdados, permitindo a aceleração do processo de deterioração que o Planasa sofria, contribuindo, ao contrário, para abreviar sua extinção;*
- o A tentativa de equacionamento do problema a partir de 1990 somente magnificou os problemas anteriores, na medida em que as decisões superiores passaram para o Ministério da Ação Social, caracterizado por conduta excessivamente política e descontrole dos processos regulares de planejamento e alocação de recursos, sem nenhuma preocupação quanto à sua prerrogativa fundamental de formular a Política Nacional de Saneamento;*
- o A Constituição Federal de 1988 restaurou o direito à apresentação de emendas ao orçamento fiscal da União por parte dos parlamentares, o que ensejou ambiente de amplo fisiologismo na alocação dos recursos, caracterizando aplicação pulverizada, clientelística e anti-econômica dos poucos recursos disponíveis. Registre-se o fato de que, das cerca de 70.000 emendas apresentadas ao orçamento de 1992, aproximadamente 14.000 tiveram o saneamento como objeto;*
- o Em função da generalizada inadimplência, tanto dos estados quanto das companhias estaduais, do baixo retorno dos empréstimos contratados e da redução da arrecadação líquida do FGTS, o Pronurb, sucessor do Planasa, a partir de 1990 encontrou dificuldades em promover investimentos compatíveis com o crescimento populacional e a necessidade de reduzir os déficits existentes. A situação do setor tornou-se especialmente crítica a partir do final de 1991, quando o Ministério da Ação Social e a Caixa Econômica Federal contrataram empréstimos muito acima das possibilidades de atendimento do FGTS. O Conselho Curador do FGTS foi obrigado a sustar a realização de novas contratações e re-escalonar as liberações de recursos para as obras, até que a situação se regularizasse.*

A partir de 1995, com a extinção do Ministério do Bem-Estar Social, sucessor do Ministério da Ação Social, a condução da Política Nacional de Saneamento ficou sob a responsabilidade da Secretaria de Política Urbana - Sepurb, do Ministério do Planejamento e Orçamento, por meio de seu Departamento de Saneamento,

assentando sua ação mediante a realização de estudos suportados por recursos do Banco Mundial, no âmbito do PMSS.

Posteriormente a Sepurb foi sucedida pela SEDU (Secretaria de Desenvolvimento Urbano), vinculada à Presidência da República, a qual foi posteriormente substituída pela Secretaria Nacional de Saneamento, subordinada ao Ministério das Cidades, criado em 2003. Ressalte-se que a Caixa Econômica Federal continuou administrando os programas de financiamento com recursos do FGTS, sendo que essa instituição não tem prerrogativas no campo da formulação de políticas e estratégias de saneamento, competência exclusiva do atual Ministério das Cidades.

Os documentos arrolados na Tabela 1 permitem compreender a forma de condução da política nacional de saneamento a partir da extinção do Planasa, pela natureza dos estudos desenvolvidos (Série Modernização do Setor Saneamento).

Tabela 1 – Publicações do PMSS

Volume 1	Fundamentos e Proposta de Ordenamento Institucional
Volume 2	Novo Modelo de Financiamento para o Setor Saneamento
Volume 3	Flexibilização Institucional na Prestação de Serviços de Saneamento - Implicações e Desafios
Volume 4	Demanda, Oferta e Necessidades dos Serviços de Saneamento
Volume 5	Proposta de Regulação da Prestação de Serviços de Saneamento
Volume 6	Regulação da Prestação de Serviços de Saneamento - Análise Comparada da Legislação Internacional
Volume 7	Diagnóstico do Setor Saneamento: Estudo Econômico e Financeiro
Volume 8	Avaliação Contingente em Projetos de Abastecimento de Água
Volume 9	Saneamento: Modernização e Parceria com o Setor Privado
Volume 10	Reordenamento Institucional do Setor Saneamento
Volume 11	Proposta Metodológica de Classificação e Avaliação Ambiental de Projetos de Saneamento
Volume 12	Diretrizes e Procedimentos para Reassentamentos Involuntários de Famílias em Projetos de Saneamento
Volume 13	Metodologia de Avaliação Econômica e Financeira de Projetos - A Experiência do PMSS II
Volume 14	Metodologia de Avaliação Econômico-Financeira do Prestador de Serviços de Saneamento - A Experiência do PMSSII
Volume 15	Resíduos Sólidos: Propostas e Instrumentos Econômicos Ambientais
Volume 16	O Pensamento do Setor Saneamento no Brasil: Perspectivas Futuras

O exame desses documentos revela intensa preocupação com a busca de um novo modelo institucional para o saneamento no País, após o veto presidencial ao PLC 199/1993⁷ ocorrido em 04 de janeiro de 1995. A busca de um novo modelo

⁷ Projeto de Lei Federal estabelecendo diretrizes para a Política Nacional de Saneamento, objeto de cinco anos de debates e tramitação no Congresso Nacional.

serviu também para escamotear a ausência de mecanismos eficazes de fomento às ações de saneamento básico, completamente ofuscadas pela ostensiva preferência do Governo Federal em dedicar-se aos processos de privatização dos setores de energia elétrica e telecomunicações, muito mais desembaraçados institucionalmente e proveitosos politicamente.

Nenhuma das propostas de ordenamento institucional contidas nos documentos acima foi concretizada. A discussão de um novo modelo, a partir do veto presidencial acima citado, passou a ser veiculada por meio do instrumento representado por projetos de leis federais, tanto por iniciativa governamental, como em decorrência de propostas do Congresso Nacional ou mesmo como produto de entidades não-governamentais. A relação constante da Tabela 2 dá uma idéia aproximada do volume de iniciativas nesse sentido.

Tabela 2 – Iniciativas legislativas no saneamento

Projeto de Lei	Autor	Observações
PLC 053/1991	Dep. Irma Passoni	Acolhendo proposta de seminário Instituto de Engenharia/Maio de 1990
PLC 199/1993	Dep. Nilmário Miranda	Substitutivo a partir do PL 53 e outras contribuições
PLS 266/1996	Sen. José Serra	
PLS266/1996	Sen. José Serra	Nova versão
PLS 560/1999	Sen. Paulo Hartung	
PLC 072/1999	Dep. Adolfo Marinho	
PLC 072/1999	Dep. Adolfo Marinho	Nova versão
PLC 145/2000	Dep. Ricardo Ferraço	Apensado ao PL 72/1999
PLC 118/2000	Dep. Alexandre Cardoso	Apensado ao PL 72/1999
PLC 2.763/2000	Deputados Sérgio Novaes e Maria do Carmo Lara	Baseado no PLC 199/1993
4.147/2001	Governo Federal	Objeto de crítica generalizada pela inadequação do tratamento da questão da titularidade dos serviços
5.296/2005	Governo Federal	Tramitação em regime de urgência
PLS 219/2006	Substitutivo ao 5.296/05	Aprovado no Senado

Finalmente, em 05 de janeiro de 2007 o Congresso Nacional aprovou a Lei Federal N.º 11.445, a partir do PLS N.º 219/2006.

Esse diploma legal estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, em decorrência da competência da União para fazê-lo, conforme estipula o Art. 21, Inciso XX da Constituição Federal.

Merece menção o fato de a referida lei somente ter sido aprovada após o providencial reconhecimento de que as discussões sobre a titularidade dos serviços não poderiam ter como palco de definição uma lei ordinária, com base na diretriz constitucional de que tal matéria somente poderia ser elucidada no âmbito da Constituição Federal. Restando dúvidas de interpretação quanto à definição constitucional da titularidade, o Supremo Tribunal Federal constitui o fórum regulamentar para tanto, o que se acha em vias de ocorrer, em decorrência de diversas ações judiciais nesse sentido.

Deve-se ressaltar que, enquanto o setor de saneamento se debateu sem êxito na busca de um novo modelo institucional, foram aprovadas as seguintes leis, que, ao lado da Lei Federal N.º 11.445/2007 formam o quadro de referência legal para a prestação de serviços de água e esgoto:

o *Lei Federal N.º 8.078/1990 - Código de Proteção e Defesa do Consumidor*

o *Lei Federal N.º 8.987/1995 – Lei das concessões de serviços públicos;*

o *Lei Federal N.º 11.079/2004 – Lei das parcerias público-privadas;*

o *Lei Federal N.º 11.107/2005 – Lei dos consórcios públicos.*

A aprovação da Lei Federal N.º 11.445/2007 não configura um novo modelo institucional para o saneamento básico. Apenas disciplina a prestação dos serviços, em ambiente de ampla multiplicidade de possibilidades, conforme melhor caracterizado mais adiante neste documento. Em realidade, é preciso reconhecer que um país tão grande como o Brasil não comporta poucos modelos como ocorreu na era Planasa, quando conviveram duas concepções institucionais: as companhias estaduais de saneamento e os serviços municipais, autônomos ou não.

Com a aprovação da referida lei fica definido o cenário regulatório maior, capaz de acolher inúmeras possibilidades, particularmente com o advento da lei dos consórcios públicos e mais especialmente ainda se o STF se inclinar pela titularidade municipal dos serviços, situação que ensejará muitos arranjos alternativos decorrentes das diversas possibilidades de associação entre entes federados para lidar com a importante questão das conurbações brasileiras e conseqüentes sistemas integrados de saneamento.

A inclusão da participação privada nesse contexto potencializará ainda mais essa diversidade institucional

De fato, a partir da década de 1990 vem se consolidando no País uma tendência de desestatização de atividades no âmbito do Poder Público. Diversas empresas foram privatizadas, com destaque para o setor siderúrgico, elétrico, transportes ferroviário e rodoviário, distribuição de gás canalizado, telecomunicações e outros.

Essa tendência também incide sobre o setor de saneamento, ainda que com ímpeto bem menor, especialmente pelo fato de a União não deter prerrogativas de poder concedente nesse campo, ao mesmo tempo em que Estados e Municípios

reivindicam contenciosamente titularidade privativa sobre os serviços de água e esgoto em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, o que contribui significativamente para a inibição de processos de privatização. Cerca de oitenta municípios já efetivaram concessões privadas, plenas ou parciais, por iniciativa própria, dando sustentação a grande discussão em âmbito nacional quanto à desestatização em saneamento.

O grande objetivo da desestatização do setor de saneamento é atrair a iniciativa privada como parceiro nos investimentos e na gestão, em face das enormes dificuldades do setor público quanto às suas possibilidades de atendimento da demanda, de captação de novos financiamentos e de modernização técnica e gerencial dos serviços.

Essa breve resenha contextualiza historicamente a evolução da prestação de serviços de água e esgoto no Brasil, cuja complexidade, gravidade e amplitude impedem uma análise exaustiva neste documento, escapando aos seus objetivos primordiais. Entretanto, para que se possa aprofundar no exame da realidade do saneamento básico nacional decorrente desse processo apresenta-se o Anexo 1, cujo teor lhe confere a condição de mais alentado diagnóstico do setor disponível no momento, apesar de datar de 2002⁸. Esse documento permite avaliar quantitativamente o porte dos problemas decorrentes da vulgarização político-administrativa que tomou conta do Planasa com o advento da redemocratização do País a partir de 1985, fenômeno este sobreposto às dificuldades subjacentes à própria concepção do plano, baseada em pressupostos e hipóteses de difícil confirmação na prática.

De qualquer forma, é preciso reter o elemento-chave do processo causal que determina a realidade atual, qual seja a profunda deterioração dos mecanismos herdados do Planasa, “vis-à-vis” a completa ausência de modelo institucional alternativo, resultando na consolidação de um estado anômico, deixando vasto campo para experimentação de fórmulas institucionais inovadoras, sempre em busca da solução dos graves problemas sanitários remanescentes ao processo vivido nos últimos 40 anos.

A Lei Federal N.º 11.445/2007 se configura, nesse contexto, como importante guia de referência para a eliminação progressiva dessa anomia.

⁸ Documento de autoria do Eng. Marcos Thadeu Abicalil.

2 O PLANASA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Como consequência do regime militar instalado no País em 1964, o Brasil viveu a fase dos Planos Nacionais de Desenvolvimento – PND. Nesse contexto, foi criado o BNH - Banco Nacional da Habitação nos anos sessenta, logo encarregado da formulação e execução da política nacional de saneamento, em complementaridade à política nacional de habitação. Em 1971 foi instituído o Planasa – Plano Nacional de Saneamento, gerido pelo BNH. Por essa via, o Governo Federal propiciou amplas facilidades de financiamento para a construção, ampliação e modernização de obras, serviços e sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em todo o País.

Entre 1967 e 1969 o Governo do Estado de São Paulo promoveu grande reformulação das suas instituições atuantes em saneamento básico. Para facilitar a compreensão dos arranjos institucionais descritos a seguir, é conveniente identificar as partes constitutivas de um serviço de água e esgoto.

(1) Produção de Água Potável, envolvendo algumas ou todas das seguintes unidades: reservatórios de regularização de cursos de água, obras de captação, estações de bombeamento, adutoras de água bruta, estações de tratamento e adutoras de água potável;

(2) Distribuição de Água Potável, envolvendo algumas ou todas das seguintes unidades: reservatórios de distribuição, sub-adutoras, estações de bombeamento, redes de distribuição e ramais prediais;

(3) Coleta de Esgotos, envolvendo algumas ou todas das seguintes unidades: *ramais prediais, redes coletoras, estações elevatórias e coletores-troncos*;

(4) Afastamento de Esgotos, envolvendo algumas ou todas das seguintes unidades: interceptores, emissários, estações elevatórias, estações de tratamento e obras de disposição final.

Cada uma dessas partes pode constituir um serviço administrado por uma instituição específica, formalmente independente das demais, exceto pelo fato de que as instalações devem ser todas integradas sob os pontos de vista físico e funcional⁹. Essa hipótese é relativamente freqüente em regiões metropolitanas, por serem os serviços (1) e/ou (4) destinados a vários municípios simultaneamente, sempre que não for possível vincular mananciais provedores de água e/ou corpos receptores de esgoto a municípios específicos, em virtude da própria conurbação. Fora desse contexto essa subdivisão é irrelevante, sendo as quatro partes integradas ao mesmo serviço, destinado a um único município.

Assim, no final dos anos 1960 foram realizadas as seguintes mudanças:

⁹ Conforme amplamente demonstrado na publicação intitulada “**Titularidade dos serviços de água e esgoto – Falácias, conceitos e soluções**” – Antonio Carlos Parlatore – Departamento de Engenharia Ambiental e Energia – Divisão de Engenharia Sanitária, do Instituto de Engenharia, Agosto/2001.

- I. O antigo **DAE – Departamento de Água e Esgoto**, pertencente à Secretaria da Viação e Obras Públicas do Estado de São Paulo - SVOP, órgão até então encarregado dos serviços de água e esgoto do Município de São Paulo - (1), (2), (3) e (4) - foi substituído pela autarquia estadual **SAEC – Superintendência de Água e Esgoto da Capital**, encarregada da distribuição de água e da coleta de esgotos no Município de São Paulo – (2) e (3), pela **COMASP – Companhia Metropolitana de Águas de São Paulo**, companhia de economia mista encarregada da produção de água potável para todos os municípios da Região Metropolitana de São Paulo - (1) e pela **SANESP - Companhia Metropolitana de Saneamento de São Paulo**, companhia de economia mista encarregada da destinação final dos esgotos produzidos pelos municípios integrantes da Região Metropolitana de São Paulo - (4);
- II. O antigo **DOS – Departamento de Obras Sanitárias**, também pertencente à SVOP, órgão até então encarregado do apoio técnico, gerencial e financeiro aos serviços de água e esgoto dos municípios paulistas, foi substituído pelo **FESB – Fomento Estadual de Saneamento Básico**, autarquia estadual encarregada do apoio técnico, gerencial e financeiro aos serviços de água e esgoto dos municípios do Estado de São Paulo;
- III. A antiga **RSS – Repartição de Saneamento de Santos**, também pertencente à SVOP, órgão até então encarregado dos serviços de água e esgoto de Santos - (1), (2), (3) e (4) - foi transformado na **SBS – Companhia de Saneamento da Baixada Santista**, companhia de economia mista encarregada dos serviços de água e esgoto - (1), (2), (3) e (4) - dos municípios de Santos, São Vicente, Vicente de Carvalho, Guarujá e Praia Grande;
- IV. Em 1972 foi criada a **SANEVALE – Companhia de Saneamento do Vale do Ribeira**, companhia estadual de economia mista encarregada dos serviços de água e esgoto dos municípios do Vale do Rio Ribeira do Iguape - (1), (2), (3) e (4), sendo, neste caso, tal conjunto individual por município.

A Tabela 3 apresentada em continuação esclarece as transformações realizadas.

Note-se que a questão da conurbação metropolitana já ocupava a atenção dos administradores da época, uma vez que os municípios da atual RMSP já não podiam contar com mananciais próprios, o que determinava a necessidade de um arranjo metropolitano. Assim nasceram as organizações acima descritas – SAEC, COMASP e SANESP. O caso da SANEVALE foi diferente. Decorreu de decisão governamental destinada a promover o desenvolvimento da região mais atrasada do estado, àquela época. Para o caso da Baixada Santista não havia necessidade, contrariamente ao da RMSP, de três organizações, razão pela qual nasceu a SBS, encarregada de todos os serviços (1), (2), (3) e (4).

Note-se ainda que os modelos institucionais resultantes se harmonizavam de modo a cobrir todas as situações de todos os municípios do estado. Nesse sentido, destaque-se o FESB, órgão de fomento financeiro, técnico, operacional e gerencial

aos municípios, incluindo aqueles da RMSP cujos SAAEs (ou departamentos da prefeitura, como foi o caso de São Bernardo do Campo) também se beneficiavam, embora tivessem sob sua jurisdição apenas os serviços (2) e (3).

Assim, os municípios paulistas não-integrantes da RMSP, nem da Baixada Santista ou do Vale do Ribeira seguiram administrando seus próprios serviços de água e esgoto - (1), (2), (3) e (4) - com o apoio técnico, gerencial e financeiro do FESB.

Inúmeros municípios se beneficiaram de financiamentos para seus serviços, mediante composição de recursos que reunia 37,5 % provenientes do BNH, 37,5 % do Governo do Estado via Caixa Econômica do Estado de São Paulo e 25 % como contrapartida municipal.

Tabela 3 – Mudanças institucionais no Estado de São Paulo antes do Planasa

MUNICÍPIOS	ANTES	DEPOIS
São Paulo	DAE (1), (2), (3) e (4)	Comasp (1), Saec (2) e (3) e Sanesp (4)
Demais municípios da RMSP	Departamentos municipais (1), (2), (3) e (4) com apoio do DOS	Comasp (1), Deptos. municipais ou SAAEs (2) e (3) com apoio do FESB e Sanesp (4)
Santos	RSS (1), (2), (3) e (4)	SBS (1), (2), (3) e (4)
Demais municípios da Baixada Santista	Departamentos municipais (1), (2), (3) e (4) com apoio do DOS	SBS (1), (2), (3) e (4)
Vale do Ribeira	Departamentos municipais (1), (2), (3) e (4) com apoio do DOS	Sanevale (1), (2), (3) e (4)
Restante do Estado	Departamentos municipais (1), (2), (3) e (4) com apoio do DOS	SAAEs, deptos municipais ou companhias municipais (1), (2), (3) e (4) com apoio do FESB

Os municípios integrantes da RMSP, à exceção de São Paulo, continuaram administrando seus serviços de distribuição de água e de coleta de esgotos - (2) e (3), adquirindo água potável da COMASP e aguardando as obras da SANESP, com as quais seus esgotos seriam interceptados, tratados e dispostos no ambiente; seus esgotos seguiram, então, sendo lançados “in natura” nos córregos e rios da RMSP.

O período compreendido entre 1968 e 1973 foi marcado por grandes realizações em matéria de construção, ampliação e modernização de obras, sistemas e serviços de água e esgoto. Para contar com o apoio do FESB, os municípios (da RMSP ou não) eram obrigados a transformar seus obsoletos departamentos municipais de água e esgoto em autarquias denominadas SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, modalidade ainda vigente na maioria dos municípios que não outorgaram concessão à Sabesp após 1973.

Com a instituição do Planasa em 1971 e por imposição do BNH, todos os estados brasileiros foram obrigados a instituir uma única companhia de economia mista destinada a explorar, via concessão dos municípios, os seus serviços de água e esgoto, sob pena de os mesmos não mais acessarem recursos financeiros federais. Nesse contexto, não sem muito resistir, o Governo do Estado de São Paulo não teve outra alternativa senão obedecer. Assim, em 1973 foram criadas a Sabesp (resultado da fusão entre o FESB, a COMASP, a SANESP, a SAEC, a SBS e a SANEVALE) e a Cetesb, atualmente Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, (resultante da fusão de duas diretorias do FESB, o Cetesb - Centro Tecnológico de Saneamento Básico e a CPA - Diretoria de Controle da Poluição das Águas).

A concepção do Planasa impunha aos municípios a concessão dos seus serviços de água e esgoto às companhias estaduais como condição *“sine qua non”* para acessar recursos financeiros federais. Isso decorria da necessidade de escala para que as companhias pudessem se viabilizar, além de forçar a instituição de um subsídio dos municípios mais ricos para os mais pobres, como forma de promover seu desenvolvimento. Dessa maneira, as companhias estaduais atuavam como instrumento de operacionalização de tal subsídio.

Note-se que o subsídio do Planasa deve necessariamente fluir do município mais rico para o mais pobre.

Destaque-se que a relutância dos administradores paulistas da época, em constituir uma única empresa, se assentava no fato de o Estado de São Paulo já possuir uma organização institucional capaz de dar conta de todas as situações possíveis em seu âmbito. A exigência de uma única organização, para que o BNH tivesse um único interlocutor no estado, poderia ser resolvida, como propunham os paulistas, pela criação de uma empresa “holding”, que controlasse todas as demais organizações recém instituídas, sem necessidade de extingui-las. Essa proposta não foi aceita, por uma simples razão: ela implicava a permanência do sistema FESB, dispensando os municípios de conceder seus serviços a uma empresa estadual, com vistas à viabilização da “lógica” do Planasa. A idéia da empresa “holding” também se fundamentava na vantagem de manter a multiplicidade institucional vigente, evitando-se os inconvenientes do monopólio resultante de uma única empresa.

As já crônicas demandas entre os municípios do Grande ABC e a Sabesp confirmam que os administradores paulistas estavam certos. A atitude monopolista e autoritária da Sabesp é resultado da imposição do governo militar ao Estado de São Paulo. A extinção do BNH e do Planasa fez desaparecer o único mecanismo de regulação então existente, e permitiu que as companhias estaduais de saneamento se tornassem auto-reguladas, e sujeitas à condição de instrumentos do tradicional estilo fisiológico de fazer política que caracteriza historicamente a democracia no Brasil.

Tal modelo se cumpriu na grande maioria dos estados brasileiros, na razão inversa do nível de desenvolvimento de cada um deles. Não participam desse modelo alguns importantes municípios mineiros e gaúchos (destacando-se Porto

Alegre) e os grandes municípios paulistas, que preferiram manter o controle sobre seus serviços de água e esgoto, apesar das severas restrições do crédito oficial.

Os únicos grandes municípios paulistas que concederam a exploração de seus serviços à Sabesp foram São José dos Campos, Taubaté, Franca, Presidente Prudente, Itapetininga e Botucatu. Vale dizer que muitos dos municípios paulistas que mantiveram o controle de seus serviços de água e esgoto somente puderam fazê-lo em virtude de terem se beneficiado dos financiamentos recém obtidos no âmbito do sistema FESB descrito anteriormente.

Examinando a composição do acervo de concessões da Sabesp resulta:

- Os Municípios de São Paulo e de Santos nunca administraram seus serviços de água e esgoto, que sempre estiveram sob controle do Governo do Estado. Assim, permaneceram sob domínio da Sabesp, mesmo sem vínculo contratual, o que se mantém até hoje;
- À exceção de Guarulhos, Osasco, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano e Mogi das Cruzes, todos os municípios da RMSP houveram por bem outorgar concessão de seus serviços de distribuição de água e de coleta de esgoto - (2) e (3) - à Sabesp. Em 1994 Diadema e Mauá reassumiram o controle de seus serviços. Em 1999 e 2003, Osasco e São Bernardo do Campo do Campo respectivamente entregaram seus serviços à Sabesp¹⁰;
- Os municípios da Baixada Santista outorgaram concessão de seus serviços de água e esgoto - (1), (2), (3) e (4) à Sabesp. O mesmo ocorreu com os do Vale do Ribeira;
- Inúmeros municípios do interior do Estado, notadamente os de portes médio e pequeno, outorgaram concessão de seus serviços - (1), (2), (3) e (4) - à Sabesp.

Como resultado dessa distribuição, a Sabesp atualmente opera em 366 municípios do Estado, num total aproximado de 24 milhões de habitantes atendidos, o que lhe confere a condição de uma das maiores empresas de saneamento do mundo, senão a maior. Os demais 279 municípios administram seus serviços, sob a forma dos antigos SAAEs (ou departamentos da prefeitura, no caso de pequenos municípios) ou, em alguns raros casos, sob a forma de companhia municipal de economia mista, como são os casos de Campinas e Diadema.

Os 26 milhões de habitantes atendidos pela Sabesp se distribuem aproximadamente como indicado na Tabela 4.

¹⁰ Resultado das típicas pressões da Sabesp, igualmente incidentes sobre outros municípios da RMSP, com vistas a lhe entregarem seus serviços (2) e (3), tendo as discussões sobre dívidas como pretexto para esse fim.

Tabela 4 – Serviços de água e esgoto prestados pela Sabesp

Município de São Paulo	11 milhões
Demais municípios da RMSP	5,5 milhões
Baixada Santista	1,7 milhões
São José dos Campos	600 mil
Franca	330 mil
Taubaté	270 mil
Presidente Prudente	210 mil
Itapetininga	140 mil
Botucatu	130 mil
Demais municípios do Estado	4,3 milhões
TOTAL	24 milhões¹¹

Toda esta resenha se faz essencial para que se possa entender o substrato histórico que condiciona o processo de planejamento do serviço de água e esgoto de São Bernardo do Campo ora em pauta.

É importante compreender a forma de atuação da Sabesp herdada de sua condição anterior de agente promotor do Planasa no Estado de São Paulo. Assim, importa entender os seguintes mecanismos típicos dessa condição, a saber:

- a. O planejamento da empresa se dá em âmbito estadual, sob a forma dos assim denominados Estudos de Viabilidade Global, peça gerencial da maior importância do modelo Planasa, refletindo a política fundamental de operar com caixa único para todo o estado, demonstrando a viabilidade econômico-financeira da empresa em termos globais. Dessa forma, não é necessário demonstrar a viabilidade econômico-financeira por município. Esse modelo implica: (i) a dispensa de desagregar o planejamento físico, gerencial, e econômico-financeiro por município; (ii) a cobrança de tarifas estaduais¹² refletindo os custos globais da empresa, não-desmembráveis por município; (iii) a transferência, contabilmente oculta, de recursos financeiros gerados em municípios mais viáveis para cobrir os custos incorridos nos sistemas de municípios menos viáveis, configurando o clássico subsídio cruzado. Note-se que não há controle do fluxo desses recursos, podendo-se apenas inferir quais seriam os municípios subsidiantes e quais seriam os municípios subsidiados. Essa circunstância não deixa claro quais seriam os critérios utilizados pela empresa para investir neste ou naquele município em determinado momento;
- b. O modelo de concessão do Planasa é “*sui generis*”, particularmente quando comparado com o paradigma das concessões de serviços públicos estabelecido pela Lei Federal N.º 8.987/95. Destaca-se nesse modelo o fato de o “proprietário” da concessionária (no caso, o Governo do Estado) estabelecer unilateralmente as tarifas, paradoxo esdrúxulo em face da lei de concessões de serviços públicos e do mais elementar bom senso. Isso

¹¹ Não incluídos os habitantes de municípios da RMSP, para os quais a Sabesp presta os serviços tipos (1) e (4).

¹² A Sabesp opera atualmente com dois níveis tarifários: um para a RMSP e outro para o interior e litoral. O nível tarifário da RMSP é o mais alto.

reflete o caráter singular das “concessões” do Planasa, que se realizam em contexto de verdadeira transferência inconstitucional de titularidade dos serviços, dos municípios para o Estado, uma vez que não existe preceito constitucional que autorize tal transferência. Trata-se, como se vê, de verdadeiras extravagâncias institucionais, apenas compreensíveis em perspectiva histórica.

Pode-se compreender a letargia e o torpor político-institucionais da imensa maioria dos municípios que convivem até hoje com essa deformação, em que os poderes constituídos municipais pouco se importam em saber se seus ***municípios sustentam congêneres de outros municípios***, se a ***concessionária presta serviço adequado***, se existe ***política tarifária fundamentada*** ou se os ***direitos dos usuários são assegurados***, conforme preceitua o Art. 175 da Constituição. O que não se pode estranhar é o fato de alguns municípios, ainda que poucos, se preocuparem com tal situação, como são os casos dos municípios do Grande ABC paulista, que, de longa data, cobram da Sabesp dados, informações e satisfações referentes aos seus compromissos como concessionária ou fornecedora de água potável no atacado, resultando em impasses cuja solução, em geral, utiliza a via judicial.

O caráter leonino das concessões idealizadas pelo Planasa criou a crença de que as companhias estaduais de saneamento estão dispensadas de prestar contas aos municípios onde operam como concessionárias, o que explica a necessidade da via judicial. As companhias estaduais não apresentam aos municípios os parâmetros que deveriam nortear o cronograma de atendimento aos preceitos de prestação de serviço adequado (Art. 175 da Constituição), deixando-os completamente à mercê das suas decisões quanto à alocação dos recursos financeiros nos sistemas dos diversos municípios onde opera.

O Município de São Bernardo do Campo decidiu outorgar concessão à Sabesp em 2003, em decorrência de disputas judiciais relacionadas à aquisição de água potável no atacado junto à Sabesp. Fato novo foi a concordância da Sabesp em estabelecer regime tarifário especial, mediante aplicação progressiva da matriz tarifária padrão para a RMSP, com vistas a reduzir o impacto decorrente da grande diferença entre as tarifas do antigo DAE de São Bernardo do Campo e as da Sabesp.

3 A PRIVATIZAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS COMO ELEMENTO INDUTOR DE UM NOVO PARADIGMA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO

3.1 *PARADIGMA CONSUETUDINÁRIO PLANASIANO*

Por paradigma consuetudinário da prestação de serviços de água e esgoto entende-se o conjunto das formas consensuais e habituais (conscientes ou não), de ser, agir, sentir e pensar que conferem à prestação desses serviços as especificidades de sua expressão concreta, sejam elas emanadas da comunidade profissional desse segmento da atividade econômica, da população em geral ou das autoridades governamentais dos níveis municipal, estadual e federal.

Considerando que a fase anterior ao Planasa não enseja informação que permita detectar um paradigma, somente se pode falar de um paradigma planasiano, este, por sua vez sub-dividido em dois, a saber:

- Paradigma Consuetudinário Planasiano I - Pré-Constituição Federal de 1988
- Paradigma Consuetudinário Planasiano II - Pós-Constituição Federal de 1988.

Interessa aqui explorá-los, pois são eles que proporcionam as pistas mais reveladoras sobre a verdadeira índole dos problemas que caracterizam a realidade atual da prestação dos serviços de água e esgoto no Brasil.

Para uma primeira incursão na essência do Paradigma Planasiano I basta imaginar o resultado da conjugação entre o elenco das premissas idealizadas que inspiraram o Planasa com o rosário de percalços que caracterizaram sua real expressão, tal como ilustrado na seção 1.

Para uma primeira incursão na essência do Paradigma Planasiano II, é necessário reconhecer a influência nefasta de um processo irresponsável de transição entre o regime autocrático que engendrou o plano e o ambiente de redemocratização caótica que o degenerou. Para tanto, resulta eficaz uma leitura atenta do Anexo 1, remetida ao exame do rol de iniciativas legislativas, conforme apresentado na seção 1.

Como se nota, após o fim formal do Planasa, ocorrido pouco depois da promulgação da Constituição Federal de 1988, vigora um estado generalizado de desmanche dos mecanismos planasianos, com empresas estaduais órfãs, que buscam novos vínculos institucionais que lhes permitam se perpetuar, contaminando fortemente o processo de concepção de um novo modelo de saneamento para o País, agora necessariamente com feições democráticas.

Os últimos 40 anos podem, portanto, ser divididos em duas metades aproximadamente iguais: a primeira tipicamente planasiana e a segunda basicamente anômica, onde se enfrentam os escombros e fantasmas institucionais do período anterior com erráticas, desconexas e inconseqüentes iniciativas de conceber um novo e alternativo modelo.

Interessa aqui compreender a natureza dos Paradigmas Planasianos I e II.

3.1.1 Paradigma Consuetudinário Planasiano I – 1970 a 1990

- CESBs extremamente atuantes em projeto e construção de sistemas de abastecimento de água. A dimensão GESTÃO não ocupa lugar de destaque. Obras de esgotamento sanitário não acompanham as de abastecimento de água e tratamento de esgotos constitui verdadeira raridade. São notáveis os progressos experimentados pelo setor de saneamento no País, a ponto de tornar-se referência internacional.
- Movimento exponencial de processos de concessão dos municípios para as CESBs, segundo modelo que praticamente implica transferência da titularidade dos serviços. Forte suporte financeiro do BNH e de agências de crédito multilaterais, como BID e BIRD. Apoio de agências de cooperação multilaterais como a Organização Panamericana da Saúde.
- Municípios agem como se não tivessem nenhuma responsabilidade sobre os serviços. O bom desempenho das CESBs na superação dos crônicos déficits consolida essa atitude.
- Formação de uma numerosa massa de empregados nas CESBs, configurando verdadeira elite tecno-burocrática. As políticas tarifárias são balizadas por um mecanismo planasiano denominado Estudo de Viabilidade Global (para todo o estado), controlado pelo BNH, que funcionava como agência reguladora federal, tendo o controle dos recursos financeiros como instrumento básico de regulação.
- São totalmente desconhecidos os conceitos de privatização, poder concedente, titularidade dos serviços, regulação, marco regulatório e demais elementos próprios dos modelos de participação privada na gestão de serviços públicos.
- Na segunda metade deste período são instituídos, pelo BNH, os primeiros programas voltados para a melhoria dos níveis de eficiência técnico-operacional e gerencial, destacando-se os programas de assistência técnica, desenvolvimento institucional, controle de perdas e controle operacional, estimulados pelo Banco Mundial.
- Consolida-se neste período, no âmbito dos empregados e dirigentes das CESBs a crença de que o mecanismo da concessão municipal não deve ser entendido “stricto sensu”. Ao contrário, desenvolve-se uma ideologia que assume tacitamente que os municípios são incapazes ou incompetentes para gerir seus serviços de água e esgoto.
- O mecanismo do subsídio cruzado planasiano é manipulado politicamente a partir do início da segunda metade do período, com a restauração da eleição para os governos estaduais como prelúdio da redemocratização do País. Torna-se iminente e sustentável o processo de gestão político-fisiológica das CESBs, em forte contraste com o período anterior, onde se destacava o conhecido e desenvolvido vínculo entre técnicos e militares, posteriormente alcunhado de oligarquia tecnocrático-militar.

- Não há sinais da presença de sindicatos de trabalhadores do setor de saneamento. As discussões técnicas, econômico-financeiras, institucionais e os planos de ação conferem grande efervescência aos congressos brasileiros de engenharia sanitária e ambiental, a ponto de provocar grande interesse de países latino-americanos e mesmo dos Estados Unidos nesses eventos. No início da década de 1970 surgem nesse país as assim chamadas técnicas modernas de tratamento de água, que revolucionaram os métodos de projeto, construção e operação, ensejando grande intercomunicação de técnicos e experiências. Grande movimento de envio de engenheiros para cursos de pós-graduação e extensão no País e no exterior.
- Apesar da lógica planasiana, vigora um regime de relativa responsabilidade na gestão dos recursos financeiros, destacando-se o papel do BNH como controlador do fluxo dos capitais envolvidos.
- São completamente desconhecidas quaisquer preocupações com a institucionalização de referências legais que pudessem servir de balizamento para o desempenho formal dos operadores nacionais de serviços de água e esgoto. As únicas referências nesse sentido são o padrão de potabilidade da água e os padrões de lançamento de resíduos líquidos nos cursos d'água estabelecidos na década de 1970. Prevalece uma visão essencialmente técnica, e assim mesmo concentrada na construção de obras e instalações. Não existem preocupações com os usuários dos serviços, na perspectiva do que mais tarde se configurou como código de defesa do consumidor.

3.1.2 Paradigma Consuetudinário Planasiano II – 1988 em diante

- CESBs perdem a capacidade de investir. Os níveis de endividamento das empresas e dos estados inviabilizam a continuidade dos processos desenvolvidos exibidos no período anterior. Grande declínio do volume de investimentos financiados. Destaca-se, por exemplo, no âmbito do BID, uma redução de 8% para 1% do portfólio do banco em saneamento em toda a América Latina e Caribe; o Brasil teve muito a ver com esse declínio. Recursos do FGTS escasseiam.
- Processo de concessão municipal praticamente concluído. Em geral, nos estados mais pobres são muito raros os municípios que mantiveram seus serviços sob seu domínio. Somente em alguns estados mais ricos alguns municípios não concedem seus serviços às CESBs.
- A partir de meados da década de 1990 começam a surgir alguns focos de questionamento do modelo planasiano pelos municípios que concederam seus serviços às CESBs, em face da crescente percepção da incapacidade das mesmas de honrar seus compromissos, “vis-à-vis” os elevados níveis tarifários praticados, especialmente quando comparados às tarifas de serviços municipais. A CF de 1988 restaurou o mecanismo das emendas de parlamentares ao orçamento federal, distorcendo os mecanismos anteriores de aplicação de recursos em favor de métodos fisiológicos.
- Empregados das CESBs transformam-se em poderoso estamento corporativo capaz de neutralizar quaisquer iniciativas que possam interferir em seus generosos privilégios, desenvolvidos e consolidados a partir da extraordinária prerrogativa de as concessionárias poderem estabelecer suas políticas tarifárias sem controle dos

poderes concedentes municipais ou de qualquer outra origem. Destaca-se a atuação fortemente corporativa das associações profissionais, como é o caso mais expressivo da ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

- A partir dos anos 1990 começam a se esboçar alguns mecanismos emanados dos movimentos neoliberais, destinados a se contrapor à lógica do estado empreendedor prevalecente no período anterior. Em 1995 é aprovada a Lei Federal N.º 8.987 – Lei das concessões de serviços públicos, concebida subliminarmente como concessão privada. Tanto é assim que até hoje as CESBs não se sentem enquadráveis nessa lei.
- Na impossibilidade de imprimir fluidez aos processos de financiamento para execução de obras, o Governo Federal dá início a programas de “modernização” destinados a substituir os programas de expansão, fortemente dependentes de recursos financeiros não mais acessíveis ou disponíveis. O PMSS chegou a estabelecer, sem sucesso, um programa de modernização das companhias da Bahia, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina, que previa aporte de recursos financeiros novos condicionados ao cumprimento de metas de desempenho empresarial
- O BNDES é incumbido do Programa Nacional de Desestatização. Frustrados todos os movimentos destinados a estabelecer um modelo de desestatização para o setor de água e esgoto e fracassadas as tentativas de privatização das companhias do Espírito Santo, da Bahia e de Pernambuco. Começam a surgir e se disseminam rapidamente idéias vagas associadas à privatização, tais como “unidades de negócio”, “parceiro estratégico”, “abertura de capital” etc.
- O advento da perspectiva da privatização desencadeou intenso, extensivo, duradouro e insolúvel processo de discussão sobre a titularidade dos serviços de água e esgoto nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões. A defesa da titularidade estadual nessas regiões se assenta na sua importância econômico-financeira, pois nelas se concentram mais de dois terços da receita nacional de serviços de água e esgoto, apesar de reunir menos de 5% do número de municípios do País. São enormes os interesses econômicos e políticos nessa tese.
- Com a redemocratização do País os movimentos sindicais assumem crescente papel na discussão de modelos institucionais, chegando a substituir totalmente os técnicos nesse processo. Surgem muitos parlamentares ligados aos sindicatos de trabalhadores em água e esgoto. As discussões conceituais sobre o saneamento são deslocadas dos técnicos (por sua omissão decorrente de obsessiva adesão às teses estadualistas) para economistas (destacando-se o IPEA) e advogados, estes em face do excelente atrativo financeiro que discussões jurídicas e mesmo disputas judiciais representam para eles. Praticamente não há mais engenheiros sanitaristas pensando o saneamento do Brasil.
- As CESBs tornam-se focos lamentáveis de fisiologismo político, auto-regulamentação salarial, resistência a mudanças, antagonismo à participação privada e defesa de privilégios. Carreiras políticas são viabilizadas nesse contexto.
- As CESBs operam com níveis inaceitáveis de ineficiência e insolvência, a maioria delas convivendo com regimes em que as receitas são insuficientes até mesmo para o custeio, obrigando o governo estadual a aportar recursos

orçamentários para honrar a folha de pagamento dos empregados. Já não se lamenta mais a impossibilidade de investir em busca da universalização dos serviços. Importa apenas a sobrevivência dos estamentos corporativos planasianos.

- As políticas de ajuste fiscal praticadas nos últimos catorze anos determinaram o aparecimento de um ambiente de hipocrisia, caracterizado pela conjugação de uma política de preferência pelo financiamento privado concomitantemente à ausência de marco regulatório que disciplinasse a participação de empresas privadas na prestação de serviços de água e esgoto. Assim, escamoteou-se o abandono do setor de saneamento como mera consequência de uma preferência na geração de excedentes fiscais. Dessa forma, não se mobilizaram recursos nem para as instituições públicas nem para as privadas! O governo FHC levou essa hipocrisia ao paroxismo, tornando ridículos os anúncios do atual governo quanto aos “elevados” percentuais de superação do governo anterior nos financiamentos por ele aprovados nos últimos anos. É certo que o Programa de Aceleração do Crescimento – PAC veio atenuar esse quadro, configurando-se, entretanto, como um programa cuja permanência no tempo enseja dúvidas de sustentabilidade;
- Alguns estados mais ricos vêm paulatinamente deformando a missão institucional intrínseca de suas CESBs, transformando-as em fontes de geração de recursos para compor os seus orçamentos fiscais. No Estado de São Paulo a Companhia Paulista de Parcerias – CPP é capitalizada com o produto da alienação das ações do capital da Sabesp, que recebeu do Estado.

Importante destaque deve ser conferido à questão das implicações econômico-financeiras do modelo planasiano, principalmente a forte correlação que se estabeleceu entre os elevados níveis tarifários praticados pelas companhias estaduais de saneamento e os proporcionalmente elevados gastos com as políticas salariais vigentes nas mesmas.

O gráfico da Figura 1 apresenta os gastos médios mensais com pessoal, dos organismos operadores constantes do SNIS/2008, “vis-à-vis” os respectivos índices de produtividade, considerando-se os valores individuais de cada operador. Como se pode observar é ostensiva a discrepância dos gastos com pessoal entre as três modalidades de prestação de serviços de água e esgoto, confirmando amplamente a incisiva discussão aqui apresentada a respeito da ausência de controle do funcionamento das companhias estaduais de saneamento. Por outro lado, não se revela grande diferença entre os três segmentos, no tocante ao índice de produtividade de pessoal.

O gráfico da Figura 2 contempla os mesmos parâmetros, porém considerando os empregados “equivalentes”, de modo a incluir os terceirizados, segundo o critério do SNIS. As médias de gasto com empregados dos três segmentos envolvidos praticamente não se altera¹³, enquanto que as respectivas médias de produtividade caem expressivamente, mantendo as posições relativas entre eles quase inalteradas.

¹³ Em decorrência do próprio critério do SNIS.

Os gráficos das Figuras 3 e 4 mostram, respectivamente, os mesmos fatores, agora calculando-se as médias de gastos e de produtividade no âmbito de cada um dos três segmentos envolvidos, considerando o conjunto de operadores, portanto u'a média ponderada, onde se destaca a influência da Sabesp no deslocamento resultante das médias ponderadas.

Tais gráficos são auto-explicativos quanto ao que buscam revelar.

3.1.3 Ausência de Referências Paradigmáticas Formais

A principal conclusão a ser extraída das considerações precedentes é que a formação, desenvolvimento e transformação de um paradigma se dão espontaneamente, como enredo de um processo histórico que evolui segundo as circunstâncias que se apresentam em cada momento. Não se manifesta nenhuma perspectiva de formatação de uma referência formal, embasada legalmente, que possa balizar a prestação de serviços de água e esgoto e condicionar a concepção de modelos institucionais eficazes.

Ironicamente, é o advento das ideologias de desmanche do Estado e a crescente valorização dos processos de privatização de atividades estatais que vão engendrar as condições propícias ao surgimento da percepção da necessidade de estabelecer regras que permitam controlar o desempenho de empresas privadas no exercício de funções públicas, diante do temor da dominação do Estado pelas mesmas.

Nascem então, em meados da década de 1990, termos e conceitos antes desconhecidos ou desvalorizados, tais como regulação, marco regulatório, poder concedente, parceria público-privada, planejamento econômico-financeiro pelo método do fluxo de caixa descontado, taxa interna de retorno, valor presente líquido, "pay back", "equity", taxa de desconto etc.

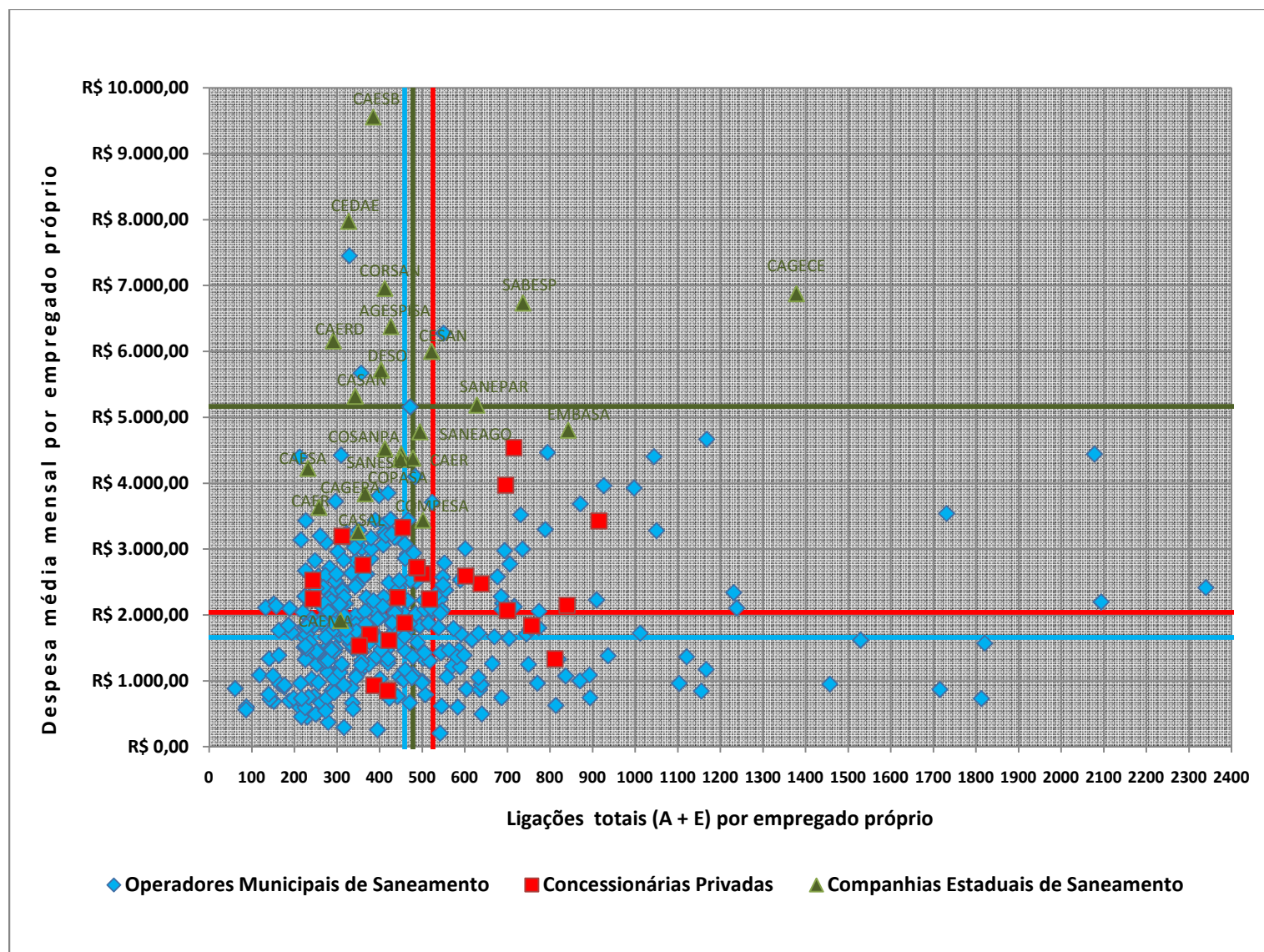


Figura 1 – Produtividade e gastos com pessoal – Empregado efetivos

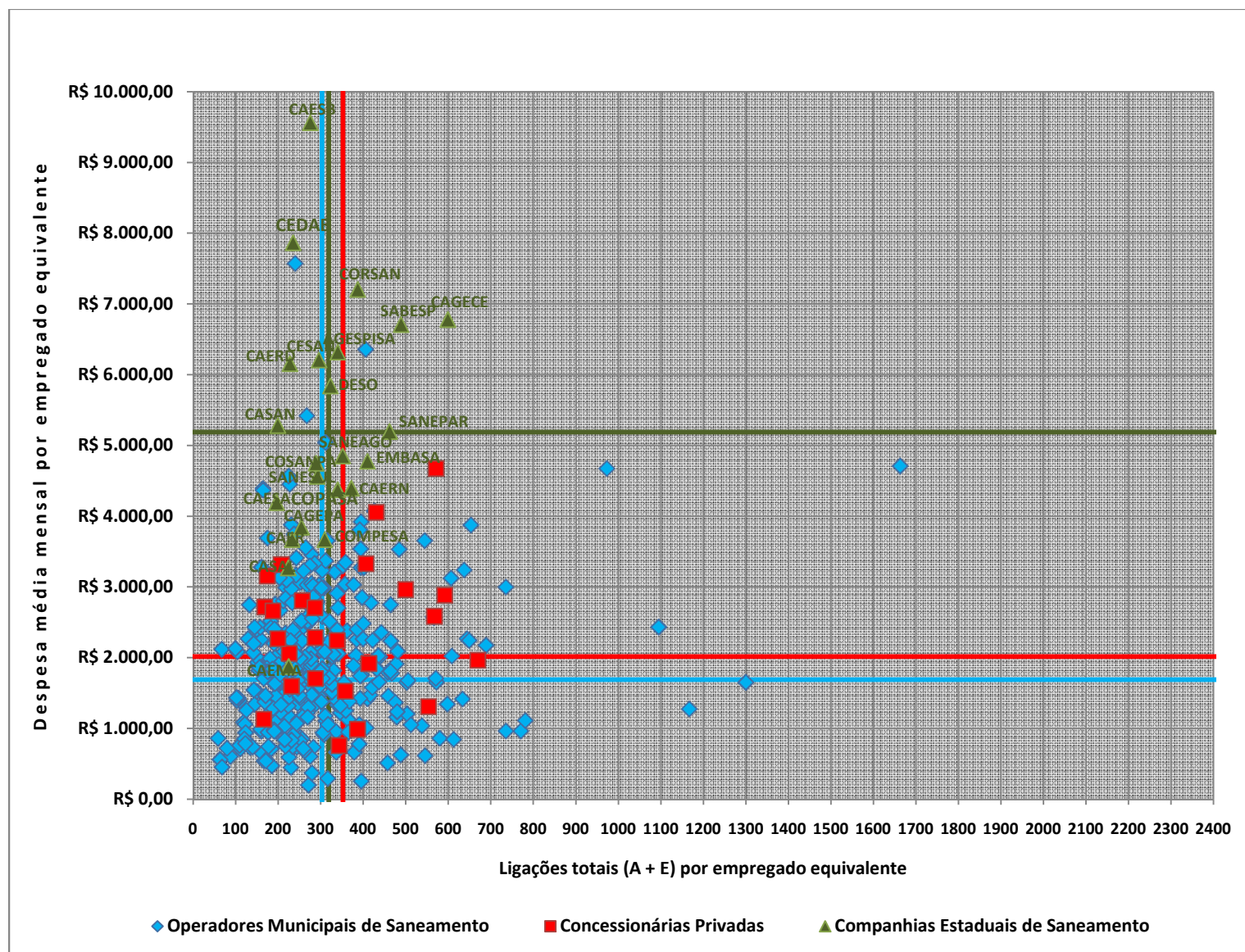


Figura 2 - Produtividade e gastos com pessoal – Empregados equivalentes

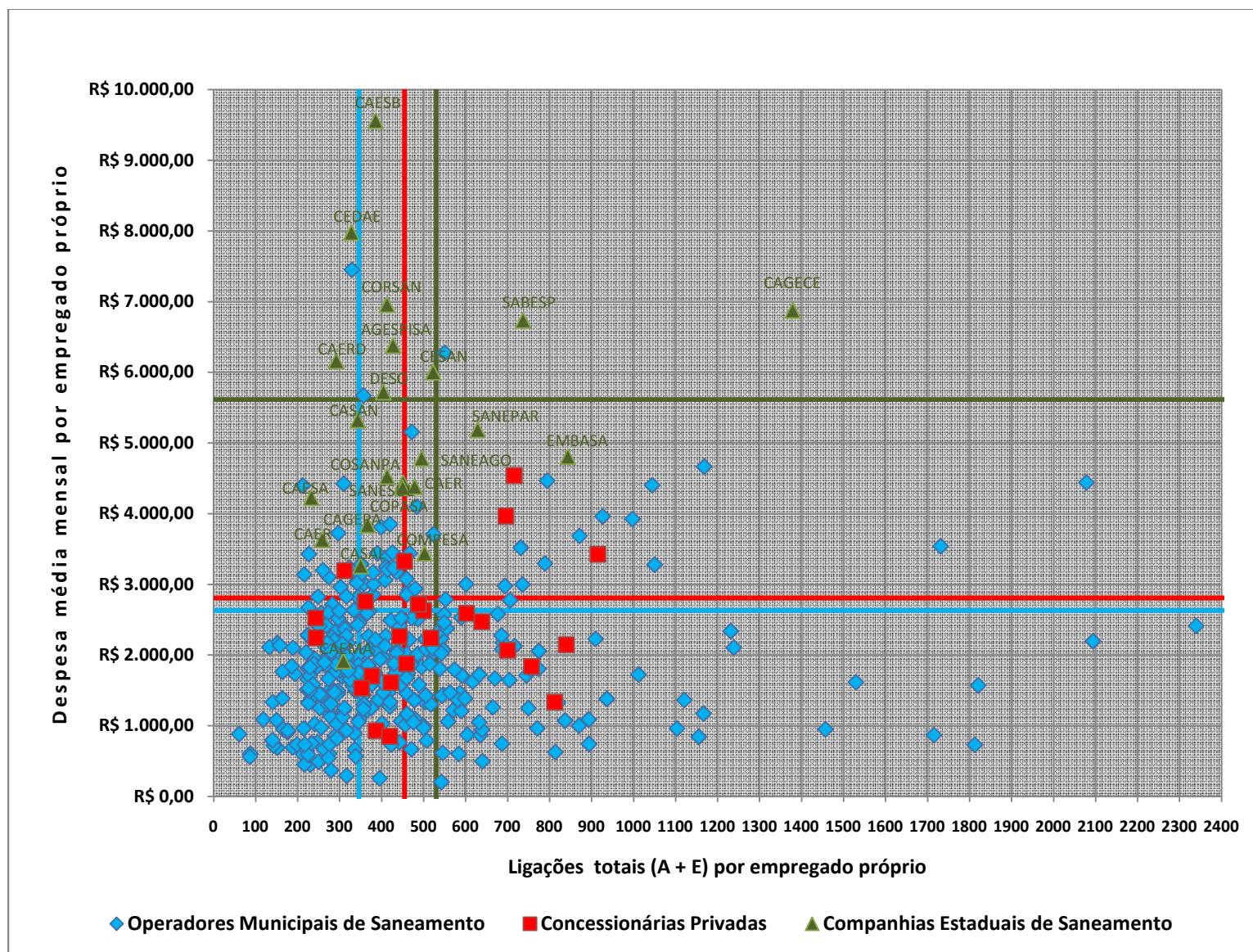


Figura 3 - Produtividade e gastos com pessoal (médias ponderadas) – Empregado efetivos

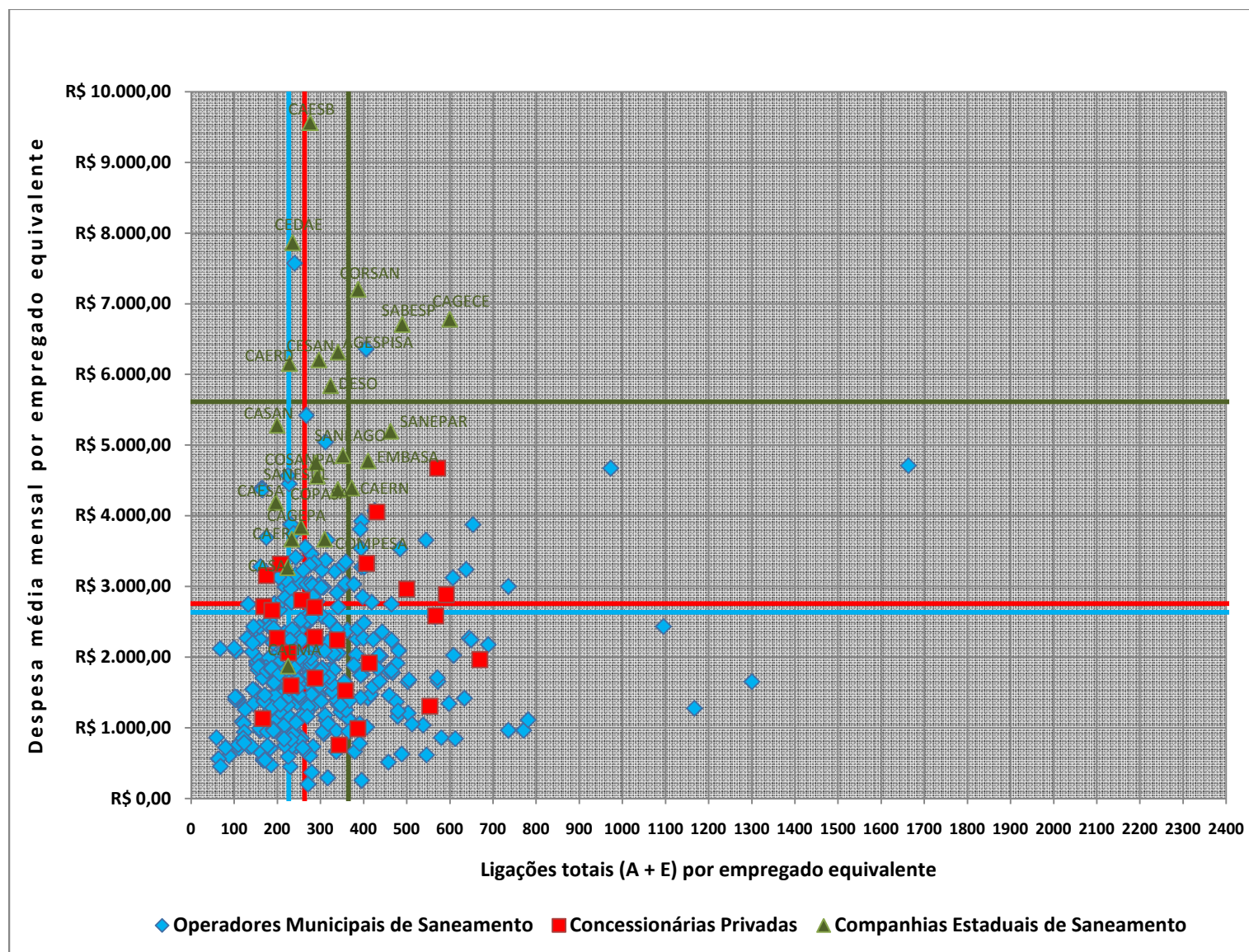


Figura 4 - Produtividade e gastos com pessoal (médias ponderadas) – Empregados equivalentes

3.2 A PRIVATIZAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS E O CHOQUE DE PARADIGMAS

A aprovação da Lei Federal N.º 8.987/1995, cujo projeto de lei havia sido apresentado pelo então Senador Fernando Henrique Cardoso, veio estabelecer um extraordinário contraste com as formas planasianas tradicionais de prestar serviços públicos de água e esgoto.

Vale a pena descrever alguns fatos curiosos a qualificar esse momento histórico. Apenas quatro dias após assumir a Presidência da República em janeiro de 1995 o Presidente Fernando Henrique Cardoso vetou na íntegra o PLC N.º 199/1993 referido na seção 1, resultado de longa tramitação no Congresso Nacional, iniciada em 1991 pelo PL N.º 053/1991, causando estupefação e decepção geral, pois o projeto havia sido exaustivamente discutido, tornando-se consensual em âmbito nacional.

Não se conseguia entender a atitude presidencial naquele momento, o que somente tornou-se possível progressivamente com a percepção do forte tom neoliberal que assumiu o Governo FHC.

Ficou muito claro, portanto, que um governo obcecado pelo desmanche do Estado não conseguiu entender que as propostas do PLC N.º 199/1993 apenas disciplinavam a atuação federal em saneamento, não configurando “estatização”. O projeto de lei apenas organizava a atuação do Governo Federal como esfera de planejamento e regulação, sobretudo pelo seu papel de detentor dos processos de gestão financeira de interesse do saneamento. Ou seja, o governo não percebeu no PLC N.º 199/1993 a base de um marco regulatório para o setor.

A obsessão privatista do Governo FHC era tamanha que ele não se deu conta de que a privatização das CESBs não seria tão desembaraçada como as empresas de energia elétrica e telecomunicações, pelo simples e prosaico fato de não ser a União a titular dos serviços de saneamento.

Assim, como a Constituição Federal não havia sido explícita (como nos demais casos) quanto à titularidade dos serviços de água e esgoto, seria necessário institucionalizar a titularidade estadual desses serviços nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, de modo a permitir aos estados desencadear os processos de privatização das CESBs, com o apoio do Governo Federal, por meio do BNDES e da Caixa Econômica Federal.

Ato contínuo, surge o PLS N.º 266/1996, de autoria do então Senador José Serra, tentando definir, pela via infra-constitucional, a concepção de titularidade que permitiria realizar os objetivos da privatização das CESBs, ou seja, a titularidade estadual naquelas regiões.

Pela evolução das iniciativas legislativas descritas na seção 1 pode-se perceber que os devaneios privatistas tucanos não puderam se realizar no campo do saneamento. Assim, foram completamente frustradas as estratégias de privatização das CESBs.

O grande efeito colateral dessas iniciativas neoliberais foi inocular a lógica da prestação de serviços públicos por empresas privadas, nos termos da Lei Federal N.º 8.987/1995, que se revelou excelente instrumento da privatização dos setores de energia elétrica, telecomunicações, rodovias, distribuição de gás canalizado, entre outros.

Tendo fracassado as iniciativas de privatização das CESBs, serviu a referida lei para orientar processos concessórios de serviços de água e esgoto municipais. O Anexo 2 apresenta os principais eventos de concessão de serviços de água e esgoto municipais ocorridos até o momento.

Além disso, pelo fato de a referida lei balizar os compromissos entre poder concedente, concessionárias e usuários, ela se tornou uma referência universal para essas relações, independentemente de o organismo operador ser privado ou estatal.

Nasce dessa forma o primeiro esboço de referência formal a balizar os compromissos das CESBs, além de sê-lo também intrinsecamente quando a prestação dos serviços se dá em âmbito municipal, seja por autarquias ou companhias municipais.

A primeira consequência disso foi a “descoberta” da colossal antinomia que vigora entre os regimes de prestação pública e estatal e o regime de prestação privada. A Tabela 5 revela quão díspares são esses regimes de prestação de serviços de água e esgoto.

Esse quadro permite perceber o enorme contraste que diferencia a prestação dos serviços por empresas concessionárias privadas da prestação por organismos operadores municipais ou concessionárias estaduais (CESBs).

Mais do que isso, é exatamente esse contraste que explica a denodada luta dos estamentos corporativos planasianos contra quaisquer iniciativas de submeter as companhias estaduais a padrões de desempenho. No fundo, todos os interlocutores desse segmento sabem muito bem que são quase nulas as possibilidades de realizar as imensas transformações que viabilizariam o cumprimento dos rigores da Lei N.º 8.987/1995 pelas companhias estaduais de saneamento, não por serem irrealizáveis, mas sim pela imensa letargia do paradigma consuetudinário planasiano.

Considerando que a realidade político-institucional que decorre do estado democrático de direito que vigora no País há 21 anos não pode mais acolher com indiferença tamanha antinomia, é plausível concluir que é iminente a deflagração de um processo de revisão do modelo planasiano a partir de iniciativas dos municípios, que não mais pretendem participar de um modelo incapaz de produzir os efeitos benéficos que ensejava no passado.

Tabela 5 - Comparação entre regimes de prestação do serviço de água e esgoto

CARACTERÍSTICAS	Contrato Planasiano	Prestação Municipal	Contrato Lei N.º 8.987/95
Plano Diretor orientador da prestação dos serviços	Não	Não	Sim
Marco Regulatório e Sistema de Regulação	Não	Não	Sim
Controle social com participação do usuário no Sistema de Regulação	Não	Não	Sim
Cronograma de atendimento a padrões oficiais de serviço adequado	Não	Não	Sim
Compromissos de investimento explícitos	Não	Não	Sim
Aprovação de tarifas	Governo estadual	Governo municipal	Poder concedente municipal
Regulação econômica	Não	Não	Sim
Licitação mediante concorrência pública	Não	-	Sim
Âmbito da tarifa	Estadual ou regional	Municipal	Municipal

3.3 PARADIGMA ESTATUTÁRIO CONSTITUCIONAL PÓS-PLANASIANO

3.3.1 Introdução

Os serviços públicos que integram a rede de infra-estrutura urbana no Brasil têm evoluído de modo mais ou menos compatível com os avanços científicos, tecnológicos e gerenciais que caracterizaram as profundas transformações ocorridas no século XX. O grau de alinhamento com esse desenvolvimento variou conforme o tipo de serviço que se considere.

Assim, os serviços públicos de fornecimento de energia elétrica poderiam ser considerados como os maiores beneficiários, não fossem os expressivos saltos tecnológicos que os serviços de telecomunicações experimentaram nos últimos anos. Os serviços de fornecimento de gás canalizado também se desenvolveram, contudo sem poder ainda exibir níveis razoáveis de cobertura, considerando o tamanho do País. Os serviços de transporte coletivo urbano ainda não puderam se beneficiar plenamente das vantagens propiciadas pelas modalidades que operam sobre trilhos.

Os serviços de água e esgoto, que constituem componentes fundamentais de um serviço público mais amplo denominado saneamento ambiental¹⁴,

¹⁴ Que inclui gerenciamento do lixo e limpeza pública, drenagem de águas pluviais, controle de vetores e reservatórios de doenças transmissíveis, disciplina sanitária do uso e ocupação do solo e gerenciamento ambiental de resíduos líquidos, sólidos, gasosos e energéticos.

experimentaram grande expansão e desenvolvimento durante o Planasa, que disseminou ações de âmbito nacional durante as décadas de 1970 e 1980, vencendo, dessa forma, o grande desnível que rebaixava a nação no que se refere a padrões mínimos de dignidade civilizacional.

Embora o País tenha se beneficiado bastante desse avanço, ainda restam deficiências graves a serem superadas, no tocante à universalização dos serviços e ao ingresso do setor na plena modernidade gerencial, tecnológica e político-institucional, sobretudo quanto ao enorme déficit no tocante ao tratamento dos esgotos urbanos e ao desenvolvimento da valorização dos serviços perante seus usuários.

A grande mudança, capaz de potencializar o encaminhamento de soluções sociologicamente sustentáveis para os problemas de saneamento básico, consiste em desenvolver a percepção do usuário quanto à importância desses serviços, pelo menos em níveis comparáveis aos exibidos pelos serviços de eletricidade, telecomunicações e transporte coletivo, muito mais prestigiados e valorizados pela população.

Qualquer atitude das autoridades públicas nesse sentido constitui contribuição significativa para o desenvolvimento.

Nas situações em que tal atitude se apresenta, as autoridades públicas podem contar com uma referência de alto nível político-institucional, contemplada pela Constituição Federal, na figura do Art. 175 e de seu parágrafo único, incisos I, II, III e IV, transcritos em seqüência.

Art. 175 - Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.

Parágrafo único - A lei disporá sobre:

I - o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão;

II - os direitos dos usuários;

III - a política tarifária;

IV - a obrigação de manter serviço adequado.

Esse dispositivo constitucional representa o fundamento a partir do qual é possível erigir o paradigma de qualidade capaz de orientar as políticas de planejamento, execução, avaliação e controle da prestação de serviços públicos no País. O detalhamento dos conceitos e diretrizes que compõem tal paradigma oferece os elementos básicos capazes de ensejar sua plena operacionalidade para o alcance de fins objetivos.

De início é preciso reter o sentido do *caput* do Art. 175, ao estabelecer a responsabilidade do Poder Público na prestação de serviços públicos. Em realidade,

a sensação de redundância desse dispositivo é apenas aparente, uma vez que, por esse preceito constitucional fica proibida a incumbência privada, ou seja, a prestação de serviços públicos é intrinsecamente uma atribuição pública, independentemente do regime jurídico da prestação, a qual poderá ser realizada diretamente pelo Poder Público ou mediante os institutos da concessão e da permissão de serviços públicos.

Outra implicação desse dispositivo é a determinação constitucional de que a prestação dos serviços públicos deverá ser disciplinada por lei, o que resulta extremamente lógico, em face da enorme importância de que se reveste essa matéria. Tal importância se exacerba pela constatação do fenômeno urbano brasileiro, caracterizado pelo fato de mais de 80% da população viver em cidades, notadamente em regiões metropolitanas, situação que exige grande atenção do Poder Público quanto à questão da prestação de serviços públicos, exatamente pela maior complexidade que a concentração demográfica determina.

A leitura do Art. 175 da CF/88 no tocante aos serviços públicos de água e esgoto indica que, uma vez identificada a esfera do Poder Público constitucionalmente competente para prestar o serviço, tal nível deveria providenciar a aprovação da lei a que o dispositivo se refere. Assim, seria de se esperar que, pelo menos os municípios não integrantes de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou micro-regiões (que não padecem do problema da definição de titularidade) tomassem a iniciativa de legislar sobre a prestação de serviços de água e esgoto na sua jurisdição. Isso não ocorreu, exceto em casos de concessão, onde se julgou tal medida necessária, como se a mesma fosse dispensada nos casos de prestação direta pelo Poder Público. Mesmo os casos de serviços públicos de competência federal somente tiveram suas respectivas leis aprovadas em decorrência de processos de privatização, como, por exemplo, a lei geral das telecomunicações.

Nessa sequência, a iniciativa mais incisiva foi a aprovação da Lei Federal N.º 8.987/1995. A ementa dessa lei, de 13 de fevereiro de 1995, indica que a mesma *“dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição”*. Portanto essa lei orienta apenas uma parte da disciplina anunciada pelo parágrafo único do Art. 175. Ainda que ela, ao disciplinar o citado regime, o faça também no tocante ao Serviço Adequado, aos Direitos e Obrigações dos Usuários e à Política Tarifária, restringe tais temas ao âmbito desse regime.

Portanto, a disciplina a que se refere o *caput* do Art. 175 demandaria a elaboração de uma lei (federal, estadual ou municipal, segundo a competência para prestar o serviço público em tela) que se aplicasse ao regime de prestação dos serviços diretamente pelo Poder Público. A Lei Federal N.º 11.445/2007 veio atenuar essa lacuna no caso dos serviços de saneamento básico, uma vez que se aplica a todos os regimes de prestação dos mesmos. Os preceitos da Lei N.º 8.987/95, não presentes no texto dessa lei, se estendem automaticamente aos demais regimes, em virtude do absurdo que a hipótese contrária geraria.

De fato, é impensável admitir-se que os usuários de serviços concedidos ou permitidos sejam tratados de modo privilegiado em relação aos usuários de serviços prestados diretamente pelo Poder Público. Isso significaria o reconhecimento de que somente o regime de concessão/permissão é capaz de assegurar a prestação de serviço adequado, o direito dos usuários e a vigência de política tarifária regulamentar. Como corolário, resultaria a implicação da necessidade de submeter todos os serviços públicos do Brasil a tal regime, ensejando, assim, a constatação de que o Poder Público é inexoravelmente incompetente para prestar serviços públicos diretamente, o que resulta inconstitucional, pelo próprio Art. 175 da Constituição, além de ser intrinsecamente absurdo.

A propósito, é interessante a referência a Marçal Justen Filho – “Concessões de Serviços Públicos” – Dialética/1997:

“O conceito de adequação do serviço¹⁵ não se aplica apenas às hipóteses de concessão ou permissão. Todo serviço público, simplesmente por sê-lo, deve ser prestado adequadamente, o que significa, na tradição da doutrina, ser dotado das qualidades de generalidade, uniformidade, continuidade e regularidade.

Portanto, a regra do Art. 6.º, além de sintetizar princípios gerais inerentes ao regimento dos serviços públicos, contempla disciplina aplicável extensivamente à própria Administração Pública”.

Obviamente essa mesma lógica se aplica às questões do direito dos usuários e da política tarifária.

Isto posto, não apenas é possível utilizar a disciplina da Lei N.º 8.987/95 quando a prestação do serviço se realizar diretamente pelo Poder Público, como passa, pelo argumento acima, a ser impositivo que se o faça em complementaridade à Lei Federal N.º 11.445/2007. Se isso é imanentemente verdadeiro quando a prestação se dá diretamente pelo Poder Público, é impensável dispensar as concessionárias estaduais de água e esgoto de se pautarem por tal paradigma.

Portanto, qualquer processo de planejamento de serviços públicos deve considerar a Lei N.º 8.987/95, independentemente do regime de prestação que se lhes imponha, além, é claro da Lei Federal N.º 11.445/2007.

Assim, qualquer que seja a modalidade de prestação do serviço de água e esgoto, é preciso considerar simultaneamente, onde aplicável, as seguintes leis:

¹⁵ Art. 6.º, § 1.º da Lei N.º 8.987/95, que define o conceito de serviço público adequado.

- o *Lei Federal N.º 8.078/1990 – Código de Proteção e Defesa do Consumidor*
- o *Lei Federal N.º 8.987/1995 – Lei das concessões de serviços públicos;*
- o *Lei Federal N.º 11.079/2004 – Lei das parcerias público-privadas;*
- o *Lei Federal N.º 11.107/2005 – Lei dos consórcios públicos;*
- o *Lei Federal N.º 11.445/2007 – Lei das diretrizes nacionais para o saneamento básico.*

Para sua formulação, o planejamento e a gestão superiores dos serviços requerem o estabelecimento de uma referência de qualidade que possa constituir seu dever, ou seja, um conjunto de requisitos de natureza física, técnico-operacional, gerencial, político-institucional e econômico-financeira cujo cumprimento signifique a plena conformidade com padrões modernos de “regime de prestação”, “serviço adequado”, “direito dos usuários” e “política tarifária”.

Assim, o paradigma de qualidade aqui discutido ficará plenamente definido mediante a correta conceituação e caracterização desses quatro elementos, independentemente da opção que o Poder Público faça quanto ao regime da prestação, seja ela direta ou mediante concessão/permissão.

As ações que integrarão o processo superior de planejamento e gestão destinar-se-ão à obtenção de um estado caracterizado pela plena conformidade com os elementos definidores do referido Paradigma de Qualidade, compreendendo um conjunto harmonioso de intervenções de natureza física (obras de ampliação, recuperação ou de melhoria), técnico-operacional (modernização tecnológica em planejamento, projeto, construção, operação e manutenção), gerencial (modernização tecnológica em gestão empresarial, operacional, ambiental, comercial e financeira, recursos humanos, comunicação, marketing e atendimento ao público), político-institucional (clara definição das figuras institucionais e dos papéis de Poder Público/Poder Concedente, Organismo Operador e Usuário, definição do regime de prestação mais adequado às necessidades do Município, controle social, respeito aos direitos dos usuários e ao Código de Defesa do Consumidor) e econômico-financeira (cumprimento da Lei de Responsabilidade Fiscal, prática de políticas tarifárias regulamentares, equilíbrio econômico-financeiro).

3.3.2 Disciplina da prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município

Tendo em vista as considerações apresentadas anteriormente e em face da disposição das autoridades municipais de exercer plenamente suas competências constitucionais no campo em epígrafe, expressas pelo Art. 30, Incisos I, II e V da Constituição Federal¹⁶, a disciplina em apreço fica completamente estabelecida por meio de Lei Municipal regulamentando os dispositivos da Lei Orgânica do Município referentes aos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário destinados ao seu atendimento, além de cumprir o estabelecido pelo Art. 175 da

¹⁶ Discutidas mais adiante neste documento.

CF/88, que exige que a prestação do serviço público seja disciplinada por lei da esfera do ente federado detentor dessa competência constitucional.

Esta lei deverá se harmonizar com a Lei Federal N.º 11.445/2007 e considerar, onde cabível, o teor das demais leis retro-mencionadas.

Para que a referida disciplina se efetive, será necessário instituir um Sistema Municipal de Regulação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – SMR, para cujo funcionamento serão mobilizados, aprovados ou instituídos os Instrumentos de Regulação abaixo:

I Instrumentos de Regulação Legais

- o Dispositivos aplicáveis da Constituição Federal e das Leis Federais;*
- o Princípios da Constituição Estadual e dispositivos das Leis Estaduais aplicáveis;*
- o Lei Orgânica do Município;*
- o Lei Federal N.º 8.078/1990 – Código de Proteção e Defesa do Consumidor*
- o Lei Federal N.º 8.987/1995 – Lei das concessões de serviços públicos;*
- o Lei Federal N.º 11.079/2004 – Lei das parcerias público-privadas;*
- o Lei Federal N.º 11.107/2005 – Lei dos consórcios públicos;*
- o Lei Federal N.º 11.445/2007 – Lei das diretrizes nacionais para o saneamento básico.;*
- o No que couber, normas estabelecidas em Lei Complementar Federal, que venha a disciplinar a cooperação entre os entes federados na promoção da melhoria das condições de saneamento básico – Cf. Art. 23 da CF;*
- o Lei Municipal disciplinando a prestação do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário;*
- o Lei Municipal instituindo o Ente Regulador.*

II Instrumentos de Regulação Administrativos

- o PMR¹⁷*
- o Plano Diretor de Gestão dos Serviços¹⁸;*
- o Acordo-Programa firmado entre o Ente Regulador e o prestador de serviço que integre a Administração Direta ou Indireta do Município¹⁹;*

¹⁷ Tal como caracterizado pelo conteúdo deste documento.

¹⁸ A partir da aprovação da Lei Federal N.º 11.445/2007 pode-se considerar como tal instrumento o Plano Municipal de Saneamento Básico por ela instituído, no tocante ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário.

¹⁹ Instrumento proposto por alguns juristas como alternativa constitucional ao contrato previsto pelo § 8.º do Art. 37 da Constituição Federal, este sim o objeto de intenso questionamento quanto à sua

o *EVEF*;

o *Resoluções do Ente Regulador dos serviços, incluindo, entre outros, os seguintes temas:*

- 1 Regimento interno do Sistema de Regulação;
- 2 Regulamento da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- 3 Especificações de serviço adequado;
- 4 Normas para verificação do equilíbrio econômico-financeiro dos serviços.
- 5 Decisões normativas emanadas do Ente Regulador

III Instrumentos de Regulação Contratuais

o *Contrato de Concessão, para a hipótese de adoção do regime de concessão;*

o *Contrato de Programa²⁰, no caso de constituição de consórcios públicos, nos termos da Lei Federal N.º 11.107/2005.*

Cumprе ressaltar neste ponto, que o conjunto dos Instrumentos de Regulação acima enumerados se destina a permitir ao Município cumprir todo o elenco de obrigações legais dos Poderes Públicos Municipais, aplicáveis aos seus serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, além do cumprimento de suas competências constitucionais nesse campo.

3.3.3 Direito dos usuários

O Paradigma de Qualidade no tocante ao *Direito dos Usuários* fica completamente estabelecido pela conjugação da *Base Legal e Regulatória* que deverá sustentar a matéria, com o *Sistema Municipal de Regulação dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário – SMR* destinado a lhe conferir níveis adequados de aplicabilidade e plena fruição por parte dos usuários.

A *Base Legal e Regulatória* é composta do conjunto formado pelos Instrumentos de Regulação Legais, Administrativos e Contratuais apresentados na seção anterior.

O *Sistema Municipal de Regulação dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário – SMR* compreende o conjunto de entes públicos e privados que interagem, nos termos dos Instrumentos de Regulação acima referidos, com vistas a assegurar o cumprimento, por parte do Município e das organizações responsáveis pela prestação dos serviços, dos compromissos e obrigações definidos por tais instrumentos.

constitucionalidade. Tal dispositivo visa a realizar as mesmas funções do referido contrato, sem os inconvenientes de um enquadramento questionável como instrumento de natureza contratual.

²⁰ Caracterizado em detalhe mais adiante neste documento. Como se constatará, o contrato de programa se confunde conceitualmente com o acordo-programa, pois ele configura uma forma de prestação direta pelo Poder Público, ainda que em regime de gestão associada entre dois ou mais entes federados. Assim, ele deveria constar dessa lista como instrumento de regulação administrativa e não contratual.

A Base Legal e Regulatória e o Sistema Municipal de Regulação deverão, em sua respectiva condição de instrumentos e mecanismos, assegurar plena operacionalidade quanto à aderência dos serviços aos preceitos do Código de Proteção e Defesa do Consumidor - CDC, o que irá representar fato excepcional, se não inédito, no contexto da prestação de serviços de água e esgoto no País. A desconexão entre tais preceitos legais e a realidade da grande maioria desses serviços constitui cenário de desconformidade potencial generalizada, a desafiar a capacidade do Ministério Público no cumprimento de suas atribuições.

Um exame mais apurado do teor do CDC aplicado aos serviços públicos de água e esgoto pode revelar o nível de exposição dos mesmos a ações judiciais destinadas a salvaguardar os direitos dos seus usuários.

Consubstancia-se assim o Paradigma de Qualidade quanto aos Direitos dos Usuários, na figura do Sistema Municipal de Regulação. O Sistema será concebido, estruturado e operacionalizado no âmbito das relações entre o Município enquanto Poder Público constitucionalmente responsável, o Prestador dos Serviços e os Usuários dos mesmos, a saber²¹:

A) Direitos e obrigações dos Usuários:

- o Receber serviço adequado;*
- o Receber da Prefeitura e do Prestador informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;*
- o Levar ao conhecimento da Prefeitura e do Prestador as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;*
- o Comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos praticados pelo Prestador na prestação do serviço;*
- o Contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.*

B) Encargos da Prefeitura

- o Regular o serviço e fiscalizar permanentemente a sua prestação;*
- o Aplicar as penalidades regulamentares e contratuais;*
- o Intervir na prestação do serviço, nos casos e condições previstos em lei;*
- o Homologar reajustes e proceder à revisão das tarifas;*
- o Cumprir e fazer cumprir as disposições regulamentares do serviço e as cláusulas contratuais da prestação do serviço;*

²¹ Extraído e adaptado da Lei Federal N.º 8.987/95. Por extensão dos argumentos apresentados na seção 3.3.1 Introdução, é irrelevante ressaltar que, a exemplo do serviço adequado, a doutrina de direitos dos usuários, “vis-à-vis” as obrigações do Poder Público e do Prestador, é aplicável a quaisquer regimes de prestação, e não apenas ao regime de concessão.

- o *Zelar pela boa qualidade do serviço, receber, apurar e solucionar queixas e reclamações dos usuários;*
- o *Declarar de utilidade pública os bens necessários à execução do serviço ou obra pública, promovendo as desapropriações, diretamente ou mediante outorga de poderes ao Prestador;*
- o *Declarar de necessidade ou utilidade pública, para fins de instituição de servidão administrativa, os bens necessários à execução de serviço ou obra pública, promovendo-a diretamente ou mediante outorga de poderes ao Prestador;*
- o *Estimular a melhoria da qualidade, produtividade, preservação do meio ambiente e conservação de recursos naturais, culturais, econômicos e tecnológicos;*
- o *Incentivar a competitividade;*
- o *Estimular a formação de associações de usuários para defesa de interesses relativos ao serviço.*

C) Encargos do Prestador:

- o *Prestar serviço adequado, na forma prevista na Lei 8.987/95, nas normas técnicas aplicáveis e no contrato de prestação dos serviços, em qualquer das modalidades aplicáveis;*
- o *Manter em dia o inventário e o registro dos bens vinculados à prestação do serviço;*
- o *Prestar contas da gestão do serviço à Prefeitura e aos usuários, nos termos definidos no contrato de prestação dos serviços, em qualquer das modalidades aplicáveis;*
- o *Cumprir e fazer cumprir as normas do serviço e as cláusulas contratuais da prestação do serviço;*
- o *Permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço, bem como a seus registros contábeis;*
- o *Promover as desapropriações e constituir servidões autorizadas pela Prefeitura, conforme previsto no contrato de prestação dos serviços, em qualquer das modalidades aplicáveis;*
- o *Zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço, bem como segurá-los adequadamente;*
- o *Captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.*

3.3.4 Política tarifária

O Paradigma de Qualidade no tocante à *Política Tarifária* se expressa pelo conteúdo pertinente dos Instrumentos de Regulação referidos anteriormente, os quais se harmonizam com as considerações e diretrizes que se estabelecem a seguir.

De longa data, a prática de alcance nacional em serviços de água e esgoto, em todas as modalidades possíveis, é a aplicação de fórmulas de reajuste, para considerar os efeitos da inflação nas tarifas, sem nenhuma remissão à expressão objetiva da sua prestação, portanto sem considerar quaisquer compromissos formais

de prestação de serviço adequado. Portanto, seja o serviço bom ou mau, as tarifas são reajustadas automaticamente nas datas convencionais.

É óbvio que as práticas de alteração tarifária deveriam se pautar pela vigilância do equilíbrio econômico-financeiro do serviço, em regime de compromissos formais de prestação de serviço adequado.

A manutenção do equilíbrio econômico-financeiro dos serviços públicos depende de inúmeros fatores, que incluem os relacionados aos efeitos difusos da inflação e os diretamente envolvidos no empreendimento específico. A consideração de todos eles não pode ser obtida pela mera aplicação de um índice de inflação, já que não existe nenhum capaz de refletir adequadamente o comportamento de um particular serviço público.

É fundamental que o conceito de manutenção do equilíbrio econômico-financeiro seja expresso por critérios que reflitam o comportamento simultâneo dos fatores endógenos e exógenos ao empreendimento, do modo mais fiel possível ao que de fato ocorre com o mesmo, considerando especialmente a necessidade de expurgar a influência da ineficiência do prestador dos serviços. Assim, é importante que a política tarifária seja impregnada dessa diretriz e que os critérios práticos de alteração tarifária reflitam-na de modo compatível.

Isso somente é possível com a adoção de uma política de planejamento permanente, onde todos os fatores condicionantes do comportamento físico, técnico-operacional, gerencial e econômico-financeiro dos serviços são reunidos em um mesmo algoritmo e projetados para um período suficientemente longo, ensejando planejamento de curto, médio e longo prazos. Isso demanda a modelagem (previsão do comportamento futuro) dos fatores relacionados aos ingressos (arrecadação e financiamentos) e aos gastos (custeio de pessoal, energia elétrica, produtos químicos e outros, pagamento de impostos, investimentos e serviço da dívida).

Dessa forma, é possível manter controle preciso do comportamento dos serviços, em todas as suas dimensões, inclusive aquelas relacionadas aos fatores internos e externos de modificação dos preços envolvidos. A Figura 5 apresentada a seguir ilustra o mecanismo econômico-financeiro acima descrito, pelo qual será possível a realização de uma gestão tarifária racional de serviços de água e esgoto²².

²² A utilização prática desse modelo se realiza mediante a montagem dos fluxos financeiros envolvidos e o cálculo de parâmetros representativos dos níveis de viabilidade que orientam o processo de gestão técnica, operacional e, sobretudo, tarifária.

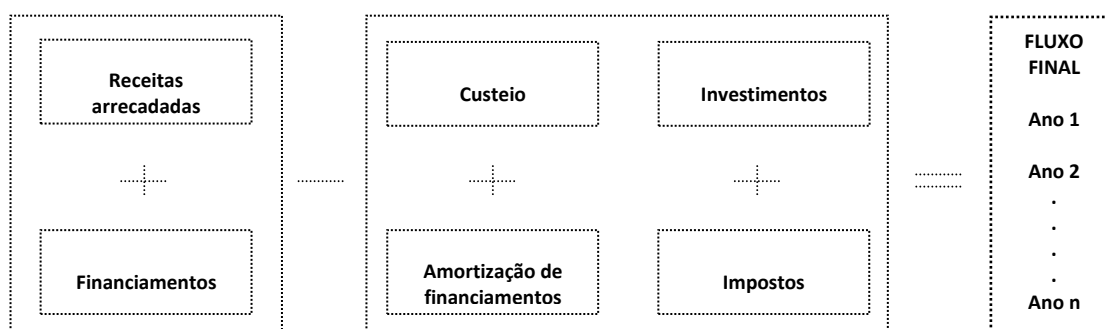


Figura 5 – Esquema do fluxo de caixa

Assim, o Paradigma de Qualidade no tocante à Política Tarifária fica definido por esse mecanismo de regulação econômica, que, assentado no Plano Municipal de Água e Esgoto como instrumento de gestão pública dos serviços de água e esgoto do Município, previsto em lei, organiza todos os fatores econômico-financeiros envolvidos segundo algoritmo que os relaciona cientificamente à estrutura e aos valores que conferem materialidade à Política Tarifária.

Os Instrumentos de Regulação apresentados na seção 3.3.2 contemplam os critérios e procedimentos específicos destinados ao cumprimento dessas diretrizes.

Assim, a política tarifária do Município, no tocante aos seus serviços de água e esgoto, obedecerá aos princípios tarifários clássicos, expressos pelas seguintes condições:

Simplicidade	Requisito destinado a facilitar o entendimento, pelo usuário, dos critérios de cálculo de sua conta de água e esgoto;
Justiça	Requisito destinado a assegurar universalidade no atendimento à população e isonomia entre usuários de mesma categoria, simultaneamente com critérios de solidariedade social, em virtude da essencialidade dos serviços de água e esgoto, “vis-à-vis” a existência de usuários financeiramente carentes;
Racionalidade	Requisito traduzido pela necessária harmonia entre os condicionantes de conservação de recursos naturais, proteção ambiental, maximização dos benefícios propiciados pelos ganhos de escala e máximo aproveitamento dos modernos recursos científicos, tecnológicos e gerenciais;
Eficiência	Requisito associado à necessidade de se assegurar que sejam arrecadados os recursos financeiros compatíveis, na justa medida, com os encargos que a prestação dos serviços impõe, uma vez cumpridas as exigências de serviço adequado.

O Plano Municipal de Água e Esgoto enquanto instrumento de planejamento, juntamente com todos os Instrumentos de Regulação tratados na seção 3.3.2, assegura a adoção de preços, regime, estrutura e sistema de gestão tarifários capazes de ensejar plena obediência aos princípios acima caracterizados.

3.3.5 Serviço adequado

A referência formal quanto a esta questão é dada pelo § 1.º do Art. 6.º da Lei Federal N.º 8.987/95, abaixo reproduzido:

Art. 6º, § 1º - Serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.

Tais conceitos podem ser assim resumidos:

Regularidade	Nível de conformidade com as regras estabelecidas nos Instrumentos de Regulação;
Continuidade	Os serviços devem ser contínuos, sem interrupções, exceto nas situações previstas nos Instrumentos de Regulação;
Eficiência	O atendimento aos requisitos de serviço adequado ao menor preço possível. Ressalte-se o disposto do “ <i>caput</i> ” do Art. 37 da Constituição Federal, ao incluir a eficiência como um dos 5 princípios da Administração Pública. Assim, serviços ineficientes são, não apenas inadequados pela Lei Federal N.º 8.987/95, como desconformes em relação à Constituição da República, sujeitando, portanto, seus dirigentes, às sanções aplicáveis.
Segurança	Estado caracterizado pela menor probabilidade possível de ocorrência de danos para os usuários, para a população em geral, para os empregados e instalações do serviço e para a propriedade pública ou privada, em condições de factibilidade econômica.
Atualidade	Modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, e a sua conservação, bem como a melhoria e a expansão dos serviços (única definição constante da Lei N.º 8987/95);
Generalidade	Universalidade do direito ao atendimento;
Cortesia	Grau de civilidade com que os empregados do serviço atendem aos usuários;
Modicidade das tarifas	Tarifas necessárias e suficientes para assegurar o cumprimento dos demais requisitos de serviço adequado.

Esses conceitos requerem o estabelecimento de parâmetros objetivos para cada tipo de serviço público. Para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, a Norma N.º 6 do PROPAR – CEF/BNDES²³ estabelece os indicadores constantes da Tabela 6.

Como se nota, tais indicadores não cobrem a totalidade dos requisitos estabelecidos pela Lei N.º 8.987/95. Eles estão fortemente voltados para a capacidade de os sistemas funcionarem corretamente (Regularidade e Continuidade) e para os fatores mais expressivos da interação entre o prestador do serviço e o usuário.

Os demais requisitos, tais como Segurança, Modicidade de Tarifas, Atualidade e Cortesia são considerados no âmbito dos Instrumentos de Regulação e do Sistema Municipal de Regulação. Além disso, propõe-se a realização de uma pesquisa anual de opinião, indicativa da percepção, pelo usuário, da adequação dos

²³ Programa de Assistência Técnica à Parceria Público-Privada em Saneamento – CEF/BNDES - 1997.

serviços prestados e do nível de cortesia no atendimento, o que também constitui importante inovação.

No que se refere à Segurança e à Atualidade, a ação prática a empreender para assegurar prestação de serviço adequado é a elaboração e implementação de um Plano Diretor de Segurança e de um Plano Diretor de Modernização Tecnológica.

Especial atenção deve ser conferida à questão da modicidade tarifária, pois a definição acima a coloca na contramão dos demais requisitos de serviço adequado. O equilíbrio que resultaria de uma definição judiciosa e harmoniosa entre os oito requisitos de serviço adequado deveria assegurar a possibilidade de acesso normal de todos os usuários ao serviço de água e esgoto.

Entretanto, apesar de as tarifas serem baixas quando comparadas com outros serviços públicos, ainda vigora uma expectativa generalizada de que as camadas mais carentes da população usufruam de benefícios especiais, as assim denominadas “tarifas sociais”.

A definição dos usuários elegíveis para gozar desse benefício deve conciliar um nível adequado de alcance social com a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro do serviço e a razoabilidade do subsídio tarifário interno no contexto de todos os usuários. Um critério inicial de elegibilidade pode ser obtido a partir da Lei Federal N.º 10.836, de 09 de janeiro de 2004.

Essa lei cria o Programa Bolsa Família, destinado às ações de transferência de renda com condicionalidades, que beneficia famílias em situação de pobreza (com renda mensal por pessoa de R\$ 70,00 a R\$ 140,00) e extrema pobreza (com renda mensal per capita até R\$ 70,00).

O Programa tem por finalidade a unificação dos procedimentos de gestão e execução das ações de transferência de renda do Governo Federal e do Cadastro Único do Governo Federal instituído pelo Decreto N.º 3.877/01, e unificou os seguintes programas:

I – Programa Nacional de Renda vinculada à Educação – “Bolsa Escola”, instituído pela Lei 10.219/01;

II – Programa Nacional de Acesso à Alimentação – PNAA – “Cartão Alimentação”, criado pela Lei 10.689/03;

III - Programa Nacional de Renda Mínima vinculado à saúde – “Bolsa Alimentação”, instituído pela MP 2206-1/03;

IV – Programa Auxílio Gás, instituído pelo Decreto 4.102/02, revogado pelo Decreto 6.392/08.

O órgão do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome – MDS que realiza a gestão do programa é a Secretaria Nacional de Renda e Cidadania –

SENARC, mas os municípios também podem participar da gestão, desde que firmem Termo de Adesão. O Cadastro Único referido no Decreto 3.887/01 foi levantado, e se constitui no instrumento de identificação e caracterização sócio-econômica das famílias brasileiras de baixa renda (aquelas com renda familiar per capita menor ou igual a meio salário mínimo (a valores presentes R\$ 232,50).

Dados apresentados no portal da internet do MDS, para o município de São Bernardo do Campo, referentes a 18/11/2009, mostram que para um total de 26.034 famílias cadastradas, 16.210 foram contempladas com os benefícios do programa, o que representa aproximadamente a metade do total cadastrado.

O Cadastro Único do Programa Bolsa Família contém a maior parte dos usuários do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de São Bernardo do Campo que podem ser beneficiados com a tarifa da categoria residencial social, praticada pela Sabesp no município. Isto porque a Deliberação Arsesp N.º 162, de 11 de agosto de 2010, que dispõe sobre o reajuste e demais condições tarifárias a serem aplicadas pela Sabesp estabelece, dentre as condições para o usuário ter direito a pagar a Tarifa Residencial Social, a de ter renda familiar de até 3 salários mínimos.

Ou seja, a Deliberação Arsesp potencialmente enquadra a maior parte das famílias do Cadastro Único na categoria tarifária Residencial Social, cabendo à Sabesp proceder a essa verificação e promover os ajustes cabíveis em seu próprio cadastro de usuários. Atualmente existem apenas cerca de 2.800 economias residenciais sociais, deixando, portanto ampla margem para extensão do benefício a outras famílias carentes.

3.3.6 Destaque fundamental quanto a paradigmas

Esta seção 3 procurou chamar a atenção para a questão mais importante a ser assimilada quando se discute o tema básico proposto neste documento, ou seja, a percepção da passagem histórica de uma situação em que somente seria possível falar em paradigmas consuetudinários para uma realidade em que passa a ser obrigatório formular paradigmas estatutários, tal como proposto nas seções imediatamente precedentes.

O estado democrático de direito que vigora a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, disciplinado agora de modo completo no contexto das Leis Federais N.ºs 8.987/95, 11.079/2004, 11.107/2005 e 11.445/2007, não admite mais a possibilidade de a prestação desses serviços no Brasil se realizar à margem de compromissos formais, como nos moldes consuetudinários anteriores. Com base nesta premissa, constitui obrigação legal de todos os municípios brasileiros rever as formas tradicionais de prestação de seus serviços de água e esgoto, reconhecer a existência de um paradigma estatutário a ser cumprido e tratar de implementar as mudanças cabíveis. As seções que se seguem apresentam as bases para a realização dessas transformações no Município de São Bernardo do Campo.

Tabela 6 – Indicadores de prestação de serviço adequado de água e esgoto

REGULARIDADE	CONTINUIDADE	EFICIÊNCIA	SEGURANÇA	ATUALIDADE	GENERALIDADE	CORTESIA		MODICIDADE				
RG	CT	EF	SG	AT	GN		CO		MO			
SIGLA	INDICADORES TÉCNICOS				RG	CT	EF	SG	AT	GN	CO	MO
IQA	Índice de qualidade da água potável				X		X					
CBA	Índice de cobertura da rede de água				X					X		
ICA	Índice de continuidade do abastecimento				X	X	X					
IPD	Índice de perdas na distribuição				X	X	X					X
CBE	Índice de cobertura da rede de esgotos				X					X		
IORD	Índice de obstrução de ramais domiciliares				X	X		X				
IORC	Índice de obstrução de redes coletoras				X	X		X				
IQE	Índice de eficiência do tratamento de esgotos				X			X				
SIGLA	INDICADORES GERENCIAIS				RG	CT	EF	SG	AT	GN	CO	MO
IESAP	Índice de eficiência na prestação de serviços e atendimento ao público				X		X				X	
	Fator 1 Prazos de atendimento dos serviços de maior frequência				X		X					
	Fator 2 Eficiência da programação dos serviços				X		X					
	Fator 3 Disponibilização de estruturas de atendimento ao público						X			X	X	
	Fator 4 Adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) da operadora											
	Fator 5 Adequação das instalações e logística de atendimento em imóveis da operadora										X	
IACS	Índice de adequação da comercialização dos serviços										X	
	Condição 1	Índice de micromedição adequado			X	X	X			X		X
	Condição 2	Minimização de deslocamentos do usuário					X					
	Condição 3	Verificação das instalações em caso de consumo excessivo			X		X					X
	Condição 4	Quantidade adequada de locais para pagamento de contas					X					
	Condição 5	Aviso prévio de corte ao usuário			X							
	Condição 6	Restabelecimento do fornecimento 24 horas após o pagamento			X		X					

4 COMPETÊNCIAS CONSTITUCIONAIS APLICÁVEIS À PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO²⁴

4.1 INTRODUÇÃO

Para que o Município de São Bernardo do Campo possa promover as transformações que lhe permitam gerir os seus serviços de saneamento básico segundo o paradigma estatutário discutido na seção anterior é necessário ter clareza quanto ao cenário das competências constitucionais para a prestação de serviços de água e esgoto, especialmente considerando, por um lado a não-explicitação do texto constitucional quanto a essa questão e, por outro a polêmica que se disseminou no País nos últimos catorze anos, a respeito da titularidade desses serviços em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões. A discussão que se segue está baseada em cuidadosa exegese do texto constitucional, pelo simples fato, como retro-mencionado, de essa matéria não ser tratada explicitamente pela Constituição. Isso requer exame das competências dos três entes federados de interesse, ou seja, a União, o Estado e o Município.

4.2 COMPETÊNCIAS DA UNIÃO

Art. 21 - Compete à União:

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

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

VI – proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

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

Parágrafo único. Leis complementares fixarão normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional.

4.3 COMPETÊNCIAS DOS ESTADOS

Art. 25 – Os Estados organizam-se e regem-se pelas Constituições e leis que

²⁴ Extraído e adaptado das publicações:

- 1 “TITULARIDADE DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO – Falácias, Conceitos e Soluções – Antonio Carlos Parlato - Instituto de Engenharia - Departamento de Engenharia Ambiental e Energia/Divisão de Engenharia Sanitária – Agosto de 2001 - São Paulo”.
- 2 “LEI MUNICIPAL N.º 13.670/2003 - PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO - Fundamentos Técnicos, Sociais e Político-Institucionais. Antonio Carlos Parlato e Pedro Caetano Sanches Mancuso – Publicado pela Revista de Direito Ambiental - Editora Revista dos Tribunais, Volume 37 p. 160 a 201 – Ano 10, Março de 2005 – São Paulo”.

adotarem, observados os princípios desta Constituição.

§ 1.º São reservadas aos Estados as competências que não lhes sejam vedadas por esta Constituição;

§ 3.º Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de Municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.

4.4 COMPETÊNCIAS DOS MUNICÍPIOS

Art. 30 - Compete aos Municípios:

I – legislar sobre assuntos de interesse local;

II – suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;

V – organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

4.5 ANÁLISE DAS COMPETÊNCIAS CONSTITUCIONAIS

O exame dos itens acima permite concluir que:

- o À União compete estabelecer diretrizes para os serviços, com vistas ao desenvolvimento urbano e, em regime de competência comum com os demais entes federados, proteger o meio ambiente, combater a poluição em qualquer de suas formas e promover programas de saneamento básico²⁵;*
- o Aos Estados compete o que a Constituição Federal não lhes vedar, sendo que poderão instituir regiões metropolitanas e congêneres para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum e, em regime de competência comum com os demais entes federados, proteger o meio ambiente, combater a poluição em qualquer de suas formas e promover programas de saneamento básico;*
- o Aos Municípios compete legislar sobre assuntos de interesse local, suplementar a legislação federal e a estadual no que couber e organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, entre os quais, obviamente incluem-se os de abastecimento de água e esgotamento sanitário e, em regime de competência comum com os demais entes federados, proteger o meio ambiente, combater a poluição em qualquer de suas formas e promover programas de saneamento básico.*

Há cerca de quinze anos discute-se a titularidade dos serviços de água e esgoto em regiões conurbadas. Tanto os estados como os municípios reivindicam competência constitucional privativa para prestar os serviços defendendo, portanto, suas condições de titulares absolutos dos mesmos. Inúmeros movimentos em ambos os sentidos têm sido realizados de modo incisivo, sem que a via legal tenha obtido qualquer sucesso, o que tem contribuído significativamente para a consolidação da insolvência institucional crônica do setor.

²⁵ A Lei Federal N.º 11.445/2007 visa a atender a esse preceito constitucional.

A interpretação mais consistente da Constituição leva ao seguinte arranjo de competências: quando os serviços se destinarem ao atendimento de um único município, a competência para sua prestação será municipal; quando os serviços se destinarem ao atendimento de dois ou mais municípios, a competência para sua prestação será comum entre os municípios envolvidos e o Estado. O amparo constitucional para tal ordenamento é oferecido pelo Art. 30 - Inciso V e pelo Art. 23 – Incisos VI e IX e § único da Constituição.

Em realidade, não tendo sido aprovadas ainda as leis complementares que fundamentariam a competência comum, é possível obter efeito equivalente mediante a aplicação do Art. 241 da Carta Magna, a seguir reproduzido.

Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

A diferença importante, neste caso, é que a gestão associada somente pode ser praticada voluntariamente, enquanto o instituto da competência comum pressupõe obrigatoriedade.

É natural que tal solução cause estranheza a quem ainda não se dedicou à reflexão sobre a matéria, uma vez que pode parecer difícil prestar serviços públicos em regime de competência comum. A dificuldade desaparece quando emerge a percepção de que o exercício da competência constitucional se realiza pela integração de três funções básicas, a saber:

Planejamento – Regulação – Prestação dos Serviços

Quando se imagina o exercício da competência comum, mediante os instrumentos da gestão associada de serviços públicos, pensa-se nas funções **Planejamento e Regulação** como as que de fato serão exercidas nesse regime. A função **Prestação dos Serviços** fica reservada à figura da(s) instituição(ões) encarregada(s) da operação e gestão material dos serviços, por decisão dos entes federados competentes e submetida aos ditames decorrentes do Planejamento e da Regulação. Dessa forma desaparece a aparente ambigüidade da competência comum, tornando-se perfeitamente exequível na prática.

4.6 INTERPRETAÇÕES TÍPICAS DO PENSAMENTO HEGEMÔNICO PLANASIANO

Uma curiosa e bizarra interpretação do § 3.º do Art. 25 da Constituição tem sido a que conclui que tal dispositivo assegura a titularidade estadual privativa nas regiões metropolitanas, com fundamento na sua prerrogativa de “*integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum*”. O caráter enviesado dessa interpretação é o entendimento de que isso implica a anulação das competências constitucionais municipais expressas pelo Art.

30 da Constituição. Assim, o interesse comum teria a extraordinária força de desalojar completamente o interesse local - absurdo insustentável! Essa interpretação revela a completa aversão das autoridades estaduais à interação institucional com os municípios das regiões metropolitanas. Ressalte-se que a gestão associada proposta se alinha perfeitamente ao espírito desse preceito, integrando institucionalmente todos os entes federados atuantes no espaço metropolitano nas funções Planejamento e Regulação.

Como seria de se esperar, os dicionários ensinam que “integrar” significa “tornar inteiro”. Portanto, o que o Art. 25, § 3.º preceitua é que os estados têm a prerrogativa²⁶ de, mobilizando instrumentos e mecanismos próprios de sua particular condição de ente federado, exercer tal condição no que toca à possibilidade de instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões com o objetivo precípuo de integrar a organização, o planejamento e a execução das funções públicas de interesse comum. Assim, o que se deseja é que tais funções sejam exercidas de modo integrado, ou seja, formando um “inteiro” capaz de racionalizar tal exercício.

É evidente que para assegurar essa condição não é necessário (sequer recomendável!) concentrar as ações correspondentes em um único ente federado. Nada autoriza o entendimento de que a desejada integração só pode ser obtida pela alternativa uniinstitucional. Os inconvenientes do monopólio não se manifestam apenas em ambiente privado. Eles são tão ou mais danosos no caso de instituições públicas, em virtude da crença ingênua e generalizada de que, simplesmente por serem públicas, fica automaticamente assegurado o interesse público²⁷.

A sociedade não se dá conta de que instituições públicas, como por exemplo as companhias estaduais de saneamento, podem ser, e de fato muitas vezes são, dominadas e condicionadas por três fortes interesses privados, que atuam solidária e sinergicamente:

- o *Os seus funcionários, cujo corporativismo assume proporções suficientes para dominarem as associações profissionais do setor, que atuam como instrumentos poderosos de reverberação do modo hegemônico de pensar e sofismar planasiano;*
- o *Os seus dirigentes máximos que, com mandatos coincidentes com mandatos eletivos, atuam de modo alinhado com as orientações políticas dos respectivos governos, nem sempre determinadas pelos valores fundamentais das missões institucionais das empresas que dirigem;*
- o *O enorme elenco de interesses privados que orbitam comercialmente em torno delas, tais como os fornecedores de materiais e equipamentos, empreiteiras de obras públicas, empresas de consultoria e projeto, além de vasta gama de prestadores de serviços diversos.*

²⁶ Note-se que se trata de uma prerrogativa e não de uma competência constitucional.

²⁷ A tentação de enunciar essa frase “*mutatis mutandis*” considerando a prestação de serviços públicos por empresas privadas também pode levar a equívocos proporcionalmente graves, na medida em que é perfeitamente possível assegurar o interesse público mediante o mecanismo da concessão privada, bastando que para tanto o poder concedente que lhe corresponder atue de modo alinhado com os cânones fundamentais que consubstanciam o conceito de interesse público.

Ressalte-se que no caso das companhias estaduais de saneamento esta é a pior forma de privatização, pois se apresentam travestidas de organizações públicas e, nessa condição, livres de todos os constrangimentos contratuais que se impõem às concessionárias privadas, privilégio este coroado pela generosa e permissiva faculdade de impor tarifas sem autorização dos poderes concedentes. Esta é uma expressiva explicação para a obstinada defesa da titularidade estadual privativa nas regiões metropolitanas. Nunca se viu nenhuma manifestação em contrário por parte de nenhum desses três segmentos. Em geral os mesmos atuam de modo solidário, aberta ou veladamente, conforme as circunstâncias.

Encerrando estas considerações, é interessante reproduzir aqui os argumentos expressos em 1998 pelo falecido Senador Josaphat Marinho, na condição de relator do PLS N.º 266/96, de autoria do então Senador José Serra, que propunha a titularidade estadual privativa dos serviços de água e esgoto nas regiões metropolitanas:

“Dessa forma, o saneamento básico, quando envolve uma região metropolitana, ou aglomerações urbanas e microrregiões, não pode ser tratado senão como função pública de interesse comum, independentemente da natureza de sua execução, se por entes públicos ou privados. Relevante é a participação de todas as comunidades locais envolvidas na gestão normativa e administrativa, distinguindo-se as tarefas de fiscalização e controle, de nível regional, e as de natureza meramente executiva, que podem ser tratadas em nível local. Importante é integrar os municípios nas decisões de alcance regional, segundo a forma por todos convencionada, com a participação do Estado.

.....
Por haver interesse comum e ação conjunta, ocorrerá, obviamente, restrição à competência particular ou isolada dos Municípios, sem violação da autonomia deles.

Num sistema federativo de equilíbrio e cooperação, e dentro do Estado Democrático de Direito, não há entidade com poderes absolutos. Os poderes hão de ser contidos pelo interesse comum, para que a harmonia assegure o desenvolvimento geral.

A contenção recíproca entre a União, os Estados e os Municípios garante a convivência sem conflitos graves.

Por isso mesmo, quando se trata de prestação de serviços que atendam a interesses comuns a dois ou mais municípios integrantes de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, não é prudente, como está no art. 4.º, inciso III do Projeto, reservar o poder concedente aos Estados. Coerente com o mecanismo da Federação é deferi-lo aos Estados conjuntamente com os Municípios, para que a integração da vontade dos entes federados configure as soluções mais apropriadas ao interesse geral. Daí a propriedade da subemenda, que estabelecerá no inciso III do art. 4.º a competência conjunta e coordenada para o exercício do poder concedente.

Também em consonância com esse procedimento de integração, afigura-se-nos conveniente prever a hipótese de privatização da empresa estatal que exerça a concessão dos serviços de saneamento. É cautela decorrente da autonomia municipal. Em consequência disso, subemenda, depois do art. 11, esclarece que quando a concessão houver sido conferida a empresa estatal, esta não poderá ser privatizada sem prévio conhecimento dos municípios interessados, aos quais será dada opção por outra forma de exploração dos serviços concedidos, nos limites do seu território.

Procedendo-se nessa conformidade, dar-se-á ao princípio de interdependência a justa medida preconizada por Maurice Croisat, segundo a qual “nenhum governo pode subordinar o outro, nem agir de maneira inteiramente independente, no exercício de suas funções”. (“Le fédéralisme dans les démocraties contemporaines, Montchrestien, Paris, 1995, p.33).

4.7 *VISÃO PROSPECTIVA DO EXERCÍCIO PRÁTICO DA COMPETÊNCIA COMUM*

A discussão levada a efeito nesta seção interessa diretamente aos municípios pertencentes a regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, em virtude da maior ou menor conurbação dos seus assentamentos humanos. Entretanto, a mesma interessa potencialmente a municípios não enquadrados nessas situações, em face das seguintes possibilidades, que podem vir a ocorrer a qualquer momento, a saber:

(1) Municípios interessados em contratar a prestação de seus serviços de água e esgoto junto à companhia estadual ou renovar contratos em vias de término, situação que praticamente obriga a cogitar do contrato de programa, em virtude do fato de que as companhias não se interessam em participar de licitações públicas nos moldes da Lei Federal N.º 8.987/95. Nestes casos, o consórcio público é necessário como contexto institucional para a celebração do contrato de programa, mecanismo pelo qual é dispensada a licitação;

(2) Municípios que possam vir a integrar aglomerações urbanas ou microrregiões no futuro. Esta é uma situação plausível em diversos municípios do País, em face da existência atual ou passível de ser cogitada no futuro, de perspectivas de integração de sistemas de produção de água potável e/ou de tratamento de esgotos.

A Lei N.º 11.107/2005 (Lei dos consórcios públicos) veio propiciar amplas possibilidades de solução do patético impasse quanto à titularidade dos serviços em regiões conurbadas, desde, é claro, que as vestais planasianas se livrem do ranço autoritário que o Planasa lhes infundiu. Assim, a competência comum entre entes federados pode se materializar via gestão associada dos serviços de água e esgoto, por intermédio da figura administrativa e político-institucional do consórcio público.

Claro está que tal visão prospectiva será mandatória quando o STF assim decidir quanto à titularidade dos serviços. Enquanto isso não ocorrer é perfeitamente possível seguir esse procedimento, bastando que os entes federados envolvidos, voluntariamente, se considerem igualmente competentes para prestar os serviços em regime de competência comum.

Além disso, essa disposição não precisa restringir-se às situações de conurbação. Ela pode (e deve) ser assumida sempre que razões de interesse público ou de racionalidade assim o recomende, como é o caso de uma companhia de saneamento estadual diante da necessidade de reformular seus contratos de concessão planasianos segundo a moderna legislação brasileira.

A hipótese de agregação de um ou mais parceiros privados para aumentar a eficácia e a eficiência do sistema assim formado constitui possibilidade altamente promissora.

O primeiro passo será a celebração de consórcio público entre os entes federados, para o que os respectivos poderes executivos dependem das

correspondentes autorizações legislativas. Para tanto é necessário que os entes federados envolvidos viabilizem politicamente a elaboração do Protocolo de Intenções previsto pela lei, seguida da sua ratificação pelos respectivos legislativos, para posteriormente firmar o contrato de consórcio público e instituir o consórcio enquanto figura jurídica formal tornada plenamente operativa.

Na medida em que o consórcio se configure como delegatário da prestação dos serviços de água e esgoto dos diversos entes federados nele envolvidos, fica implícita a necessidade de elaborar o marco regulatório associado, assim entendido o conjunto de normas de múltiplo espectro e alcance cujo cumprimento assegurará a plena conformidade dos serviços com os ditames da legislação brasileira aplicável.

A Lei Federal N.º 11.107/2005 instituiu a figura do contrato de programa. É fundamental que se esclareça o seu conceito e as razões que levaram a essa denominação. O contrato de programa é instrumento concebido para operacionalizar o exercício da gestão associada de serviços públicos (Art. 241 da CF). Assim, um consórcio público (nos termos da Lei N.º 11.107/05) entre entes federados pode celebrar contrato de prestação de serviços de água e esgoto com órgão pertencente a um dos entes consorciados, sem necessidade de licitação pública.

O termo “programa” possivelmente decorre da competência comum a ser exercida (Cf, Inciso IX do Art. 23) na “promoção de programas de saneamento básico”, ou então trata-se da mesma lógica que suscitou a concepção do acordo-programa, uma vez que o contrato de programa constitui também uma forma de prestação direta do serviço pelo Poder Público, não cabendo entendê-lo como um contrato juridicamente normal. Melhor teria sido denominá-lo também Acordo-Programa.

O consórcio público entre os entes federados possui, pela lei, personalidade jurídica de direito público integrante da administração indireta dos entes consorciados. Por decisão dos mesmos, a prestação dos serviços em regime de gestão associada poderá ser então realizada por organismos operadores pertencentes aos mesmos (situação que requer a celebração de um contrato de programa) ou por organismos operadores privados, seja nos termos da Lei Federal N.º 8.987/95, seja segundo a disciplina da Lei Federal N.º 11.079/2004 (Lei das parcerias público-privadas).

Essas hipóteses são aqui exploradas tão somente com o intuito de esclarecer os conceitos envolvidos nas figuras da competência comum, da gestão associada de serviços públicos, dos consórcios públicos e do contrato de programa, em face de seu caráter insólito no contexto do direito administrativo brasileiro. Assim, se por um lado tais possibilidades parecem exóticas, por outro são perfeitamente passíveis de serem cogitadas quando se realizam processos de planejamento pautados por ampla liberdade metodológica, como é o caso em apreço.

Considerando a importância da gestão associada de serviços públicos entre entes federados no contexto da multiplicidade institucional que se apresenta para sua prestação no campo do saneamento básico, e sendo o consórcio público o

instrumento central dessa figura, apresentam-se a seguir algumas considerações conceituais sobre o mesmo.

A Lei Federal 11.107/05 dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum. A prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é de interesse comum do Estado e do Município, quando prestados por Companhia Estadual remanescente do Planasa, como é o caso no Município de São Bernardo do Campo. Essa tese se reforça pelo fato de São Bernardo do Campo se situar na Região Metropolitana de São Paulo.

A Emenda Constitucional Nº 19/98, que resultou no Art. 241 da Carta Magna, estabeleceu a figura da gestão associada de serviços públicos, aquela em que entes federados associam-se voluntariamente para a prestação de um serviço público de interesse comum, e dispõe que os entes federados disciplinarão, por meio de lei, os consórcios públicos e os convênios de cooperação, instrumentos hábeis para a implementação dessa forma cooperativa de gestão.

A Lei 11.107/05 disciplina a nova espécie de pessoa jurídica pública²⁸, o consórcio público, diferentemente dos convênios de cooperação, estes instrumentos administrativos de prática corrente na administração pública, celebrados para realização de objetivos de interesse comum dos partícipes. O convênio não tem personalidade jurídica própria, sendo apenas uma cooperação associativa entre os entes federados, condição que contrasta fortemente com o consórcio público, tal como estabelecem as normas para a sua contratação.

Até o advento da referida lei, os consórcios denotavam diferentes práticas de gestão, como nos consórcios administrativos, acordos formados entre entidades estatais, autárquicas, fundacionais ou paraestatais, sempre da mesma espécie (Municípios, por exemplo), para a realização de objetivos de interesse comum. Esses consórcios dependem de autorização legislativa para serem efetivados, mas não possuem personalidade jurídica própria.

Adicionalmente, os consórcios do Direito Privado caracterizam-se como associações temporárias de pessoas jurídicas visando à execução de um objeto específico e determinado (Lei Federal 6404/76), como a participação em processos licitatórios. Além desses, o termo estava associado aos consórcios comerciais, para a compra de bens, que reúnem pessoas naturais e jurídicas em grupos, por adesão, com a finalidade de propiciar a seus integrantes, de forma isonômica, a aquisição de bens ou serviços, por meio de autofinanciamento (Lei 11.795/08). Esses consórcios não têm personalidade jurídica e os consorciados somente se obrigam nas condições previstas nos respectivos contratos, respondendo cada um por suas obrigações.

O que caracteriza o *consórcio* e o distingue do *convênio* é que este é celebrado entre pessoas jurídicas de espécies diferentes e aquele é entre entidades

²⁸ Marçal Justen Filho. Parecer sobre a proposta legislativa de criação de consórcios públicos (Projeto de Lei 3884/2004). Ministério das Cidades. Brasília

da mesma espécie²⁹. Portanto, no consórcio público, objeto da lei 11.107/05, quando contratado entre o Estado e Município para a gestão associada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, os signatários são igualmente competentes para a celebração do instrumento, inexistindo hierarquias administrativas a serem observadas, decorrentes das diferentes esferas de governo.

Contrastando com a figura tradicional, os *consórcios públicos* serão instituídos como associações de entes públicos (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) com personalidade de direito público ou de direito privado, criados mediante leis dos respectivos legislativos, para exercerem a gestão associada de serviços públicos, e constituem-se em nova espécie de entidade da Administração Indireta de todos os entes que dele participarem³⁰, com personalidade jurídica própria (CNPJ, quadros profissionais, patrimônio próprio etc).

De acordo com a lei 11.107/05 o consórcio público será constituído por contrato cuja celebração dependerá da prévia subscrição de *protocolo de intenções* que contemplará, necessariamente, cláusulas específicas estabelecidas na lei, e que identificam aspectos essenciais ao funcionamento da instituição.

Dentre esses aspectos destacam-se: denominação, finalidade, entes da Federação consorciados, sede e área de atuação, previsão sobre a sua natureza (se associação pública ou pessoa jurídica de direito privado); normas de convocação e funcionamento da assembléia geral (esta a sua instância máxima), forma de eleição e duração do mandato de seu representante legal, número e forma de provimentos de seus funcionários; condições para que o consórcio público celebre contrato de gestão (ou de programa) ou termo de parceria, e autorização para a gestão associada dos serviços públicos, explicitando as particularidades a serem observadas.

O contrato de consórcio público será celebrado com a ratificação, mediante lei dos respectivos poderes legislativos dos entes consorciados, do protocolo de intenções. Assim constituído, o consórcio público poderá (lei 11.107, art. 2º, §s 1º ao 3º):

- firmar convênios, contratos, acordos de qualquer natureza, receber auxílios, contribuições e subvenções sociais ou econômicas de outras entidades e órgãos do governo;
- nos termos do contrato de consórcio de direito público, promover desapropriações e instituir servidões nos termos de declaração de utilidade ou necessidade pública, ou interesse social, realizada pelo Poder Público;
- ser contratado pela administração direta ou indireta dos entes da Federação consorciados, dispensada a licitação;

²⁹ Hely Lopes Meirelles. Direito Administrativo Brasileiro. 26ª Edição. Malheiros Editores. São Paulo. 2001.

³⁰ Zanella Di Pietro, Maria Sylvia. O Consórcio Público na Lei No 11.107, de 06.04.2005. Revista Eletrônica sobre a Reforma do Estado. Número 6 – junho/julho/agosto 2006. Salvador – Bahia – Brasil.

- emitir documentos de cobrança e exercer atividades de arrecadação de tarifas e outros preços públicos pela prestação de serviços ou pelo uso ou outorga de uso de bens públicos por eles administrados ou, mediante autorização específica, pelo ente da Federação consorciado;
- outorgar concessão, permissão ou autorização de obras ou serviços públicos mediante autorização prevista no contrato de consórcio público, que deverá indicar de forma específica o objeto da concessão, permissão ou autorização e as condições a que deverá atender, observada a legislação de normas gerais em vigor.

A regulamentação da lei dos consórcios públicos foi estabelecida pelo Decreto N.º 6.017/2007, que detalha e esclarece as formas de implementação dos mesmos.

5 OS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO

5.1 CONCEITUAÇÃO BÁSICA

Ficou estabelecido na seção 4.5 que a competência constitucional para prestar um serviço público deve ser entendida como o exercício integrado e articulado das três funções básicas que conferem materialidade à mesma, a saber:

- a. PLANEJAMENTO;
- b. REGULAÇÃO;
- c. PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PROPRIAMENTE DITA.

É fundamental que sejam examinadas essas três funções, em sua natureza e propriedades:

- o O **PLANEJAMENTO** representa a função da competência constitucional responsável pelo seu imanente caráter teleológico e estratégico, uma vez que é impensável prestar um serviço público sem a devida consideração da sua razão de existir, sua missão institucional, seus fins primeiros e últimos, além da necessária visão estratégica que deve orientar sua condução em face desses compromissos e das injunções determinadas pela influência dos inúmeros fatores de contexto fisiográfico, tecnológico, político, institucional, social, ambiental, tributário, econômico-financeiro, entre outros.
- o A **REGULAÇÃO** compreende o conjunto de normas que devem reger a prestação material dos serviços, em todas as suas dimensões, seja como atividade voltada para sua elaboração, seja como atividade destinada à permanente fiscalização de seu cumprimento. É intrínseca a subordinação da regulação ao planejamento, o qual representa a fonte primária das regras relevantes.
- o A **PRESTAÇÃO PROPRIAMENTE DITA** constitui todo o elenco de atividades pelas quais os serviços são efetivamente prestados, em suas múltiplas dimensões, incluindo projeto, construção, operação, manutenção, administração, finanças, contabilidade, gestão de recursos humanos, serviços gerais, transportes, comercialização, comunicação social, atendimento ao público etc.

Pela conceituação acima fica implícita a constatação, em virtude do Art. 175 da CF, de que as duas primeiras funções são inalienáveis, pois representam o intrínseco exercício da titularidade do poder público. Quanto à terceira função, seu exercício pode ser realizado por quaisquer modalidades legalmente admissíveis, sendo, porém inteiramente subordinadas às diretrizes emanadas das duas primeiras. Assim, a prestação dos serviços pode se realizar diretamente pelo poder público, individualmente ou em regime de gestão associada via consórcio mediante contrato de programa ou indiretamente, mediante concessão ou permissão, exercidas por instituições privadas.

Como se nota, as discussões sobre titularidade dos serviços de água e esgoto deveriam se pautar pela distinção rigorosa entre essas três funções, o que permitiria aos seus questionadores perceber que, se o seu fundamento fosse apenas o interesse público não haveria motivos para discordância, pois o PLANEJAMENTO e a REGULAÇÃO são funções que podem perfeitamente ser

exercidas em regime de competência comum, mediante o instituto da gestão associada, viabilizada na prática pela figura institucional do consórcio público. Assim, uma vez pondo-se de acordo com relação ao planejamento e à regulação, pode-se perfeitamente definir sem ambigüidades a figura do(s) prestador(es) dos serviços.

Nesse contexto emergem com grande importância os três instrumentos de planejamento do Município, nas figuras do PMAE, do PMR e o EVEF, peças técnica, institucional, regulatória e gerencial de fundamental importância como instrumentos de internalização objetiva e prática das diretrizes emanadas do planejamento. Por essa razão, eles constituem os principais instrumentos de regulação dentre os identificados na seção 3.3.2.

5.2 O PMAE, O PMR E O EVEF COMO INSTRUMENTOS BÁSICOS DO PARADIGMA DE QUALIDADE

O PMAE, o PMR e o EVEF se caracterizam como os instrumentos estratégicos de natureza técnico-operacional, gerencial, econômico-financeira, político-institucional, legal e regulatória por meio dos quais a administração municipal desencadeará amplo processo de revisão e atualização das formas tradicionais de gestão dos serviços, em busca da obtenção e manutenção de plena conformidade dos mesmos com relação a um paradigma de qualidade representativo de todos os seus compromissos constitucionais, de origem federal, estadual e municipal.

Nessa concepção o PMAE, o PMR e o EVEF devem realizar radiografia abrangente e profunda do estado atual dos serviços, sob todos os aspectos pertinentes, estabelecer um paradigma de qualidade representativo dos compromissos acima referidos e identificar, caracterizar (qualitativa e quantitativamente) e programar todas as ações destinadas a obter estado de plena conformidade com tal paradigma.

Assim, o PMAE, o PMR e o EVEF constituem o centro estratégico de inteligência para a gestão superior dos serviços. Nessa ótica, eles fornecem os critérios para o diagnóstico dos sistemas e serviços, estabelecem o padrão de referência a ser seguido e organiza e planeja as ações rotineiras e estratégicas da Alta Administração e do corpo técnico-gerencial da instituição.

Para melhor compreender as conexões entre a realidade dos serviços e o paradigma de qualidade é útil recorrer aos elementos básicos definidores do paradigma: **regime de prestação dos serviços**, **serviço adequado**, **direito dos usuários** e **política tarifária**. A conformidade dos serviços ao paradigma deve se referir aos compromissos dos mesmos perante diversas instâncias, o que leva a classificar tais compromissos em duas grandes categorias: **compromissos intrínsecos** e **compromissos extrínsecos**.

Compromissos intrínsecos

Os compromissos intrínsecos referem-se à relação direta entre os sistemas físicos e gerenciais com os usuários, razão primeira e última de ser dos mesmos. Nesta esfera destacam-se os compromissos referentes à prestação de serviço adequado, representado pelas especificações de serviço adequado, aos direitos dos usuários e à política tarifária tratados na seção anterior. Para o exame desses compromissos e conseqüente compreensão das conexões entre a realidade dos serviços e o paradigma de qualidade, é necessário inicialmente identificar os sistemas físicos e gerenciais que se encontram na interface com os usuários. A Tabela 7 apresenta a discriminação de tais sistemas.

Tabela 7 – Sistemas físicos e gerenciais do serviço de água e esgoto

SISTEMAS FÍSICOS	
Sistemas de abastecimento de água	Sistemas de esgotamento sanitário
Mananciais;	Ramais prediais de esgoto;
Captação de água bruta;	Redes coletoras de esgotos;
Adutoras de água bruta;	Coletores-tronco;
Estações de tratamento de água;	Interceptores;
Unidades de recepção de resíduos sólidos	Emissários;
Sub-adutoras de água potável;	Estações de tratamento de esgoto;
Reservatórios de distribuição;	Unidades de lançamento final de esgoto;
Redes de distribuição de água;	Unidades de recepção de resíduos sólidos.
Ramais prediais de água.	Corpos receptores de esgoto tratado
SISTEMAS GERENCIAIS	
Sistemas técnico-operacionais	Sistemas administrativo-comerciais
Operação do sistema produtor de água;	Estrutura organizacional;
Controle operacional do abastecimento de água;	Recursos humanos;
Controle da qualidade da água;	Suprimentos;
Controle de perdas;	Serviços gerais e de transporte;
Serviços em redes e ligações;	Comercial e atendimento ao público;
Manutenção eletro-mecânica;	Financeiro.
Controle operacional do esgotamento sanitário;	Comunicação social e “marketing”
Projetos e obras.	

Em realidade, as únicas interfaces diretas entre sistemas físicos e os usuários ocorrem entre as redes de distribuição de água e os usuários e entre estes e as redes coletoras de esgotos, mediante os respectivos ramais prediais. O que efetivamente interessa é o exame de como o desempenho de cada sistema físico ou gerencial afeta a prestação de serviço adequado, avaliado objetivamente mediante as especificações de serviço adequado.

A Tabela 8 e a Tabela 9 apresentadas mais adiante contêm os indicadores de serviço adequado e sua conexão com o desempenho de cada sistema físico ou gerencial.

Compromissos extrínsecos

Os compromissos extrínsecos referem-se a todas as relações com o ambiente externo ao organismo operador, que podem ser imediatamente identificadas, a saber:

Ambiente físico

- o *Bacia(s) hidrográfica(s) - águas de superfície - que contêm os mananciais atuais e futuros;*
- o *Bacia(s) hidrográfica(s) - águas de superfície – que contêm os corpos receptores dos esgotos e as áreas de disposição final de resíduos sólidos produzidos pelos sistemas de água e esgoto;*
- o *Aquífero(s) subterrâneo(s) sob a área do município;*
- o *Ambiente atmosférico passível de ser afetado por resíduos gasosos emanados do funcionamento dos serviços de água e esgoto.*

Ambiente institucional/legal – condicionado pela legislação aplicável

- o *Padrão de potabilidade da água para consumo humano;*
- o *Padrões de emissão de efluentes líquidos, sólidos, gasosos e energéticos;*
- o *Legislação sobre a prestação de serviços públicos;*
- o *Legislação do uso, aproveitamento, proteção e controle de recursos hídricos;*
- o *Legislação ambiental referente ao uso, aproveitamento, proteção e controle dos demais recursos naturais;*
- o *Legislação trabalhista no concernente aos empregados (ativos e inativos) do organismo operador;*
- o *Legislação fiscal;*
- o *Legislação previdenciária;*
- o *Legislação sobre contratos administrativos e licitações;*
- o *Código de Defesa do Consumidor;*
- o *Lei orgânica do Município;*
- o *Plano Diretor do Município;*
- o *Códigos municipais aplicáveis;*

Tabela 8 - Sistemas físicos e suas conexões com os indicadores de serviço adequado

IQA – Índice de qualidade da água
CBA – Índice de cobertura do abastecimento
ICA – Índice de continuidade do abastecimento
IPD – Índice de perdas

IESAP – Índice de eficiência na prest. serv. e atend. ao público
IACS – Índice de adequação da comercialização

CBE – Índice de cobertura do esgotamento sanitário
IORD – Índice de obstrução de ramais domiciliares
IORC – Índice de obstrução da rede coletora
IQE – Índice de eficiência do tratamento de esgoto

Sistemas físicos de abastecimento de água	IQA	CBA	ICA	IPD					IESAP	IACS
Mananciais	xxx	xxx	xxx	x						
Captação de água bruta	x	xxx	xxx	x						
Adutoras de água bruta	x	xxx	xxx	x						
Estações de tratamento de água	xxx	xxx	xxx	xx						
Unidades de recepção de resíduos sólidos										
Sub-adutoras de água potável	x	xxx	xxx	xx						
Reservatórios de distribuição	xx	xxx	xxx	xxx						
Redes de distribuição de água	xx	xxx	xxx	xxx						
Ramais prediais de água		xx		xxx						

Sistemas físicos de esgotamento sanitário					CBE	IORD	IORC	IQE		
Ramais prediais de esgoto					xxx	xxx	xx	xx		
Redes coletoras de esgotos					xxx		xxx	xx		
Coletores-tronco					xx					
Interceptores					xx					
Emissários					x					
Estações de tratamento de esgoto					x			xxx		
Unidades de lançamento final de esgoto					x			xx		
Unidades de recepção de resíduos sólidos										

LEGENDA	xxx	Forte dependência do desempenho do sistema								
	xx	Coadjuvante do desempenho do sistema								
	x	Relação indireta com o desempenho do sistema								

Tabela 9 - Sistemas gerenciais e suas conexões com os indicadores de serviço adequado

IQA – Índice de qualidade da água
CBA – Índice de cobertura do abastecimento
ICA – Índice de continuidade do abastecimento
IPD – Índice de perdas

IESAP – Índice de eficiência na prest. serv. e atend. ao público
IACS – Índice de adequação da comercialização

CBE – Índice de cobertura do esgotamento sanitário
IORD – Índice de obstrução de ramais domiciliares
IIRC – Índice de obstrução da rede coletora
IQE – Índice de eficiência do tratamento de esgoto

Sistemas técnico-operacionais	IQA	CBA	ICA	IPD	CBE	IORD	IIRC	IQE	IESAP	IACS
Operação do sistema produtor de água	xxx		xx	x						
Controle operacional do abastecimento de água	xx		xxx	xxx						
Controle de qualidade da água	xxx		x	xx						
Controle de perdas		xx	xx	xxx						
Serviços em redes e ligações	xx		xx	xxx		x	xx			
Manutenção eletro-mecânica	xx		xx	xx				xxx		
Controle operacional do esgotamento sanitário						x	xxx	xx		
Projetos e obras	xx	xx	xx	xxx		x	xx	xxx		

Sistemas administrativo-comerciais	IQA	CBA	ICA	IPD	CBE	IORD	IIRC	IQE	IESAP	IACS
Estrutura organizacional	x	x	x	x	x		x	x	xxx	xxx
Recursos humano	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx		xx	xxx	xxx	xxx
Suprimentos	xxx	xx	x	xx	xx		x	xxx	xx	xx
Serviços gerais e de transporte	x	x	x	x	x		x	x	xx	xx
Comercial e atendimento ao público	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx		xxx	xxx
Financeiro	xx	xxx	xx	xx	xxx		x	xx	xx	xxx

LEGENDA	XXX	Forte dependência do desempenho do sistema				
	XX	Coadjuvante do desempenho do sistema				
	X	Relação indireta com o desempenho do sistema				

Ambiente político-institucional

- o *Câmara Municipal;*
- o *Prefeitura Municipal;*
- o *Secretarias municipais de obras e serviços urbanos, de saúde, de meio ambiente, de habitação, de planejamento, de finanças, de negócios jurídicos, de governo, de agricultura;*
- o *Ministério Público;*
- o *Tribunal de Contas;*
- o *Autoridades estaduais de saneamento, recursos hídricos, meio ambiente e saúde;*
- o *Autoridades federais de saneamento, recursos hídricos, meio ambiente e saúde;*
- o *Agências oficiais de crédito.*

Vale ressaltar que a questão do regime de prestação deve ser encarada como balizada pelo requisito de melhor desenvoltura dos serviços em termos do cumprimento de todos os **compromissos intrínsecos e extrínsecos**.

Uma vez conceituados os paradigmas referentes ao regime de prestação, aos direitos dos usuários, à política tarifária e a serviço adequado e identificadas as relações entre os sistemas físicos e gerenciais e os indicadores de serviço adequado é necessário formular em bases objetivas os paradigmas de qualidade relativos a esses sistemas, uma vez que são eles que efetivamente condicionam o desempenho da organização como um todo.

Definidos tais paradigmas torna-se possível planejar todas as intervenções a serem realizadas nos atuais sistemas, tornando-os aptos a cumprir suas respectivas funções em regime de compatibilidade com tais paradigmas.

Claro está que a formulação dos paradigmas para os sistemas físicos e gerenciais deve se orientar pela necessidade de **harmonizar o cumprimento simultâneo** de todas as condições representativas do conceito de serviço adequado: ***regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade de tarifas***.

No quesito **regularidade** destaca-se a necessidade de alcançar um estado em que todas as regras, de qualquer natureza, que forem estabelecidas no âmbito do Sistema Municipal de Regulação, sejam cumpridas de modo permanente.

O quesito **continuidade** goza do privilégio de ser representado por três indicadores objetivos, a saber:

- o *ICA para os sistemas de integram o abastecimento de água;*
- o *IORC e IORD para os sistemas que integram o esgotamento sanitário.*

O quesito **eficiência** deve estar subjacente à reflexão sobre os paradigmas de todos os sistemas físicos e gerenciais. Operar em regime de eficiência é imperioso para qualquer serviço público, conforme preceitua o Art. 37 da Constituição Federal.

Analogamente, o quesito **segurança** deve impregnar a reflexão sobre os paradigmas de todos os sistemas.

Ao refletir a necessidade de minimizar a obsolescência, o quesito **atualidade** levaria à atitude de permanente substituição das tecnologias existentes por outras mais modernas.

A **generalidade** é representada por indicadores objetivos, o CBA e o CBE, o que torna mais simples a reflexão sobre os paradigmas aplicáveis aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

O quesito **cortesia** é específico do sistema de comercialização e atendimento ao público e deverá ser considerado na formulação do paradigma correspondente.

Finalmente, o quesito **modicidade de tarifa** funciona como envoltória limitante de todas as formulações anteriores. Isso não significa que tarifa baixa seja o referencial da modicidade. De fato, a modicidade de tarifas deve conviver com os requisitos representativos da regularidade, da continuidade, da segurança, da generalidade e da atualidade, em condições de factibilidade econômico-financeira, a qual depende diretamente do nível socioeconômico da comunidade beneficiária dos serviços.³¹

Por tais reflexões pode-se inferir a importância de o PMAE, o PMR e o EVEF serem admitidos como instrumentos de gestão permanentemente atualizados, os quais, pelas suas próprias características, são capaz de oferecer tratamento racional a essa questão, uma vez que sua revisão ensejará a oportunidade de avaliar as consequências de todas as hipóteses assumidas na versão anterior, inclusive aquelas decorrentes da formulação de paradigmas específicos associados a rigores correspondentes na caracterização objetiva dos parâmetros representativos de serviço adequado. Nesse sentido, é notável a caracterização doutrinária do jurista Marçal Justen Filho³², pela qual se conclui ser inevitável que seja considerado competência da Administração Pública responsável pelo serviço público a caracterização de serviço adequado, em face da impossibilidade de serem estabelecidos parâmetros uniformes para todos os serviços públicos, além de tal dificuldade se estender a serviços públicos de mesma natureza.

³¹ É simples a assimilação dessa afirmação, ao se comparar, por exemplo, a aplicação desses conceitos a uma pequena cidade do interior do nordeste e a uma opulenta e grande cidade do sudeste do Brasil. Salvaguardadas as especificações quanto à qualidade da água distribuída (que deverá ser potável em qualquer circunstância), as demais condições representativas de serviço adequado ficarão diretamente condicionadas pelos níveis socioeconômicos das cidades em comparação.

³² Conforme transcrição apresentada na seção 3.3.1. A mesma lógica se aplica às questões do direito dos usuários e da política tarifária.

Ora, serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário costumam diferir bastante de uma cidade para outra, em função de fatores tais como porte da cidade, tipo e localização do manancial, topografia, condição socioeconômica da população, exigências ambientais etc. A tese do citado jurista é que o conceito de serviço adequado é indeterminado, sendo necessário eliminar a indeterminação mediante judiciosa avaliação das autoridades responsáveis, balizadas naturalmente pela melhor base técnica possível. No caso dos serviços de água e esgoto as especificações de serviço adequado extraídas das Normas do Propar e adotadas pelo PMAE e pelo PMR atuam como referencial qualificado para confinar a referida indeterminação em limites bem estreitos.

Tais considerações são aqui apresentadas para que se possa ter claramente entendido que o estabelecimento dos paradigmas para os sistemas físicos e gerenciais irá depender de um conjunto de definições de natureza estratégica e política da esfera exclusiva das autoridades municipais em cada instante da atualização do PMAE, do PMR e do EVEF, tal como aqui proposto.

Alguns exemplos ilustram as reflexões acima:

- o O paradigma quanto aos mananciais deverá traduzir a disposição das autoridades do Município, de influenciar mais ou menos decisivamente o processo de gerenciamento da bacia hidrográfica à qual pertencem seus mananciais;*
- o O paradigma quanto aos sistemas físicos e gerenciais do abastecimento de água são fortemente influenciados pelos níveis de perda física e financeira que as autoridades estão dispostas a estabelecer como aceitáveis em cada momento histórico;*
- o As políticas de recursos humanos constituem fator decisivo a influenciar literalmente todos os paradigmas de qualidade dos sistemas físicos e gerenciais. Destaque-se a interdependência desse fator com a disposição de adotar políticas de remuneração salarial compatíveis com plena capacidade de atrair profissionais de qualidade para o quadro de empregados do organismo operador;*
- o A eficiência dos serviços é diretamente influenciada pelos níveis de adimplência que forem assumidos como parâmetros pelas autoridades. Em geral este fator é objeto de demagogia por parte de políticos, como se fosse impossível estabelecer metas rigorosas neste campo sem prejudicar a população carente;*

Tendo as considerações acima em mente, é possível então enunciar as diretrizes fundamentais a serem observadas no estabelecimento dos paradigmas dos sistemas físicos e gerenciais:

- o O PMAE e o PMR são os instrumentos pelos quais serão estabelecidos paradigmas progressivos de qualidade, balizados pelos níveis tarifários que resultarão do planejamento econômico-financeiro que dele decorre. Isso não deve ser confundido com a execução escalonada de projetos e programas os quais já são balizados pela sua cronologia normal de implantação. Assim, a atualização constante dos paradigmas, por um lado refletirá as políticas de desenvolvimento adotadas em cada instante e por outro decorrerá da filosofia de aperfeiçoamento contínuo que caracteriza as Normas da série NBR ISO 9000 que se propõe sejam adotadas como instrumento de perenização da preocupação com a conformidade dos serviços com seus compromissos intrínsecos e extrínsecos;*

- o *Quaisquer que sejam os impulsos de estabelecimento de novos paradigmas é imperioso que as autoridades tenham presente a inescapável compatibilidade entre os mesmos e os recursos humanos capazes de viabilizá-los, sob pena de tornar a definição de paradigmas uma declaração inconseqüente e ao mesmo tempo perigosa em face dos mecanismos de controle inerentes ao Sistema Municipal de Regulação - SMR. O regime de eficiência implícito no PMAE, no PMR e no EVEF impõe que os recursos humanos do organismo operador sejam com ele compatíveis;*
- o *O estabelecimento de paradigmas progressivos constitui uma tarefa de caráter técnico-administrativo-estratégico. Entretanto é conveniente que ele tenha sua contrapartida política, sob a forma de envolvimento da comunidade nos compromissos resultantes. Para tanto, o SMR oferece os instrumentos adequados, em face do controle social nele implícito. Dessa forma pode-se administrar com mais facilidade as eventuais conseqüências tarifárias junto à opinião pública. Os mecanismos de comunicação social devem assim ser acionados;*
- o *É fundamental que a formulação e a atualização dos paradigmas constituam um processo abrangente e profundo de envolvimento do pessoal do organismo operador, sob a forma de engajamento responsável. Uma vez mais, os mecanismos próprios das Normas da série NBR ISO 9000 são de grande utilidade;*
- o *Todo processo de formulação e estabelecimento de paradigmas é necessariamente antecedido de um diagnóstico que, por sua vez, implica análise crítica quanto ao desempenho dos sistemas. Assim, é importante que isso ocorra em ambiente de crítica construtiva e que essa condição seja mantida de modo permanente, de modo a que sempre prevaleça a cooperação, a articulação e a integração como atitudes preferenciais em relação à competição;*

A engenharia sanitária é o ramo da engenharia especializado nos seguintes campos principais:

- Saneamento ambiental, que inclui abastecimento público de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais, gerenciamento de resíduos sólidos, controle de vetores de doenças de transmissão ambiental, disciplina sanitária do uso e ocupação do solo;
- Controle da poluição ambiental, incluindo gerenciamento de resíduos líquidos, sólidos, gasosos e energéticos.

Infelizmente a engenharia sanitária, especialização amplamente reconhecida em países desenvolvidos, ainda não foi devidamente institucionalizada no Brasil, ao menos em níveis comparáveis às mais prosaicas especialidades que compõem o elenco de profissionais reconhecidos como tais pela sociedade brasileira.

A engenharia sanitária constitui especialidade tão complexa e diversificada que escasseiam cursos de graduação nesse campo. A formação do engenheiro sanitarista é tradicionalmente oferecida em nível de pós-graduação, em geral a partir da graduação em engenharia civil (grande maioria), química, mecânica e outras. Recentemente surgiram novos cursos de graduação com ênfase profissionalizante em meio ambiente e água³³, tais como: graduação em engenharia sanitária e

³³ Santos, J.L - Avaliação do Plano Nacional de Recursos Hídricos com destaque para o Desenvolvimento de Capacidades. CapNet Brasil. Outubro 2007.

ambiental (UFSC); graduação em engenharia ambiental (USP, UFRJ, UFRGS), e graduação em engenharia hídrica (UNIFEI).

Assim, o corpo de conhecimentos especializados do engenheiro sanitarista inclui, além do currículo acadêmico típico dessas especialidades, qualificações específicas ou avançadas em hidrologia, limnologia, hidráulica fluvial, hidrogeologia, hidrobiologia, microbiologia, química sanitária, hidrometria, telemetria, telecomando e automação, segurança, estatística vital, transientes hidráulicos, eletromecânica, além do aprofundamento em áreas tão específicas como abastecimento e tratamento de água para consumo humano, tratamento e disposição de resíduos líquidos, sólidos e gasosos no ambiente, auto-depuração de corpos d' água, legislação sanitária e ambiental etc.

Pelas suas características, o PMAE, o PMR e o EVEF impõem a engenharia sanitária como pressuposto paradigmático para todos os sistemas físicos e gerenciais. Assim, é essencial que esta diretriz se incorpore às anteriores para completar o elenco de *políticas básicas a orientar a formulação dos paradigmas*.

5.3 CONTEÚDO DO PMAE, DO PMR E DO EVEF

5.3.1 Modelo conceitual

A concepção do PMAE, do PMR e do EVEF se orienta pelo compromisso de ensinar a estruturação de todo o conjunto de ações de natureza estratégica, tática e operacional pelas quais o organismo operador alcançará a plenitude da conformidade dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do Município com os parâmetros regulamentares da legislação brasileira aplicável, de modo articulado e devidamente programado, a partir do estado atual dos *sistemas físicos, técnico-operacionais, gerenciais, político-institucionais e econômico-financeiros*.

Para tanto, três módulos fundamentais devem ser identificados. A Figura 6 os ilustra, com a devida relação de dependência.

Assim, a partir de amplo **Diagnóstico dos Sistemas e Serviços** (Módulo1) e da formulação dos elementos fundamentais representativos do **Paradigma Regulamentar de Conformidade** (Módulo 2) será possível identificar e planejar todas as intervenções cuja concretização resultará na obtenção de estado futuro caracterizado pela **Plena Conformidade** (Módulo 3) com tais elementos. A evolução do Estado Atual para o Estado Futuro configura autêntico **Processo de Desenvolvimento**.

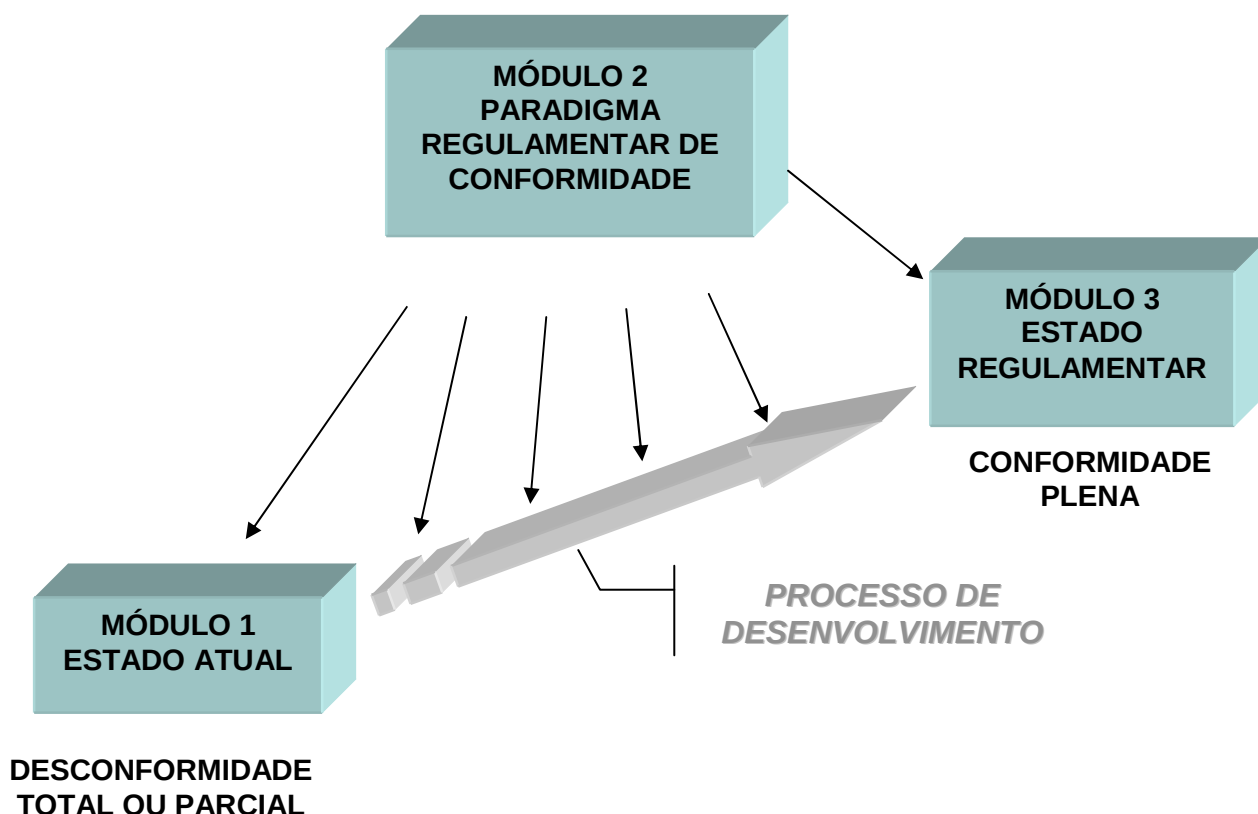


Figura 6 – Modelo conceitual

O PMAE, o PMR e o EVEF constituem os instrumentos pelos quais a transformação ilustrada será realizada. Considerando que essa transformação não deve resultar de um mero impulso gerencial de inspiração momentânea, é essencial que o PMAE, o PMR e o EVEF tragam em seu bojo os elementos básicos que permitirão sua realização de modo sustentável. Diversos dispositivos são previstos nesse sentido, destacando-se a formalização de sistema de regulação e de marco regulatório instituídos por via legal.

A forma de asseguramento dessa sustentabilidade é a inclusão do PMAE, do PMR e do EVEF como instrumentos de regulação, a serem atualizados periodicamente. O sistema de gestão da qualidade segundo as Normas da Série NBR ISO 9000 consubstancia, pelas suas próprias características, instrumento poderoso como coadjuvante da pretendida sustentabilidade, uma vez que o elemento central desse sistema é a *melhoria contínua*.

5.3.2 O PMAE, o PMR e o EVEF segundo proposta do PROPARG

A referência básica do PMAE, do PMR e do EVEF é o planejamento contido na elaboração dos estudos previstos pelo PROPARG - Programa de Assistência Técnica à Parceria Público-Privada em Saneamento – CEF/BNDES – 1997, resultando na seguinte seqüência de relatórios, adaptada da Norma N.º 5 do referido Programa:

- Relatório N.º 1 Diagnóstico físico, técnico-operacional e gerencial dos sistemas e serviços de água e esgoto;
- Relatório N.º 2 Evolução das características urbanas e Paradigma de qualidade;
- Relatório N.º 3 Concepção dos sistemas físicos de água e esgoto;
- Relatório N.º 4 Concepção dos modelos técnico-operacionais e gerenciais dos serviços de água e esgoto;
- Relatório N.º 5 Planejamento econômico-financeiro dos serviços;
- Relatório N.º 6 Detalhamento dos planos, processos, programas e projetos do organismo operador
- Relatório N.º 7 Elaboração do marco regulatório e concepção do sistema de regulação

O conteúdo do PMAE, do PMR e do EVEF, tal como desenvolvido para São Bernardo do Campo, apresenta esse mesmo escopo, diferindo apenas na distribuição dos temas entre os diversos instrumentos. Vale destacar que, conforme mencionado na apresentação deste PMR, é deixada a estruturação de planos, programas e projetos para detalhamento posterior pelo organismo operador, na condição de detentor dos meios destinados à realização dos fins estabelecidos pelo Poder Público Municipal.

PMR	
<i>Subsídios para a Política Municipal de Saneamento Básico - Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – Referência de qualidade, marco regulatório e sistema de regulação da prestação do serviço</i>	
1	Histórico da prestação de serviços de água e esgoto no Brasil
2	O Planasa no Estado de São Paulo
3	A privatização de serviços públicos como elemento indutor de um novo paradigma na prestação de serviços de água e esgoto
4	Competências constitucionais aplicáveis à prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário
5	Os instrumentos de planejamento do município
6	Posicionamento político-institucional do município
7	Marco regulatório e sistema municipal de regulação da prestação dos serviços de água e esgoto
8	Modelos de parcerias público-privadas
9	A situação atual dos serviços de água e esgotos no Brasil
10	Principais eventos de permissão e concessão de serviços de água e esgotos no Brasil
11	Projeto de lei municipal disciplinando a prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

12	Projeto de lei criando a agência reguladora do serviço de água e esgoto
13	Especificações de serviço adequado de abastecimento de água e esgotamento sanitário
14	Regulamento da prestação do serviço de água e esgoto
15	Normas de gestão tarifária do serviço de água e esgoto

PMAE – PARTE A

Diagnóstico dos sistemas físicos, técnico-operacionais e gerenciais do serviço de água e esgoto

1	Caracterização geral do Município incluindo dados gerais, clima, topografia, características ambientais, disponibilidades hídricas e caracterização sócio-econômica
2	Diagnóstico das instalações do sistema de abastecimento de água existente, envolvendo mananciais, captação, estações elevatórias, adutoras, reservatórios, redes de distribuição, ligações domiciliares, hidrometria e caracterização de obras emergenciais necessárias para resolver problemas imediatos do sistema
3	Diagnóstico das instalações do sistema de esgotos sanitários existente, envolvendo coletores prediais, redes coletoras, coletores-tronco, interceptores, emissários, estações de tratamento de esgotos, obras de disposição final, corpos d'água receptores e caracterização de obras emergenciais necessárias para resolver problemas imediatos do sistema
4	Análise de planos estudos e projetos existentes para subsidiar as ações de diagnóstico e planejamento inerentes aos trabalhos
5	Diagnóstico técnico-operacional dos recursos e procedimentos utilizados para a operação, manutenção e controle dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, contemplando operação do sistema produtor de água, controle operacional do sistema de abastecimento de água, controle da qualidade da água, controle de perdas, serviços em redes e ligações, manutenção eletro-mecânica, controle operacional do sistema de esgotos sanitários e análise de planos estudos e projetos existentes para subsidiar as ações de diagnóstico e planejamento inerentes aos trabalhos
6	Diagnóstico administrativo e comercial dos recursos e procedimentos associados à estrutura organizacional, recursos humanos, suprimentos, serviços gerais e de transportes, sistema comercial e atendimento ao público, finanças e pendências de toda natureza que possam influenciar a condução dos estudos
7	Pendências judiciais ou não, passivos trabalhistas, financeiros, fiscais etc

PMAE – PARTE B

Definição de objetivos e metas e formulação do planejamento dos sistemas físicos, operacionais e gerenciais do serviço de água e esgoto

1	Estabelecimento de possíveis cenários futuros e definição do cenário a ser considerado no estudo
2	Determinação do período de abrangência do estudo
3	Análise da evolução populacional
4	Determinação da área de projeto e distribuição espacial da população
5	Estudo e definição dos parâmetros de consumo, incluindo a quota per capita de consumo de água, o coeficiente do dia de maior consumo, o coeficiente da hora de maior consumo, vazões de consumidores especiais de água, coeficiente de retorno de esgoto, vazões de infiltração, vazões e cargas poluidoras de emissores especiais e usuários do sistema de esgotamento sanitário com fonte própria de abastecimento de água
6	Estudo de alternativas para o sistema de abastecimento de água
7	Descrição e justificativa para a concepção geral do sistema de água
8	Evolução das demandas de água por setores de abastecimento e zonas de pressão
9	Descrição do funcionamento do sistema de água proposto
10	Pré-dimensionamento e caracterização das unidades do sistema de abastecimento de água proposto
11	Orçamento e plano geral de implantação do sistema de água proposto
12	Estudo de alternativas para o sistema de esgotamento sanitário
13	Descrição e justificativa para a concepção geral do sistema de esgotamento
14	Evolução das vazões e cargas por bacia e sub-bacia de esgotamento
15	Descrição do funcionamento do sistema de esgotamento proposto
16	Pré-dimensionamento e caracterização das unidades do sistema de esgotamento proposto
17	Orçamento e plano geral de implantação do sistema de esgotamento proposto
1/8	Definição das características básicas do modelo de gestão
19	Definição do modelo de gestão do controle operacional
20	Definição do modelo de gestão do controle da qualidade da água
21	Definição do modelo de gestão do controle de perdas
22	Definição do modelo de gestão do atendimento ao público
23	Definição do modelo de gestão da manutenção eletro-mecânica
24	Definição do modelo de gestão de projetos e de execução de obras
25	Definição das estruturas organizacionais
26	Definição do modelo de gestão do planejamento
27	Definição do modelo de gestão de recursos humanos
28	Definição do modelo de gestão de suprimentos
29	Definição do modelo de gestão de serviços gerais e de transporte
30	Definição do modelo de comunicação social e marketing
31	Definição do modelo de comercialização dos serviços
32	Definição do custeio e dos investimentos na operação e na gestão

EVEF	
ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRO	
1	Estudo do histograma de consumo.
2	Formulação da estrutura e dos níveis tarifários.
3	Modelagem do faturamento e da arrecadação.
4	Modelagem dos investimentos em obras de atendimento à demanda reprimida e à demanda vegetativa.
5	Modelagem dos investimentos na operação dos sistemas.
6	Modelagem dos financiamentos.
7	Modelagem do custeio de pessoal, energia elétrica, produtos químicos e outras despesas.
8	Modelagem do serviço da dívida.
9	Modelagem dos impostos.
10	Cálculo dos parâmetros e viabilidade econômico-financeira.
11	Estudos iterativos de viabilização do projeto e revisão das metas de prestação de serviço adequado.
12	Estudo comparativo de diferentes modalidades institucionais de prestação do serviço e seu desempenho econômico-financeiro, considerando as seguintes modalidades institucionais de prestação do serviço: autarquia municipal, companhia de economia mista municipal, contrato de programa com a Sabesp nos termos da Lei Federal N.º 11.107/2005 e concessão nos termos da Lei Federal N. 8.987/1995

5.4 O PMR, O PMAE E O EVEF COMO PRESSUPOSTOS DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO EM REGIME REGULAMENTAR

5.4.1 O caso da concessão dos serviços a empresa privada nos termos da Lei Federal N.º 8.987/1995

A outorga de uma concessão de serviço público deve obrigatoriamente ser precedida de **licitação** (Art. 175 da Constituição Federal). A Lei Federal N.º 8.987/95, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no citado artigo da Constituição, estabeleceu, no inciso II do Art. 2º, que a licitação deveria ser na modalidade de **concorrência**. A mesma lei, em seu Capítulo V, estabelece várias regras aplicáveis às licitações para concessões; em particular, o Art. 18 determina:

Art. 18 – O edital de licitação será elaborado pelo poder concedente, observados, no que couber, os critérios e as normas gerais da legislação própria sobre licitações e contratos e conterà, especialmente:

IV – Prazo, local e horário em que serão fornecidos, aos interessados, os dados, estudos e projetos necessários à elaboração dos orçamentos e apresentação das propostas.

A “legislação própria” mencionada no Art. 18 da Lei 8.987 é, como se sabe, a Lei Federal 8.666/93 que estabelece, no inciso I do § 2º do Artigo 7º, “as obras e serviços somente poderão ser licitados quando houver projeto básico aprovado pela

autoridade competente e disponível para exame dos interessados em participar do processo licitatório”.

Não é válido sustentar que a exigência acima somente se aplica às licitações para execução de obras; ela se aplica plenamente às licitações para concessão de serviços públicos, entendimento este que é confirmado pelo Art. 124 da Lei 8.666 que, para o caso de concessões de serviços públicos, exclui tão somente as exigências constantes dos incisos II a IV, confirmando, portanto, a exigência constante do acima citado inciso I.

Ademais, este é o entendimento de juristas de notório saber na matéria: Marçal Justen Filho *in* “Concessões de Serviços Públicos”, 1997, pg. 200 e Antônio Carlos Cintra do Amaral *in* “Concessão de Serviço Público”, 1996, pg. 35. Este último autor discorre sobre o assunto de maneira tão magistral que merece transcrição:

“A Administração deve, na etapa de planejamento da contratação, adotar alguns procedimentos prévios à licitação, indispensáveis à abertura desta.

Um desses procedimentos é a elaboração de um estudo de viabilidade econômico-financeira da concessão, quer esta seja ou não precedida da execução de obra pública.

O eventual interessado na concessão precisa de elementos que lhe permitam avaliar a viabilidade do empreendimento. Não basta à Administração abrir a licitação. É indispensável atrair a iniciativa privada para o esquema de parceria. Para isso, é necessário fornecer parâmetros confiáveis, que permitam ao interessado emitir um juízo empresarial quanto à viabilidade da concessão ao longo do prazo – necessariamente longo – a ser fixado no edital para a prestação do serviço.

A concessionária deverá efetuar investimentos, maiores ou menores, conforme o caso, mas certamente elevados, especialmente se se tratar de concessão precedida da execução de obra pública. No prazo da concessão, que é fixado pela Administração no edital (Art. 18, I, da Lei 8.987/95), deverá obter o retorno desses investimentos, mediante cobrança de tarifa que assegure, ainda, a cobertura dos custos e a auferição de lucro. Esse estudo de viabilidade econômico-financeira é fundamental não apenas para justificar a concessão, como determina o Art. 5º da Lei 8.987/95, mas, também, para demonstrar ao eventual parceiro do setor público que este, ao abrir a licitação, está alicerçado no domínio técnico e econômico-financeiro do esquema da concessão.”

E, mais adiante:

“É o estudo econômico-financeiro que permite à Administração avaliar a exeqüibilidade das propostas, desclassificando as manifestamente inexecutáveis ou financeiramente incompatíveis com os objetivos da licitação (§ 2º do Art. 17 da Lei 8.987/95).”

Assim, no caso das licitações para concessão de serviço público, o “projeto básico” previsto no inciso I do § 2º do Artigo 7º é, na realidade, algo muito mais amplo que o projeto básico de uma obra. É o **estudo de viabilidade de um empreendimento**; tal estudo se distingue de um mero “projeto básico” na medida

em que este último se limita, no tocante a custos, aos de implantação, ao passo que aquele deve necessariamente incluir os custos operacionais e de capital, além da estimativa das receitas. O estudo de viabilidade econômico-financeira deve merecer cuidados especiais quando o empreendimento envolve a prestação de um serviço público, cuidados estes que devem ser ainda maiores se o serviço público em questão for de natureza essencial à saúde de toda uma população, como é o caso dos serviços de saneamento.

Além dos aspectos mencionados na transcrição acima, há outros que merecem ser destacados para demonstrar a imperiosa necessidade de um cuidadoso planejamento preliminar à licitação da concessão de um serviço público.

O primeiro é que uma concessão pressupõe, por imperativo legal, a prestação de serviço adequado (Inciso IV do parágrafo único do Art. 175 da Constituição Federal). O futuro contrato de concessão deverá, obrigatoriamente, estabelecer as condições de “serviço adequado” a serem cumpridas pela concessionária. Satisfazer tais condições exigirá investimentos, os quais somente podem ser determinados mediante o confronto entre a situação atual com uma situação ideal³⁴, levando ainda em conta o crescimento da demanda de serviços em virtude da evolução populacional e do desenvolvimento econômico da comunidade a ser atendida. O contrato de concessão deverá, ainda, definir o prazo dentro do qual deverão estar satisfeitas as condições de serviço adequado. Tudo isso exige, inicialmente, um **diagnóstico** e, em seguida, a fixação das **condições de serviço adequado**, a previsão da **evolução da demanda de serviços**, a elaboração dos **anteprojotos das obras necessárias** e o **anteprojeto dos sistemas gerenciais** necessários a uma adequada gestão da concessão, tudo isto com as correspondentes **estimativas de custo**.

O segundo é que a concessão de um serviço público constitui um empreendimento que se estende por um período longo (normalmente 25 a 30 anos); é inevitável que ao longo desse período ocorram alterações nas condições reinantes por ocasião do planejamento; essas alterações tanto podem ser simples (por exemplo, alterações no custo dos insumos) como de grande complexidade (por exemplo, significativa alteração na demanda de serviços em virtude de eventos macro-econômicos). Na medida em que todas e quaisquer dessas alterações têm reflexos nas tarifas, a Administração deverá dispor de mecanismos que assegurem a chamada “regulação econômica” da concessão. Esta regulação não pode se limitar aos reajustes tradicionais, resultantes apenas da aplicação de índices de preços. Ela deve ser capaz de encarar também os problemas oriundos da inevitável imprecisão do planejamento efetuado para um período longo. Isto se obtém, por um lado, mediante o estabelecimento de regras e, por outro, através da enunciação clara de todas as premissas sobre as quais se baseou o planejamento original. Todo este conjunto deve ser objeto do projeto do Sistema de Regulação da concessão, projeto este que é, portanto, parte integrante do planejamento do empreendimento.

A elaboração de um plano diretor de gestão dos serviços a serem concedidos é uma forma – possivelmente a única forma – de atender simultaneamente a todos

³⁴ Caracterizada por padrões regulamentares de qualidade.

os requisitos evidenciados na discussão acima, uma vez que, na realidade, o mencionado plano se constitui no estudo de viabilidade econômico-financeira da concessão, precedido de todos os estudos necessários acima referidos, dentre os quais deseja-se destacar o referente à fixação das condições de serviço adequado. Este ponto é de particular importância, uma vez que as estipulações contidas no Art. 6º da Lei 8.987/95 carecem da objetividade necessária para permitir uma avaliação precisa do grau de cumprimento das mencionadas condições.

Cabe ainda destacar que o estudo de viabilidade inclui a **“enunciação clara de todas as premissas sobre as quais se baseou o planejamento original”** cuja disponibilidade foi apontada no parágrafo anterior como necessária e conveniente.

Adicionalmente ao estudo de viabilidade econômico-financeira, é necessário que se elabore o projeto do Sistema de Regulação da Concessão, contemplando inclusive a participação dos usuários, tal como exigido no Art. 3º da Lei 8.987/95 e proporcionando, ao Poder Concedente, as condições materiais de fiscalizar a prestação dos serviços concedidos e à concessionária, uma instância de solução amigável das divergências que possam surgir no tocante ao cumprimento do contrato.

Problemas surgirão em decorrência da falta de especificações objetivas de serviço adequado, das metas a serem atingidas e dos prazos previstos para tal. O grande risco que se corre com a ausência de regras claras de revisão tarifária e de especificações objetivas e precisas das condições de serviço adequado é o fenômeno conhecido como “captura do regulador pelo regulado”: na falta de critérios objetivos, de procedimentos claramente definidos e de uma entidade reguladora bem estruturada, a concessionária (o regulado) assume uma posição dominante em relação ao Poder Concedente (o regulador) na medida em que seus maiores recursos gerenciais e materiais se fazem sentir.

Portanto, a legislação brasileira é muito clara e acertada em seus preceitos que evidenciam o caráter imperioso de realizar necessariamente amplo planejamento como pré-requisito de qualquer processo licitatório de concessão de serviços públicos.

Pelo exposto, fica implícita a conclusão de que, ainda que a outorga de uma concessão pudesse ser feita “por notória especialização”, com “dispensa de licitação”, todos os ingredientes do processo de planejamento acima descrito continuariam essenciais.

5.4.2 A universalidade do PMR, do PMAE e do EVEF

A análise acima tem implicações impactantes, particularmente agregando-se as discussões anteriores, que concluíram pela imperiosa isonomia que deve vigorar entre todas as modalidades possíveis de prestação de serviços de água e esgoto.

Como se percebe do exame da seção anterior, nada autorizaria o entendimento de que os argumentos lá expressos são de aplicação privativa do

regime de concessão a empresas privadas; ao contrário, são intrinsecamente extensíveis a todos os regimes. Assim, sejam:

1. acordos-programas com organismos operadores municipais;
2. contratos de concessão a empresas privadas;
3. contratos de concessão a empresas estatais não-municipais;
4. contratos de programa; ou
5. contratos de PPP,

todos devem ser baseados em processos de planejamento com o conteúdo do PMR, do PMAE e do EVEF.

Portanto, é fundamental que se reconheçam o PMR, o PMAE e o EVEF como elementos centrais do paradigma estatutário que se impõe seja adotado e cumprido na era pós-planasiana, de modo a obter-se plena conformidade com os dispositivos constitucionais e legais que passaram a reger a prestação de serviços públicos no Brasil após a promulgação da Constituição Federal de 1988.

Ressalte-se que essa nova concepção da prestação de serviços de água e esgoto no Brasil absolutamente não exclui as companhias estaduais de saneamento, pois as mesmas poderão optar entre celebrar contratos de concessão com os municípios nos termos da Lei Federal N.º 8.987/1995 (necessariamente mediante licitação pública) ou contratos de programa com consórcios públicos envolvendo municípios e o Estado, nos termos da Lei Federal N.º 11.107/2005 (sem licitação pública).

Entretanto, essas companhias não mais poderão operar no regime anômico planasiano, devendo, em qualquer das hipóteses, submeter-se aos marcos regulatórios e integrar-se aos sistemas de regulação que necessariamente deverão vigorar, tendo o PMR, o PMAE e o EVEF como instrumentos centrais de regulação. A recusa das CESBs em rever seu *“modus operandi”* em favor dessa concepção legitima quaisquer decisões de municípios, de não renovar ou mesmo declarar a caducidade de contratos planasianos vigentes.

Por outro lado, decisões de municípios em favor da renovação dos contratos planasianos mantendo suas cláusulas atuais constituem verdadeira exaltação à barbárie político-institucional. Nessa hipótese, espera-se que o Ministério Público comece a agir.

5.5 A LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO - CONTEÚDO DE INTERESSE PARA OPMÁE

Art. 6. São assegurados aos habitantes do Município a proteção e fruição de todos os serviços públicos básicos, executados direta ou indiretamente pelo Poder Público.

Art. 14. Ao Município compete prover a tudo quanto diga respeito ao seu peculiar interesse e ao bem-estar de sua população, cabendo-lhe privativamente, dentre outras, as seguintes atribuições:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

II - suplementar a legislação federal e a estadual, no que lhe couber;

III - elaborar o plano diretor, considerando os aspectos físicos, econômicos, sociais e administrativos;

VIII - fixar, fiscalizar e cobrar tarifas ou preços públicos;

IX - dispor sobre organização, administração e execução dos serviços locais;

XII - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão, permissão ou autorização, os serviços públicos locais;

XVII - estabelecer servidões administrativas necessárias à realização de seus serviços, inclusive à dos seus concessionários;

Art. 16. Compete ao Município nos termos das Constituições Federal e Estadual:

II - executar funções públicas de interesse comum ao Estado de São Paulo e aos Municípios da Região Metropolitana, na forma estabelecida em lei.

Art. 17. Ao Município compete, ainda, nos termos do disposto no art. 23 da Constituição Federal:

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

Art. 22. Cabe à Câmara Municipal, com a sanção do Prefeito, dispor sobre matérias de competência do Município e especialmente sobre:

III - plano diretor, planejamento e controle do parcelamento, uso e ocupação do solo;

VII - concessão de serviços públicos;

VIII - concessão de auxílio ou subvenção a terceiros;

IX - autorização ou aprovação de convênios, consórcios, ou contratos de que resultem para o Município encargos superiores aos previstos na lei orçamentária;

Art. 51. Compete exclusivamente ao Prefeito Municipal a iniciativa das leis que disponham sobre:

II - criação de órgãos públicos;

Art. 76. Além de outras atribuições previstas em lei, compete privativamente ao Prefeito:

V - dispor sobre a estrutura, organização e funcionamento da Administração Municipal;

XV - firmar convênios, consórcios e celebrar ajustes e contratos de interesse municipal;

XIX - permitir ou autorizar o uso de bens municipais e a execução de serviços públicos por terceiros;

Art. 4º. *O Município articular-se-á em conjunto com os demais da região, para, junto ao Governo do Estado de São Paulo, solucionar de forma integrada, o abastecimento de água na região, a captação, a adução, o tratamento e o armazenamento de água para atender, em volume suficiente em qualidade, a demanda da população local.*

Art. 121. *O Município deverá organizar a sua administração e exercer suas atividades dentro de um processo de planejamento permanente, atendendo às peculiaridades locais e aos princípios técnicos convenientes ao desenvolvimento integrado da comunidade.*

Parágrafo único. *Considera-se processo de planejamento a definição de objetivos determinados em função da realidade local, a preparação dos meios para atingí-los, o controle de sua aplicação e avaliação dos resultados obtidos.*

Art. 122. *O Município buscará, por todos os meios ao seu alcance, a cooperação das associações representativas para o planejamento municipal.*

Art. 123. *O Município participará de Fórum Regional Permanente, que se reunirá, pelo menos, trimestralmente, para a discussão de problemas comuns aos Municípios da Região do Grande ABC.*

Art. 125. *A política urbana do Município deve atender ao pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade, com vistas a garantir o bem-estar de seus habitantes.*

§ 2º. *A cidade cumprirá suas funções sociais quando garantir o acesso de todos os cidadãos à moradia, ao transporte público, ao saneamento básico, à saúde, ao lazer, à educação, à segurança e à preservação do patrimônio ambiental e cultural.*

Art. 126. *No estabelecimento de diretrizes e normas relativas ao desenvolvimento urbano, o Município assegurará:*

III - a preservação, proteção e recuperação do meio ambiente urbano e natural;

IX - a proteção da quantidade e da qualidade das águas.

Art. 133. *Incumbe ao Município promover e executar programas de construção de moradias populares e garantir condições habitacionais e infra-estrutura urbana, em especial as de saneamento básico e transporte, assegurando-se sempre um nível compatível com a dignidade da pessoa humana.*

Art. 137. *O Município deverá, com a participação conjunta da União, do Estado de São Paulo e das entidades civis, promover programas de moradias populares, de melhoria de condições habitacionais e de saneamento básico.*

Art. 148. *O Município terá os livros que forem necessários aos seus serviços e, obrigatoriamente, os de:*

XI - concessões e permissões de bens imóveis e de serviços;

Art. 165. *Ressalvadas as atividades de planejamento e controle, a Administração Municipal, sempre que conveniente ao interesse público e verificado que a iniciativa privada esteja suficientemente desenvolvida e capacitada, poderá transferir a execução de serviços de interesse da coletividade ao particular, mediante permissão ou concessão de serviço público.*

§ 2º. *A concessão só será feita com autorização legislativa, mediante contrato, precedido de concorrência pública.*

§ 4º. *Os serviços permitidos ou concedidos ficarão sempre sujeitos à regulamentação e fiscalização do Município e poderão ser retomados quando executados em desconformidade*

com o ato ou contrato, assim como quando se revelarem insuficientes para o atendimento dos usuários.

Art. 166. O Município poderá realizar obras e serviços de interesse comum mediante convênio com o Estado de São Paulo, a União ou entidades particulares e através de consórcios com outros Municípios.

Art. 167. Lei específica, respeitada a legislação competente, disporá sobre:

I - o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, assim como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou da permissão;

II - os direitos dos usuários;

III - a política tarifária;

IV - a obrigação de manter serviço adequado;

V - as reclamações relativas à prestação de serviços públicos ou de utilidade pública.

Art. 167A. Os serviços públicos serão remunerados por tarifa, previamente fixada pelo órgão executivo competente, na forma que a lei estabelecer.

Art. 206. O direito à saúde implica os seguintes direitos fundamentais:

II - respeito ao meio ambiente e controle da poluição ambiental;

Art. 217. Compete ao Sistema Único de Saúde, nos termos da lei, além de outras atribuições:

IV - a participação na formulação da política e na execução das ações de saneamento básico;

Art. 239. O Município providenciará, com a participação da coletividade, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades regionais e locais, em harmonia com o desenvolvimento social e econômico.

V - informar a população sobre os níveis de poluição, a qualidade do meio ambiente, as situações de risco de acidentes, a presença de substâncias potencialmente nocivas à saúde, na água potável e nos alimentos, bem como os resultados das monitoragens e auditorias a que se refere o inciso IV deste artigo;

Art. 244. A área de proteção dos mananciais e reservas florestais, delimitadas pela legislação estadual e federal, serão especialmente protegidas, elaborando-se o zoneamento ambiental, definindo-se as áreas de parques municipais, estações ecológicas e de proteção permanente, devendo ser efetuado controle e fiscalização para impedir a degradação do meio-ambiente, permitindo-se somente o uso compatível com a preservação ambiental.

Art. 248. O Município integrará nos termos do art. 205 da Constituição Estadual, sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, adotando diretrizes que assegurem meios financeiros e institucionais para utilização racional das águas subterrâneas e superficiais, abastecimento da população, controle da erosão em áreas agrícolas e urbanas, reservas estratégicas para o desenvolvimento econômico e social permanente, conservação e proteção contra a poluição.

Parágrafo único. Caberá ao Município estabelecer medidas para proteção e conservação das águas superficiais e subterrâneas e para sua utilização racional, especialmente daquelas destinadas ao abastecimento público.

Art. 250. Nos serviços públicos prestados pelo Município e na sua concessão, permissão e renovação deverá ser avaliado o seu impacto ambiental.

Parágrafo único. Os concessionários ou permissionários de serviços públicos deverão atender, rigorosamente, aos dispositivos de proteção ambiental, não sendo permitida a renovação da permissão ou concessão no caso de reincidência da infração.

Art. 251. Fica vedado o lançamento de efluentes e esgotos urbanos e industriais, sem o devido tratamento, em qualquer corpo de água.

Parágrafo único. A infração ao disposto no "caput" deste artigo acarretará a paralisação da atividade e, ou, interdição do prédio, conforme disciplinado em lei que criará procedimentos tendentes à adoção dessas medidas, sem prejuízo de outras penalidades previstas, enquanto perdurar a potencialidade de dano ao meio ambiente.

Art. 252. O Município, no que lhe couber, em cooperação com o Estado de São Paulo, deverá executar obras de implantação de emissários de esgotos, visando o seu devido tratamento, no prazo previsto no art. 43, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição Estadual.

Art. 254. O Município poderá integrar consórcio com outros Municípios da Região do Grande ABC, objetivando a solução de problemas comuns relativos à proteção ambiental, em particular à preservação dos recursos hídricos e ao uso equilibrado dos recursos naturais.

Parágrafo único. Os consórcios firmados nos termos deste artigo buscarão o apoio do Estado, consoante o que dispõe o artigo 201 da Constituição Estadual.

A partir do exame desses dispositivos da Lei Orgânica do Município de São Bernardo do Campo constata-se que não apenas a iniciativa do PMR, do PMAE e do EVEF é de bom senso como especialmente impõe-se aos Poderes Públicos Municipais – Legislativo e Executivo – como obrigatória, sob pena de desconformidade constitucional.

A Lei Federal N.º 11.445/2007 apenas confirma essa constatação.

O planejamento da prestação dos serviços locais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário é obrigatório, sem o que torna-se impossível ou inaceitavelmente precário assegurar o cumprimento da Lei Orgânica do Município no que lhe corresponder.

Importante elo é o que se estabelece entre a Lei Orgânica, o Plano Diretor do Município, o PMAE e a disciplina do ambiente urbano, definida pelo Estatuto das Cidades – Lei Federal N.º 10.257/2001. Nesse contexto, o plano municipal de saneamento básico (água, esgoto lixo e drenagem) constitui o denominador comum.

A Lei 10.257/01, autodenominada Estatuto das Cidades, regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, e estabelece parâmetros e diretrizes para a política urbana no Brasil, com o objetivo de ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante diretrizes gerais que incluem a garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações (art. 2º, I).

A sustentabilidade da cidade implica, dentre outros fatores, ambiente urbano salubre, ou seja, qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio ambiente, e na promoção do aperfeiçoamento das condições mesológicas favoráveis à saúde e bem estar, por meio do abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, drenagem urbana, controle de vetores de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializados.

Portanto, o saneamento de que trata o Estatuto das Cidades é o saneamento ambiental, conceito que engloba o denominado saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e disposição final de resíduos urbanos, e drenagem urbana), e abrange adicionalmente a área da saúde pública (controle de vetores e reservatórios de doenças transmissíveis) e a área ambiental (controle de todas as formas de poluição ambiental, inclusive poluição do ar e energética).

A Lei 10.257/01 utiliza vários instrumentos de política urbana (art. 4º), dentre os quais os planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; e os planos municipais, como o plano diretor e os planos, programas e projetos setoriais, como o de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Estabelece critérios para o parcelamento, edificação e utilização compulsórias do solo urbano não edificado (art. 5º), e define condições para aplicação do IPTU progressivo no tempo (art. 7º); estabelece critérios para o direito de preempção pelo Poder Público (art. 26); institui critérios para a outorga onerosa do uso do solo (art. 28); estabelece diretrizes para operações urbanas consorciadas, coordenadas pelo Poder Público do Município (art. 32); institui o Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV (art. 36).

Institui que a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, aprovado por lei municipal, e estabelece o conteúdo mínimo do plano (art. 42). Cria também instrumentos participativos para assegurar a gestão democrática da cidade (arts. 43 a 45).

O PMAE trata de questão estratégica, de primeira relevância municipal, qual seja o abastecimento de água potável e o esgotamento sanitário, disciplinas que em conjunto com a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, passaram a constituir o chamado *saneamento básico* (lei 11.445, art. 3º, I).

No Estatuto da Cidade a referência é ao *saneamento ambiental*, que abrange todo o saneamento básico e as demais ações necessárias a assegurar a salubridade ambiental da cidade, e portanto o PMAE é apenas parte do saneamento de que trata a Lei 10.257/01.

6 POSICIONAMENTO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

6.1 *O MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO NO ESPECTRO DE COMPETÊNCIAS CONSTITUCIONAIS PARA PRESTAR SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO*

Conforme comentado na seção 4.6, há mais de uma década as CESBs, os governos estaduais, os estamentos corporativos planasianos e as associações profissionais e comerciais que orbitam em torno desses segmentos defendem e têm mobilizado recursos financeiros para defender a tese da titularidade estadual privativa nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões.

Essa tese não se sustenta. Os pareceres jurídicos apensos ao PL N.º 5.296/2005, de autoria dos eminentes juristas Benedicto Porto Neto, Dalmo de Abreu Dallari, Floriano de Azevedo Marques Neto e Marçal Justen Filho alinham-se com grande aderência à posição estabelecida nas seções 4.5 e 4.6, pela qual aplicam-se nessas regiões os dispositivos da competência comum (Art. 23 da CF) e da gestão associada (Art. 241 da CF), cujo desfecho resulta na seguinte definição: **quando os serviços se destinarem ao atendimento de um único município, a competência para sua prestação será municipal; quando os serviços se destinarem ao atendimento de dois ou mais municípios, a competência para sua prestação será comum entre os municípios envolvidos e o Estado**³⁵.

O Município de São Bernardo do Campo se enquadra neste último caso, uma vez que os serviços de produção de água potável e de interceptação, transporte, tratamento e disposição final de esgotos que o atendem também se destinam ao atendimento de outros municípios da RMSP. Neste caso cabem as figuras da competência comum e da gestão associada de serviços públicos.

Para facilitar a compreensão das configurações em que se aplica a hipótese da gestão associada mediante consórcio público, reproduz-se abaixo a caracterização das partes de um sistema de água e esgoto já apresentada na seção 2.

(1) Produção de Água Potável, envolvendo algumas ou todas das seguintes unidades: reservatórios de regularização de cursos de água, obras de captação, estações de bombeamento, adutoras de água bruta, estações de tratamento e adutoras de água potável;

(2) Distribuição de Água Potável, envolvendo algumas ou todas das seguintes unidades: reservatórios de distribuição, sub-adutoras, estações de bombeamento, redes de distribuição e ramais prediais;

³⁵ É perfeitamente possível considerar a hipótese de exclusão do Estado em situações não configuradas como regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões.

(3) Coleta de Esgotos Urbanos, envolvendo algumas ou todas das seguintes unidades: ramais prediais, redes coletoras, estações elevatórias e coletores-troncos;

(4) Afastamento de Esgotos Urbanos, envolvendo algumas ou todas das seguintes unidades: interceptores, emissários, estações elevatórias, estações de tratamento e obras de disposição final.

A interpretação adotada neste documento é que os serviços tipos (2) e (3) são de titularidade municipal privativa sempre, enquanto os serviços tipos (1) e (4) são de competência comum entre o Estado e os Municípios envolvidos nos casos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões³⁶. Trata-se exatamente da situação em que cabe a figura do consórcio público, nos termos da Lei Federal N.º 11.107/2005. As decisões soberanas da assembléia do consórcio poderão então levar às seguintes possibilidades:

a) O operador de todos os serviços de todos os municípios será a companhia estadual de saneamento pertencente ao Estado, mediante a celebração de contrato de programa entre a mesma e o consórcio público;

b) A operação dos serviços Tipos (1) e (4) será realizada pela companhia estadual de saneamento, mediante a celebração de contrato de programa entre a mesma e o consórcio público, enquanto os serviços tipos (2) e (3) de cada município serão prestados por operadores escolhidos livremente pelos mesmos, podendo assumir as seguintes configurações: CESB (contrato de programa – caso anterior), autarquia municipal, empresa pública ou companhia municipal (acordo-programa), concessão privada (contrato de concessão Lei N.º 8.987/95) ou contrato de PPP (Lei N.º 11.079/2004);

c) A operação de todos os serviços de todos os municípios será realizada por empresa concessionária (Lei N.º 8.987/95) contratada pelo consórcio ou por Sociedade de Propósito Específico - PPP (Lei N.º 11.079/2004) também contratada pelo consórcio;

d) A operação de todos os serviços de todos os municípios será realizada por companhia de economia mista regional, cujos acionistas são os municípios integrantes da região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião;

e) Quaisquer combinações entre as diversas modalidades acima e os serviços tipos (1), (2), (3) e (4) dos municípios envolvidos.

Como se nota, o instituto do consórcio público para a gestão associada de serviços públicos, como mecanismo alternativo para o exercício da competência comum entre os entes federados cabíveis enseja múltiplas possibilidades quanto à operação dos serviços. Entretanto, no que tange ao planejamento e à regulação

³⁶ Exatamente como proposto pelo PL N.º 5.296/2005.

somente o consórcio representa solução para instituir e administrar o marco regulatório e o sistema de regulação associados.

As alternativas acima se apresentam ao Município de São Bernardo do Campo como passíveis de serem por ele cogitadas, naturalmente aceitando o ônus político de fomentar o entendimento entre diferentes entes federados, até que uma definição oficial (pela via constitucional ou judicial) resolva a questão da titularidade dos serviços de água e esgoto de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões.

A hipótese de consórcio público envolvendo o Município de São Bernardo do Campo e o Estado de São Paulo é obrigatória no caso de o município optar pela celebração de contrato de programa envolvendo a Sabesp.

6.2 *PRESTAÇÃO DO SERVIÇO MUNICIPAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO A PARTIR DE 2004*

Até dezembro de 2003 a prestação dos serviços (1) e (4), no município, era realizada pela Sabesp. O fornecimento de água potável no atacado se realizava com base no Contrato Nº 011- C78. Os serviços (2) e (3) eram prestados diretamente por Departamento de Água e Esgoto.

Em 16 de dezembro de 2003 foi sancionada a Lei Municipal Nº 5.240, que dispõe sobre a transferência para a Sabesp da gestão, da execução e da propriedade dos bens destinados à distribuição de água, coleta, afastamento e tratamento de esgotos.

Por esta lei, a gestão plena e execução dos serviços de distribuição (2), coleta de esgotos urbanos (3) e afastamento de esgotos urbanos (4) passaram a ser executados pela Sabesp, que, como detentora da produção de água potável (1), passou a ser responsável exclusiva por todo o ciclo da prestação dos serviços de saneamento em São Bernardo do Campo. Adicionalmente, a lei transfere à Sabesp a propriedade dos bens essenciais à prestação dos serviços transferidos, os quais são arrolados no Anexo I ao Termo de Transferência que integra a Lei Nº 5.240.

A Lei Nº 5.240 é omissa quanto ao período de transferência da prestação dos serviços, e estipula que a Sabesp reembolsará ao Município o valor apurado no Laudo de Avaliação Econômico-Financeiro do sistema de água e esgoto existente, constante no Processo Administrativo 19.011/2003, valor do qual serão deduzidas as obrigações vencidas do Município com a Sabesp, referentes à totalidade das faturas pelo fornecimento de água potável por atacado, acrescido dos custos legais. Conforme Termo de Transferência anexo à Lei Nº 5.240, o valor atribuído aos bens transferidos é de R\$ 415.470.932,00 (Referência: 08/12/2003), e o valor da dívida vencida reconhecida pelo município de R\$ 338.738.935,10 (Referência: 30/11/2003).

Estabelece que as tarifas decorrentes dos serviços de saneamento básico serão as definidas na estrutura da Sabesp (art. 3º), mas a política tarifária será implementada de forma gradativa e proporcional ao longo dos primeiros seis anos, prazo que foi estendido por mais dois anos, conforme estabelece a Lei Nº 5.922, de

21 de novembro de 2008 (Art. 4º), que dispõe sobre aditamento ao Termo de Transferência integrante da Lei Nº 5.240.

Este Termo de Transferência estabelece a forma pela qual se dará o reembolso da Sabesp ao Município, os direitos e obrigações do Município e da Sabesp, e explicita dentre as obrigações da Sabesp, a de garantir a prestação de serviço adequado. Com esse suporte legal, a Sabesp assumiu a partir de 05 de janeiro de 2004, a propriedade dos bens transferidos e a execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de São Bernardo do Campo.

A equipe de servidores do Departamento de Água e Esgoto foi inicialmente cedida à Sabesp, logo que esta assumiu a gestão plena dos serviços, por um período de um ano, para promover a transição dos serviços, e ao cabo desse prazo passou a integrar a Diretoria de Controle da Concessionária, vinculada à Secretaria de Obras 2 do Município.

A Lei Nº 5.240 não explicita condições para eventual retorno ao município da gestão dos serviços e do patrimônio transferido, mas apenas em seu art. 9º estabelece que “os benefícios autorizados por essa lei terão validade em relação à Sabesp somente enquanto perdurar a sua condição de empresa pública do Estado de São Paulo e de sua finalidade institucional”.

6.3 O POSICIONAMENTO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

Diante do quadro geral de possibilidades discutidas na seção anterior e considerando:

- o Que o paradigma da prestação dos serviços pela Sabesp, exatamente como nos termos discutidos na seção 3.1.2, provavelmente não se modificará para se compatibilizar com o paradigma de referência detalhado na seção 3.3;*
- o A decisão das autoridades municipais de cumprir rigorosamente as competências constitucionais do Município na prestação dos serviços de água e esgoto, incluindo os preceitos de sua Lei Orgânica e da legislação infra-constitucional aplicável de âmbitos federal, estadual e municipal;*
- o Que as deficiências e carências existentes na prestação dos serviços somente poderão ser sanadas por meio de modalidades de gestão capazes de realizar investimentos (com recursos próprios ou mediante financiamento externo) e implantar regime de gestão eficiente e auto-sustentável;*
- o A plena capacidade de o Município prestar seus serviços tipos (2) e (3) segundo marco regulatório e sistema de regulação próprios, mediante organização municipal ou delegada sob seu controle, ainda que em regime de gestão associada com outros entes federados atuantes na região;*
- o A titularidade privativa do Município para prestar os serviços tipos (2) e (3) destinados ao seu atendimento;*
- o A possibilidade de estabelecer entendimento com o ente federado Estado de São Paulo (e seu organismo operador Sabesp) e demais entes federados municipais pertencentes a RMSP para o exercício da competência comum para prestar os serviços tipos (1) e (4)*

destinados ao seu atendimento, mediante a figura da gestão associada realizável por meio de consórcio público;

(a) A PM buscará entendimento com o Governo do Estado de São Paulo e a Sabesp para a constituição de consórcio público entre o Município e o Estado, com vistas à gestão associada dos serviços destinados ao atendimento de São Bernardo do Campo;

(b) A PM mobilizará os instrumentos e mecanismos que lhe permitam exercer plenamente as suas competências e responsabilidades constitucionais assumindo todas as funções envolvidas na sua prestação, incluindo a definição da modalidade institucional de prestação desses serviços, que poderá, para os serviços tipos (2) e (3) ser uma autarquia municipal, uma empresa pública, uma companhia de economia mista municipal, um contrato de programa com a Sabesp via consórcio público, uma concessão a empresa privada nos termos da Lei Federal N.º 8.987/1995 ou uma PPP nos termos da Lei Federal N.º 11.079/2004. Para os serviços tipos (1) e (4) a única alternativa viável é a gestão associada com o Estado de São Paulo, realizada através de consórcio público com o governo estadual e conseqüente celebração de contrato de programa entre a Sabesp e o consórcio;

(c) a PM tomará as medidas para a elaboração e implantação do PMR, do PMAE e do EVEF, nos termos estabelecidos na seção 5, instrumento pelo qual orientará todas as ações destinadas ao pleno exercício das competências constitucionais do Município nesse campo. Isso incluirá a implementação do marco regulatório e sistema municipal de regulação dos serviços, independentemente da modalidade institucional de prestação do serviço que for adotada. O PMAE deverá considerar adequadamente a circunstância determinada pela gestão associada e seu correspondente consórcio público, figuras obrigatórias nos casos dos serviços tipos (1) e (4) e eventuais nos casos dos serviços tipos (2) e (3);

(d) A PM estabelecerá amplo processo de discussão, com a comunidade e a sociedade civil organizada de São Bernardo do Campo, das propostas emanadas do PMR, do PMAE e do EVEF;

(e) A decisão quanto à futura modalidade institucional de prestação do serviço de água e esgoto será baseada nos estudos do PMR, do PMAE e do EVEF, na discussão da matéria com a comunidade e a sociedade civil organizada de São Bernardo do Campo e na avaliação político-institucional, gerencial, econômico-financeira e estratégica de seus dirigentes.

7 MARCO REGULATÓRIO E SISTEMA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

7.1 MARCO REGULATÓRIO

O Marco Regulatório da Prestação dos Serviços de Água e Esgoto de São Bernardo do Campo se compõe dos Instrumentos de Regulação Legais, Administrativos e Contratuais, tal como detalhado na seção 3.3.2.

A plena identificação dos Instrumentos de Regulação Legais e Contratuais dependerá da definição da modalidade institucional de prestação dos serviços que resultará da elaboração do PMR, do PMAE e do EVEF, deixando por definir as leis municipais que decorrerão dessa escolha. Entretanto, é possível já conceber uma proposta para o projeto de lei geral disciplinando a prestação dos serviços no município, uma vez que seu teor independe, por definição, da modalidade a ser escolhida. Além disso, é também possível cogitar do conteúdo do projeto de lei municipal instituindo o ente regulador dos serviços.

Ressalte-se que esses dispositivos não se deixam afetar pela hipótese de ser celebrado um consórcio público com outros entes federados, uma vez que uma das possibilidades previstas pela lei dos consórcios é que um município poderá vir a integrá-lo sem mesmo subscrever o inicial protocolo de intenções que origina um consórcio público, desde que já possua marco regulatório que também discipline sua eventual futura participação no mesmo (Art. 5.º § 4.º da Lei N.º 11.107/2005).

Assim, por ora é possível conceber propostas para os principais instrumentos de regulação de âmbito municipal, a saber:

- o Projeto de Lei disciplinando a prestação de serviços de água e esgoto no Município – Anexo 3;*
- o Projeto de Lei instituindo o ente regulador da prestação dos serviços – Anexo 4;*
- o Especificações de serviço adequado de água e esgoto – Anexo 5*
- o Regulamento da prestação do serviço de água e esgoto – Anexo 6;*
- o Normas de gestão tarifária – Anexo 7.*

Os demais instrumentos de regulação poderão ser estabelecidos após a instituição do sistema municipal de regulação do serviço.

7.2 SISTEMA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO

O Sistema Municipal de Regulação fica composto pelas seguintes figuras:

- o Prefeitura Municipal como poder constituído do Município, no exercício da titularidade do serviço;*

- o *Ente regulador, entidade especializada na gestão de todos os processos relacionados ao exercício das funções PLANEJAMENTO e REGULAÇÃO, incluídas as atividades de fiscalização da prestação dos serviços, para verificar o cumprimento do marco regulatório;*
- o *Organismo operador do serviço*
- o *Contrato (de concessão, de programa ou de PPP);*
- o *Acordo-Programa*
- o *Marco regulatório.*

A Figura 7 ilustra o sistema.

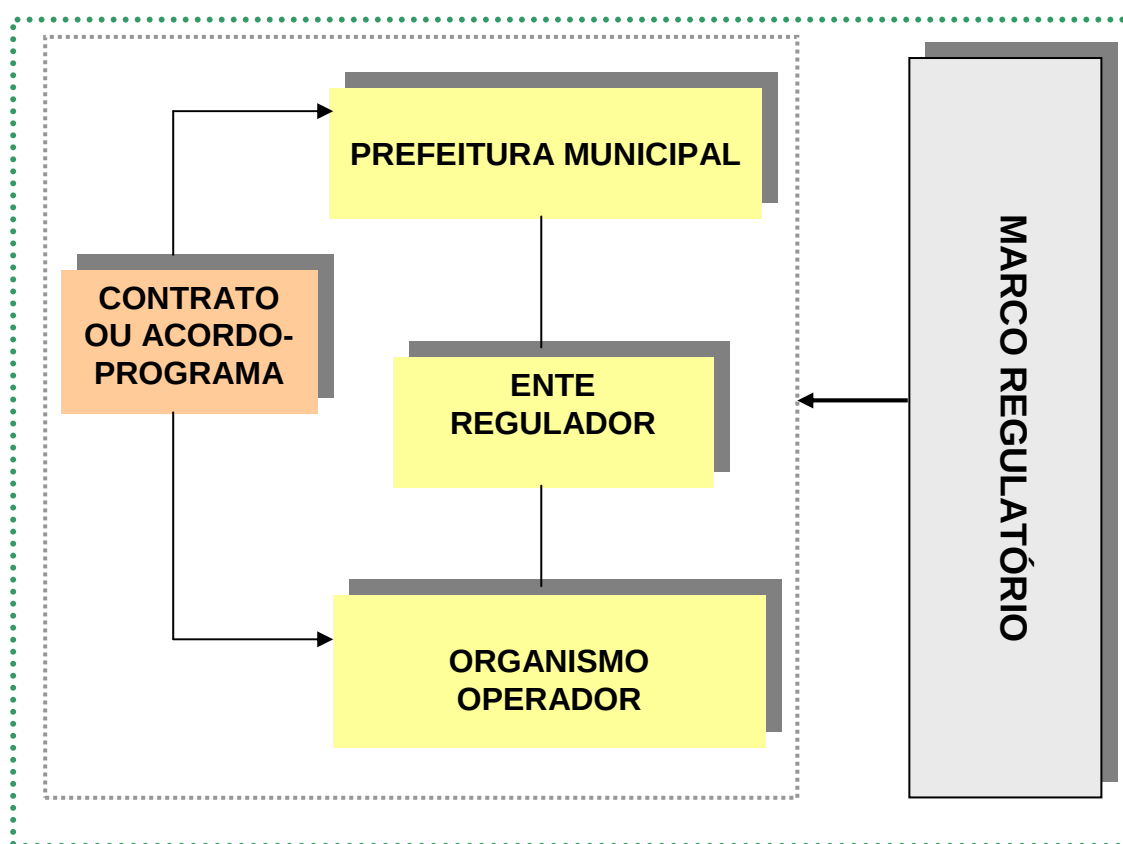


Figura 7 – Sistema municipal de regulação

Na hipótese de futura celebração de consórcio público o sistema municipal de regulação acima seria então substituído por um Sistema de Regulação Associado, funcionando segundo um Marco Regulatório Associado.

8 MODELOS DE PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS

8.1 INTRODUÇÃO

A Lei Federal N.º 11.079, de 30 de dezembro de 2004, institui normas gerais para licitação e contratação de parcerias público-privadas no âmbito dos Poderes da

União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, aplicando-se aos órgãos da Administração Pública direta, aos fundos especiais, às autarquias, às fundações públicas, às empresas públicas, às sociedades de economia mista e às demais entidades controladas direta ou indiretamente por tais poderes.

Esse diploma legal teve como inspiração fundamental, por um lado permitir compartilhamento no aporte de recursos financeiros visando a aumentar os níveis de viabilidade dos empreendimentos onde a responsabilidade de investir seria apenas do privado em virtude da legislação e, por outro, aperfeiçoar o necessário equilíbrio de responsabilidades mútuas entre os setores público e privado, considerado insuficientemente respaldado pela Lei Federal N.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão de serviços públicos previsto no Art. 175 da Constituição Federal. A experiência na aplicação dessa lei ensejaram a percepção generalizada de que seriam necessários esses e outros ajustes.

Nesse período foi possível constatar a enorme aversão dos administradores públicos, dos políticos em geral e dos organismos operadores de serviços de água e esgoto pela concessão desses serviços a empresas privadas.

A Tabela 10 reproduz a distribuição atual das diversas modalidades de prestação de serviços de água e esgoto no Brasil (em números aproximados).

Tabela 10 – Populações em diferentes regimes de prestação do serviço

MODALIDADES	POPULAÇÃO
Serviços prestados pelos municípios	~ 28 milhões
Serviços prestados por companhias estaduais de saneamento (concessionárias estatais) – Modelo Planasa	~ 105 milhões
Serviços prestados por empresas privadas – Modelo da Lei N.º 8.987/95	~ 13 milhões

A partir do advento das privatizações iniciadas na década de 1990 e com os processos de concessão de serviços públicos de eletricidade, telecomunicações e rodovias a empresas privadas, configurou-se expectativa de que o setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário acompanhasse essa tendência, o que não se confirmou, ao menos nos níveis de intensidade imaginados.

Essa expectativa era compartilhada com a mesma ansiedade por duas visões antagônicas. De um lado, autoridades federais, governadores, prefeitos, secretários e dirigentes de organismos operadores por eles nomeados alimentavam expectativa positiva quanto ao desenvolvimento da concessão privada como instrumento de alcance da universalização dos serviços. Por outro, os estamentos corporativos encravados nos organismos operadores, tanto municipais como estaduais, viam,

como de fato ainda vêm, a concessão dos serviços a empresas privadas como uma grande ameaça à sua preservação³⁷.

Vale mencionar o comportamento de um terceiro segmento interessado, representado por empresas privadas de consultoria e projeto, construção de obras e instalações, fornecedores de materiais e equipamentos e prestadores de serviços em geral, cujo comportamento, compreensivelmente pragmático, abriga pendularmente tanto a tendência ao alinhamento aos estamentos corporativos como a aceitação da participação privada na prestação de serviços de água e esgoto como uma possibilidade. A resultante dessas duas tendências tem-se mantido fluida, aguardando uma definição mais consistente de rumos.

8.2 CONCEITOS BÁSICOS DA LEI

- Parceria Público-Privada (PPP) é o contrato administrativo de concessão³⁸, na modalidade patrocinada ou administrativa;
- Concessão Patrocinada (PPPP) é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei N.º 8.987/1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado;
- Concessão Administrativa (PPPA) é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva a execução de obra ou fornecimento e instalação de bens. Aplicam-se também a esta modalidade o disposto nos artigos 21, 23, 25 e 27 a 39 da Lei N.º 8.987/1995;
- Concessão Comum é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei N.º 8.987/1995, quando não envolver contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Pela lei, a concessão comum não constitui parceria público-privada, pois os riscos do empreendimento são exclusivamente do privado.
- Sociedade de Propósito Específico (SPE) é a empresa privada incumbida exclusivamente de implantar e gerir o objeto da parceria.

8.3 ENQUADRAMENTO DO PARCEIRO PÚBLICO

A primeira verificação é saber se os atuais operadores de serviços de água e esgoto brasileiros acham-se enquadrados como parceiros públicos potenciais

³⁷ Ressalte-se o posicionamento solidário a essa corrente, por parte de políticos profissionais, cuja sobrevivência depende do alinhamento a movimentos políticos pródigos na geração de votos, como são tais estamentos corporativos. Além desses, merece menção a posição também solidária de políticos cuja orientação ideológica se assenta na atuação predominante do Estado.

³⁸ Grifo nosso. Como se nota, uma PPP é intrinsecamente uma concessão de serviço público. As modalidades nela previstas têm sua disciplina extraída da Lei Federal N.º 8.987/95. Assim, tornam-se jocosas as manifestações favoráveis às PPPs no pressuposto de que se trata de modalidade alternativa às concessões!

segundo a lei. Apresentam-se em continuação todas as formas atuais de prestação de serviços de água e esgoto por organismos operadores públicos.

a) Prestação Direta	Departamentos Municipais (municípios de pequeno porte)
b) Prestação indireta	Autarquias Municipais (Serviços Autônomos de Água e Esgoto) Sociedades de Economia Mista Municipais Concessionárias estatais sob a forma de sociedades de economia mista vinculadas aos governos estaduais (Companhias Estaduais de Saneamento – CESB) Fundação pública federal - FUNASA

O Parágrafo único do Art. 2.º da lei discrimina as diversas configurações jurídicas do poder público passíveis de realizarem parcerias público-privadas. Todas as acima caracterizadas acham-se enquadradas.

Art. 2.º - Parágrafo único:

Esta Lei se aplica aos órgãos da Administração Pública direta, aos fundos especiais, às autarquias, às fundações públicas, às empresas públicas, às sociedades de economia mista e às demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

A lei restringe sua aplicabilidade aos contratos cujos valores sejam iguais ou superiores a R\$ 20 milhões e cuja duração seja igual ou superior a 5 anos e no máximo 35 anos, incluindo sua renovação. Tais restrições reduzem o universo acima definido. Entretanto, em termos populacionais, considerando a forte concentração demográfica brasileira em áreas urbanas de médio e grande portes, infere-se a grande extensão da aplicabilidade da PPP aos serviços de água e esgoto nacionais. Provavelmente, em face dessa restrição, o modelo seria viável para núcleos urbanos com população superior a 10 mil habitantes, admitindo-se que possam surgir empresas operadoras de pequeno porte que se interessem pelo mesmo.

A Lei Federal N.º 11.079/04 prevê a possibilidade de instituição de um fundo, aprovado em lei, destinado à alocação de recursos públicos para fins de celebração de parcerias público-privadas patrocinadas.

8.4 *MODELOS EM CONSÓRCIO PÚBLICO*

A Lei Federal N.º 11.107/05 dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum.

Um desses objetos de interesse comum, explicitamente definidos pela lei, é a gestão associada de serviços públicos entre entes federados, o que se ajusta com perfeição ao caso de diferentes municípios resolverem ter seus serviços de água e esgoto prestados nesse regime, independentemente de aspectos relacionados à vizinhança, conurbação ou integração de sistemas físicos. Ou seja, uma vez

identificado algum tipo de interesse comum³⁹ que possa justificar a gestão associada de seus serviços de água e esgoto, dois ou mais municípios podem decidir se associar em um consórcio público para esse fim, mediante aprovação legislativa individual. Pela lei o consórcio público constitui uma figura administrativa nova, assumindo a feição de uma associação pública, figura inédita que justificou a inclusão, na lei, do seguinte artigo:

Art. 16. O inciso IV do art. 41 da Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 - Código Civil, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 41.

.....

IV – as autarquias, inclusive as associações públicas⁴⁰;

A associação pública integrará a administração indireta de todos os entes consorciados simultaneamente, o que lhe confere um caráter absolutamente único no ordenamento administrativo brasileiro. Outras características especiais dessa modalidade incluem a possibilidade de os consórcios públicos:

- *firmarem convênios, contratos, acordos de qualquer natureza, receber auxílios, contribuições e subvenções sociais ou econômicas de outras entidades e órgãos do governo;*
- *nos termos do contrato de consórcio de direito público, promoverem desapropriações e instituir servidões nos termos de declaração de utilidade ou necessidade pública, ou interesse social, realizada pelo Poder Público; e*
- *serem contratado pela administração direta ou indireta dos entes da Federação consorciados, dispensada a licitação.*
- *emitirem documentos de cobrança e exercer atividades de arrecadação de tarifas e outros preços públicos pela prestação de serviços ou pelo uso ou outorga de uso de bens públicos por eles administrados ou, mediante autorização específica, pelo ente da Federação consorciado.*
- *outorgarem concessão, permissão ou autorização de obras ou serviços públicos mediante autorização prevista no contrato de consórcio público, que deverá indicar de forma específica o objeto da concessão, permissão ou autorização e as condições a que deverá atender, observada a legislação de normas gerais em vigor.*

³⁹ Uma forma de interesse comum pode ser apenas a escala propiciada por vários municípios de pequeno porte interessados em atrair um parceiro privado comum. Nesse caso, uma vez constituído o consórcio público, o mesmo contrataria, mediante licitação normal, uma empresa concessionária de todos os serviços de água e esgoto envolvidos, com vantagens para todos. Nesse caso, o consórcio atuaria também como ente regulador da prestação dos serviços. A contratação poderia então ser na modalidade concessão (Lei n.º 8.987/95), PPP patrocinada ou PPP administrativa

⁴⁰ Grifo nosso.

ANEXO 1

A SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS NO BRASIL

ANEXO 2

PRINCIPAIS EVENTOS DE PERMISSÃO E CONCESSÃO DE SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO NO BRASIL

ANEXO 3

PROJETO DE LEI MUNICIPAL DISCIPLINANDO A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ANEXO 4

**PROJETO DE LEI CRIANDO A AGÊNCIA REGULADORA DO
SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO**

ANEXO 5

ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO ADEQUADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ANEXO 6

REGULAMENTO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO

ANEXO 7

NORMAS DE GESTÃO TARIFÁRIA DO SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO

Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo

**PMAE - PLANO MUNICIPAL DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Parte A

**Diagnóstico dos sistemas físicos, técnico-operacionais e
gerenciais do serviço de água e esgoto**

Setembro de 2010

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	1
DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS FÍSICOS, TÉCNICO-OPERACIONAIS E GERENCIAIS DO SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO	11
1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	11
1.1 LOCALIZAÇÃO	12
1.2 EIXOS DE DESENVOLVIMENTO METROPOLITANO NA REGIÃO	13
1.3 ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO URBANO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO	18
1.3.1 <i>O caminho do mar e o centro histórico</i>	18
1.3.2 <i>A Via Anchieta, a indústria e a cidade moderna</i>	18
1.3.3 <i>A expansão recente na vertente da Billings</i>	20
1.3.4 <i>Núcleos isolados e municípios vizinhos</i>	22
1.3.5 <i>Bairros de São Bernardo do Campo</i>	27
1.4 RELEVO.....	28
1.5 VEGETAÇÃO.....	31
1.6 HIDROGRAFIA	33
1.6.1 <i>Águas na Bacia do Tietê</i>	33
1.6.2 <i>Águas na Bacia da Baixada Santista</i>	33
1.6.3 <i>A importância da represa Billings</i>	34
1.7 CARACTERIZAÇÃO SÓCIOECONÔMICA	40
2 INDICADORES SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS E AMBIENTAIS.	46
2.1 INTRODUÇÃO	46
2.2 INDICADORES SANITÁRIOS E EPIDEMIOLÓGICOS.....	47
2.2.1 <i>Mortalidade infantil</i>	48
2.2.2 <i>Morbidade</i>	50
2.3 INDICADORES AMBIENTAIS.....	51
2.3.1 <i>Índice de qualidade de água bruta para fins de abastecimento público (IAP)</i>	52
2.3.2 <i>Índice de abastecimento de água potável</i>	53
2.3.3 <i>Índice de coleta de esgoto</i>	54
2.3.4 <i>Índice de tratamento de esgoto</i>	55
2.3.5 <i>Índice de coleta de lixo</i>	56
2.3.6 <i>Destinação final do lixo</i>	56
2.4 INDICADORES SÓCIOECONÔMICOS	57
2.4.1 <i>Rendimento per capita</i>	57
2.4.2 <i>Índice de desenvolvimento humano (IDH)</i>	57
2.4.3 <i>Produto interno bruto (PIB) per capita</i>	59

2.4.4	<i>Índice de Gini</i>	59
3	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	62
3.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA QUE ATENDE A SÃO BERNARDO DO CAMPO	
	62	
3.1.1	<i>Introdução</i>	62
3.1.2	<i>Evolução do Sistema Produtor Rio Grande</i>	65
3.1.3	<i>Manancial</i>	67
3.1.4	<i>Características da Água Bruta</i>	68
3.1.5	<i>Estação de tratamento de água do rio Grande</i>	93
3.1.6	<i>Área de influência do Sistema Rio Grande – Sistema Adutor</i>	97
3.2	ANÁLISE DOS PROCESSOS E OPERAÇÕES UNITÁRIAS DA ETA.....	98
3.2.1	<i>Captação e pré-condicionamento da água bruta</i>	98
3.2.2	<i>Processo de coagulação</i>	100
3.2.3	<i>Processo de floculação</i>	104
3.2.4	<i>Processo de sedimentação</i>	109
3.2.5	<i>Processo de filtração</i>	114
3.2.6	<i>Processo de correção final de pH, fluoretação e desinfecção</i>	118
3.2.7	<i>Gerenciamento de Resíduos para a ETA Rio Grande</i>	120
3.3	ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL	121
3.3.1	<i>Análise crítica dos mananciais</i>	121
3.3.2	<i>Análise crítica da captação, elevação e adução de água bruta</i>	122
3.3.3	<i>Análise crítica do tratamento de água</i>	124
3.3.4	<i>Análise crítica do reservatório principal</i>	124
3.4	AÇÕES CORRETIVAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL	125
3.4.1	<i>Ações corretivas nos mananciais de água bruta</i>	125
3.4.2	<i>Ações corretivas na captação, elevação e adução</i>	126
3.4.3	<i>Ações corretivas na ETA</i>	126
3.5	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL	127
3.5.1	<i>Reservação de água potável</i>	127
3.5.2	<i>Estações elevatórias de água tratada - EEAT</i>	133
3.5.3	<i>Adutoras de água tratada</i>	133
3.5.4	<i>Rede de distribuição</i>	135
3.5.5	<i>Sistemas Isolados</i>	136
3.5.6	<i>Projetos Existentes</i>	138
3.6	ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	139
3.6.1	<i>Adutoras de água tratada e reservatórios de distribuição</i>	139
3.6.2	<i>Setores e rede de distribuição</i>	142

4	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	144
4.1	SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO	144
4.1.1	Hidrografia da área esgotável	144
4.1.2	Sistema existente	145
4.1.3	Ramais domiciliares	146
4.1.4	Interceptores e coletores tronco.....	146
4.1.5	Extensão de redes coletoras	148
4.1.6	Emissários e interceptores.....	148
4.1.7	Estações elevatórias de esgoto	152
4.1.8	Sistemas isolados	152
4.1.9	Municípios vizinhos.....	152
4.1.10	Projetos Existentes.....	154
4.2	ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO	156
4.2.1	Atendimento e eficiência da coleta.....	156
4.2.2	Interceptação dos esgotos.....	157
4.2.3	Coleta de esgotos e águas pluviais.....	158
4.2.4	Causas da baixa eficiência da coleta de esgotos.....	159
4.2.5	Críticas à concepção dos projetos Prosanear e JICA	160
4.3	TRATAMENTO DE ESGOTO EM SÃO BERNARDO DO CAMPO, NA ETE ABC.....	161
4.3.1	Descrição geral da ETA ABC	161
4.3.2	Características operacionais das diversas etapas que compõem a ETA ABC	164
4.3.3	Processo de lodo ativado.....	169
4.3.4	Avaliação de desempenho da ETE ABC	181
4.4	ANÁLISE CRÍTICA E AÇÕES CORRETIVAS NA ETE ABC	185
4.4.1	Perspectivas para o futuro	188
4.5	TRATAMENTO DE ESGOTO EM SÃO BERNARDO DO CAMPO, NA ETE RIACHO GRANDE	
	202	
4.5.1	Descrição geral da ETE Riacho Grande.....	202
4.5.2	Características operacionais das diversas etapas que compõem a ETE Riacho Grande	
	203	
4.5.3	Avaliação de desempenho da ETE	204
4.5.4	Análise crítica e ações corretivas na ETE Riacho Grande	209
4.6	SÍNTESE DAS PRINCIPAIS CONCLUSÕES	210
5	SISTEMAS ELETROMECAÂNICOS.....	211
5.1	INTRODUÇÃO	211
5.2	VISÃO GERAL DO SISTEMA	211
5.2.1	Sistema de controle	213

5.3	ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DAS PRINCIPAIS UNIDADES OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ÁGUA E ESGOTO	214
5.3.1	<i>Sistema Produtor de Água – Captação e Elevatória de Água Bruta do Rio Grande</i>	214
5.3.2	<i>Estação de tratamento de esgoto: ETE Riacho Grande</i>	237
5.3.3	<i>Estação de tratamento de esgoto: ETE ABC</i>	240
5.3.4	<i>Boosters e estações elevatórias de água</i>	249
5.3.5	<i>Análise crítica e ações corretivas</i>	259
6	OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E CONTROLE DOS SISTEMAS	263
6.1	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E INDICADORES OPERACIONAIS	263
6.1.1	<i>Controle de qualidade de água</i>	263
6.1.2	<i>Indicadores operacionais</i>	264
7	ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL E PLANEJAMENTO	275
7.1	ESTRUTURA DE RECURSOS HUMANOS	277
7.1.1	<i>Benefícios aos funcionários</i>	278
7.1.2	<i>Treinamento</i>	279
7.2	GESTÃO DO SISTEMA COMERCIAL E ATENDIMENTO AO PÚBLICO.....	280
7.2.1	<i>Suprimentos e contratações</i>	286
8	INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	288
9	CONCLUSÕES	291

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Áreas urbana e rural em São Bernardo do Campo	27
Tabela 2 - Território e População em São Bernardo do Campo	40
Tabela 3 - Estatísticas vitais de saúde em São Bernardo do Campo	41
Tabela 4 - Educação em São Bernardo do Campo	41
Tabela 5 - Condições de Vida em São Bernardo do Campo	42
Tabela 6 - Emprego e Rendimento em São Bernardo do Campo	43
Tabela 7 - Economia em São Bernardo do Campo	44
Tabela 8 - Habitação e infra-estrutura urbana em São Bernardo do Campo	44
Tabela 9 - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, em São Bernardo do Campo (2.000)	44
Tabela 10 - Mortalidade infantil em São Bernardo do Campo, de 1980 a 2008(*)	49
Tabela 11 - Taxas de mortalidade infantil em São Bernardo do Campo, municípios selecionados da RMSP, e no Estado de São Paulo	50
Tabela 12 - Morbidade infantil em São Bernardo do Campo e municípios vizinhos	51
Tabela 13 - Índice de Classificação IAP	52
Tabela 14 - Índice de abastecimento de água potável em São Bernardo do Campo e municípios vizinhos	54
Tabela 15 - Índice de atendimento com coleta de esgoto em São Bernardo do Campo e municípios vizinhos	55
Tabela 16 - Coleta de lixo em São Bernardo do Campo e municípios vizinhos	57
Tabela 17 - Salários mínimos (*) per capita no Estado de São Paulo, em São Bernardo do Campo e municípios vizinhos, em 2000	58
Tabela 18 - Valores de IDHMs no Brasil, Estado de São Paulo, São Bernardo do Campo e municípios vizinhos, nos anos 1991 e 2000.	60
Tabela 19 - PIB per Capita no período de 2002 a 2007	61
Tabela 20 - Índice de Gini	61
Tabela 21 – Principais características do Reservatório Rio Grande	68
Tabela 22 – Reservação existente em São Bernardo do Campo	128
Tabela 23 – Comprimento de tubulação de adução, por diâmetro e categoria de material.	134
Tabela 24 - Comprimento de tubulação de distribuição, por diâmetro e categoria de material.	136
Tabela 25 - São Bernardo do Campo – Reservação adicional – Probeco 1.975	140
Tabela 26 - Classificação dos reservatórios pelo IRA -	141
Tabela 27 – Extensão de interceptores e emissários de esgoto, em metros, por diâmetro e tipo de material	148
Tabela 28 – Extensões de coletores de esgoto, em metros, por diâmetro e tipo de material, em dezembro de 2008	151

Tabela 29 – Custos de implantação	155
Tabela 30 - Vazões de esgoto sanitário afluente à ETE ABC	190
Tabela 31 - Cargas aplicadas à ETE ABC e concentrações resultantes	191
Tabela 32 - Resultados da aplicação do modelo de Marais	193
Tabela 33 - Demandas de oxigênio previstas para a ETE ABC	193
Tabela 34 - Condições adotadas e resultados das determinações de vazões de ar necessárias na ETE ABC	194
Tabela 35 - Estimativas das vazões de recirculação de lodo ativado	194
Tabela 36 - Resultados de vazão de descarte de excesso de lodo ativado	195
Tabela 37 - Características do lodo primário adensado por gravidade	197
Tabela 38 - Produção de excesso de lodo ativado	197
Tabela 39 - Quantidades de lodo secundário adensado nos flotadores	198
Tabela 40 – Resumo de dados	200
Tabela 41 – Resumo de dados	200
Tabela 42 – Resumo de dados	201
Tabela 43 - Vazões de esgoto tratado na ETE Riacho Grande no ano de 2009	204
Tabela 44 - Resultados de DBO do esgoto bruto e tratado na ETE Riacho Grande, ano 2009	206
Tabela 45 - Resultados de Nitrogênio Amoniacal, Riacho Grande, ano de 2009.	207
Tabela 46 - Fósforo total no afluente e efluente da ETE Riacho Grande, ano 2009	208
Tabela 47 – Visitas às principais unidades operacionais de São Bernardo do Campo, apoiadas pela Sabesp	211
Tabela 48 – Indicadores Financeiros	266
Tabela 49 – Indicadores referentes a usuários e mercado	267
Tabela 50 – Indicadores relativos à sociedade	268
Tabela 51 – Indicadores relativos ao pessoal próprio (Força de Trabalho – FT)	268
Tabela 52 – Indicadores relativos a processos	269
Tabela 53 – Indicadores referentes a fornecedores	270
Tabela 54 – Grupos de parâmetros que integram o IDQAd	271
Tabela 55 - Unidades da Diretoria Metropolitana (M), da Sabesp, ao Nível de Superintendência	275
Tabela 56 – Principais Processos desenvolvidos no ER_SBC	277
Tabela 57 – Composição Funcional	277
Tabela 58 – Grau de escolaridade do pessoal do ER_SBC	277
Tabela 59 – Dados Gerais	288
Tabela 60 – Histograma de Consumo em 2008	289
Tabela 61 – Distribuição de economias por categoria de usuário em 2008	290
Tabela 62 - Matriz Tarifária em 2008	290

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – O Município de São Bernardo do Campo	11
Figura 2 – Municípios da Região Metropolitana de São Paulo, com destaque para São Bernardo do Campo e municípios do Grande ABC	13
Figura 3 - São Bernardo do Campo: integração viária com a Região Metropolitana	15
Figura 4 - O Rodoanel e a integração de São Bernardo do Campo com as demais rodovias e cidades da Região Metropolitana de S. Paulo	16
Figura 5 – O Caminho do Mar e o Centro Histórico	19
Figura 6 – A Via Anchieta, a indústria, a cidade moderna	21
Figura 7 – A expansão recente na vertente da Represa Billings	23
Figura 8 – Ocupações urbanas recente de baixa renda	24
Figura 9 – Núcleos isolados e municípios vizinhos	25
Figura 10 – Localização dos bairros de São Bernardo do Campo	28
Figura 11 – Relevo em São Bernardo do Campo: altitudes máxima (Bairro Montanhão) e mínima (confluência dos rios Passareúva e Pilões).	30
Figura 12 – Declividades em São Bernardo do Campo	31
Figura 13 – Regiões urbanizada e com vegetação no território municipal	32
Figura 14 – UGRHIS no Estado de São Paulo. O território de São Bernardo do Campo encontra-se nas UGRHIS 6 (Alto Tietê) e 7 (Baixada Santista)	34
Figura 15 - Hidrografia no território de São Bernardo do Campo	37
Figura 16 - Distribuição da população segundo grupos do IPVS, em São Bernardo do Campo e no Estado de São Paulo, no ano 2.000 (Fonte: SEADE)	45
Figura 17 - Mortalidade Infantil em São Bernardo do Campo (óbitos de menores de 1 ano, por 1000 nascidos vivos)	49
Figura 18 – Municípios da RMSP com destaque para os sistemas de abastecimento de água	63
Figura 19 – Sistema Adutor Metropolitano	64
Figura 20 - Ortofoto com localização da Via Anchieta próximo à barragem que separa os reservatórios, e captação para a ETA Rio Grande	70
Figura 21 – Perfil hidráulico do Sistema Rio Grande	70
Figura 22 - Vista parcial dos reservatórios Rio Grande e Billings na passagem da Via Anchieta	71
Figura 23 - Pontos de monitoramento da qualidade da água do Reservatório do Rio Grande operado pela CETESB.	72
Figura 24 – Pontos de monitoramento da qualidade da água do Reservatório do Rio Grande operado pela Sabesp e sua respectiva nomenclatura.	73
Figura 25 - Pontos de monitoramento da qualidade da água do Reservatório do Rio Grande operado pela Sabesp e sua respectiva nomenclatura.	74
Figura 26 – Ortofoto Google com indicação do posicionamento da captação de água bruta no Braço no Rio Grande, e da ETA Rio Grande	75
Figura 27 - Vista geral da elevatória de água bruta pertencente a ETA Rio Grande	76

Figura 28 - Vista geral da elevatória de água bruta pertencente a ETA Rio Grande	76
Figura 29 - Vista aérea do Reservatório do Rio Grande e ocupação urbana nas proximidades	77
Figura 30 - concentração de NKT da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento PIRE 02900 – Ribeirão Pires	78
Figura 31 - Valores de concentração de fósforo total da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento PIRE 02900 – Ribeirão Pires	78
Figura 32 - Valores de concentração de oxigênio dissolvido da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento PIRE 02900 – Ribeirão Pires	79
Figura 33 - Valores de concentração de DBO da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento PIRE 02900 – Ribeirão Pires	79
Figura 34 – Concentração de algas em função do tempo para o Reservatório do Rio Grande para os anos de 2001 a 2002	80
Figura 35 – Concentração de algas em função do tempo para o Reservatório do Rio Grande para os anos de 2003 a 2004	81
Figura 36 - Concentração de algas em função do tempo para o Reservatório do Rio Grande para os anos de 2005 a 2006	81
Figura 37 - Vista geral da qualidade da água bruta quando da ocorrência da floração de algas no Reservatório do Rio Grande no ano de 2001	82
Figura 38 - Vista geral da qualidade da água bruta quando da ocorrência da floração de algas no Reservatório do Rio Grande no ano de 2001	82
Figura 39 - Vista geral do sistema de aplicação de sulfato de cobre instalado junto à captação de água bruta - Reservatório do Rio Grande	84
Figura 40 - Vista geral do sistema de estocagem de peróxido de hidrogênio instalado junto à captação de água bruta - Reservatório do Rio Grande	84
Figura 41 - Concentração de algas em função do tempo para o Reservatório do Rio Grande para o ponto de monitoramento RGDE 02900 para os anos de 2007 a 2008	85
Figura 42 - Vista aérea do complexo industrial da Solvay Indupa do Brasil S.A. localizado nas proximidades do Município de Rio Grande da Serra.	86
Figura 43 - Valores de condutividade da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento GADE 02900 – Rio Grande	87
Figura 44 - Valores de condutividade da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02900 – Braço do Rio Grande	87
Figura 45 - Valores de condutividade da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02200 – Braço do Rio Grande	88
Figura 46 - Valores de concentração de oxigênio dissolvido da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02900 – Braço do Rio Grande	90
Figura 47 - Valores de concentração de oxigênio dissolvido da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02200 – Braço do Rio Grande	90
Figura 48 - Valores de concentração de DBO da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02900 – Braço do Rio Grande	91
Figura 49 - Valores de concentração de DBO da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02200 – Braço do Rio Grande	91
Figura 50 - Valores de coliformes termotolerantes da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02900 – Braço do Rio Grande	92

Figura 51 - Valores de coliformes termotolerantes da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02200 – Braço do Rio Grande	92
Figura 52 – Evolução da produção média mensal na ETA rio Grande	95
Figura 53 – Evolução da produção média anual na ETA Rio Grande	95
Figura 54 – ETA Rio Grande	96
Figura 55 – Sistema Rio Grande	97
Figura 56 - Vista geral da captação de água bruta no Reservatório Rio Grande em relação a ETA Rio Grande	98
Figura 57 - Vista geral do sistema de preparo e dosagem de suspensão de CAP e solução de permanganato de potássio instalado junto à captação da ETA Rio Grande	99
Figura 58 - Vista geral da ETA Rio Grande – Disposição de suas unidades de tratamento.	101
Figura 59 – Detalhe da vista geral da unidade de mistura rápida em operação na ETA Rio Grande.	101
Figura 60 - Vista geral da unidade de mistura rápida em operação na ETA Rio Grande.	102
Figura 61 - Vista geral dos tanques de armazenagem de coagulante	103
Figura 62 – Vista geral das bombas de dosagem de produtos químicos	104
Figura 63 - Vista geral dos floculadores que compõem a “Ala Velha” e “Ala Nova”	105
Figura 64 - Vista geral dos floculadores que compõem a “Ala Velha”	105
Figura 65 – Outra vista dos floculadores que compõem a “Ala Velha”	106
Figura 66 - Vista geral dos floculadores que compõem a “Ala Nova”	107
Figura 67 – Detalhe dos floculadores que compõem a “Ala Nova”	107
Figura 68 - Vista geral dos decantadores que compõem a “Ala Velha”	109
Figura 69 – Vista dos decantadores que compõem a “Ala Velha”	110
Figura 70 - Vista geral dos decantadores que compõem a “Ala Nova”	111
Figura 71 – Outra vista dos decantadores que compõem a “Ala Nova”	112
Figura 72 - Vista geral do decantador 7 pertencente a “Ala Velha” atualmente em fase de reforma: transformação em unidade de flotação com ar dissolvido	113
Figura 73 – Detalhe construtivo do decantador 7 pertencente a “Ala Velha” atualmente em fase de reforma: transformação em unidade de flotação com ar dissolvido	113
Figura 74 - Vista geral dos filtros pertencentes a “Ala Velha” da ETA Rio Grande	115
Figura 75 – Outra vista dos filtros pertencentes a “Ala Velha” da ETA Rio Grande	115
Figura 76 - Proposição de um sistema de dosagem de cal para a pré-alcalinização e pós-alcalinização.	119
Figura 77 – Novo sistema de recuperação de água de lavagem dos filtros da ETA Rio Grande.	120
Figura 78 – Vista geral do sistema de recuperação de água de lavagem dos filtros da ETA Rio Grande.	121
Figura 79 – Reservatório Principal	129
Figura 80 – Reservatórios	130
Figura 81 – Abastecimento dos Sistemas Isolados Tatetos e Santa Cruz	137

Figura 82 – Córrego dos meninos e ETE ABC, Av. Delamare	146
Figura 83 – ETES em Sistemas Isolados	153
Figura 84 – Esgotos em Municípios vizinhos	154
Figura 85 – Lançamento de esgoto em cursos d'água	157
Figura 86 – Esgotos não interceptados são lançados em cursos d'água	158
Figura 87 – Duas situações onde é difícil esgotar	160
Figura 88 – Foto Google	162
Figura 89 - Vista aérea da ETE ABC	162
Figura 90 - Vista do gradeamento grosseiro da ETE ABC	164
Figura 91 - Vista do gradeamento médio da ETE ABC	165
Figura 92 - Vista do canal desarenador, com destaque para o dispositivo de remoção de areia tipo "clam-shell"	166
Figura 93 - Vista de um decantador primário da ETE ABC	168
Figura 94 - Vista de um tanque de aeração da ETE ABC	170
Figura 95 - Vista de um decantador secundário da ETE ABC	172
Figura 96 - Vista de um flotador da ETE ABC	175
Figura 97 - Vista dos digestores anaeróbios da ETE ABC	176
Figura 98 - Vista do gasômetro da ETE ABC	177
Figura 99 - Vista do sistema de floculação química do lodo digerido	178
Figura 100 - Tanque de lodo condicionado	180
Figura 101 - Remoção de SST na ETE ABC	183
Figura 102 - Remoção de DBO _{5,20} na ETE ABC	183
Figura 103 - Remoção de DQO na ETE ABC	183
Figura 104 - Remoção de nitrogênio amoniacal na ETE ABC	184
Figura 105 - Remoção de fósforo na ETE ABC	185
Figura 106 - Valo de oxidação da ETE Riacho Grande	202
Figura 107 - Vazões de esgoto tratado na ETE Riacho Grande, ano de 2009	205
Figura 108 - DBO do esgoto bruto e tratado na ETE Riacho Grande, ano de 2009.	206
Figura 109 - Resultados de Nitrogênio Amoniacal, ETE Riacho Grande, ano de 2009.	207
Figura 110 - Fósforo total no afluente e efluente da ETE Riacho Grande, ano 2009	209
Figura 111 - Esquema geral da implantação do sistema de abastecimento	212
Figura 112 - Casa de Controle e Subestação	215
Figura 113 - Alimentação da SE – Circuito Duplo 88 kV	216
Figura 114 - Trafo e resistor de aterramento	216
Figura 115 - TC's	217
Figura 116 - Cabos desconectados	217
Figura 117 - Alimentação da SE – Circuito duplo 88kV e estado de conservação	218

Figura 118 - Cordoalha rompida	218
Figura 119 - Vista da SE e Sala de Controle	219
Figura 120 - Vista da SE com Sala de Controle ao fundo	220
Figura 121 - Sala de Controle: Painéis e Estação de Operação	220
Figura 122 - Fotos das telas da SE-AT e Distribuição de 13,8 kV e da Elevatória, com um trafo de 15 MVA e um conjunto moto-bomba de 1400CV desligados (indicação em vermelho).	221
Figura 123 - Sala dos Cubículos de Distribuição 13,8 kV e Vista Externa da Sala de Trafos	221
Figura 124 - Sala de Trafos: 2 Trafos de 1500 kVA e 2 Trafos de 1500 kVA, Capacitores e TR Auxiliar	222
Figura 125 - Edifício do Centro de Controle dos Motores (CCM)	222
Figura 126 – Painel dos relés de proteção	223
Figura 127 - Sistema de Aquisição de Dados/Automação e Conjunto Retificador/Carregador de Bateria	223
Figura 128 - CCM – “Face to Face”: Acionamentos e Cubículos de Proteção de Capacitores	224
Figura 129 - Estação Elevatória/Casa de Bombas	224
Figura 130 – Casa de bombas	225
Figura 131 - Cabos de Energia na Elevatória/Casa de Bombas	225
Figura 132 - Painéis da Controle, Automação e Serviços Auxiliares.	226
Figura 133 - Vazamento no Recalque	226
Figura 134 - SE da ETA Nova, em Cabine Blindada	227
Figura 135 - SE da ETA Antiga: Cabine de Alvenaria e Sala do Grupo Gerador	227
Figura 136 - Painel	228
Figura 137 - EAT: 5 Conjuntos Moto-Bomba de 350 CV (4+1), e CCM com Inversores de 350 CV	228
Figura 138 - Elevatória de Água do Sistema de Lavagem de Filtros	229
Figura 139 - CCMs Protegidos por Tela e Tapumes	230
Figura 140 – CCM Galeria de Utilidades	230
Figura 141 - CCM Casa de Química	231
Figura 142 – Trafos da Casa de Química	231
Figura 143 - Painel de Distribuição de Serviços Auxiliares	231
Figura 144 - Geradores de 400 kVA (esquerda) e 230 kVA (direita)	232
Figura 145 - Painel dos Geradores com Gotejamento na Laje e Detalhe de Vão sob o Painel	233
Figura 146 - Fotos das Telas do Supervisório	234
Figura 147 - Telas do Processo de tratamento	235
Figura 148 - Chave seccionadora sem fusíveis	235
Figura 149 - Gerador de Emergência	236
Figura 150 – Entrada de Energia	237

Figura 151 - CCM e Painel do CLP	238
Figura 152 – Interface Homem-Máquina (Danificada)	239
Figura 153 – Bancada do Laboratório	239
Figura 154 - Oxímetro Danificado	240
Figura 155 - Maquete da ETE ABC	240
Figura 156 - Entrada da SE com Circuito Duplo	241
Figura 157 - Maquete da SE e Casa de Controle, e Vista Lateral da SE	241
Figura 158 - Subestação Unitária, distribuídas na área nos vários centros de carga	242
Figura 159 - Painel de Controle da SE, Sistema de Aquisição de Dados	243
Figura 160 - Vista do SCC Local	243
Figura 161 - Conjuntos Moto-Bomba de 950 CV	244
Figura 162 - Entrada, Distribuição e Acionamento MT (esquerda) e BT (direita)	245
Figura 163 - Sistema de Aquisição de Dados da Unidade Remota	245
Figura 164 - CCM 440Vca da Elevatória I, Decantador Primário, Gaveta de Manutenção. Ao Lado do Inversor.	246
Figura 165 - Cubículos de MT ao Fundo e de Baixa Tensão/460V	247
Figura 166 - Painel do CCM – 460 V	247
Figura 167 – Vista do Soprador de 3500 CV e do Conjunto de 900 CV (esquerda)	247
Figura 168 - Bombas com Alta Incidência de Manutenção	248
Figura 169 – Sala de Controle e Painéis	248
Figura 170 - Entrada e cubículo de entrada de energia (esquerda) e vista do cubículo sem disjuntor geral	250
Figura 171 - Chave seccionadora sem mecanismo de manobra e sem fusíveis no trafo de 500 kVA (esquerda) e Chave com Fusíveis e Manobra no Trafo Auxiliar	250
Figura 172 - Sala de Bombas, Barrilete de Sucção e Recalque	251
Figura 173 - Acima: Painel de Controle, Entrada em 440 V e Acionamentos dos Conjuntos de 200 CV. Abaixo: Quadros Auxiliares e de Controle	252
Figura 174 - Vista das Moto-Bomba de 430 CV, 1730 rpm	253
Figura 175 - Porta da Cabine em Folha Dupla (acima) e Cabine de Entrada, Medição e Transformação	254
Figura 176 - Cella do Trafo Auxiliar (esquerda); Cella do Disjuntor a Pequeno Volume de Óleo (centro) e PDCR	254
Figura 177 – Vista em primeiro plano do painel de proteção do banco de capacitores, ao Lado o CCM (PCM-PCM-E, PCE), ao Fundo Painel CC, Telemetria e Unidade Remota (vista parcial).	255
Figura 178 – Painel do banco de capacitores sem proteção nos barramentos	255
Figura 179 - O PCE Conta com uma IHM na Porta	256
Figura 180 - PCM com Proteção Contra Contato Acidental, sem Fechamento Inferior e o Medidor sem Indicação	256
Figura 181 – Painel de serviços auxiliares (PSA) sem tampa de fechamento lateral	257

Figura 182 - Piso de Painéis, PSA, CCM Painel de Capacitores e Quadro de Luz	257
Figura 183 - Acionamento com Chave Compensadora	258
Figura 184 - Piso de Bombas, dois Conjuntos de 100 CV, 440 Vca	258
Figura 185 - Canaleta de Cabos (esquerda) e Instalação em Leito de Cabos	259
Figura 186 – Atendimento via internet	283
Figura 187 - Leitura do hidrômetro na unidade consumidora	284
Figura 188 - Entrega da conta logo após a leitura	285
Desenho 1 - O Município	17
Desenho 2 - A Cidade	26
Desenho 3 - Abastecimento de Água - Sistema Existente	131
Desenho 4 - Abastecimento de Água - Áreas Atendidas pelo Serviço	132
Desenho 5 - Esgoto Sanitário - Sistema Existente	149
Desenho 6 - Esgoto Sanitário - Áreas Atendidas pelo Serviço	150

APRESENTAÇÃO

Em janeiro de 2007 completou-se, pelo menos no âmbito dos serviços de saneamento, o quadro de leis que conferem operacionalidade específica aos preceitos gerais estabelecidos pela Constituição Federal de 1988 no tocante à prestação de serviços públicos, a saber:

o Lei Federal N.º 8.078/1990	Código de Proteção e Defesa do Consumidor
o Lei Federal N.º 8.987/1995	Lei das Concessões de Serviços Públicos
o Lei Federal N.º 11.079/2004	Lei das Parcerias Público-Privadas
o Lei Federal N.º 11.107/2005	Lei dos Consórcios Públicos
o Lei Federal N.º 11.445/2007	Lei das Diretrizes Nacionais sobre o Saneamento Básico

Os estudos realizados sob a égide de contrato celebrado entre a Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo e a Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo - Fespsp, visam a propiciar condições para seu cumprimento e acham-se consubstanciados nos seguintes documentos:

PMR	Subsídios para a Política Municipal de Saneamento Básico Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – Referência de qualidade, marco regulatório e sistema de regulação da prestação do serviço
PMAE	Plano Municipal de Água e Esgoto
EVEF	Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira do Serviço de Água e Esgoto

O PMAE, por sua vez, se compõe das seguintes partes:

<i>PMAE – Parte A</i>	Diagnóstico dos sistemas físicos, técnico-operacionais e gerenciais do serviço de água e esgoto ¹
<i>PMAE – Parte B</i>	Definição de objetivos e metas e formulação do planejamento dos sistemas físicos, operacionais e gerenciais do serviço de água e esgoto

A Lei Federal Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, define, em seu Art. 9º, que “*o titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico*”,

¹ Objeto deste documento.

devendo, para tanto, dentre outros requisitos, elaborar os planos de saneamento básico. O tratamento plural, empregado na lei (planos), decorre de o saneamento básico ser considerado como o conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

- o Abastecimento de água potável;
- o Esgotamento sanitário;
- o Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e
- o Drenagem e manejo de das águas pluviais urbanas.

Embora articulados, podem ser planejados de forma independente, e a lei deixa claro que poderão existir planos específicos para cada serviço (Art. 19).

A elaboração de um plano integrado de água e esgoto decorre da própria lógica da prestação desses serviços públicos, não havendo dúvidas sobre a titularidade do Município sobre os mesmos nos casos de sistemas isolados, que atendam exclusivamente às necessidades locais, conforme estabelece a Constituição Federal (CF, Art. 30, inciso V). Nesses casos os serviços poderão ser prestados diretamente pelo município, ou mediante regime de concessão ou permissão (CF, Art. 175).

Entretanto, nas regiões conurbadas, como a Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, os sistemas físicos de água e esgoto são integrados, atendem a vários municípios, e, em geral, os serviços são prestados pelo operador estadual, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp, mediante contratos de concessão entre os Municípios e a empresa estadual, firmados ainda sob a égide do Plano Nacional de Saneamento – Planasa (instituído pelo Banco Nacional da Habitação – BNH em 1971) e válidos por um período de trinta anos, muitos deles atualmente vencidos e dependendo de definição quanto ao futuro.

Nesses casos, a definição da titularidade dos serviços vem sendo discutida judicialmente, sendo reivindicada por ambas as partes, e a matéria foi alçada ao Supremo Tribunal Federal – STF, onde se encontra pendente de decisão há vários anos. Ainda que diversos votos de ministros do STF já se tenham definido pela titularidade municipal (em geral acompanhada de algum mecanismo de articulação entre entes federados), ainda não há desfecho para a matéria.

O impasse gerado pela indefinição da titularidade em regiões conurbadas é atenuado em face das amplas possibilidades criadas pela Lei Federal Nº 11.107/05, que dispõe sobre a contratação de **consórcios públicos** entre entes federados, para a realização de **gestão associada** de serviços públicos de interesse comum (CF, art. 241), como os de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. O **contrato de programa** (figura instituída por essa lei), instrumento de ação do consórcio público, permitirá operacionalizar o exercício da competência comum entre entes federados (CF, Art. 23).

A Lei 11.107/05 estabelece, em seu Art. 17, que na celebração de contrato de programa com ente da federação ou com entidade de sua administração indireta, para a prestação de serviços públicos de forma associada nos termos autorizados em contrato de consórcio público, haverá dispensa de licitação (Lei Federal Nº 8.666, Art. 24, inciso XXVI), o que amplia a flexibilidade para o desempenho do novo ente institucional.

A Lei Federal Nº 11.445, em seu Art. 11, estabelece ser condição indispensável à validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, a existência do respectivo plano. Quando confrontado com o seu Art. 9º, acima referido, fica evidente a estratégia para enfrentar a estéril discussão sobre titularidade nas regiões conurbadas, uma vez que grande número de contratos, firmados durante a vigência do Planasa, estão vencidos, e a renegociação de um novo contrato não pode prescindir do plano.

Por outro lado, essa lei tipifica a **prestação regionalizada**, aquela em que um único prestador atende a dois ou mais titulares, caso da Sabesp na RMSP, e estabelece, em seu Art. 17, que o serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de municípios atendidos, perspectiva internalizada pela Sabesp ao elaborar os seus Planos Integrados Regionais - PIR, desagregando-o segundo os Sistemas Produtores: Cantareira, Guarapiranga, Alto Tietê, Rio Grande, Rio Claro, Alto Cotia, Baixo Cotia e Ribeirão Estivas.

Além disso, requer que os prestadores que atuem de forma regionalizada ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo município, mantenham sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos municípios atendidos (Art. 18). Essa desagregação do sistema contábil ao nível dos municípios atendidos é de grande importância, uma vez que os mesmos precisam conhecer a sua inserção na contabilidade regional, aspectos relevantes para a negociação de novas condições contratuais com o prestador dos serviços.

Portanto, independentemente da definição de titularidade sobre os serviços, o plano é imprescindível para que um novo contrato a ser celebrado tenha validade. Tendo em vista que a Administração Municipal considera plausível um desfecho favorável do STF em favor da titularidade municipal (o que colocaria ao Município a responsabilidade da elaboração dos planos de saneamento básico), avocou a si a elaboração do Plano Municipal de Água e Esgoto - PMAE, com base em informações disponíveis na municipalidade, e fundamentalmente nas informações prestadas pelo operador, conforme prevê a Lei Federal N.º 11.445, em seu Art. 19, parágrafo 1º.

Ao tomar a iniciativa de elaborar o PMAE, a Administração Municipal de São Bernardo do Campo cumpre o seu papel de salvaguardar os interesses de seus munícipes, uma vez que a promoção de programas de saneamento básico é competência comum à União, Estados e Municípios (CF, Art. 23, inciso IX), e o PMAE é instrumento indispensável para o desenvolvimento do saneamento no município.

Entretanto, essa tarefa depende do indispensável suporte do prestador do serviço, a Sabesp, no fornecimento de dados e informações sobre o desempenho operacional, gerencial e financeiro do mesmo, sobre os programas em andamento e necessidades futuras, condição que vem sendo atendida com o suporte prestado pela Diretoria Metropolitana da Sabesp, por meio de sua Unidade de Negócios Sul, que na medida do possível tem desagregado dados de seu Plano Integrado Regional – PIR, de modo a refletir apenas a realidade do Município de São Bernardo do Campo. Cabe observar que, conforme a tradição do Planasa, na prestação dos serviços regionalizados a lógica sistêmica se sobrepõe à municipal, e a desagregação de todas as informações operacionais e gerenciais, para o nível dos municípios atendidos, nem sempre está disponível ou é de simples obtenção.

As características da prestação dos serviços de saneamento no município de São Bernardo do Campo fazem da elaboração de seu PMAE um desafio novo, consubstanciado na perspectiva de uma metodologia adequada de planejamento. A inovação decorre basicamente da necessidade de desagregar os dados de interesse de São Bernardo do Campo, a partir de informações mais abrangentes, referentes ao sistema ao qual o município se integra. Esse esforço metodológico não pode prescindir da ativa participação do operador, uma vez que a empreitada se afigura como um processo de interesse comum, tanto do Município como da Sabesp, na medida em que o produto final, o PMAE, é o referencial para a celebração do contrato de programa para a prestação desses serviços. Ao investir nesse esforço, o prestador estabelecerá bases metodológicas aplicáveis aos demais municípios servidos por sistemas integrados, que provavelmente trilharão processo similar ao de São Bernardo do Campo, para a celebração de seus contratos.

Quanto aos aspectos metodológicos, a Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo e a Fespsp acordaram contratualmente a adoção de procedimentos de planejamento inspirados em normas desenvolvidas pela Caixa Econômica Federal em 1997, para um programa que, à época, pretendia orientar o planejamento de processos concessórios de serviços municipais de água e esgoto, no âmbito do Programa Nacional de Desestatização. Tais normas têm sido aplicadas pela Fespsp ou seus consultores em diversas cidades brasileiras, tais como Mauá – SP, Vitória – ES, São José do Rio Preto – SP, Uberlândia – MG, Itapira – SP, Mirassol – SP, Suzano – SP, Tubarão – SC, Itupeva – SP e Presidente Prudente - SP.

Ressalte-se a aplicabilidade universal de tais normas, independentemente da modalidade institucional da prestação do serviço de água e esgoto, apesar de sua inspiração inicial voltada para processos de concessão a empresas privadas. Vale também considerar o disposto no inciso I, do parágrafo 1º, do Art. 13 da Lei Federal 11.107/2005 – Lei dos Consórcios Públicos. Por esse dispositivo fica o contrato de programa obrigado a atender à legislação de concessões de serviços públicos. Assim, ficam automaticamente vinculados os requisitos metodológicos de planejamento para a celebração de um contrato de programa e as normas adotadas neste trabalho.

O cotejo entre os planos elaborados para as cidades acima mencionadas e o Plano Integrado Regional – PIR, aplicável a São Bernardo do Campo e

disponibilizado pela Sabesp, proporciona a imediata constatação de grande diferença de enfoque, o que demanda esforços conjuntos de ajuste e compatibilização, seja no aspecto metodológico, seja quanto às questões mais profundas referentes a conceitos, princípios e diretrizes.

Agregue-se a essa já complexa condição, que o Município de São Bernardo do Campo tem 54% de seu território em área de proteção de mananciais (a Represa Billings ocupa 19%), o parque Estadual da Serra do Mar ocupa 26% do total, sendo que 85% do seu território se acha em área de proteção ambiental, implicando regime de restrição ambiental, com legislação específica para o uso e ocupação do solo, que impõe severo controle das atividades potencialmente poluidoras e na destinação de seus efluentes urbanos e industriais, o que faz dos planos de saneamento básico instrumento imprescindível à gestão municipal.

É imperioso enfatizar que a problemática determinada pela necessidade de desagregar o “integrado” para obter o “local”, tal como aqui caracterizado, não se restringe aos aspectos de descrição e quantificação dos sistemas físicos, operacionais e gerenciais inerentes ao diagnóstico.

Essa questão se exacerba particularmente nos trabalhos referentes à previsão dos investimentos decorrentes dos planos de obras, melhorias operacionais, gerenciais e atualização tecnológica, custeio de pessoal, energia elétrica e produtos químicos, serviço da dívida e impostos.

Além disso, é importante considerar determinadas figuras típicas do período Planasa, que continuam condicionando a reflexão sobre os cenários de celebração de novos contratos entre Companhias Estaduais e Municípios. Nesse sentido destacam-se: “escrituras de transferência dos sistemas”, “recebimento de ações da Sabesp”, em pagamento pelo contrato de concessão; “dívidas decorrentes de investimentos passados”; “propriedade estadual de determinadas estruturas e instalações”; “ativos não depreciados”, “amortizações duvidosas” etc.

Assim, se a dificuldade metodológica do PMAE na Região Metropolitana de São Paulo quanto a aspectos mais prosaicos de diagnóstico é real e preocupante, quando se imaginam estas outras questões parece não restar nenhuma dúvida quanto à inescapável necessidade de estabelecer critérios de planejamento em conjunto com a Sabesp e, de modo mais abrangente, com a Secretaria de Saneamento do Estado de São Paulo.

O EVEF depende dessa articulação. Se isso não bastasse, os cálculos obtidos a partir desse estudo, referentes à taxa interna de retorno, valor presente líquido e outros parâmetros econômico-financeiros certamente desembocarão nas questões relativas a subsídios cruzados, excedentes ou déficits financeiros, pagamentos pela outorga do contrato de programa, questionamentos sobre o regime de eficiência adotado, sem mencionar possíveis diferenças de enfoque político-institucional quanto às duas formas alternativas (consórcio público ou convênio) que o Art. 241 da CF enseja para o exercício da gestão associada, configuração imprescindível para o cumprimento da Lei Federal N.º 11.445/2007.

Enfim, os problemas acima levantados apenas anunciam o enorme conjunto de temas complexos e polêmicos associados às diferenças de enfoque que culminaram com o envolvimento inevitável do STF na elucidação da titularidade e conseqüentemente na explicitação dos conflitos resultantes do anacronismo do Planasa em face do processo de redemocratização do País desencadeado a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988.

O PMAE é um instrumento de gestão do Município, portanto de seus poderes constituídos, sendo determinante para o organismo operador do serviço de água e esgoto, que a ele deve se subordinar, independentemente de sua natureza jurídico-institucional-administrativa.

O PMAE representa, em termos objetivos, a forma como o Município irá cumprir sua competência constitucional de prestar o serviço de água e esgoto, tal como estabelece o Art. 175 da Constituição Federal, discutido no PMR.

Para tanto, ele se concentra fortemente na fixação de FINS a serem perseguidos e conseqüentes metas a serem atingidas, em cumprimento aos compromissos estabelecidos por esse preceito constitucional. Os MEIOS para tanto, na figura de planos, programas, projetos e gestão de processos, constituem instrumentos da alçada específica do organismo operador do serviço de água e esgoto, qualquer que seja a modalidade institucional de prestação do serviço.

Por outro lado, o EVEF deve avaliar os níveis tarifários capazes de suportar o cumprimento das metas estabelecidas e assim servir de referência para a autorização de sua prática por parte do organismo operador. Para que isso seja possível, é necessário realizar, no âmbito do PMAE, um ensaio de MEIOS, admitindo utilização de tecnologia convencional e preços de mercado. Como esse ensaio se destina apenas à avaliação dos níveis tarifários, nada obriga a que o organismo operador adote tais tecnologias e preços. Seu compromisso básico será atender ao cumprimento das metas de prestação de serviço adequado estabelecidas pelo titular do serviço, gozando de liberdade para definir as tecnologias e os preços que considerar condizentes com tal compromisso, obedecida a legislação aplicável.

Esta concepção constitui premissa das mais relevantes, particularmente nas modalidades institucionais resultantes de delegação da prestação do serviço a entidades não pertencentes à esfera de domínio do Poder Público que detém a responsabilidade constitucional para tanto, seja a concessão nos termos da Lei Federal N.º 8.987/1995², seja o assim chamado contrato de programa nos termos da Lei Federal N.º 11.107/2005³.

Assim, na repartição de funções entre o Poder Público e o Organismo Operador, é imperioso que o primeiro se responsabilize pelos FINS, enquanto o

² Uma vez que o instituto da concessão de serviços públicos pressupõe que a mesma se realize por conta e risco do concessionário.

³ Mecanismo pelo qual um organismo operador pertencente a esfera de domínio de ente federado não detentor da responsabilidade constitucional para prestar o serviço é contratado sem licitação.

segundo deve responder pelos MEIOS que mobilizará para o seu cumprimento. Uma vez definidos os FINS, o Organismo Operador deverá detalhar os MEIOS, sob a forma de Planos, Programas, Projetos e Processos, que funcionarão como instrumentos de regulação e fiscalização por parte do Poder Público.

Em consequência desta repartição, o planejamento de MEIOS, que consubstancia a Parte B do PMAE, constitui apenas uma referência a balizar os níveis tarifários a serem praticados para o cumprimento das metas de prestação de serviço adequado, em regime de eficiência.

A partir dessa concepção, o conteúdo dos planos, programas, projetos e ações a que se refere o Art. 19 da Lei Federal N.º 11.445/2007 somente ficará plena e formalmente definido a partir do detalhamento que o Organismo Operador apresentar às autoridades municipais.

Portanto, para que o município exiba seu Plano Municipal de Água e Esgoto, tal como caracterizado pela lei, é necessário cumprir duas etapas:

o Realização do planejamento de FINS pela Prefeitura Municipal, devidamente acompanhado do ensaio de MEIOS para orientar a definição dos níveis tarifários que serão autorizados pelo Poder Público;

o Detalhamento dos MEIOS propostos como ensaio para cumprimento dos FINS, sob a forma de confirmação e/ou revisão total ou parcial dos mesmos, consolidando então os planos, programas, projetos, processos e ações que consubstanciarão o PMAE.

A abrangência mínima para o plano de saneamento básico, estabelecida na lei (Art. 19), independentemente do serviço ao qual se refira, contempla os seguintes aspectos:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Com a diferenciação entre as funções do Poder Público (estabelecimento de FINS) e do organismo operador (formulação dos MEIOS), e considerando a responsabilidade que o primeiro tem, de escolher a modalidade institucional de

prestação do serviço, “vis-à-vis” a definição do conteúdo do plano pelo referido Art. 19 da lei, configura-se, portanto a seguinte sequência de ações para a plena regularização institucional da prestação do serviço:

- A. Formulação da Política Municipal de Água e Esgoto;
- B. Elaboração do PMAE;
- C. Elaboração do EVEF com base no PMAE, para a definição da matriz tarifária de referência a ser praticada;
- D. Análise do PMR, do PMAE e do EVEF com vistas à definição da modalidade institucional de prestação do serviço;
- E. Definição do Organismo Operador do serviço;
- F. Detalhamento dos planos, programas, projetos e processos pelo Organismo Operador, por meio dos quais se propõe a cumprir as metas de prestação de serviço adequadas estabelecidas no PMAE.

Somente após a realização dessas etapas ficará plenamente definido o plano municipal de água e esgoto, bem como os demais instrumentos com os quais o Poder Público titular do serviço poderá efetivamente cumprir as obrigações que lhe são impostas pela CF/88 e pela Lei Federal N.º 11.445/2007.

Importante complemento do PMAE é o Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira do serviço de água e esgoto, peça imprescindível para o pleno exercício das funções superiores da sua prestação, especialmente a gestão tarifária. Nas hipóteses de delegação da prestação do serviço por meio de contratos, a existência desse estudo é obrigatória, sob pena de nulidade do mesmo (Art. 11 da Lei Federal N.º 11.445/2007).

O estudo de modalidades institucionais de prestação do serviço contido no PMR e no EVEF decorre da redação do Art. 175 da CF/88, que prevê que os serviços públicos possam ser prestados diretamente pelo Poder Público ou mediante concessão/permissão. Esse estudo se torna mandatário também em face do Art. 37 da CF/88, que institui, entre outros, os princípios da impessoalidade, da publicidade e da eficiência, tornando obrigatório, portanto, que a escolha da modalidade institucional de prestação do serviço constitua ato público e seja realizada em bases racionais e justificadas e não em decorrência de preferências ou conveniências pessoais das autoridades públicas envolvidas.

Assim, de imediato surge a necessidade de estudar modalidades enquadradas na categoria de prestação direta (*departamento da PM, autarquia, companhia de economia mista municipal e empresa pública municipal, além de modalidade recentemente incorporada a essa categoria na figura do assim denominado contrato de programa, que seria firmado entre um consórcio formado pelo Município e pelo Estado de São Paulo e a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp, com dispensa de licitação*) e indireta via concessão/permissão mediante licitação pública.

Entre todas as alternativas acima enunciadas, estabeleceu-se no EVEF a análise de três modalidades: a autarquia municipal (excluindo-se as outras alternativas municipais pelo completo anacronismo do departamento da PM e pelo inconveniente de recolher impostos nas demais), o contrato de programa com a Sabesp nos termos da Lei Federal N.º 11.107/2005 e a concessão a empresa privada (excluindo-se a permissão por se tratar de modalidade completamente equivocada como instrumento moderno de prestação de serviços públicos que demandem compromissos de investimentos). As modalidades do tipo PPP – Parcerias Público-Privadas constituem casos particulares de concessões, não cogitadas no EVEF em face de suas especificidades, em princípio não presentes no caso de São Bernardo do Campo.

Assim, a partir do PMR, do PMAE e do EVEF, os poderes constituídos do Município decidirão racional e formalmente sobre a modalidade institucional de prestação do serviço. Para que isso seja possível, o PMR, o PMAE e o EVEF apresentam os elementos fundamentais de natureza legal, jurídica, político-institucional, técnica e econômico-financeira.

Assim, o PMR trata de recuperar o processo histórico do saneamento básico em âmbitos nacional, estadual e local, a partir de datas significativas para tal objetivo. Essa abordagem é importante para que se possa apreender o nexo entre o processo evolutivo do abastecimento de água e esgotamento sanitário no País, devidamente contextualizado historicamente, e a expressão material da prestação do serviço de água e esgoto em São Bernardo do Campo, particularmente ensejando a possibilidade de compreensão dos problemas atuais que devem ser enfrentados pelo PMAE.

A análise da evolução do Plano Nacional de Saneamento – Planasa, instituído pelo Banco Nacional da Habitação – BNH em 1971, constitui pano de fundo do processo de assimilação da realidade atual da prestação de serviços de água e esgoto no País. Essa análise propicia também entender a pertinência das três possibilidades básicas quanto à modalidade institucional de prestação do serviço: a autarquia municipal atual, o contrato de programa com a Sabesp e a concessão a empresa privada.

Para tanto, se recorre ao exame da legislação aplicável, a partir da Constituição Federal, estendendo-se às leis federais que incidem sobre a matéria. O exame da Lei Orgânica do Município completa o quadro legislativo, para constituir a referência paradigmática no campo legal.

Em sequência, são construídos os arcabouços regulatórios complementares, assentados nos três conceitos constitucionais a balizar a prestação de serviços públicos: **serviço adequado, direito dos usuários e política tarifária**.

O estabelecimento de especificações técnicas representativas do conceito de serviço adequado ampara a definição de metas, que ensejam a formulação de planos, programas, projetos e desenvolvimentos específicos.

A formulação dos instrumentos de regulação que consubstanciam o marco regulatório da prestação do serviço completam o quadro de referências formais para assegurar o cumprimento da legislação pertinente e, por via de consequência, o direito dos usuários. A proposição de um sistema institucional de regulação constitui corolário imediato, também contemplado pelo estudo.

Nesse contexto, destaca-se o PMAE como principal instrumento de regulação e expressão maior do exercício da titularidade do serviço pelo Município, vinculada aos compromissos constitucionais e legais que lhe são inerentes.

Esses mesmos instrumentos, destacando-se, agora o EVEF como fundamento, propiciam a formulação e prática de política tarifária racional, justa, simples e eficiente, requisitos muitas vezes ausentes da prática em âmbito nacional.

O PMR aborda também as propriedades do PMAE e seu conteúdo, além de examinar em maior profundidade as modalidades institucionais de prestação do serviço, especialmente o contrato de programa e a concessão privada, incluindo, a título de ilustração, suas variantes representadas pelas parcerias público-privadas. Esse estudo apresenta, adicionalmente, diversos documentos a título de sugestão às autoridades municipais, destacando-se minutas de projetos de lei disciplinando a prestação do serviço em cumprimento ao Art. 175 da CF/88 e criando órgão regulador municipal, especificações técnicas de prestação de serviço de água e esgoto adequado, regulamento de prestação do serviço e normas de gestão tarifária.

Finalmente, é imperioso destacar o fato de que o cumprimento da Lei Federal N.º 11.445/2007 implica o exercício da titularidade do serviço de água e esgoto em sua plenitude, o que requer a perfeita integração dos três elementos que a consubstanciam, ou seja os aspectos político-institucionais (PMR), os aspectos técnicos (PMAE) e os aspectos econômico-financeiros (EVEF).

DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS FÍSICOS, TÉCNICO-OPERACIONAIS E GERENCIAIS DO SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO

1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

O Município de São Bernardo do Campo faz parte da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, a maior e mais importante concentração urbana do Brasil, reunindo a Cidade de São Paulo e mais 38 municípios vizinhos, com uma população de 20 milhões de habitantes e uma área de 8.000 quilômetros quadrados. Situa-se na sub-região sudeste (Figura 1 – Fonte: PMSBC), espaço de especial interesse sanitário e ambiental, onde se localizam importantes áreas de proteção dos mananciais do Sistema Alto Tietê.

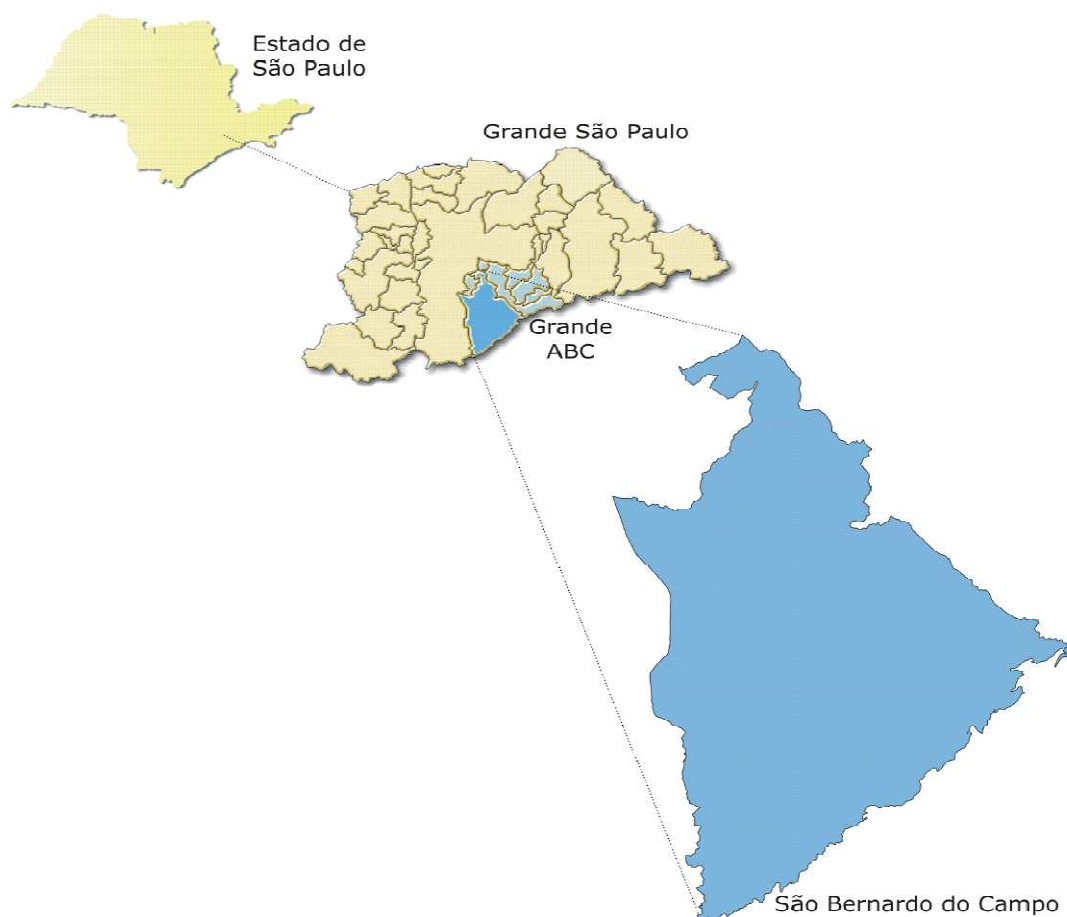


Figura 1 – O Município de São Bernardo do Campo

O município integra a sub-região denominada Grande ABC, que inclui Santo André, São Bernardo do Campo, S. Caetano, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, com uma população de 2,5 milhões de pessoas, e uma área de 825 km². A São Bernardo do Campo corresponde a população de 800 mil habitantes e área de 400 km², ocupada de forma muito desigual.

O território do município tem, grosseiramente, a forma de um triângulo com um vértice, ao Norte, na confluência do Ribeirão dos Couros com o Ribeirão dos Meninos, divisas com S. Paulo e S. Caetano, estendendo-se, na direção Sul – Sudeste, até o alto da escarpa da Serra do Mar, a cerca de 30 quilômetros de distância.

O território de São Bernardo do Campo limita-se a Noroeste com São Paulo e Diadema; a Oeste, novamente com São Paulo; a Nordeste, com São Caetano; a Leste, com Santo André e a Sudeste, com Cubatão e São Vicente.

A área urbanizada de São Bernardo do Campo situa-se ao Norte da Represa Billings, encravada entre Diadema, S. Paulo, S. Caetano e Santo André. Ao Sul da área urbanizada, está a Represa Billings, que ocupa 75 km² do território do município, ou seja, quase 20 % da sua área total. Mais ao Sul, entre os diversos braços da Represa, situam-se núcleos urbanos de menor importância, como Riacho Grande, Varginha, Tatetos e Santa Cruz.

O território do município está quase todo situado na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, dividido entre a Sub-bacia do Rio Tamanduateí, a área central, ao Norte; e a Sub-bacia do Rio Pinheiros, na vertente da Represa Billings, ao Sul e a Sudoeste do centro.

No extremo Sudeste do município, pequenas partes do território contribuem para a Represa do Rio das Pedras, que alimenta a Usina Hidroelétrica Henry Borden, em Cubatão, e para os Rios Cubatão de Cima, Pilões e Perequê, na vertente marítima da Serra do Mar.

1.1 LOCALIZAÇÃO

O território de São Bernardo do Campo limita-se entre os paralelos 23°38'25" e 23°57'57" de latitude Sul, e os meridianos 46°24'33" e 46°39'08" de longitude oeste de Greenwich, ao sul do Trópico de Capricórnio. Dista 21,7 km do centro da Cidade de São Paulo e é um dos integrantes da Região do Grande ABC.

Seu território possui 408,45 km² de área – o que corresponde a aproximadamente 50% da superfície do Grande ABC, 5% da Grande São Paulo e 0,2% do Estado de São Paulo. Da área total do município, aproximadamente 28% (118 km²) estão localizados em região urbana, 53% (214 km²) em região rural e 18,6% (76 km²) pertencem à Represa Billings, o que torna o município um espaço de especial interesse sanitário e ambiental, onde existem importantes áreas de proteção dos mananciais do Sistema Alto Tietê.

Em relação ao Grande ABC, São Bernardo do Campo ocupa 47% da área de proteção aos mananciais. Seu território faz fronteira com os municípios de São Vicente, Cubatão, Santo André, São Caetano do Sul, Diadema e São Paulo (Figura 2 – Fonte: PMSBC).



Figura 2 – Municípios da Região Metropolitana de São Paulo, com destaque para São Bernardo do Campo e municípios do Grande ABC

1.2 EIXOS DE DESENVOLVIMENTO METROPOLITANO NA REGIÃO

A Cidade de S. Paulo, ao se expandir em todas as direções, dando origem à sua Região Metropolitana, incorporou as áreas urbanas das cidades vizinhas, que conservaram muito pouco de suas identidades originais.

Na direção de São Bernardo do Campo, os eixos dessa expansão foram a Via Anchieta, nos anos 1.940, e a Rodovia dos Imigrantes, nos anos 1.970 a 2.000. Essas duas vias, radiais, ligam a capital ao porto de Santos, no sentido Norte-Sul.

A Via Anchieta, com início, em São Paulo, no Bairro do Ipiranga, cruza o território de São Bernardo do Campo, cortando ao meio a área central da cidade, dividindo-a em duas metades, uma a Leste da rodovia, mais antiga, outra a Oeste, de desenvolvimento mais recente.

A Rodovia dos Imigrantes, com início, em São Paulo, nas proximidades do Parque do Estado, corta inicialmente o território de Diadema e, a partir do quilômetro 20, o território de São Bernardo do Campo, já na vertente da Represa Billings.

Implantadas em diretrizes quase paralelas, as duas vias transpõem a Billings e são interligadas, pouco antes do alto da serra, por outra rodovia, conhecida como “Interligação”, paralela à escarpa da Serra do Mar (Figura 3).

Além das vias radiais, Anchieta e Imigrantes, existe um sistema de vias perimetrais, ou anéis, que promove certa integração entre as diversas áreas urbanas de São Paulo e da região do Grande ABC.

O primeiro desses anéis, situado a menos de 10 quilômetros da Praça da Sé, é constituído pelas Avenidas dos Bandeirantes, Tancredo Neves, Anhaia Melo e Salim Farah Maluf, situadas no Município da Capital, que interligam as Marginais do Pinheiros e do Tietê, contornando a área central de S. Paulo, pelo Sul e pelo Leste.

Nesse anel têm início a Via Anchieta e a Rodovia dos Imigrantes.

O segundo anel, situado cerca de 15 quilômetros da Praça da Sé, chamado Anel Viário Metropolitano, ou Corredor ABD (referência às Cidades de Santo André, São Bernardo do Campo e Diadema), é constituído pelas Avenidas Cupecê (em S. Paulo), Antônio Piranga (em Diadema), Lions (em São Bernardo do Campo) e Prestes Maia (em Santo André), integrando, de alguma forma, esses quatro municípios, contando com faixas exclusivas para veículos de transporte coletivo.

Esse anel se articula com a Rodovia dos Imigrantes, em Diadema e com a Via Anchieta, em São Bernardo do Campo; os ônibus que circulam pelas suas faixas interligam o centro de São Bernardo ao Metrô Jabaquara, na região Sul de S. Paulo.

O terceiro anel, recentemente inaugurado, o Rodoanel Mário Covas (Figura 4), dista cerca de 25 quilômetros do centro da capital e interliga (por enquanto) as Rodovias dos Bandeirantes e Anhanguera (ao Norte), Castelo Branco e Raposo Tavares (a Oeste), Régis Bittencourt (a Sudoeste), Imigrantes e Anchieta (no território do Município de São Bernardo do Campo) e (futuramente), os Municípios de Mauá, Ribeirão Pires e Suzano, e as Rodovias Airton Senna e Dutra, a Leste da capital.

O Desenho 1 apresenta mapa com o Município de São Bernardo do Campo, municípios vizinhos, eixos rodoviários, fronteiras com os municípios vizinhos, principais corpos d'água e grandes bacias de drenagem superficial.

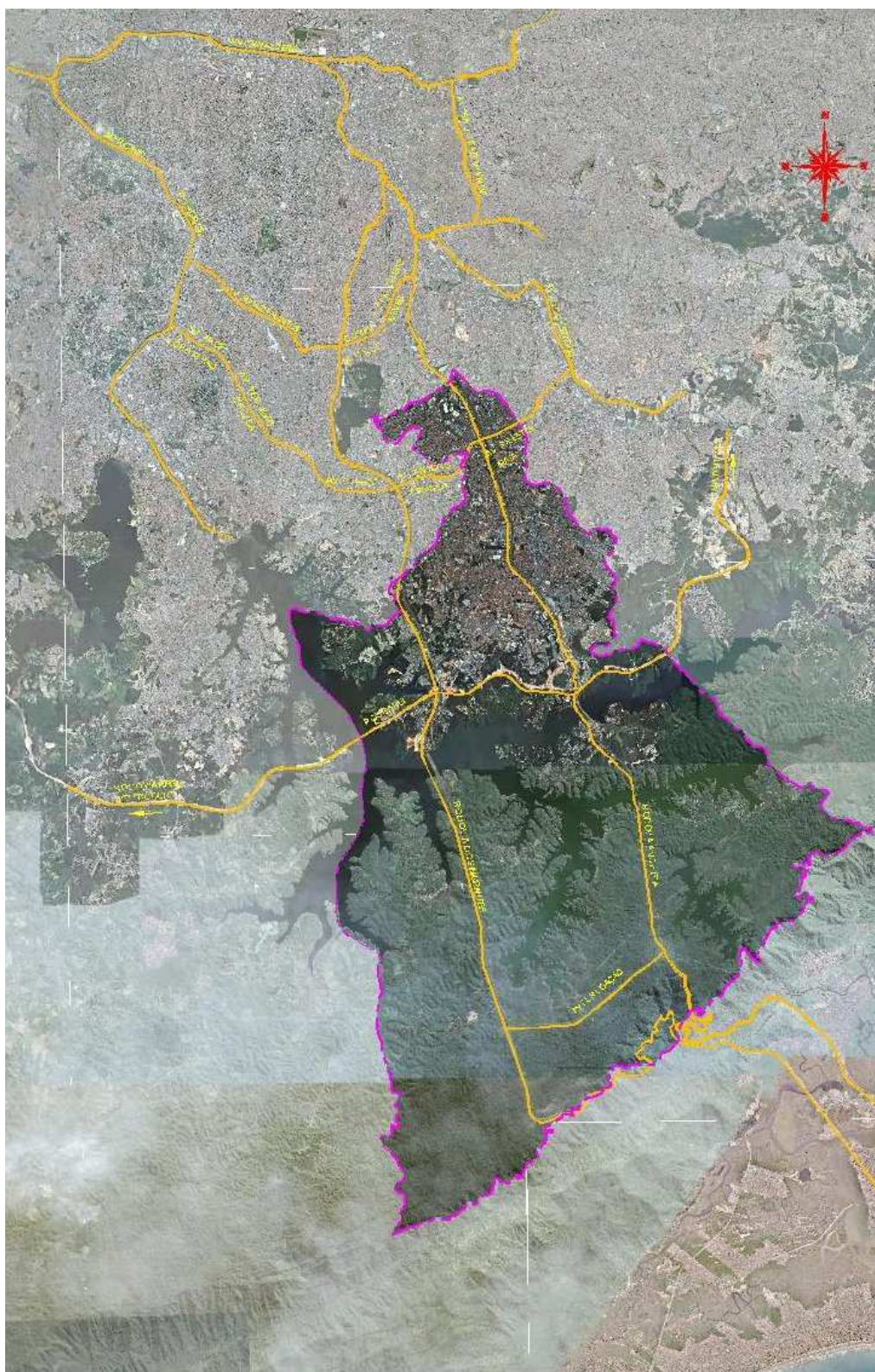


Figura 3 - São Bernardo do Campo: integração viária com a Região Metropolitana

Desenho 1 – O MUNICÍPIO

1.3 ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO URBANO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

1.3.1 O caminho do mar e o centro histórico

São Bernardo do Campo conserva até hoje o seu centro histórico, com a Praça da Matriz, a Capela, a Rua Marechal Deodoro, até hoje eixo do comércio varejista da cidade e a Rua Jurubatuba, eixo do comércio de móveis, ocupação tradicional da cidade, antes da chegada da indústria automobilística.

Por ali passava o Caminho do Mar, ou Estrada do Vergueiro, que ligava o espigão da Avenida Paulista ao porto de Santos, desde os anos 1.920.

1.3.2 A Via Anchieta, a indústria e a cidade moderna

Nos anos 1.940 o Governo do Estado de São Paulo decidiu implantar a Via Anchieta, uma rodovia moderna para a época, ligando a Capital ao porto de Santos, função até então desempenhada pelo antigo Caminho do Mar. Dentro da área urbana de São Bernardo do Campo, entre o Km 17 (Rudge Ramos) e o Km 29 (Riacho Grande), a nova rodovia seguiu o traçado da antiga, e esta última desapareceu.

Nos anos 1.950, a indústria automobilística decidiu implantar suas primeiras fábricas no Brasil, entre o porto e a metrópole, ocupando grandes terrenos ao longo da Via Anchieta; são as fábricas da Ford, em São Paulo, e as fábricas da Mercedes-Benz e da Volkswagen, entre outras, em São Bernardo do Campo.

O extraordinário afluxo de recursos ao município, proveniente da tributação das novas indústrias e do aumento de renda da população local, propiciou a realização de inúmeras obras urbanas, entre as quais se destacam a canalização do Ribeirão dos Meninos, na área central da cidade, entre as Ruas Marechal Deodoro e Jurubatuba, possibilitando a implantação das atuais Avenida Faria Lima, com seu corredor de ônibus e Praça Samuel Sabatini, onde foi construído o Paço Municipal, marco dominante da paisagem local.

A cidade ficou interligada à Via Anchieta e aos vizinhos municípios de Diadema e Santo André, a partir da nova praça, pelas Avenidas Lucas Nogueira Garcez, Piraporinha e Pereira Barreto.

As áreas situadas de ambos os lados da Via Anchieta, da divisa de São Paulo até a fábrica da Volkswagen, foram se urbanizando e hoje estão consolidadas, como áreas de habitação de média renda, aproveitando um amplo sistema viário, constituído pelas Avenidas Taboão, 31 de Março, Lions, Caminho do Mar, Senador Vergueiro e Kennedy (Figura 5).

As áreas altas a Leste do centro histórico foram se constituindo em bairros residenciais de renda mais alta, como Nova Petrópolis, em torno de um sistema viário estruturado pelas Avenidas Prestes Maia, Pery Ronchetti, Luiz Pequini e Rotary.



O caminho do mar... descendo para Santos

O centro histórico, Praça da Matriz

O caminho do mar ...subindo a serra

Rua Marechal

O caminho do mar...no alto da serra

Rua Jurubatuba

Figura 5 – O Caminho do Mar e o Centro Histórico

O outro lado da Via Anchieta teve uma ocupação residencial de média renda, a partir das Avenidas Piraporinha, Robert Kennedy, Castelo Branco, Joaquim Nabuco e João Firmino, com a formação de bairros como Planalto e Assunção, hoje consolidados, até a Praça Giovanni Breda, conhecida como Área Verde, situada no divisor de águas entre as Bacias do Tamanduateí e da Represa Billings (Figura 6).

Próximo a esse local foi implantada a FEI – Faculdade de Engenharia Industrial, instituição diretamente relacionada com a atividade econômica da região.

Mais para o Sul, atrás da Fábrica da Volkswagen, tendo como eixo a Avenida Maria Servidei Demarchi, surgiram os pátios das transportadoras de veículos novos, com as carretas apropriadas, conhecidas como cegonhas.

1.3.3 A expansão recente na vertente da Billings

Começa aí o crescimento mais recente das áreas urbanizadas do município. A cidade vai ocupando todas as áreas livres remanescentes na Bacia do Tamanduateí, desde o bairro da Cooperativa, ao Norte, até o bairro Demarchi, mais ao Sul; transpõe o divisor Tamanduateí – Billings e vai ocupar a vertente da Represa Billings, com os Bairros dos Alvarengas, dos Casas e do Batistini (Figura 7).

A ocupação residencial dessas áreas é feita por população de baixa renda e a urbanização, na maior parte das vezes, é irregular. Entre um núcleo residencial e outro existem umas poucas indústrias, como Nestlé e Toshiba, mais numerosas (e recentes) no Bairro da Cooperativa, ao longo da Estrada Samuel Eizemberg. Podem ser observados também pátios de armazenagem, carga e descarga e manuseio de veículos novos e de contêineres.

O padrão de renda e ocupação cai bastante na vertente da Billings mas cai ainda mais depois da Rodovia dos Imigrantes, com exceções que confirmam a regra, como o Jardim Pinheiro.

Os eixos dessa expansão são: a Estrada Samuel Eizemberg, a partir da Avenida Piraporinha, na divisa com Diadema; a Estrada dos Alvarengas, a partir da Área Verde; a Estrada dos Casas, a Avenida Maria Servidei Demarchi e a Estrada Galvão Bueno, a partir do trevo da Volkswagen, na Via Anchieta.

Todas estas vias têm características geométricas muito abaixo das desejáveis para cumprir as suas funções.

Com a implantação da Rodovia dos Imigrantes, a Estrada Samuel Eizemberg, no Bairro da Cooperativa, além de manter o acesso existente a Diadema, por uma passagem inferior no Km. 20, ganhou um acesso à própria Rodovia, em ambos os sentidos.

A transposição da Imigrantes continuou a ser feita pela Estrada dos Alvarengas, por uma passagem inferior na altura do Km. 23, garantindo-se assim o





Figura 6 – A Via Anchieta, a indústria, a cidade moderna

acesso, a partir de São Bernardo do Campo, às áreas situadas no município, além da Imigrantes.

Um viaduto e duas grandes rotatórias, uma de cada lado da rodovia, na altura do Km. 26, permitem, agora, a transposição da Imigrantes, bem como o acesso da Rodovia à Estrada Galvão Bueno, aos Bairros do Batistini, dos Casas e dos Alvarengas, bem como aos bairros situados a Oeste da Imigrantes e ao Sul do Rodoanel.

Ocupações urbanas irregulares recentes, por população de baixa renda, concentram-se também a Leste, junto à divisa com Santo André, no final da Avenida Peri Ronchetti, a Sudeste, no Bairro do Montanhão e na margem leste da Via

Anchieta, entre a Volkswagen e a Billings. Outras ainda, de menor porte, chamam a atenção na parte central da cidade (Figura 8).

Tudo o que foi dito até aqui se refere à expansão urbana ao Norte da Represa Billings; mais ao Sul serão encontrados outros cenários.

1.3.4 Núcleos isolados e municípios vizinhos

Após o divisor Tamanduateí – Billings, antes de chegar ao alto da serra, a Via Anchieta transpõe sucessivamente o Rio Grande e o Rio Pequeno. Entre esses dois braços da Billings, situa-se o núcleo urbano do Riacho Grande.

Logo depois, ressurge o Caminho do Mar e, cerca de três quilômetros adiante, tem início a Rodovia Índio Tibiriçá, que se dirige para Leste e vai alcançar as Cidades de Ribeirão Pires, a 15 km, e Suzano, a 40 km de distância (Figura 9).

Partindo-se de Ribeirão Pires, na direção sudoeste, chega-se a Rio Grande da Serra e, finalmente, a Paranapiacaba, no alto da serra. Entre estas duas localidades, surgem as instalações de uma grande indústria química, a Solvay, antiga Eletrocloro. Tanto Paranapiacaba quanto Eletrocloro estão localizadas em território do Município de Santo André.

Estas áreas, embora não localizados no território do Município de São Bernardo do Campo, têm interesse pelo fato de estarem situadas nas bacias hidrográficas do Rio Grande e do Rio Pequeno, formadores da Billings e mananciais de água para São Bernardo do Campo, efetivos ou em potencial.

Em torno do Riacho Grande, ao longo da Índio Tibiriçá e na periferia de Ribeirão Pires e de Rio Grande da Serra, encontram-se não apenas recantos de lazer junto à represa, mas também as mais recentes (e as mais precárias) ocupações urbanas.

Do Riacho Grande para Oeste, após a travessia do corpo central da Billings em uma balsa (sim, uma balsa, remanescente dos compromissos da Light para a manutenção do tráfego na região, após a inundação provocada no passado pela implantação da Represa Billings), chega-se aos núcleos urbanos de Tatetos e de Santa Cruz, implantados no espigão entre os Braços Capivari e Pedra Branca da Billings.





Figura 7 – A expansão recente na vertente da Represa Billings

Entre Tatetos e Santa Cruz a estrada transpõe a Rodovia dos Imigrantes, por uma passagem inferior, sem acesso à Rodovia. Prosseguindo para Oeste, chega-se ao braço Taquacetuba, cujo talvegue é a divisa de São Bernardo do Campo com a Capital.

A população estimada para a Bacia da Billings em São Bernardo, concentrada nos Alvarengas, Casas e Batistini, mas incluindo também Riacho Grande, Varginha, Tatetos e Santa Cruz é da ordem de 200.000 habitantes, ou cerca de 25% da população total de São Bernardo do Campo.

O Desenho 2 destaca a ocupação urbana na cidade de São Bernardo do Campo, seus bairros, as principais vias de acesso e interligação, o principal divisor de águas das vertentes norte-sul, e logradouros destacados.



Montanhão



São Pedro



Alvarengas, além da Imigrantes



Jardim Pinheiro

Figura 8 – Ocupações urbanas recente de baixa renda



Caminho do Mar – “Rota do Peixe”



Riacho Grande



Rio Grande da Serra - Estação



Rio Grande da Serra - Praça



**Trevo da Rodovia Índio Tibiriçá para acesso a
Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra**



Rodovia Índio Tibiriçá



Centro de Rio Grande da Serra



Eletrocloro - Solvay, Santo André

Figura 9 – Núcleos isolados e municípios vizinhos

DESENHO 2 – A CIDADE

1.3.5 Bairros de São Bernardo do Campo

O território do município, de 408,45 km² de área, distribui-se em bairros conforme mostrado na Tabela 1 e Figura 10 (*Fonte: PMSBC*).

Tabela 1 – Áreas urbana e rural em São Bernardo do Campo

Bairros	Área – km ²
Alves Dias	2,12
Anchieta	2,30
Assunção	4,20
Baeta Neves	3,41
Balneária	1,53
Batistini	13,29
Botujuru	6,60
Centro	6,74
Cooperativa	4,84
Demarchi	5,64
Dos Alvarengas	14,66
Dos Casa	3,03
Ferrazópolis	2,80
Independência	2,40
Jordanópolis	2,29
Montanhão	11,94
Nova Petrópolis	1,94
Paulicéia	4,01
Planalto	3,69
Rudge Ramos	4,60
Santa Terezinha	1,45
Taboão	4,04
Dos Finco	5,40
Rio Grande	5,29
Total Zona Urbana	118,21
Rio Pequeno	18,00
Tatetos	12,93
Zanzalá	15,82
Capivari	26,84
Curucutu	25,65
Alto da Serra	27,13
Dos Imigrantes	66,33
Santa Cruz	0,30
Taquacetuba	7,10
Varginha	14,32
Total Zona Rural	214,42
Represa Billings	75,82
Área Total do Município	408,45

Fonte: PMSBC. Sumário de Dados 2009. Ano-Base 2008



Figura 10 – Localização dos bairros de São Bernardo do Campo

1.4 RELEVO

São Bernardo do Campo situa-se na porção Sul da Bacia Sedimentar de São Paulo, no chamado Planalto Paulista (com cerca de 5.000 Km², e altitudes médias entre 715 e 900 m) constituindo-se de um planalto de relevo suavizado de morros e

espigões de modestas alturas que drenam para o Rio Tamandateí, afluente do Rio Tietê.

Alguns desses morros, no entanto, apresentam alta declividade, com severas restrições a sua ocupação ou pouco propícios à edificações, caso do bairro Montanhão e de parte dos bairros Alto da Serra e Capivari. São áreas que uma vez ocupadas de maneira desordenada, podem deflagrar eventos de deslizamentos ou aumento da erosão nas encostas.

A altitude máxima no município é de 986,50m – Pico do Bonilha, no bairro Montanhão, enquanto a altitude mínima é de 60,00m – na confluência dos Rios Passareúva e Pilões, no pé da Serra do Mar.

A Figura 11 mostra o relevo em São Bernardo do Campo: os tons em cor azul correspondem as cotas mais baixas (mínimo de 60m, na confluência dos rios Passareúva e Pilões, no pé da serra do Mar, e que aumentam gradativamente até a borda do planalto, na cota 700m). Entre as cotas 700m e 800m encontra-se a maior parte do território municipal, faixa que inclui o espelho líquido dos reservatórios.

A área central ao norte situa-se predominantemente entre as cotas 750m e 800, apresentando morros isolados até a cota 825, mas se expandindo até a cota máxima de 986,50m, o Pico do Bonilha, no bairro Montanhão.

A essa cotas correspondem as declividades apresentadas na Figura 12. O zoneamento de faixas de declividades foi feito de modo a destacar as áreas menos acidentadas. Assim, a área com declividade inferior a 1%, que compreende predominantemente o espelho líquido dos reservatórios e algumas áreas menos acidentadas, aparece em cor lilás. O zoneamento é feito com maior sensibilidade até a declividade de 5%, e as áreas mais acidentadas separadas em três em faixas de declividades: de 5% a 15%; de 15% a 30%, e maiores que 30%.

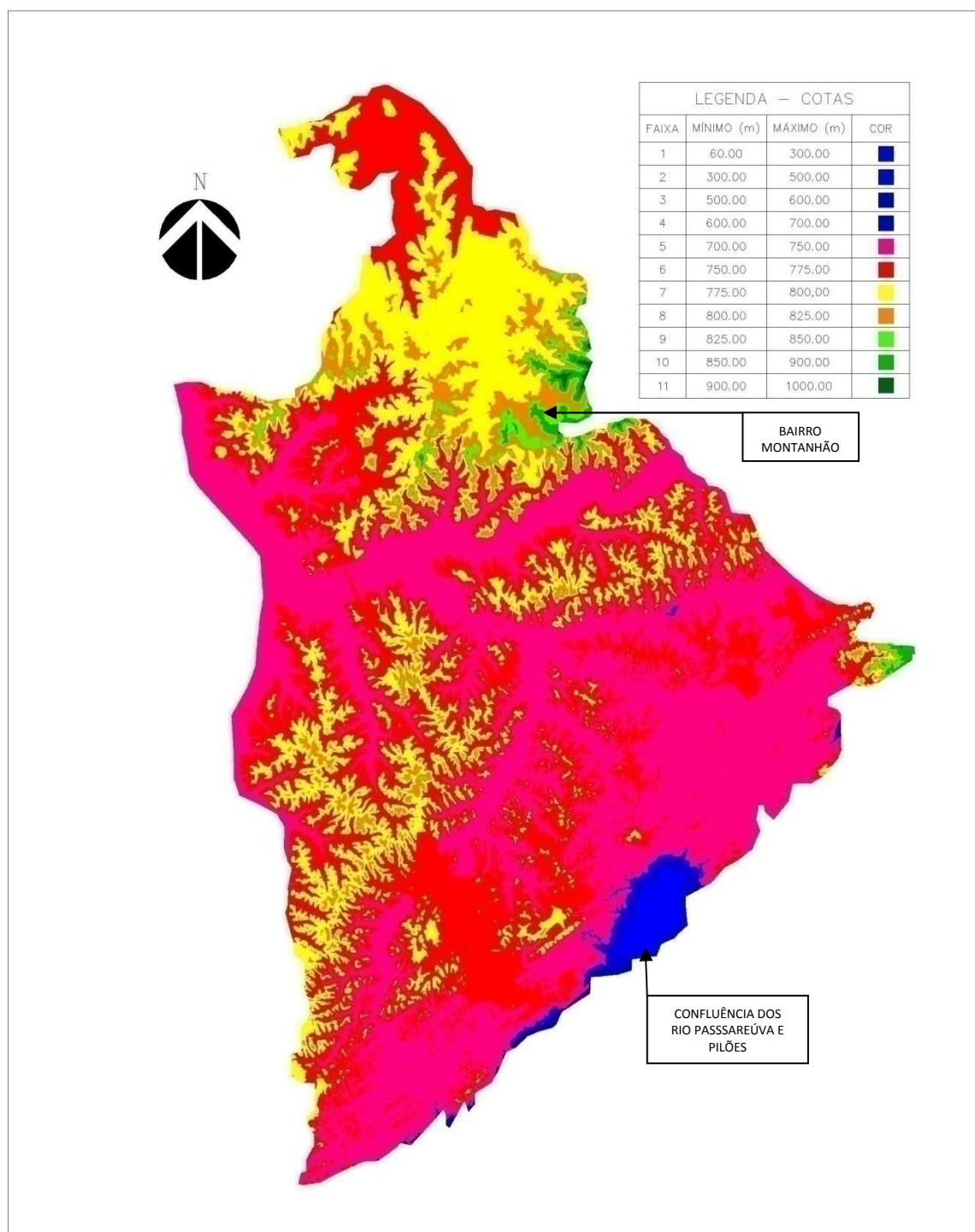


Figura 11 – Relevo em São Bernardo do Campo: altitudes máxima (Bairro Montanhão) e mínima (confluência dos rios Passareúva e Pilões).

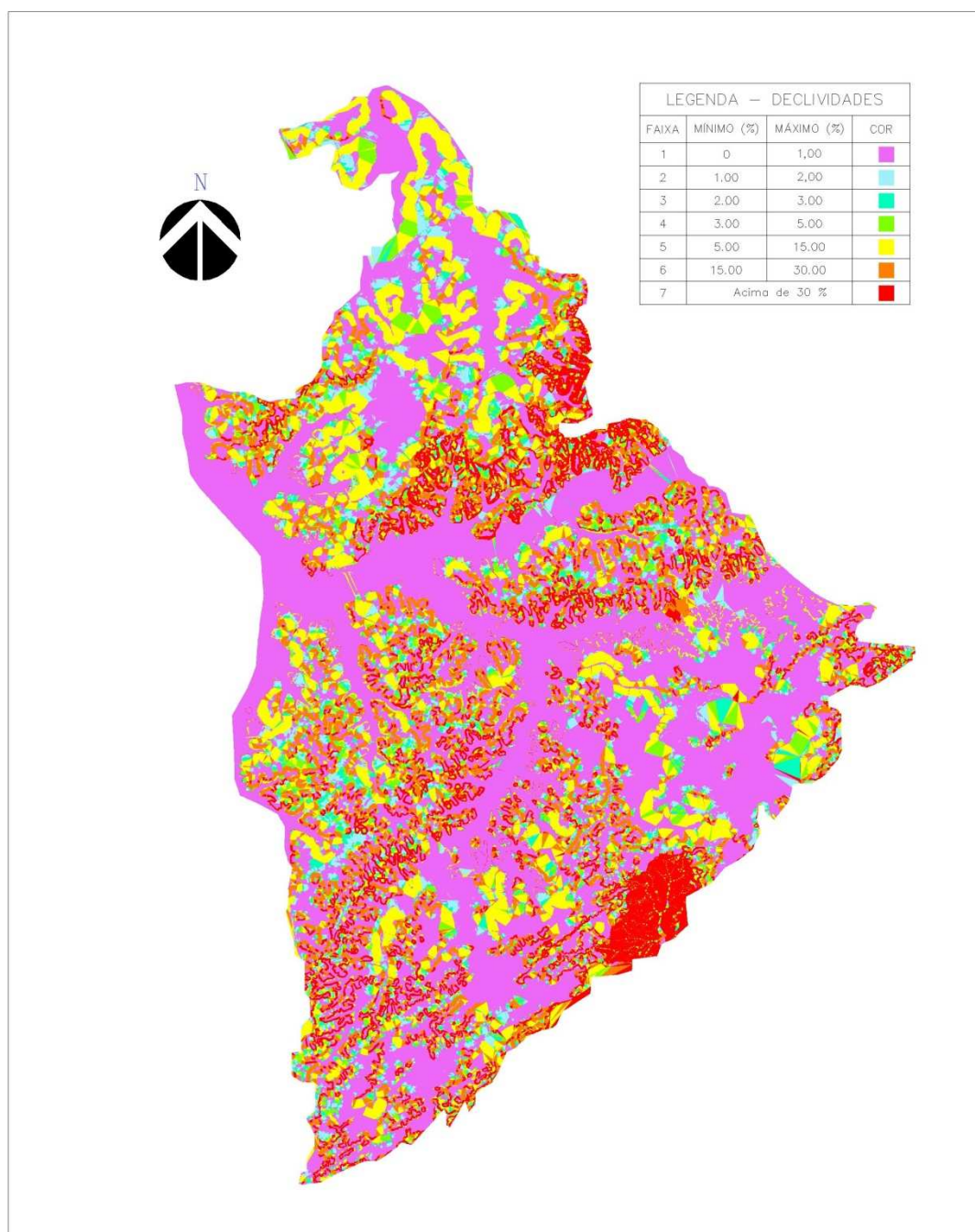


Figura 12 – Declividades em São Bernardo do Campo

1.5 VEGETAÇÃO

O Município apresenta três áreas distintas:

a) Região próxima à Serra do Mar com alta densidade de cobertura vegetal nativa: Mata Atlântica secundária em estágio inicial de regeneração e Mata Atlântica primária ou secundária nos estágios médio e avançado de regeneração.

Como nas áreas metropolitanas a Resolução Conama N° 4/85 determina que toda vegetação em clímax ou em estágios médio e avançado de regeneração passa, a partir de sua publicação em 1985, a ser considerada reserva ecológica, existem duas grandes áreas de reserva florestal a Leste e a Sudoeste do município.

b) Região de vegetação secundária (área desmatada, abandonada e regenerada) de média densidade, com predominância de capoeiras compostas por gramíneas e arbustos baixos esparsos, principalmente nas vertentes da bacia do Sistema Billings.

c) Região correspondente ao restante da área do Município, caracterizada pela ausência da mata, intensamente urbanizada e vegetação restrita a parques, praças e canteiros.

A Figura 13 (*Fonte: Sabesp*) apresenta mapa que distingue as áreas urbanizadas e as com vegetação em São Bernardo do Campo.



Figura 13 – Regiões urbanizada e com vegetação no território municipal

1.6 HIDROGRAFIA

As águas do Município se encontram em duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHs 6 e 7 (Figura 14 – *Fonte: SIGRH*), que drenam para o rio Tiete ou para a Baixada Santista, respectivamente.

1.6.1 Águas na Bacia do Tietê.

Observam-se duas importantes sub-bacias, a saber:

a) Sub-bacia do Tamanduateí, formada por rios que fluem em direção ao planalto e desembocam no Rio Tamanduateí, afluente do Rio Tietê. Ocupa a porção Norte do município, em área urbana impermeabilizada e densamente ocupada. Contribui para sua formação, no município, o Ribeirão dos Meninos e seus afluentes: Taioca, Saracantan, Santa Terezinha, Água Mineral, Borda do Campo, dos Lima, Palmeiras, Capuava e Couros (cujos afluentes são: dos Ourives, Taboão, Canhema, Curral Grande, Feital, Piraporinha, Pindorama, da Linha Camargo e Jurubatuba).

O Ribeirão dos Meninos nasce no Bairro Demarchi, atravessa a área central do Município e forma parte das divisas de São Bernardo do Campo com os municípios de Santo André e São Caetano do Sul, desembocando no Rio Tamanduateí, em São Paulo.

b) Sub-bacia do Pinheiros, composta pelo represamento do Rio Grande e seus afluentes: Alvarenga, Lavras, Soldado, Simão, Pedra Branca, Porcos, Capivari Pequeno, etc, todos integrando o Sistema Billings.

Corta o município longitudinalmente de Noroeste a Leste, em sua maioria, distribuída em área de proteção a mananciais, embora apresente área de ocupação urbana desordenada, que, aliadas ao bombeamento das águas poluídas dos rios Tietê e Pinheiros e à ressuspensão de sedimentos contaminados por metais pesados, concorrem para gerar fluxos permanentes de cargas poluidoras, comprometendo a qualidade das águas.

1.6.2 Águas na Bacia da Baixada Santista

Composta por rios que nascem nas cabeceiras da Serra do Mar e escoam em direção ao oceano: Perequê, Pedras, Marcolino, Kágado, Passareúva, Cubatão de Cima e outros. Localiza-se em área pertencente ao Parque Estadual da Serra do Mar, que assegura excepcional preservação da Mata Atlântica e boa qualidade de águas.

A Figura 15 (*Fonte: PMSBC*) apresenta esquematicamente a hidrografia do território, que destaca o espelho líquido dos reservatórios que banham o município: da área municipal total, de 408,45 km², 75,82 km² (ou 8,56% do total) é coberta pela águas da Represa Billings e seus afluentes, e da Bacia do Rio das Pedras em sua parte do planalto.

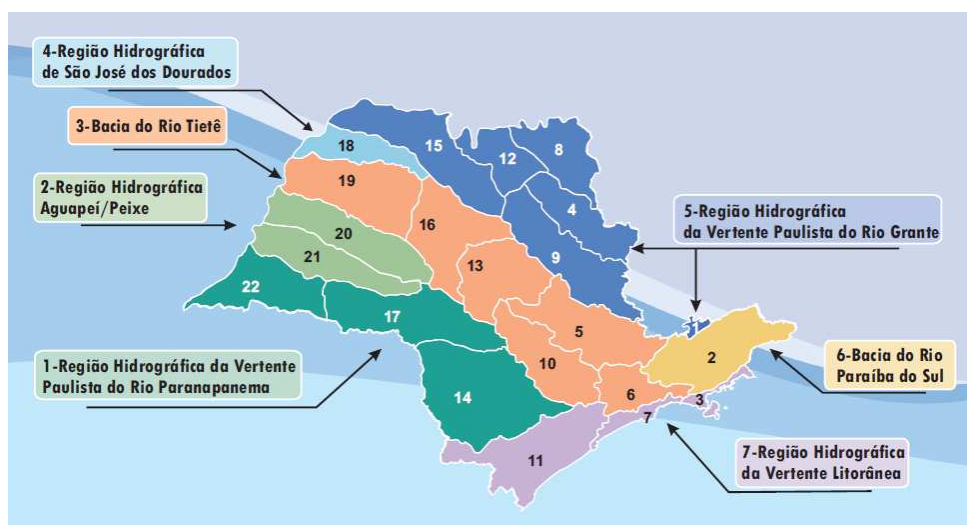


Figura 14 – UGRHIS no Estado de São Paulo. O território de São Bernardo do Campo encontra-se nas UGRHIS 6 (Alto Tietê) e 7 (Baixada Santista)

1.6.3 A importância da represa Billings

Pela importância que a Represa Billings tem nas questões ligadas ao saneamento de São Bernardo do Campo, descreve-se o sistema hidráulico formado pelos Rios Tietê, Pinheiros e Cubatão, pelas Represas Billings e Rio das Pedras e pela Usina Hidroelétrica Henry Borden.

1.6.3.1 Histórico e concepção do sistema

O sistema, concebido e implantado pela Light a partir de 1.925, com o objetivo exclusivo de geração de energia elétrica, foi um dos responsáveis pelo desenvolvimento econômico da Região Metropolitana de São Paulo, mas também chegou a ser considerado um dos responsáveis pelos maiores problemas de saneamento e drenagem da região.

A barragem de Pedreira, situada no Município de São Paulo (final da Avenida Nossa Senhora do Sabará) barrou os formadores do Rio Pinheiros, surgindo então a Represa Billings, um grande lago artificial, com um “corpo central” e “braços”, que vieram a ser conhecidos pelos nomes dos cursos d’água originais: Bororé e Taquacetuba, a Sudoeste, Pedra Branca e Capivari, ao Sul, Grande e Pequeno, a Leste.

O Rio Pinheiros teve o seu curso natural invertido, passando a correr da sua foz original, no Rio Tietê (onde hoje é o “Cebolão”) para as cabeceiras, ou seja, para a Represa Billings.

Isto se tornou possível com a implantação de duas estações de recalque, em série, que elevam as águas em cerca de 5 m no barramento da Traição (proximidades da Avenida dos Bandeirantes) e em cerca de 25 m no barramento de Pedreira, e com as obras que foram realizadas ao longo dos 25 km do seu curso.

Com a possibilidade de inversão do Rio Pinheiros e o com o barramento de Edgard de Souza, a jusante, o Rio Tietê, passou a poder ser afluente do Rio Pinheiros: criou-se uma configuração onde é possível encaminhar, dentro de certas condições, as vazões dos rios Tietê e Pinheiros tanto para jusante, no curso natural do Rio Tietê, por gravidade, quanto para a Represa Billings, por recalque.

Um outro barramento foi construído numa secção especialmente escolhida do Rio das Pedras, também formador do Pinheiros, mais próximo do alto da serra, a Sudeste, com a finalidade de controlar o nível d'água na Billings, e a vazão de água da Billings para a Represa do Rio das Pedras.

A partir desta represa é feita a alimentação dos condutos de pressão que levam água às turbinas da usina hidroelétrica Henry Borden, situada no Município de Cubatão, a apenas 2 km de distância, mas 700 m abaixo, o que permite gerar uma potência elétrica da ordem de 1.000 MW.

Os canais de fuga da usina, finalmente, descarregam no canal do Rio Cubatão, que é utilizado como manancial de abastecimento público da Baixada Santista.

Com o fim da Light, o sistema é operado hoje pela EMAE – Empresa Metropolitana de Águas e Energia, controlada pelo Governo do Estado de São Paulo.

1.6.3.2 Vazões

O bombeamento das águas dos Rios Tietê e Pinheiros para a Represa Billings até 1.992, aproximadamente, representava uma vazão média mensal da ordem de 60 m³/s, com picos superiores a 80 m³/s, nos meses chuvosos.

A partir de 1.993, essas vazões bombeadas foram significativamente reduzidas para valores inferiores a 10 m³/s, com a simultânea redução da produção da UHE Henry Borden, que passou a ser utilizada apenas como usina de ponta.

Hoje, o bombeamento das águas do Tietê e do Pinheiros é feito em eventos hidrológicos críticos, quando há risco de inundações nas suas bacias. A operação do sistema nessas ocasiões é extremamente delicada, o que talvez explique alguns dos episódios recentes de inundações generalizadas na cidade de S. Paulo.

Décadas de bombeamento de águas fortemente poluídas para a represa causaram a inevitável, e questiona-se se remediável, deterioração de suas águas, ao menos no seu corpo central, entre Pedreira e Rio das Pedras.

Mesmo assim, em pelo menos em um braço na margem Leste, o do Rio Grande, e um da margem Oeste, o do Taquacetuba, é feita a captação de água para abastecimento público, numa vazão total da ordem de 8 m³/s, quase que totalmente revertida para as bacias do Tamanduateí e do Pinheiros.

Assim, com vazão nula em Pedreira, dos aproximadamente 18 m³/s que constituiriam a produção própria de água na bacia da Billings, restam cerca de 10 m³/s para acionar a UHE Henry Borden, descarregados em seguida no Rio Cubatão.

1.6.3.3 Qualidade das águas – aspectos legais

Em 1.976, o Decreto Estadual 8.468, regulamentando a Lei Estadual 997, classificou as águas interiores situadas no território do Estado de São Paulo em quatro classes, em função dos seus usos preponderantes.

Assim, a Classe 1 compreende “as águas destinadas ao abastecimento doméstico, sem tratamento prévio ou com simples desinfecção” e a Classe 2 compreende as “águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional ... ” (Art. 7º, incisos I e II).

Logo depois, o Decreto estabelece que “nas águas de Classe 1 não serão tolerados lançamentos de efluentes, mesmo tratados”, abrindo, no entanto, uma exceção, ao dizer que “nos corpos d’água que já recebem contribuição de efluentes sanitários de origem doméstica, comprovada a inviabilidade técnica ou econômica da infiltração ou reversão para outra bacia hidrográfica desses esgotos tratados, será permitido o lançamento desses efluentes desde que devidamente tratados ... ” (Art. 10º, e parágrafo).

Em 1.977, o Decreto Estadual 10.755/77 enquadrou todos os corpos d’água do Estado de São Paulo nas classes criadas pelo Decreto 8.468/74, sendo incluídos na Classe 1:

- o o “Rio Cubatão e todos os seus afluentes até a confluência com o Rio Pilões, no Município de Cubatão”;

- o a “Represa Billings, braço dos Rios Bororé, Taquacetuba, Pedra Branca e Capivari e todos os seus afluentes a montante do primeiro cruzamento com a linha de alta tensão da Light, nos Municípios de São Paulo e São Bernardo do Campo”;

- o a “Represa Billings, braço do Rio Pequeno e todos os seus afluentes a montante do cruzamento com a Via Anchieta, no Município de São Bernardo do Campo”.

O Decreto estabelece ainda que pertencem à Classe 2 todos os corpos d’água “exceto os alhures classificados”.

Assim, estão classificados na Classe 2, tanto o corpo central da Billings, quanto o braço do Rio Grande, sendo este o entendimento deste PMAE, mas é possível que não exista consenso a respeito⁴.

⁴ Sabesp. Planos Integrados Regionais. Relatório Síntese (pg.64). Diretoria Metropolitana M. Unidade de Negócio de Produção de Água da Metropolitana – MA. 2006

1.6.3.4 A nova “lei de proteção da Billings”

Em 13 de Julho de 2.009 o Estado editou a Lei 13.579, regulamentada pelo Decreto 55.342 em 13 de Janeiro de 2.010, “definindo” a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings - APRM-B.

A lei tem nada menos que 128 artigos, estende-se bastante em objetivos e diretrizes, identifica instâncias de gestão dos problemas da Billings: Comitê de Bacia do Alto Tietê, Sub-Comitê Billings – Tamanduateí, Agência de Bacia do Alto Tietê e Escritório Regional da APRM-B, este último o “órgão técnico”, de grande importância no sistema.

Porém, no curto prazo e na prática, fragiliza toda a “estrutura de gestão” montada no corpo da lei, estabelecendo que: “até que seja criado o Escritório Regional da APRM-B” ... “o órgão técnico do Sistema de Planejamento e Gestão da APRM-B será a Secretaria do Estado do Meio Ambiente, na forma a ser disciplinada por resolução do Titular da Pasta” (Art. 1º das Disposições Transitórias).

A lei define ARO – Área de Restrição à Ocupação, mas esta se constitui simplesmente nas APP – Áreas de Preservação Permanente, já previstas no Código Florestal, mais eventuais terras indígenas e unidades de conservação (Art. 18).

Mas inova ao admitir que possam ser feitas nesta área, além das já previstas em lei, “intervenções de interesse social em ocupações pré-existentes em áreas urbanas, para fins de recuperação ambiental e melhoria das condições de habitabilidade” ... “desde que incluídas em PRIS (Programa de Recuperação de Interesse Social) e acompanhadas de mecanismos de controle de expansão, adensamento e manutenção das intervenções” (Art. 19, inciso III).

Não é possível saber com antecedência o que as demais instâncias do poder no país vão achar da regularização de ocupação urbana em área de preservação permanente.

A lei define também AOD – Área de Ocupação Dirigida, que a princípio seriam áreas para direcionamento de novos assentamentos urbanos. Mas, ao invés de delimitar essa área, a lei estabelece sub-áreas, SOE – de Ocupação Especial, SUC – de Ocupação Urbana Consolidada, SUCt – de Ocupação Urbana Controlada, SBD – de Baixa Densidade e até uma SCA – de Conservação Ambiental, também sem delimitá-las, criando apenas um grande número de siglas, sem significado evidente.

Como não foi possível acessar à base cartográfica na escala de 1:10.000, cujos originais estariam “depositados na Secretaria de Estado do Meio Ambiente” (Art. 1º § 2º da lei), não foi possível avaliar a consistência dessas áreas e sub-áreas – se é que elas estão delimitadas na tal base cartográfica – com as realidades locais.

A lei define ainda ARA – Área de Recuperação Ambiental, mas não a delimita, o que pode ser entendido com a simples leitura do Artigo 3º das Disposições

Transitórias, onde fica claro que “os Municípios da APRM-B deverão cadastrar, mapear e indicar ao órgão técnico, no período de 12 (doze) meses a partir da aprovação desta lei as ocorrências de assentamentos HIS (Habitação de Interesse Social) desprovidos de infra-estrutura de saneamento ambiental, que serão enquadradas como ARA 1, e o Poder Público será responsável pela elaboração dos respectivos PRIS” e que “novas ARA 1 poderão ser indicadas a qualquer momento, no interesse da aplicação desta lei, desde que comprovada a sua preexistência em 2006”.

O PRIS – Programa de Recuperação de Interesse Social seria o documento técnico que embasaria a delimitação de uma ARA-1, contendo as intervenções necessárias para a recuperação ambiental de um assentamento residencial de baixa renda. Na prática, as duas intervenções mais importantes seriam as áreas livres e o esgoto.

As áreas livres, ou áreas vegetadas, são exigidas em uma proporção de 20% da área da gleba, pela própria Secretaria do Meio Ambiente, no processo de licenciamento de projetos de parcelamento do solo e normalmente não existem nos assentamentos irregulares de baixa renda; lutar por 5% de área livre ou nada é a mesma coisa, do ponto de vista hidrológico.

E nesse sentido, o Decreto 55.342 estabelece exigências, como por exemplo:

o “na impossibilidade de atendimento à área permeável prevista, poderá ser adotada a implantação de arborização das vias distribuídas (*sic*) em área equivalente em m² (metros quadrados)” (Art. 14, § 2º), ou

o “serão consideradas no cálculo da taxa de permeabilidade as coberturas de postos de gasolina e assemelhados e as varandas e garagens de até 50,00m² (cinquenta metros quadrados)” (Art. 9º).

A lei estabelece também a elaboração de um PDPA – Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental, que deve ser revisto, a cada quatro anos, e define um prazo, vencido em 14 de Abril de 2.010, para que a Secretaria do Meio Ambiente envie o primeiro PDPA para análise do Comitê de Bacia do Alto Tietê examinar e decidir pela sua aprovação. Não foi possível saber se este fato já ocorreu.

Enfim, os dispositivos legais citados em nada inovam na legislação ambiental aplicável à bacia hidrográfica da Represa Billings, constituindo-se, por um lado, em base legal para a regularização de assentamentos irregulares, mas, por outro lado, um instrumento de pressão sobre as autoridades estaduais para a implantação de serviços de saneamento na área.

1.7 CARACTERIZAÇÃO SÓCIOECONÔMICA

Nas Tabelas 2 a 9, apresentam-se dados de caracterização socioeconômica do Município de São Bernardo do Campo, Região Metropolitana de São Paulo - RMSP e do Estado de São Paulo, disponibilizados pela Fundação SEADE, referentes aos anos que constam nas respectivas tabelas (*download* obtido no sítio da Fundação SEADE, em janeiro de 2010, com endereço na *internet* <http://www.seade.sp.gov.br/produtos/perfil/perfil.php>).

A Fundação SEADE disponibiliza em seu portal todas as definições referentes às informações e indicadores apresentados nas Tabelas 2 a 9. Entretanto, em sua maioria são de uso corrente e, por isso, esclarecimentos complementares podem ser obtidos na fonte, sendo apresentado neste texto apenas conceitos básicos.

A Tabela 2 mostra dados básicos sobre o território e a população, esta tomada como o valor da projeção para 1º de julho do ano indicado. O “Grau de Urbanização” é o percentual da população urbana em relação à população total. O “Índice de Envelhecimento” é a proporção do número de pessoas de 60 anos e mais por 100 indivíduos de 0 a 14 anos, e a “Razão de Sexos” é o número de homens para cada 100 mulheres na população residente.

Tabela 2 - Território e População em São Bernardo do Campo

DESCRIÇÃO	ANO	Município	RMSP	Estado
Área (Km ²)	2010	406,18	7.943,82	248.209,43
População (Habitantes)	2009	816.599	19.917.608	41.633.802
Densidade Demográfica (Habitantes/km ²)	2009	2.010,44	2.507,31	167,74
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 2000/2009 (Em % a.a.)	2009	1,70	1,22	1,33
Grau de Urbanização (Em %)	2009	98,45	94,58	93,76
Índice de Envelhecimento (Em %)	2009	42,57	41,01	46,65
População com Menos de 15 Anos (Em %)	2009	22,44	24,53	23,17
População com 60 Anos e Mais (Em %)	2009	9,55	10,06	10,81
Razão de Sexos	2009	94,24	93,35	95,65

A Tabela 3 apresenta estatísticas vitais de saúde. A taxa de natalidade se refere à razão entre o número de crianças nascidas vivas no ano de referência e a população estimada para 1º de julho daquele ano; a taxa de fecundidade, à razão entre o número de nascidos vivos e a população feminina em idade fértil (15 a 49 anos); a taxa de mortalidade infantil refere-se aos óbitos de menores de um ano de idade, ocorridos no ano de referência, em relação aos nascidos vivos no mesmo período; a taxa de mortalidade na infância, aos óbitos de menores de 5 anos ocorridos no ano de referência, em relação aos nascidos vivos no mesmo período; a mortalidade da população entre 15 e 34 anos, óbitos registrados nessa faixa etária no ano de referência, em relação à população dessa mesma faixa etária, em 1º de julho daquele ano; a gestação pré-termo, à razão entre os nascidos vivos com menos de 37 semanas de gestação e o total de nascidos vivos.

A Tabela 4 mostra dados sobre educação. Consideraram-se analfabetas as pessoas maiores de 15 anos que declararam não serem capazes de ler e escrever um bilhete simples ou que apenas assinam o próprio nome, incluindo as que aprenderam a ler e escrever, mas esqueceram. Os dados referentes a média de anos de estudos, à série e grau mais elevado concluído com aprovação.

A Tabela 5 apresenta dados sobre as condições de vida. Destaque é dado para o Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS, indicador instituído pelo SEADE no ano 2000, e que desde então tem sido aprimorado e editado a cada 2 anos. A metodologia que respalda o IPRS está disponibilizada no portal do SEADE, no endereço: <http://www.seade.gov.br/projetos/iprs/ajuda/metodologia.pdf>. As três dimensões do índice (riqueza, longevidade e escolaridade) colocam São Bernardo do Campo no Grupo 1 dos municípios paulistas: aqueles que apresentam nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais.

Tabela 3 - Estatísticas vitais de saúde em São Bernardo do Campo

DESCRIÇÃO	ANO	Município	RMSP	Estado
Taxa de natalidade (Por mil habitantes)	2008	14,17	15,76	14,63
Taxa de fecundidade geral (Por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2008	48,01	55,30	51,76
Taxa de mortalidade infantil (Por mil nascidos vivos)	2008	12,20	12,48	12,56
Taxa de mortalidade na infância (Por mil nascidos vivos)	2008	13,95	14,51	14,56
Taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (Por cem mil)	2008	117,82	124,12	120,75
Taxa de mortalidade da população de 60 anos ou mais (Por cem mil)	2008	3.017,62	3.577,9	3.657,01
Mães adolescentes (com menos de 18 anos) (Em %)	2008	5,67	6,42	7,13
Mães que tiveram sete ou mais consultas de pré-natal (Em %)	2008	81,91	73,81	76,89
Partos cesáreos (Em %)	2008	60,20	52,18	56,69
Nascimentos de baixo peso (menos de 2,5 kg) (Em %)	2008	9,94	9,36	9,03
Gestações pré-termo (Em %)	2008	9,46	8,69	8,27

Tabela 4 - Educação em São Bernardo do Campo

DESCRIÇÃO	ANO	Município	RMSP	Estado
Taxa de analfabetismo da população de 15 anos e mais (Em %)	2000	4,98	5,57	6,64
Média de anos de estudos da população de 15 a 64 anos	2000	8,31	7,96	7,64
População de 25 anos e mais com menos de 8 anos de estudo (Em %)	2000	46,62	50,85	55,55
População de 18 a 24 anos com ensino médio completo (Em %)	2000	49,47	43,27	41,88

O Índice de Desenvolvimento Urbano Municipal – IDHM, focaliza o município a partir das dimensões de longevidade, educação e renda, o valor do índice se situa entre 0 (zero) e 1 (um), valores mais altos indicando níveis superiores de desenvolvimento humano.

Para o IDHM > 0,800 o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, classifica o município na categoria “alto desenvolvimento humano”, na qual se enquadra São Bernardo do Campo em 2000, a partir de

dados censitários do IBGE. Destaca-se que a renda per capita em 2000, de 3,34 salários mínimos, representativo da RMSP (3,36) e maior que a média do Estado de São Paulo (2,92).

Ainda na Tabela 5, os indicadores de domicílio com renda per capita de até $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$ salário mínimo, 9,88% e 5,43%, respectivamente, no ano 2000, são referências importantes para a caracterização da condição de pobreza e pobreza absoluta, segundo critérios utilizados no Programa Bolsa Família, do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome.

Tabela 5 - Condições de Vida em São Bernardo do Campo

DESCRIÇÃO	ANO	Município	RMSP	Estado
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Dimensão Riqueza	2004	61	58	52
	2006	62	61	55
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Dimensão Longevidade	2004	73	70	70
	2006	76	73	72
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Dimensão Escolaridade	2004	58	54	54
	2006	65	66	65
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS	2004	Grupo 1 - Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais		
	2006	Grupo 1 - Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais		
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM	2000	0,834	...	0,814
Renda per Capita (Em salários mínimos)	2000	3,34	3,36	2,92
Domicílios com Renda per Capita até 1/4 do Salário Mínimo (Em %)	2000	5,43	5,83	5,16
Domicílios com Renda per Capita até 1/2 do Salário Mínimo (Em %)	2000	9,88	11,20	11,19

A Tabela 6 apresenta dados sobre emprego e rendimento, com a participação agregada em cinco setores, a saber: agropecuária; indústria; construção civil; comércio, e serviços. Os dados referem-se a empregos formais, com carteira de trabalho assinada, informados pelos estabelecimentos contratantes ao Ministério do Trabalho quando da elaboração da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS. O setor que oferta o maior número de empregos no município é o de serviços, com 44,12% dos vínculos empregatícios, mas o melhor rendimento médio encontra-se no setor indústria (valor de R\$ 3.208,11), que é responsável por 37,93% dos vínculos. Por outro lado, o município tem participação insignificante na agropecuária (0,02% dos empregos), percentual pequeno mesmo no contexto da RMSP (0,20%), mas muito representativa na indústria (37,93%) e nos serviços (44,12%).

A Tabela 7 apresenta dados sobre economia, indicados por: valores das exportações da agregação geográfica em relação ao valor total das exportações do Estado; participação dos setores agropecuário, industrial e de serviços no total do valor adicionado; PIB e PIB per capita. Os dados referentes a 2008 mostram que São Bernardo do Campo participa sozinho com 7,14% das exportações do Estado,

cerca de 20% da participação de toda a RMSP, e em 2007 apresentou um PIB per capita de R\$ 32.677,42, que é superior ao valor médio da RMSP (de R\$ 26.503,37), e cerca de 44% maior que a média estadual.

A Tabela 8 apresenta dados sobre habitação e infra-estrutura urbana. Domicílios com espaço suficiente são considerados os que dispõem de pelo menos quatro cômodos, sendo um deles banheiro ou sanitário, e domicílios com infra-estrutura urbana interna adequada os que dispõem de ligação às redes públicas de abastecimento (água e energia elétrica) e de coleta (lixo e esgoto), sendo a fossa séptica a única exceção aceita no lugar do esgoto. Os níveis de atendimento com abastecimento de água e esgotamento sanitário se referem a domicílios particulares permanentes ligados às respectivas redes públicas; e o nível de atendimento com coleta de lixo se refere a serviço regular de coleta de lixo na zona urbana.

Tabela 6 - Emprego e Rendimento em São Bernardo do Campo

DESCRIÇÃO	ANO	Município	RMSP	Estado
Participação dos Vínculos Empregatícios na Agropecuária no Total de Vínculos (Em%)	2008	0,02	0,20	3,20
Participação dos Vínculos Empregatícios na Indústria no Total de Vínculos (Em %)	2008	37,93	19,03	23,46
Participação dos Vínculos Empregatícios na Construção Civil no Total de Vínculos (%)	2008	2,73	4,72	4,39
Participação dos Vínculos Empregatícios no Comércio no Total de Vínculos (Em %)	2008	15,20	17,70	19,01
Participação dos Vínculos Empregatícios nos Serviços no Total de Vínculos (Em %)	2008	44,12	58,36	49,93
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Agropecuária (Em reais)	2008	971,98	1.159,01	876,36
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Indústria (Em reais)	2008	3.208,11	2.220,58	1.975,31
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Construção Civil (Em reais)	2008	1.288,67	1.391,88	1.297,33
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios no Comércio (Em reais)	2008	1.201,18	1.404,18	1.211,80
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios nos Serviços (Em reais)	2008	1.619,48	1.961,43	1.771,40
Rendimento Médio no Total de Vínculos Empregatícios (Em reais)	2008	2.149,33	1.883,65	1.663,36

Destacam-se ainda como indicadores de Qualidade de Vida para o município de São Bernardo do Campo, o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (Tabela 9 e Figura 16).

Tabela 7 - Economia em São Bernardo do Campo

DESCRIÇÃO	ANO	Município	RMSP	Estado
Participação nas Exportações do Estado (Em %)	2008	7,140089	36,115393	100,000000
Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (Em %)	2007	0,02	0,08	1,97
Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (Em %)	2007	44,49	25,94	29,62
Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (Em %)	2007	55,48	73,98	68,41
PIB (Em milhões de reais correntes)	2007	25.533,81	509.498,85	902.784,27
PIB per Capita (Em reais correntes)	2007	32.677,42	26.503,37	22.667,25

Tabela 8 - Habitação e infra-estrutura urbana em São Bernardo do Campo

DESCRIÇÃO	ANO	Município	RMSP	Estado
Domicílios com espaço suficiente (Em %)	2000	84,22	77,95	83,16
Domicílios com infra-estrutura interna urbana adequada (Em %)	2000	90,08	86,74	89,29
Coleta de lixo – nível de atendimento (Em %)	2000	99,64	98,91	98,90
Abastecimento de água – nível de atendimento (Em %)	2000	98,03	97,51	97,38
Esgoto sanitário – nível de atendimento (Em %)	2000	87,11	82,77	85,72

Tabela 9 - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, em São Bernardo do Campo (2.000)

GRUPO DE VULNERABILIDADE	DIMENSÕES		IPVS	% DA POPULAÇÃO
	Condição sócio-econômica	Ciclo de Vida (famílias)		
1	muito alta	jovens, adultas, idosas	nenhuma	5,2
2	média ou alta	idosas	muito baixa	31,6
3	alta	jovens, adultas	baixa	25,0
4	média	adultas	média	11,7
5	baixa	adultas, idosas	alta	24,6
6	baixa	jovens	muito alta	1,8

Fonte: Fundação SEADE

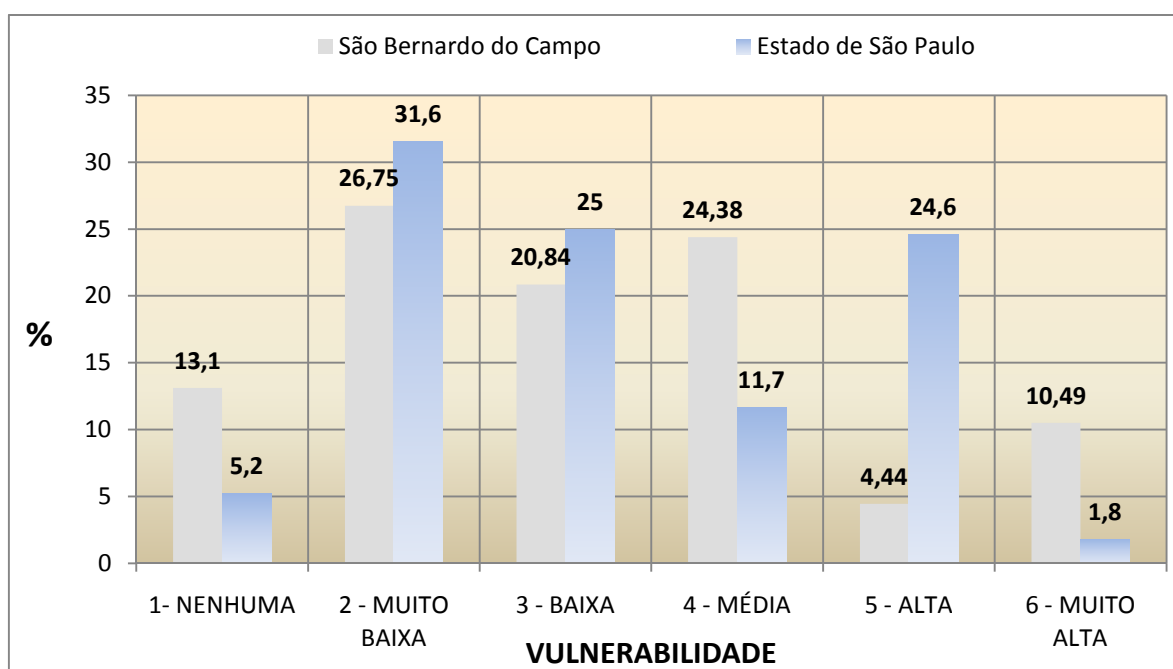


Figura 16 - Distribuição da população segundo grupos do IPVS, em São Bernardo do Campo e no Estado de São Paulo, no ano 2.000 (Fonte: SEADE)

2 INDICADORES SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS E AMBIENTAIS.

2.1 INTRODUÇÃO

Indicadores são estabelecidos com o objetivo de sinalizar o estado (como se encontra) de um aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Podem ser empregados para avaliar políticas públicas ou para comunicar idéias entre decisores e o público em geral, de forma direta e simples. São utilizados também como abstrações simplificadas de modelos. Em síntese: os indicadores são tão variados quanto os fenômenos, processos e fatos que eles monitoram, provêm de diferentes fontes e têm três funções básicas – quantificação, simplificação da informação e comunicação –, contribuindo, deste modo, para a percepção dos progressos alcançados e despertar a consciência da população (Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Perfil dos Municípios Brasileiros – 2002).

O uso de indicadores vem tendo crescente emprego e divulgação na sociedade. Teve início na Economia, com diversos indicadores econômicos que mediam a saúde macroeconômica das nações e suas patologias, como a inflação, a recessão ou o desemprego, e vem se estendendo aos campos das políticas públicas, ciências ambientais e outros campos da atividade humana.

Nesses novos campos, eles são empregados para apoiar planejamento (oferecendo um retrato da realidade) ou no controle de processos e/ou resultados (seja pela apreciação de desempenho, seja pela avaliação do resultado de programas ou projetos) ou, ainda, para formulação de previsões. Em qualquer caso, os indicadores sempre se destinam a apoiar a tomada de decisões.

Os indicadores sanitários aplicáveis às condições de saneamento básico abordam tanto os indicadores epidemiológicos quanto os ambientais, sendo seus valores consequência direta das questões socioeconômicas.

Em países onde ainda persistem grandes desigualdades sociais e regionais, como é a situação do Brasil, observa-se que o perfil de causas de morte, peculiar às sociedades mais avançadas, com predominância nas faixas etárias mais elevadas, coexiste com um padrão em que as causas de morte por doenças infecciosas e parasitárias continuam a ter um peso relativo importante em determinadas áreas do espaço nacional, embora em processo de redução. (Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Perfil dos Municípios Brasileiros – 2002).

Na linha das variáveis ambientais, estudos foram realizados e se mostraram fortemente relacionadas com a sobrevivência das crianças. Mosley e Chen (1984), por exemplo, em seu esquema de análise, citam a contaminação do ambiente como uma das variáveis intermediárias da mortalidade na infância. A água contaminada seria a porta de entrada dos agentes infecciosos no organismo. Tanto a qualidade como a quantidade da água consumida pela família seriam importantes determinantes da exposição às enfermidades. As doenças diarréicas seriam uma consequência da não disponibilidade de água adequada.

Vetter e Simões (1981) estimaram a esperança de vida ao nascer segundo a condição de “adequação” do saneamento, controlado pela renda, para as regiões metropolitanas brasileiras. Encontraram fortes relações entre não disponibilidade de água e esgoto adequados e menores valores de esperança de vida ao nascer, independentemente do nível de renda familiar.

Simões e Leite (1994) , controlando o efeito de um conjunto de variáveis sobre a mortalidade na infância, chegam à conclusão de que a ausência de saneamento adequado e a qualidade do material utilizado na habitação continuam sendo fatores importantes relacionados à sobrevivência das crianças no País.

2.2 INDICADORES SANITÁRIOS E EPIDEMIOLÓGICOS

As questões sanitárias não podem ser visualizadas independentemente das questões epidemiológicas, ambientais e socioeconômicas, sendo necessário integrar tais questões. A utilização de indicadores sanitários passa a ser uma combinação dos demais indicadores, sendo considerados instrumentos importantes para avaliação e desempenho de áreas ligadas diretamente ao saneamento. Possibilitam a tomada de ações e maior detalhamento das condições ambientais e epidemiológicas (envolvendo indiretamente as condições socioeconômicas) relacionadas às ações e informações relativas à prestação dos serviços, nos aspectos da cobertura e da qualidade do atendimento.

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

A escolha de uma variável ou de um indicador, que reflita o estado de saúde de um grupo populacional, deve conciliar o compromisso entre a necessidade de efetivamente expressar a condição da saúde coletiva, por um lado, e a sua adequação à pesquisa em questão, por outro. Segundo Briscoe et al (1986), essa escolha será influenciada pela sua importância para a saúde pública; pela sua validade e confiabilidade nos instrumentos para medir a variável e pela sua capacidade de resposta às alterações das condições de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Algumas populações são particularmente sensíveis a diversas patologias. As crianças de até um ano de idade são susceptíveis a diversas doenças, inclusive aquelas causadas por fatores ambientais. Idosos sofrem não só as conseqüências de toda uma exposição a uma série de fatores químicos, exposições profissionais, etc, como são mais suscetíveis, pela diminuição da resistência orgânica, para uma série de doenças (respiratórias, fraturas, acidentes e outras).

Então, para a análise dos indicadores epidemiológicos dispõe-se de dados referentes a populações sensíveis, como crianças com menos de 1 ano, e na faixa etária de um a cinco ou quatro anos (dependendo da fonte), uma vez que as ações de melhoria das condições de saneamento refletem-se mais especificamente na saúde das crianças.

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

2.2.1 Mortalidade infantil

Trata-se de indicador de indiscutível importância para a saúde pública, porém com limitações na confiabilidade e na validade dos dados obtidos, quer nas estatísticas oficiais, quer em inquéritos domiciliares.

A taxa de mortalidade infantil indica o risco de morte infantil através da frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos. Este indicador utiliza informações sobre o número de óbitos de crianças menores de um ano de idade, em um determinado ano, e o conjunto de nascidos vivos naquele ano.

A taxa de mortalidade infantil é um indicador importante das condições de vida e de saúde de uma localidade, região, ou país, assim como de desigualdades entre localidades. Pode também contribuir para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento.

Por estar estreitamente relacionada à renda familiar, ao tamanho da família, à educação das mães, à nutrição e à disponibilidade de saneamento básico, é considerado importante para o desenvolvimento sustentável, pois a redução da mortalidade infantil é um dos importantes e universais objetivos do desenvolvimento sustentável. A taxa de mortalidade infantil tem sido considerada alta quando superior a 50 por mil ou mais, média (de 20 a 49) e baixa menor que 20 .

O Município de São Bernardo do Campo apresenta taxa declinante de mortalidade infantil nos últimos anos, conforme dados do SEADE, apresentado na Tabela 10: verifica-se queda de 65,08 mortos/1.000 nascidos vivos, em 1980, para 12,2 mortos/1.000 nascidos vivos, em 2008. A Figura 17 ressalta o processo de redução da taxa de mortalidade infantil em São Bernardo do Campo.

A redução da mortalidade de crianças menores de 5 anos em dois terços, no período 1990 a 2015, é uma das metas do milênio, estabelecidas pelas Nações Unidas. Os dados da Tabela 10 mostram que, no período de 1990 a 2008, a redução da taxa de mortalidade infantil (menores de 1 ano) no Estado de São Paulo já atinge 62,9%, número que sinaliza com atendimento da meta da ONU para 2015.

Tabela 10 - Mortalidade infantil em São Bernardo do Campo, de 1980 a 2008(*)

ANO	TAXA	ANO	TAXA	ANO	TAXA
1980	65,08	1990	32,88	2000	15,99
1981	51,85	1991	29,54	2001	14,19
1982	54,22	1992	30,74	2002	14,08
1983	39,45	1993	25,13	2003	12,82
1984	42,12	1994	22,55	2004	12,1
1985	36,47	1995	20,45	2005	12,48
1986	37,89	1996	21,34	2006	13,12
1987	37,2	1997	22,52	2007	11,94
1988	36,94	1998	16,37	2008	12,2
1989	31,1	1999	17,4	-	-

(*) Fonte: SEADE 2010

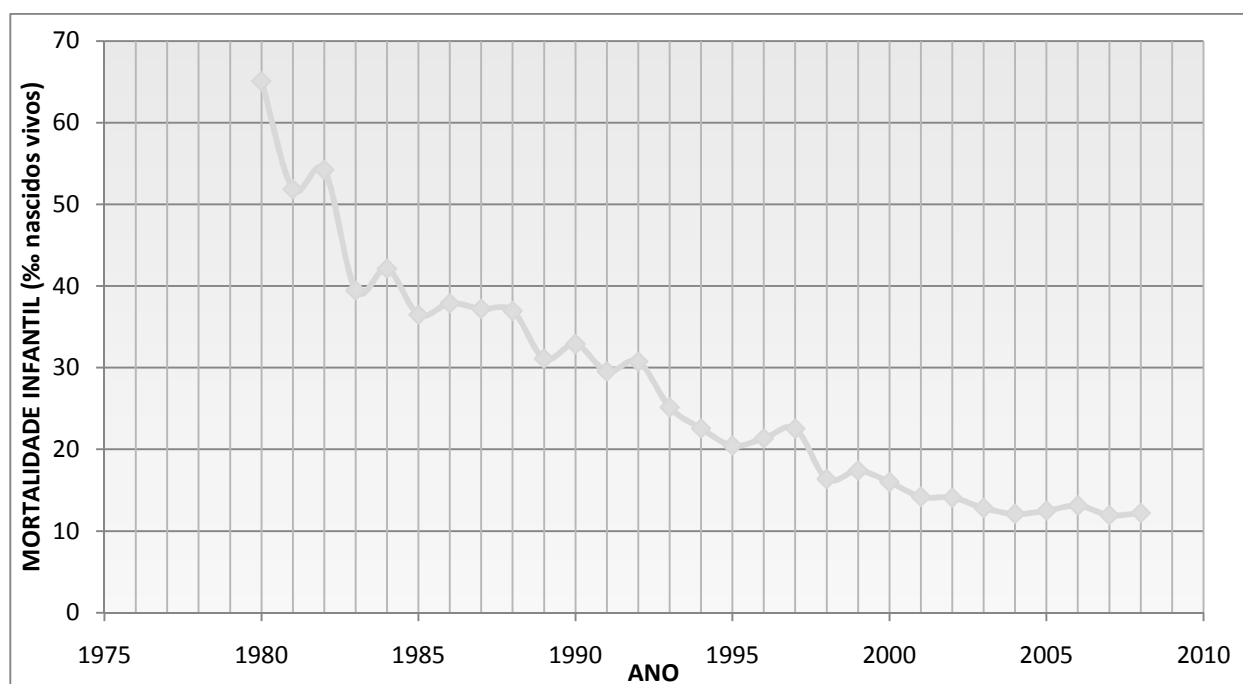


Figura 17 - Mortalidade Infantil em São Bernardo do Campo (óbitos de menores de 1 ano, por 1000 nascidos vivos)

Tabela 11 - Taxas de mortalidade infantil em São Bernardo do Campo, municípios selecionados da RMSP, e no Estado de São Paulo

REFERÊNCIA	ANO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
São Bernardo do Campo	65,08	36,47	32,88	20,45	15,99	12,48	12,2
Santo André	42,47	33,15	27,6	21,38	14,3	9,3	12,75
São Caetano do Sul	29,31	22,65	19,63	18,96	11,97	7,42	4,09
Diadema	82,93	57,74	36,79	22,7	14,17	15,98	11,82
São Paulo	50,62	37,03	30,9	23,45	15,8	12,86	11,99
Itapeverica da Serra	82,71	81,48	56,3	34,79	15,2	14,08	15,09
Mauá	63,8	44,94	33,95	24,4	18,76	13,85	15,65
Taboão da Serra	39,97	34,05	31,46	23,32	18,84	14,23	12,45
Osasco	69,38	44,81	33,47	25,19	18,97	16,15	12,78
Guarulhos	48,1	38,25	36,02	34,5	20,98	14,66	13,3
RMSP	55,17	39,44	33,51	25,23	16,9	13,41	12,48
Estado SP	50,93	36,35	31,19	24,58	16,97	13,44	12,56

Fonte: Seade, 2010

Os dados da Tabela 11 referem-se: ao município de São Bernardo do Campo, a municípios vizinhos e outros selecionados, na RMSP; média da RMSP, e média no Estado de São Paulo. Como se observa, a tendência de queda na taxa de mortalidade infantil é generalizada em todo o Estado de São Paulo, reflete todos os fatores de desenvolvimento referidos, cabendo destaque regional para as baixas taxas do município de São Caetano do Sul. Por outro lado, os dados referem-se à mortalidade infantil sem distinção das enfermidades causadoras, e portanto incluem a mortalidade decorrente de doenças infecciosas intestinais tais como: cólera, diarreia, gastroenterites, febres tifóide e paratifóide, e outras mais diretamente relacionada à falta ou ineficiência dos serviços de saneamento.

2.2.2 Morbidade

Em epidemiologia, morbidade ou morbilidade é a taxa de portadores de determinada doença em relação ao números de habitantes, em determinado local e momento. Quando se fala em morbidade, pensa-se nos indivíduos de um determinado território (país, estado, município, distrito municipal, bairro) que adoeceram num dado intervalo do tempo.

Define-se a morbidade como o comportamento das doenças e dos agravos à saúde em uma população, indicado pela taxa de indivíduos doentes num dado grupo e durante um período determinado.

Dados do DATASUS (Internação por capítulo CID-10 segundo município), referentes a morbidade hospitalar em São Bernardo do Campo e municípios

vizinhos (Santo André, São Caetano do Sul, Diadema, São Paulo, Itapeirica da Serra, Mauá, Taboão da Serra, Osasco e Guarulhos), apresentado na Tabela 12 mostram valores referentes ao período 2000 a 2007, para a faixa etária de menores de quatro anos - parte da população mais sensível a enfermidades relacionadas à falta ou inadequação dos serviços de saneamento básico, tais como: cólera, febres tifóide e paratifóide, shigelose, amebíase, diarréia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, e outras doenças infecciosas intestinais.

Tabela 12 - Morbidade infantil em São Bernardo do Campo e municípios vizinhos

LOCALIDADE	ANO								TOTAL
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
São Bernardo do Campo	42	26	28	30	34	69	34	39	302
Santo André	46	83	50	56	58	86	52	63	494
São Caetano do Sul	45	33	41	40	46	49	32	21	307
Diadema	41	33	51	60	68	49	76	63	441
São Paulo	604	712	1.055	1.355	1.431	1.522	1.711	1.496	9.886
Itapeirica da Serra	9	11	17	14	13	6	7	12	89
Mauá	58	37	61	81	70	101	70	56	534
Taboão da Serra	6	8	17	17	20	21	26	51	166
Osasco	102	147	105	97	63	70	57	81	722
Guarulhos	100	409	414	85	100	101	110	81	1.400
Total Estado	11.150	12.222	11.389	12.531	11.468	11.201	11.008	7.895	88.864

2.3 INDICADORES AMBIENTAIS

Os indicadores ambientais procuram denotar o estado do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a sua conformidade a uma condição de desenvolvimento sustentável.

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

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

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

2.3.1 Índice de qualidade de água bruta para fins de abastecimento público (IAP)

O IAP tem sido utilizado pela Cetesb em seu Relatório Anual de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, e é composto por três grupos principais de parâmetros:

o Índice de Qualidade das Águas (IQA) - grupo de parâmetros básicos (temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliforme fecal, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez);

o Parâmetros que indicam a presença de substâncias tóxicas (teste de mutagenicidade, potencial de formação de trihalometanos, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel);

o Grupo de parâmetros que afetam a qualidade organoléptica (fenóis, ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco).

O IAP descreve cinco classificações, relacionadas na Tabela 13.

Tabela 13 - Índice de Classificação IAP

QUALIDADE	IAP
Qualidade Ótima	$79 < \text{IAP} \leq 100$
Qualidade Boa	$51 < \text{IAP} \leq 79$
Qualidade Regular	$36 < \text{IAP} \leq 51$
Qualidade Ruim	$19 < \text{IAP} \leq 36$
Qualidade Péssima	$\text{IAP} < 19$

Fonte: Cetesb 2008.

O IAP é o produto da ponderação dos resultados atuais do IQA (Índice de Qualidade de Águas) e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas), que é composto pelo grupo de substâncias que afetam a qualidade organoléptica da água, bem como de substâncias tóxicas, incluindo metais, além de resultados do teste de Ames (Genotoxicidade) e do Potencial de Formação de Trihalometanos (THMPF).

O IAP completo é designado como sendo aquele que inclui no grupo de Substâncias Tóxicas (ST) do ISTO, o Teste de Ames e o Potencial de Formação de THM, e é aplicado para todos os pontos da Rede de Monitoramento que são utilizados para abastecimento público. Nos demais pontos, o IAP é calculado excluindo-se tais parâmetros. O IAP, comparado com o IQA, é um índice mais fidedigno da qualidade da água bruta a ser captada para abastecimento público.

No relatório de qualidade de águas de 2008 a Cetesb⁵ apresenta, para água bruta do abastecimento São Bernardo do Campo, no local da captação no reservatório do Rio Grande (Ponto RGDE 02900), valores de IAP para quatro amostras mensais coletadas naquele ano, com os seguintes valores: 56; 65; 84 e 86, correspondentes às amostras coletadas nos meses de janeiro, maio, julho e novembro, respectivamente. De acordo com a Tabela 13, esses dados significam que a água captada encontrava-se na faixa de qualidade boa e ótima.

2.3.2 Índice de abastecimento de água potável

Expressa a parcela da população com acesso adequado a abastecimento de água. As informações utilizadas são:

- o população residente em domicílios particulares permanentes, ligados à rede geral de abastecimento, e

- o totalidade da população residente em domicílios particulares permanentes.

A relação entre os dois é expressa em porcentagem, e discriminada pela situação do domicílio, se urbano ou rural.

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

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

A Tabela 14 apresenta os percentuais de atendimento com água potável em São Bernardo do Campo e de município vizinhos, segundo o SEADE, referentes aos censos de 1991 e 2000.

Entretanto, dados levantados junto à Sabesp mostram que o índice de atendimento com abastecimento de água em São Bernardo do Campo, em 2008, é de 91%. A discrepância deste dado com os da Tabela 14 é relevante, observando-se que os dados da tabela referem-se a período em que os serviços municipais eram operados pelo DAE de São Bernardo, sendo provável que haja diferença entre critérios de avaliação.

⁵ CETESB - Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo. Série Relatórios 2008.

Tabela 14 - Índice de abastecimento de água potável em São Bernardo do Campo e municípios vizinhos

LOCALIDADE	PERÍODO	
	1991	2000
São Bernardo do Campo	95,96	98,03
Santo André	97,29	96,95
São Caetano do Sul	99,89	99,95
Diadema	98,56	99,08
São Paulo	98,97	99,42
Itapeverica da Serra	80,95	85,9
Mauá	95,82	98,18
Osasco	99,29	98,56
Total do Estado de São Paulo	96,39	97,38

(*) Fonte: SEADE 2009

2.3.3 Índice de coleta de esgoto

Expressa a relação entre o contingente populacional atendido por sistema de esgotamento sanitário e o conjunto da população residente. As informações utilizadas são relativas à população residente em domicílios particulares permanentes e às ligações existentes nestes domicílios a algum tipo de esgotamento sanitário: rede coletora, fossa séptica e outros tipos.

O indicador expressa, em percentuais, a relação entre o total de população urbana e rural que dispõe de acesso adequado aos serviços de esgotamento sanitário no total da população urbana e rural.

A ausência ou deficiência dos serviços de esgotamento sanitário é determinante nas condições de saúde, pois o acesso adequado a esses serviços é essencial para o controle e a redução de doenças de veiculação hídrica, principalmente em crianças. Associado a outras informações ambientais e socioeconômicas, incluindo outros serviços de saneamento, saúde, educação e renda, é um bom indicador universal de desenvolvimento sustentável.

Trata-se de indicador muito importante, tanto para a caracterização básica da qualidade de vida da população residente em um território, quanto para o acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental.

A Tabela 15 apresenta percentuais de atendimento da população com coleta de esgoto em São Bernardo do Campo e de município vizinhos, segundo o SEADE, referentes aos censos de 1991 e 2000.

Tabela 15 - Índice de atendimento com coleta de esgoto em São Bernardo do Campo e municípios vizinhos

LOCALIDADE	PERÍODO	
	1991	2000
São Bernardo do Campo	84,47	87,11
Santo André	90,59	90,32
São Caetano do Sul	99,59	99,44
Diadema	75	92,22
São Paulo	87,09	89,01
Itapeverica da Serra	10,99	24,88
Mauá	79,82	75,44
Taboão da Serra		
Osasco	65,88	70,7
Guarulhos		
Total do Estado de São Paulo	80,83	85,72

Entretanto, dados levantados junto à Sabesp mostram que o índice de atendimento com coleta de esgoto em São Bernardo do Campo, em 2008, é de 78 %. A discrepância deste dado com os da Tabela 15 é relevante, cabendo observar que os dados da tabela referem-se a período em que os serviços municipais eram operados pelo DAE de São Bernardo, sendo provável que haja diferença de critérios de avaliação.

2.3.4 Índice de tratamento de esgoto

Um indicador complementar ao índice de coleta de esgotos é o índice de tratamento de esgotos, que indica principalmente a proteção ao meio ambiente, uma vez que o esgoto será tratado antes de sua disposição. O tratamento do esgoto coletado é condição essencial para a preservação da qualidade da água dos corpos d'água receptores e para a proteção da população e das atividades que envolvem outros usos destas águas, como, por exemplo, abastecimento humano, irrigação, aquicultura e recreação.

As variáveis utilizadas neste indicador são o volume de esgotos coletados por dia submetido a tratamento pelo menos secundário e o volume total de esgotos coletados por dia, expressos em m³/dia.

O tratamento dos esgotos sanitários é feito por combinação de processos físicos, químicos e biológicos, que reduzem a carga orgânica do esgoto antes do seu lançamento em corpos d'água. São considerados tratados os esgotos sanitários que recebem, antes de lançados nos corpos d'água receptores, pelo menos o tratamento secundário, com a remoção do material mais grosseiro, da matéria orgânica particulada, e de parte da matéria orgânica dissolvida do efluente.

O indicador é constituído pela razão, expressa em percentual, entre o volume de esgoto tratado e o volume total de esgoto coletado. Coletar o esgoto e não tratá-lo permite apenas o seu afastamento do local onde foi gerado, mas a sua disposição *in natura* no meio ambiente é proibida por lei, e todo o esgoto coletado deve ser tratado antes de ser disposto no meio ambiente.

O índice de tratamento de esgotos São Bernardo do Campo, informado pela Sabesp em 2009, é de 27 % do esgoto no município.

2.3.5 Índice de coleta de lixo

Informações sobre a relação entre a quantidade de lixo produzido e quantidade de lixo coletado são de extrema relevância, fornecendo um indicador que pode ser associado tanto à saúde da população exposta quanto à proteção do ambiente, pois resíduos não coletados ou dispostos em locais inadequados acarretam a proliferação de vetores de doenças e, ainda, podem contaminar, principalmente, o solo e corpos d'água.

Dados relativos à cobertura com coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e de Varrição (RSDV), referentes a São Bernardo do Campo e municípios vizinhos nos anos de 1991 e 2000, fornecidos pelo SEADE, são apresentados na Tabela 16. A situação atual desse indicador, bem como da destinação final do lixo, tratada no item 2.3.6, encontra-se avaliada em profundidade no Plano Municipal de Resíduos Sólidos, realizado paralelamente a este PMAE.

2.3.6 Destinação final do lixo

Expressa a capacidade de fornecimento de um destino final adequado ao lixo coletado em um determinado território.

As variáveis utilizadas neste indicador são a quantidade de lixo coletada por dia, que recebe destino final considerado adequado, e a quantidade total de lixo coletado diariamente, expressas em toneladas/dia.

Considera-se um destino adequado ao lixo a sua disposição final em aterros sanitários; sua destinação a estações de triagem, reciclagem e compostagem; e sua incineração por meio de equipamentos e procedimentos próprios para este fim.

Por destino final inadequado compreende-se seu lançamento, em bruto, em vazadouros a céu aberto, vazadouros em áreas alagadas, locais não fixos e outros destinos, como a queima a céu aberto sem nenhum tipo de equipamento.

A disposição do lixo em aterros controlados também é considerada inadequada, principalmente pelo potencial poluidor representado pelo chorume que não é controlado neste tipo de destino.

O indicador é constituído pela razão, expressa em percentual, entre o volume de lixo cujo destino final é adequado e o volume total de lixo coletado.

O acesso ao serviço de coleta de lixo é fundamental para a proteção das condições de saúde, através do controle e a redução de vetores e, por conseguinte, das doenças relacionadas.

Tabela 16 - Coleta de lixo em São Bernardo do Campo e municípios vizinhos

LOCALIDADE	PERÍODO	
	1991	2000
São Bernardo do Campo	98,35	99,64
Santo André	99,36	99,83
São Caetano do Sul	99,94	100
Diadema	98,44	99,59
São Paulo	98,77	99,46
Itapeverica da Serra	86,65	96,18
Mauá	93,82	99,63
Osasco	98,65	98,83
Guarulhos	98,35	99,64
Total do Estado de São Paulo	96,15	98,9

A coleta do lixo traz significativa melhoria para a qualidade ambiental do entorno imediato das áreas beneficiadas, mas por si só não é capaz de eliminar efeitos ambientais nocivos decorrentes da inadequada destinação do lixo, tais como a poluição do solo e das águas, através do chorume. O tratamento do lixo coletado é condição essencial para a preservação da qualidade ambiental e da população.

Associado a outras informações ambientais e socioeconômicas, incluindo serviços de abastecimento de água, saneamento ambiental, saúde, educação e renda, é um bom indicador de desenvolvimento humano. Trata-se de indicador muito importante tanto para a caracterização básica da qualidade de vida da população residente em um território e das atividades usuárias dos solos e das águas dos corpos receptores, quanto para o acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental.

2.4 INDICADORES SÓCIOECONÔMICOS

2.4.1 Rendimento per capita

Segundo o SEADE, a renda per capita média no Município de São Bernardo do Campo, no ano 2.000, é de 3,34 salários mínimos, valor superior à média do Estado de São Paulo (2,93).

A Tabela 17 apresenta valores de salários mínimos per capita no Estado de São Paulo, em São Bernardo do Campo e municípios vizinhos.

2.4.2 Índice de desenvolvimento humano (IDH)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa de pobreza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores, podendo ser aplicadas entre países, estados e municípios. É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população, especialmente o bem-estar infantil. O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) até 1

(desenvolvimento humano total), sendo classificados da seguinte forma: quando o IDH está entre 0 e 0,499, é considerado baixo; quando o IDH está entre 0,500 e 0,799, é considerado médio; quando o IDH está entre 0,800 e 1, é considerado alto.

Tabela 17 - Salários mínimos (*) per capita no Estado de São Paulo, em São Bernardo do Campo e municípios vizinhos, em 2000

LOCALIDADE	ANO
	2000
São Bernardo do Campo	3,34
Santo André	3,39
São Caetano do Sul	5,48
Diadema	1,94
São Paulo	4,03
Itapecerica da Serra	1,83
Mauá	1,82
Taboão da Serra	2,36
Osasco	2,59
Guarulhos	2,27
Total do Estado de São Paulo	2,93

* O salário mínimo em 31/12/2000 era de R\$ 151,00. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano – PNUD, 2003.

O IDH pode ser realizado para somente os seus quesitos de comparação, ou seja, envolvendo as questões de renda, longevidade e educação, e através de uma média aritmética simples desses quesitos é obtido o valor municipal (IDHM).

A Tabela 18 apresenta valores de IDHMs para o Brasil, Estado de São Paulo, São Bernardo do Campo e municípios vizinhos, segundo os dados do IBGE nos censos de 1991 e 2000. São Bernardo do Campo evolui de IDHM 0,806, em 1991; para 0,834, em 2000 (em ambas as datas, IDHM alto).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM indica a posição ocupada pelo município de São Bernardo do Campo em relação aos outros municípios brasileiros, no que se refere ao desenvolvimento humano. O município classificado como número 1 é o de melhor indicador, e quanto maior o número nesse “ranking”, menor é o índice de desenvolvimento humano, cabendo ao município de São Bernardo do Campo, no ano 2000, a posição 95 no Brasil (94 municípios estão em situação melhor e 5.412 em situação pior ou igual).

Considerando apenas os IDHs dos municípios Estado de São Paulo, o estudo do PNUD indica que no ano 2000, o município de São Bernardo do Campo ocupa a posição de número 25, ou seja: 24 municípios estão em situação melhor e 620 em situação pior ou igual. Destaca-se na região o município de São Caetano do Sul, que em 2000 apresentou o maior IDH do Brasil, de 0,919.

Os dados do PNUD referem-se a estudos realizados com dados censitários do ano 2000, e tendo em vista o desenvolvimento verificado no Brasil nesses últimos anos, que estão sendo levantados do censo de 2010, dados atualizados deverão ser disponibilizados proximamente.

2.4.3 Produto interno bruto (PIB) per capita

O PIB per capita é definido através da razão entre o valor do Produto Interno Bruto – PIB, e o valor da população residente.

O Produto Interno Bruto per capita indica o nível médio de renda da população em um país ou território, e sua variação é uma medida do ritmo do crescimento econômico daquela região.

As variáveis utilizadas para a obtenção deste indicador são o PIB anual e a população residente estimada para 1º de julho.

O crescimento da produção de bens e serviços é uma informação básica do comportamento de uma economia. O PIB per capita, por sua definição, resulta útil como sinalizador do estágio de desenvolvimento econômico de uma região. A análise da sua variação ao longo do tempo revela o desempenho daquela economia.

Habitualmente, o PIB per capita é utilizado como indicador-síntese do nível de desenvolvimento de um país, ainda que insuficiente para expressar, por si só, o grau de bem-estar da população, especialmente em circunstâncias nas quais esteja ocorrendo forte desigualdade na distribuição da renda.

A Tabela 19 apresentada a evolução do PIB per capita no município de São Bernardo do Campo, municípios vizinhos e no Estado de São Paulo, no período de 2002 e 2007.

2.4.4 Índice de Gini

Expressa o grau de concentração na distribuição de renda da população.

A concentração de renda é calculada através do índice (ou coeficiente) de Gini, uma das medidas mais utilizadas para esse fim.

Para a obtenção do indicador, utilizam-se as informações relativas à população ocupada de 10 anos e mais de idade e seus rendimentos mensais. O índice de Gini é expresso através de um valor que varia de zero (perfeita igualdade) a um (desigualdade máxima).

Tabela 18 - Valores de IDHMs no Brasil, Estado de São Paulo, São Bernardo do Campo e municípios vizinhos, nos anos 1991 e 2000.

LOCALIDADE	IDHM 1991	IDHM 2000	IDHM- REND 1991	IDHM- REND 2000	IDHM- LONG. 1991	IDHM- LONG. 2000	IDHM- EDUC. 1991	IDHM- EDUC. 2000
Brasil	0,696	0,766	0,681	0,723	0,662	0,727	0,745	0,849
Estado de São Paulo	0,778	0,820	0,766	0,790	0,730	0,770	0,837	0,901
São Bernardo do Campo	0,806	0,834	0,805	0,812	0,732	0,749	0,882	0,940
Santo André	0,808	0,835	0,786	0,814	0,756	0,760	0,882	0,932
São Caetano do Sul	0,842	0,919	0,832	0,896	0,782	0,886	0,913	0,975
Diadema	0,746	0,790	0,715	0,721	0,719	0,749	0,805	0,901
São Paulo	0,805	0,841	0,822	0,843	0,726	0,761	0,869	0,919
Itapeverica da Serra	0,747	0,783	0,748	0,712	0,696	0,761	0,798	0,877
Mauá	0,754	0,781	0,713	0,710	0,719	0,725	0,830	0,909
Taboão da Serra	0,767	0,809	0,737	0,754	0,718	0,778	0,846	0,894
Osasco	0,783	0,818	0,753	0,769	0,746	0,772	0,851	0,913
Guarulhos	0,762	0,798	0,737	0,748	0,717	0,738	0,832	0,907

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano – PNUD, 2003

O índice de Gini é um indicador importante para a mensuração das desigualdades na apropriação de renda. Na perspectiva do desenvolvimento sustentável, esse indicador é um valioso instrumento, tanto para acompanhar as variações da concentração de renda ao longo do tempo, como para subsidiar estratégias de combate à pobreza e à redução das desigualdades.

A Tabela 20 apresenta o Índice de Gini para o Município de São Bernardo do Campo, nos anos de 1991 e 2000, para os municípios vizinhos e para o Estado de São Paulo como um todo.

Como se observa, a desigualdade em São Bernardo do Campo cresceu de 1991 a 2000, quando o índice de Gini aumentou de 0,51 para 0,56.

Tabela 19 - PIB per Capita no período de 2002 a 2007

REFERÊNCIA	ANO					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
São Bernardo do Campo	17.762,38	20.900,07	23.152,64	23.243,78	25.590,16	32.677,42
Santo André	12.613,67	15.146,31	17.154,02	16.834,59	17.340,35	20.044,06
São Caetano do Sul	30.911,85	37.505,09	45.368,28	60.143,15	70.385,27	62.458,89
Diadema	12.000,05	13.616,83	15.536,47	18.611,33	19.597,55	22.371,23
São Paulo	17.630,66	19.494,23	20.774,89	23.925,35	25.678,50	29.393,66
Itapeverica da Serra	5.973,58	9.605,50	11.799,46	12.010,99	12.969,55	15.238,06
Mauá	9.671,10	10.861,59	11.824,53	11.748,47	12.319,87	13.394,59
Taboão da Serra	8.959,18	9.920,86	12.305,30	13.635,28	14.127,14	16.337,93
Osasco	15.489,46	18.535,28	20.919,87	23.920,41	24.895,29	35.217,67
Guarulhos	12.607,58	13.123,74	15.066,50	17.600,10	20.025,65	22.202,46
Estado de São Paulo	13.258,84	14.787,99	16.157,79	17.975,61	19.550,37	22.667,25

Fonte: SEADE, 2010

Tabela 20 - Índice de Gini

LOCALIDADE	ANO	
	1991	2000
São Bernardo do Campo	0,51	0,56
Santo André	0,48	0,53
São Caetano do Sul	0,48	0,50
Diadema	0,48	0,53
São Paulo	0,56	0,62
Itapeverica da Serra	0,58	0,56
Mauá	0,43	0,49
Taboão da Serra	0,45	0,54
Osasco	0,47	0,52
Guarulhos	0,49	0,55
Total do Estado de São Paulo	0,56	0,59

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano – PNUD, 2007

3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, abrange área de 8.051 km² e encontra-se quase toda inserida na Bacia do Alto Tietê. Segundo o Seade, a população total da RMSP em 2009, está estimada em 19,9 milhões de habitantes, distribuídos por 39 municípios, dentre os quais o município de São Paulo representa mais de 50% da população, com 11,0 milhões de habitantes. A região conhecida como ABCD, formada pelos municípios de Santo André, São Bernardo, São Caetano e Diadema, e que abriga expressivo complexo industrial, conta com uma população de 2,04 milhões de habitantes, dos quais 817 mil (40 %) residentes em São Bernardo do Campo.

Dos 39 municípios da RMSP, 29 são atendidos pelo Sistema Integrado de Abastecimento de Água, sendo 23 municípios operados diretamente pela Sabesp, e os outros seis operados pelos municípios. Os demais municípios da RMSP são atendidos por sistemas isolados. A Figura 18 mostra o sistema de abastecimento e a atuação da Sabesp na RMSP.

O Sistema Integrado de Abastecimento foi concebido para atender à área conurbada da RMSP, mediante a interligação dos principais Sistemas Produtores da RMSP (Cantareira, Guarapiranga, Alto Tietê, Rio Grande, Rio Claro, Alto Cotia, Baixo Cotia e Ribeirão da Estiva), constituídos por 24 barragens que reservam em torno de 1,5 bilhão de m³ de água, 8 estações de tratamento de água (ETAs), 1.270 km de adutoras, 137 centros de reservação com capacidade total de 2,7 milhões de m³ e 122 estações elevatórias. Em agosto/2007 a produção média do Sistema Integrado foi de aproximadamente 65,5 m³ /s, sendo o Sistema Rio Grande responsável por cerca de 7,0 % dessa produção. A água potável produzida pelas oito ETAs é transportada aos pontos de consumo por meio de um complexo conjunto integrado de adutoras e estações elevatórias, e armazenada em reservatórios setoriais de grandes dimensões. A Figura 19 permite a visão geral do Sistema Adutor Metropolitano - SAM.

3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA QUE ATENDE A SÃO BERNARDO DO CAMPO

3.1.1 Introdução

Até os anos 1.950, os municípios do ABC mantinham seus próprios sistemas de abastecimento de água, independentes entre si.

Com o desenvolvimento observado na época, e a obsolescência dos sistemas municipais existentes, o Governo do Estado de São Paulo, através do seu Departamento de Água e Esgotos – DAE, que até então atendia somente a capital, implantou um sistema de abastecimento de água para os municípios do ABC, chamado Sistema Rio Grande, compreendendo: captação no Braço do Rio Grande da Represa Billings, recalque de água bruta, estação de tratamento de água – ETA, adução de água tratada, totalmente por gravidade, e reservatórios de distribuição.

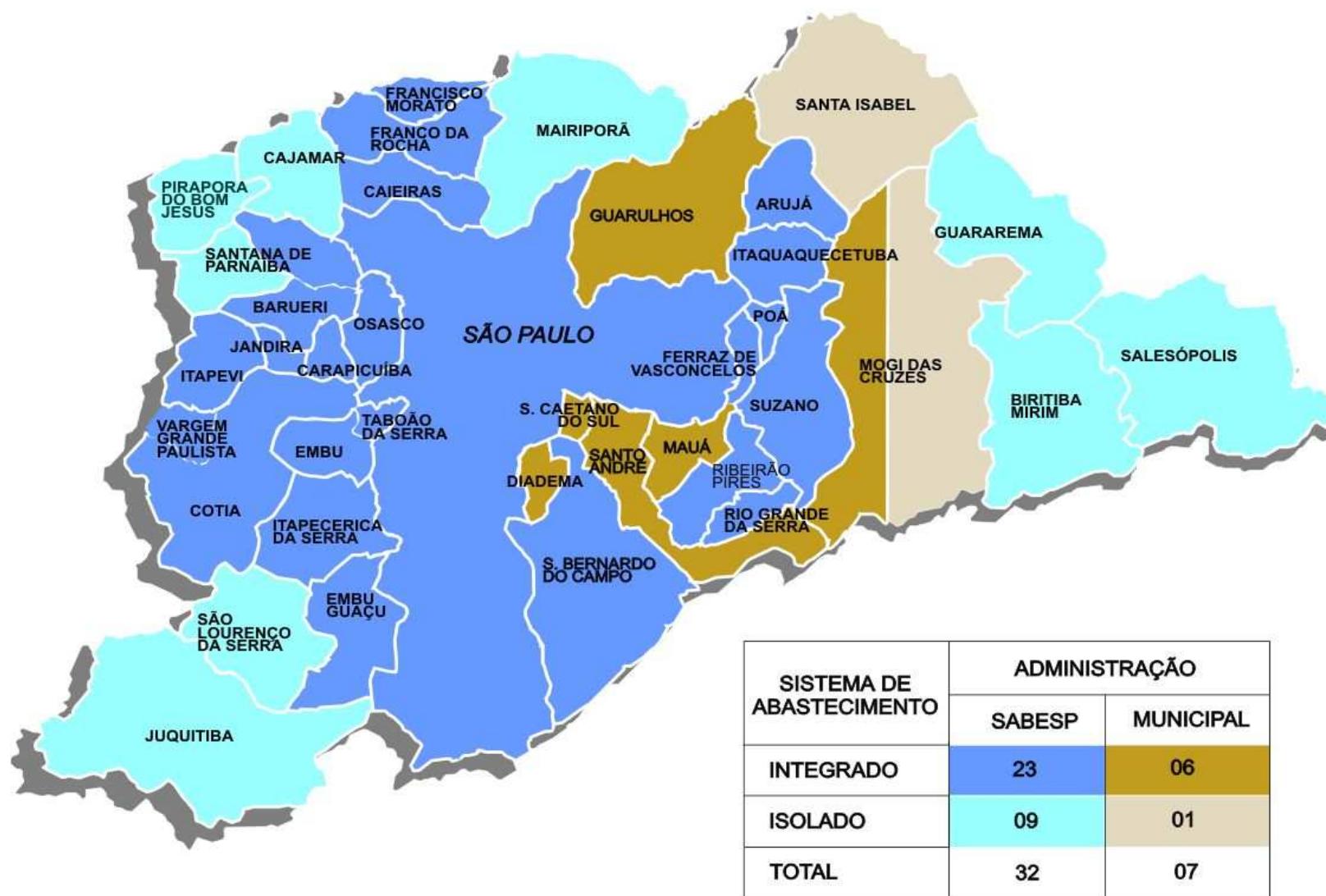


Figura 18 – Municípios da RMSP com destaque para os sistemas de abastecimento de água

As redes de distribuição permaneceram sob a responsabilidade dos municípios, a quem competia operar e manter a distribuição de água tratada, lançar e arrecadar as tarifas dos consumidores. O DAE faturava a água aos municípios com base em medição junto aos reservatórios. O sistema atendia, desde o início, os Municípios de São Bernardo do Campo, Santo André e São Caetano do Sul.

Em função desse histórico, as redes de distribuição dos municípios são todas independentes entre si; uma tubulação de distribuição nunca cruza uma divisa municipal.

Com o tempo, foram sendo implantadas ampliações e alterações no sistema: os reservatórios de São Caetano deixaram de ser alimentadas pelo Sistema Rio Grande e suas redes de distribuição foram integradas às da capital, o mesmo acontecendo com parte de Santo André. Diadema teve seu sistema integrado ao Rio Grande. Estabeleceu-se uma interligação de segurança entre os Sistemas Guarapiranga, Rio Grande e Alto Tietê. Em São Bernardo do Campo, foram implantados três novos reservatórios, Batistini, Vila São José e Parque Selecta, em pontos altos, e dois “boosters” para alimentá-los.

Os serviços de água em São Bernardo do Campo foram transferidos pelo DAE à Comasp, e depois à Sabesp, nos anos 1.970.

Finalmente, em 2.004, o Município de São Bernardo transferiu à Sabesp a responsabilidade também pela distribuição de água (bem como pelos serviços de esgotamento sanitário), ficando a empresa estadual responsável pela totalidade dos serviços de água e esgoto do município.

Embora não tenha sido possível obter, junto à Sabesp, dados mais precisos, estima-se que, atualmente, cerca de 75% do Sistema Rio Grande, em termos de capacidade, atende São Bernardo do Campo, 15% atende Santo André e 10% atende Diadema.

3.1.2 Evolução do Sistema Produtor Rio Grande

O Sistema Produtor Rio Grande entrou em operação em 1.958, com uma capacidade nominal de $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$, dispõe de uma ETA convencional, constituída de uma unidade de mistura rápida, 3 floculadores com 390 m^3 cada, 3 decantadores convencionais de fluxo horizontal, tendo cada unidade um volume de 2.160 m^3 e 6 filtros rápidos de fluxo descendente com 72 m^2 de área, constituídos de areia como material filtrante.

O Sistema Produtor foi ampliado em 1968 com o objetivo de aumentar a capacidade de tratamento de $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$ para $1,45 \text{ m}^3/\text{s}$ e, para tanto, foram construídas novas unidades de floculação, decantadores e filtros, atingindo, no final da ampliação, o total de 7 floculadores, 7 decantadores e 14 filtros rápidos de areia, com dimensões idênticas às unidades já existentes.

Ao longo do tempo, diversos estudos foram efetuados com o objetivo principal de aumentar a capacidade de tratamento, e um grande número de recomendações

de alteração nos processos unitários foram sugeridas, algumas implantadas, a saber:

- o Implantação de módulos tubulares nos decantadores e aumento do comprimento das calhas coletoras de água decantada.

- o Transformação dos filtros rápidos de areia em dupla camada de areia-antracito e adequação das dimensões das calhas coletoras de água de lavagem.

- o Mudança do sistema de lavagem superficial dos filtros do tipo “Palmer” para sistema fixo.

- o Construção de novo sistema de recalque de água de lavagem.

- o Alteração nos sistemas de dosagem de sulfato de alumínio e cloro.

- o Retirada dos controladores de vazão afluente dos filtros transformando-os em filtros de taxa declinante.

- o Alteração do fluxo hidráulico, em função do novo ponto de chegada de água bruta.

Ao mesmo tempo em que diversas atividades foram desenvolvidas tendo por objetivo principal propiciar o aumento da capacidade de tratamento, também foram implementadas um conjunto de obras hidráulicas que permitiram a preservação e melhoria da qualidade da água na captação de água bruta. Dentre estas, ressalta-se as obras de fechamento do Braço do Rio Grande do Reservatório Billings, realizada nos anos 80, que isolaram hidraulicamente ambos os corpos d'água.

Durante os anos de 1997 e 1998, a ETA Rio Grande foi ampliada, tendo a sua vazão de tratamento aumentada de 3,8 m³/s para 4,5 m³/s. Para tanto, foram acrescentadas à ETA existente uma nova Casa de Química, estrutura de chegada de água bruta, 02 decantadores de fluxo laminar associados a sistemas de floculação mecanizados e mais quatro filtros rápidos de areia do tipo camada profunda.

Deste modo, atualmente, a ETA Rio Grande possui duas concepções de tratamento distintas; uma ala de tratamento denominada “antiga”, composta de decantadores híbridos de fluxo horizontal do tipo convencional compostos por módulos tubulares, floculadores hidráulicos e filtros convencionais de dupla camada de areia-antracito, e a ala “nova” acima descrita.

A concepção e projeto da ala “nova” foram efetuados de modo que, durante a reforma das unidades existentes, não houvesse nenhum prejuízo ao abastecimento de água, uma vez que, do ponto de vista hidráulico, ambas as alas antiga e “nova” trabalham de modo independente.

Atualmente, a produção mensal do sistema Rio Grande situa-se na faixa de 11.700.000 m³, com vazão média de 4,50 m³/s, que representa cerca de 6,5% da produção de água tratada na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), e

abastece a uma população de 1.200.000 habitantes dos municípios de São Bernardo do Campo, Diadema e Santo André (Setor Paraíso).

A captação de água bruta que abastece a ETA Rio Grande é efetuada na margem direita do Braço do Rio Grande, separado fisicamente do Reservatório Billings por meio de uma barragem construída na década de 80, com o principal objetivo de permitir melhoria da qualidade da água bruta aduzida à ETA Rio Grande.

As áreas distantes são abastecidas por sistemas isolados de produção, os quais são operadas pelo Departamento de Engenharia da Unidade de Negócio Sul – MSE, da Sabesp. Destacam-se as áreas de Tatetos e Santa Cruz, que são abastecidas com água de poços, tratadas em pequenas ETAs locais para remoção de ferro e manganês.

3.1.3 Manancial

O manancial utilizado por São Bernardo do Campo é o reservatório do rio Grande, corpo de água limitado a jusante pela Via Anchieta, e que por muitos anos se comunicou livremente com o reservatório Billings, através da seção de vazão sob a ponte existente nessa rodovia.

Tendo em vista a constatação, nos anos setenta, de que as águas do reservatório rio Grande, em determinadas condições hidráulicas e hidrológicas, eram contaminadas com água proveniente do corpo principal da Represa Billings⁶, o reservatório do rio Grande foi definitivamente isolado do Billings, com a construção de uma barragem com extravasor (sifão), logo a jusante da ponte sobre a via Anchieta (Figura 20). Com esse novo controle ficou impedida a contaminação das águas do Reservatório do Rio Grande com as provenientes do corpo principal da Represa Billings.

Até o início da presente década a cidade contava com uma bateria de poços para reforço de abastecimento, que foram progressivamente desativados, à exceção dos poços que abastecem os bairros Tatetos e Santa Cruz, que são mantidos em produção e constituem sistema isolado operado pela Sabesp.

O reservatório do Rio Grande abrange os municípios de São Bernardo do Campo, Santo André e Ribeirão Pires, na Bacia do Alto Tietê (UGRHI-6), e suas principais características são apresentadas na Tabela 21.

⁶ Garcia Agudo, E. et alli. CETESB. Dinâmica de Lagos e Reservatórios de Grande Porte Utilizando Traçadores Radioativos. XV Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária – 20 a 25 de junho de 1976 Buenos Aires - Argentina

Tabela 21 – Principais características do Reservatório Rio Grande

Represa	Área de Drenagem (km ²)	Área do Espelho (km ²)	Volume Total (x10 ⁶ m ³)	Volume Útil (x10 ⁶ m ³)	Qreg. abst. RMSP (m ³ /s)*
Rio Grande	195	19,1	115,01	112,18	4,0

(*) garantia de 95 % do tempo – Q_{95%}. Fonte: PDAA-2025.

O Plano da Bacia do Alto Tietê⁷ mostra que a vazão média de longo termo (Q_{MLT}) do Rio Grande é de 4,5 m³/s. Na época de elaboração desse plano a produção da Sabesp no Rio Grande era de 4,8 m³/s, o sistema operava com vazões 7% acima da Q_{MLT} (ou 20% acima da Q_{95%}). Por isso mesmo, o Plano da Bacia indica que “a produção atual do Sistema do Rio Grande de 4,8 m³/s expõe a população de Diadema, São Bernardo do Campo e Santo André a riscos de racionamento superiores a 20 %” (op. cit., pag. 150), e, também, que “a situação atual dos reservatórios, resultado do regime de chuvas favorável dos últimos períodos, ainda não tornou evidente para a população a vulnerabilidade dos Sistemas Produtores Guarapiranga-Billings e Rio Grande”.

Tendo em vista que atualmente o sistema opera na faixa de 5,0 m³/s a 5,5 m³/s, o risco de não atendimento a essas vazões no sistema é elevado, e dificilmente se evitaria uma situação de racionamento na ocorrência de um período crítico com duração superior a dois anos, a menos que seja reforçada a disponibilidade de água bruta com a interligação com o Rio Pequeno, conforme previsto no PDAA.

O Sistema Rio Grande está protegido pela legislação vigente por estar inserido principalmente em Área de Proteção e Recuperação de Mananciais – APRM (Leis Estaduais nº 898/72, nº 1.172/76 e 9.866 /97).

A bacia hidrográfica do Sistema Rio Grande é caracterizada pela existência de áreas urbanizadas, campo, capoeira, chácaras, reflorestamento e a predominância de áreas de mata (50,6%), conforme levantamento da EMPLASA (2002). As principais vias de acesso são a Rodovia Anchieta e Rodovia Índio Tibiriçá.

3.1.4 Características da Água Bruta

A qualidade da água bruta no ponto de captação degradou-se nos últimos anos, há ocorrências periódicas do surgimento de algas que geram subprodutos indesejáveis causadores de elevado grau de gosto e odor na água tratada.

A ocupação urbana na bacia é intensa, principalmente nos municípios de Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra e São Bernardo do Campo, o que, em alguns períodos, favorece o surgimento de algas nessa represa.

⁷ FUSP. Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Diagnóstico Analítico da Bacia. Setembro de 2008

A bacia do Sistema Rio Grande sofreu com o acelerado processo de ocupação desordenada, e problemas de eutrofização ocasionados pelo excesso de nutrientes gerados na bacia. As principais fontes de poluição das águas, da represa Rio Grande, encontram-se no trecho do rio Grande a jusante do município de Rio Grande da Serra.

No Sistema Rio Grande é evidente a aproximação da mancha urbana metropolitana, da mesma forma como esta ocupou áreas de proteção de mananciais do Sistema Guarapiranga-Billings, intensificada também pela expansão urbana associada à estrutura viária das rodovias Anchieta e Imigrantes.

A Figura 21 mostra o perfil hidráulico do Sistema Rio Grande. Os níveis máximos operacionais nos reservatórios Billings e Rio Grande são as cotas 747,76 e 747,20, respectivamente. A vazão captada no reservatório Rio Grande, para tratamento na ETA Rio Grande, é de 4,5 m³/s.

Uma vista geral dos reservatórios Rio Grande e Billings, no cruzamento da via Anchieta, é mostrado na Figura 22. O contraste decorrente da qualidade das águas nos dois reservatórios fica evidenciada na fotografia (Foto: Comunicação/PMSBC).

Tendo em vista a importância ambiental do Reservatório Billings e sua inserção dentro da Bacia do Alto Tietê, a CETESB possui um significativo conjunto de pontos de monitoramento da qualidade da água, sendo que os mais significativos para o Braço do Rio Grande são os seguintes:

- o RGDE 02900 – Reservatório do Rio Grande, Próximo a Rodovia Anchieta, junto à captação da Sabesp, em São Bernardo do Campo

- o RGDE 02200 – Reservatório do Rio Grande, no clube Prainha Tahiti Camping Náutica, na altura do Km 42 da Rodovia SP-31, no município de Ribeirão Pires

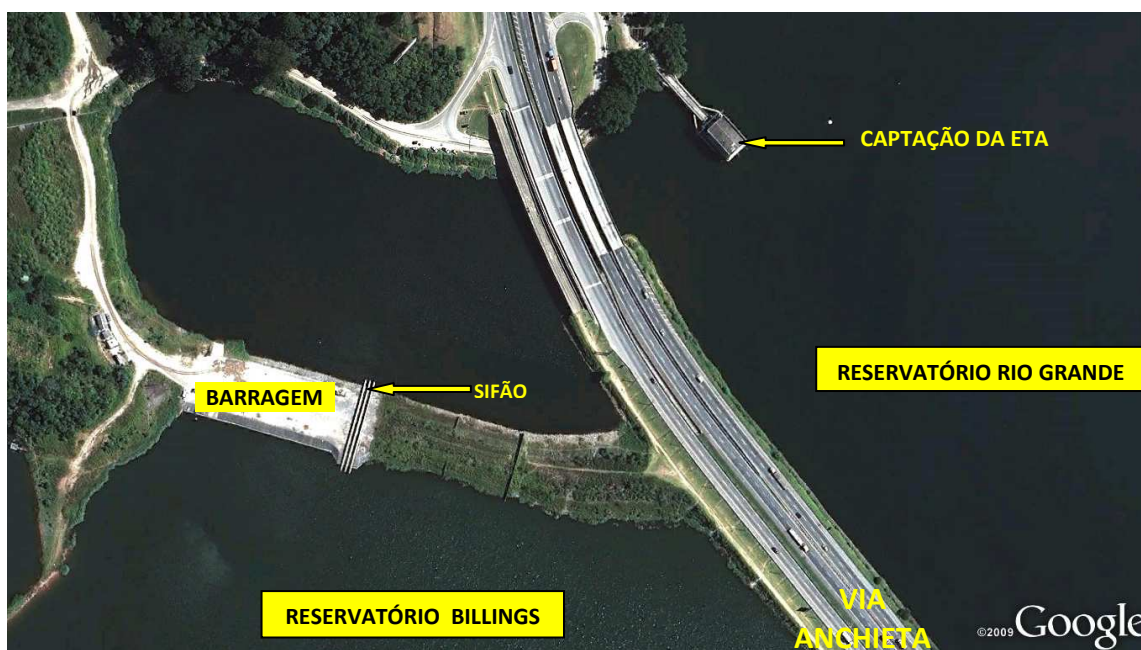


Figura 20 - Ortofoto com localização da Via Anchieta próximo à barragem que separa os reservatórios, e captação para a ETA Rio Grande

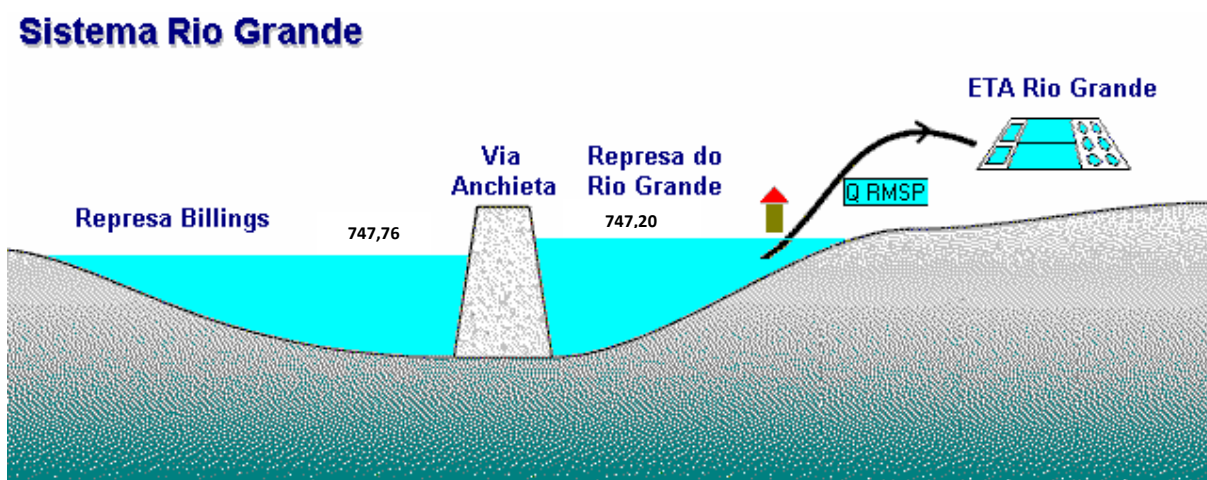


Figura 21 – Perfil hidráulico do Sistema Rio Grande



Figura 22 - Vista parcial dos reservatórios Rio Grande e Billings na passagem da Via Anchieta

o PIRE 02900 – Ribeirão Pires, na Ponte da Eletropaulo, na Avenida Rotary, no bairro Estância Noblesse, quase às margens da Represa Billings, no município de Ribeirão Pires

o GADE 02900 – Rio Grande ou Jurubatuba, na Ponte na Avenida Santo André (SP-122), na entrada do município de Rio Grande da Serra

A Figura 23 apresenta uma vista geral do posicionamento dos pontos de amostragem de qualidade da água bruta operados pela CETESB no Braço do Rio Grande e afluentes.

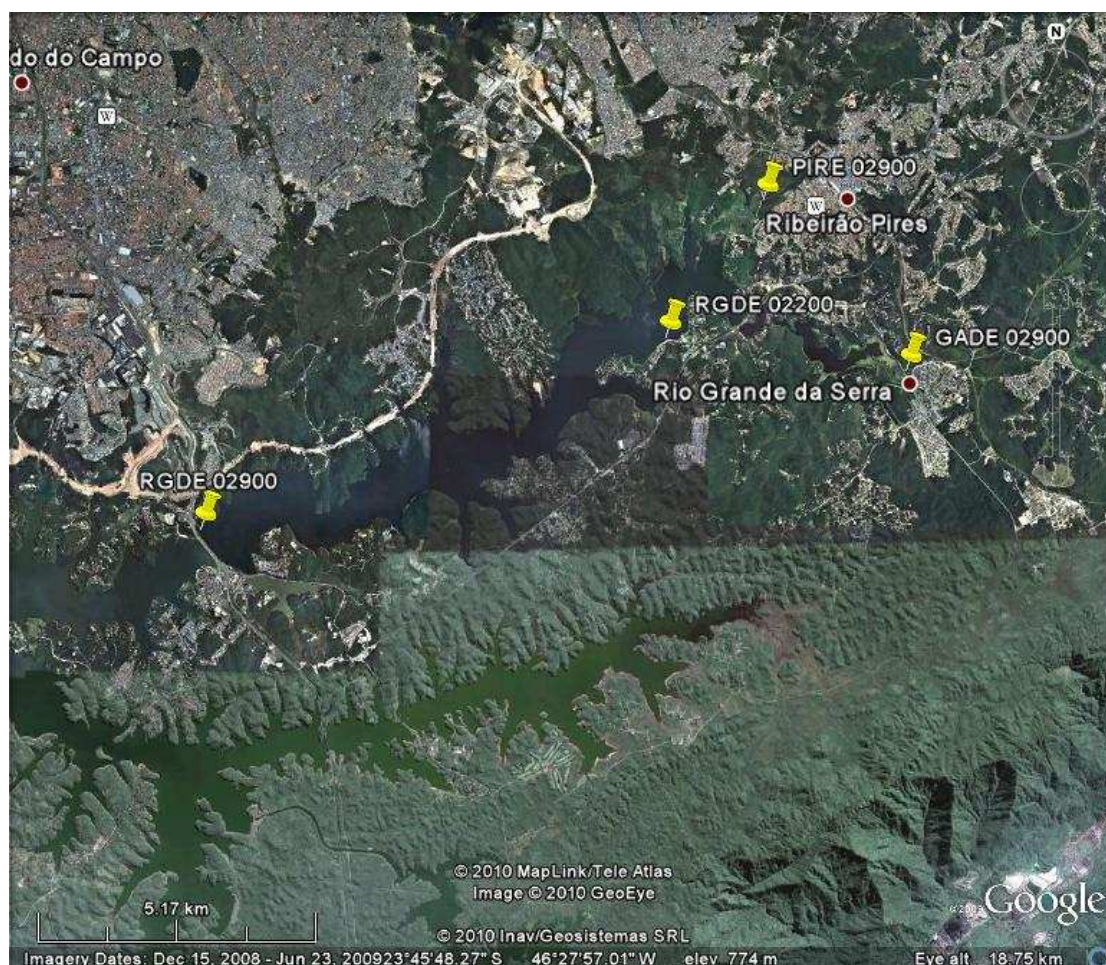
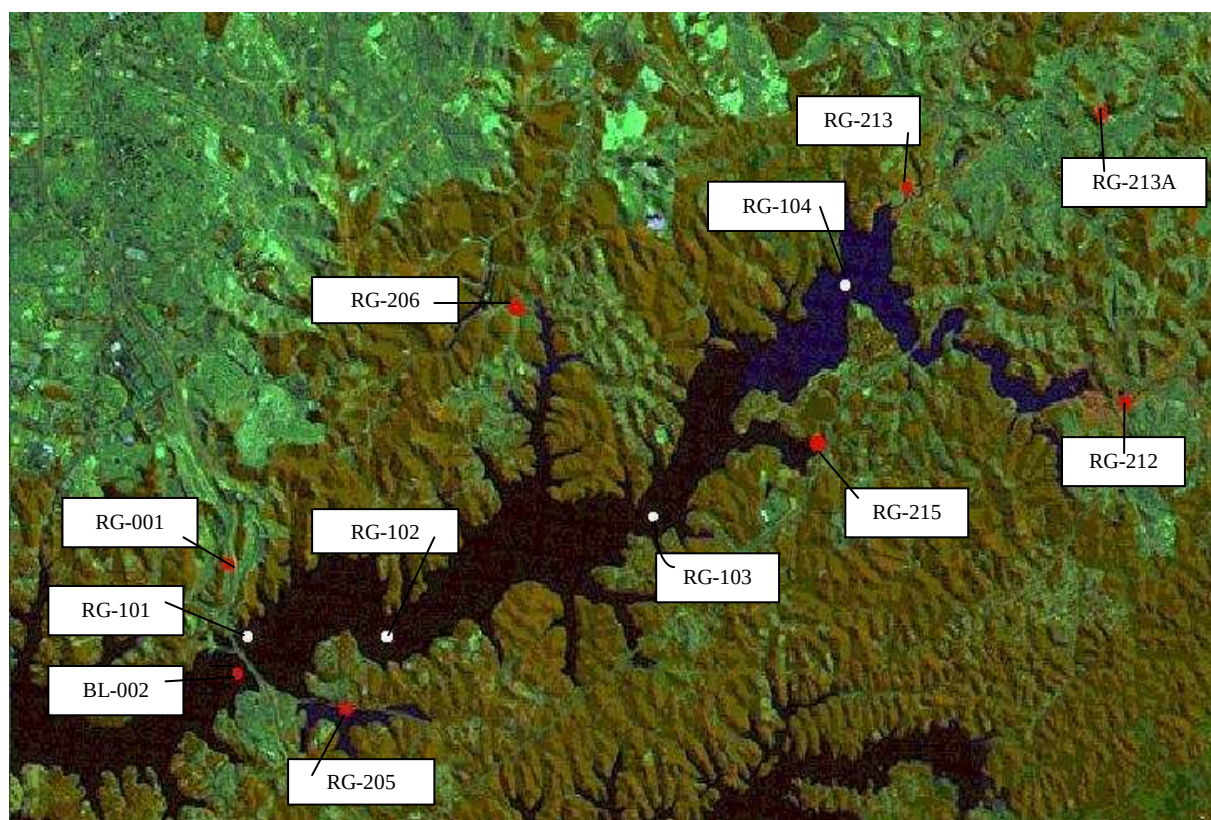


Figura 23 - Pontos de monitoramento da qualidade da água do Reservatório do Rio Grande operado pela CETESB.

A Sabesp mantém um conjunto adicional de pontos de monitoramento dos mananciais que formam o Sistema Rio Grande, que permitem avaliar variações temporal e espacial da qualidade de água que, por sua vez, possibilita alimentar a um sistema gerencial de tomada de decisões com respeito a mudanças operacionais e de processos unitários na operação da ETA Rio Grande.

Os pontos de monitoramento, sua denominação na Sabesp e localização estão apresentados nas Figuras 24 e 25.



● pontos no reservatório ● pontos nos tributários

Figura 24 – Pontos de monitoramento da qualidade da água do Reservatório do Rio Grande operado pela Sabesp e sua respectiva nomenclatura.

- o RG - 101 - Próximo à captação TRG
- o RG - 102 - Próximo a 2º linha de transmissão
- o RG - 103 - Próximo a 1º linha de transmissão
- o RG - 104 - Próximo ao desemboque do Rio Grande e Rib. Pires
- o RG - 001 - A Água Bruta - ETA Rio Grande
- o BL - 002 - Rep. Billings - próximo à barragem
- o RG - 205 - Ribeirão da Fazenda
- o RG - 206 - Ribeirão Pedroso
- o RG - 212 - Rio Grande, ponte próxima a Rio Grande da Serra
- o RG - 213A - Rib. Pires, à jusante de Ribeirão Pires - próximo ao Porto de Areia
- o RG - 213 - Rib. Pires, à montante de Ribeirão Pires - Pedreira
- o RG - 215 - Ribeirão da Olaria - Jardim Caçula

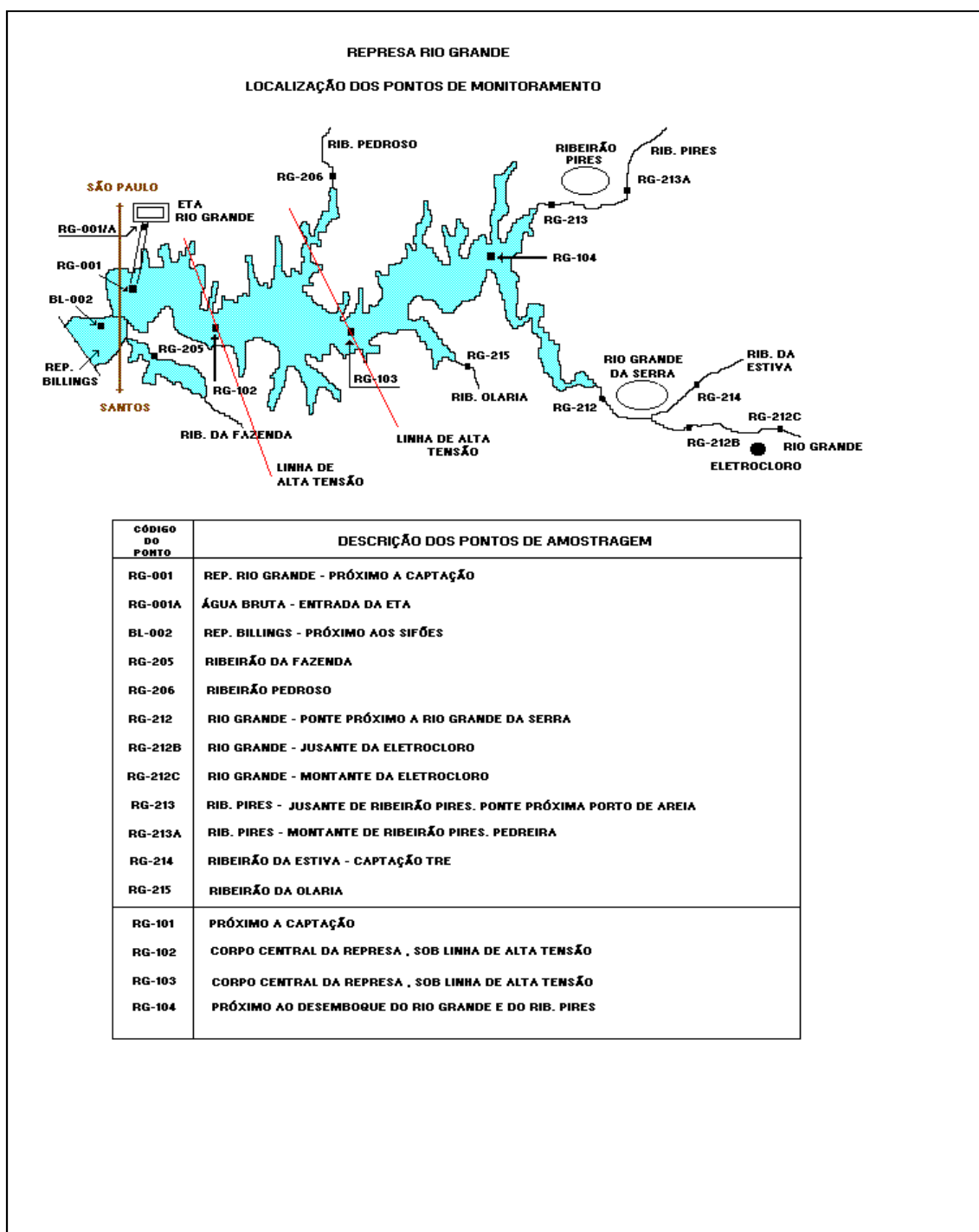


Figura 25 - Pontos de monitoramento da qualidade da água do Reservatório do Rio Grande operado pela Sabesp e sua respectiva nomenclatura.

A captação da água bruta é efetuada na margem direita do Reservatório do Rio Grande por meio de um sistema elevatório composto por 08 bombas de eixo vertical com vazão individual de 600 L/s cada. A partir da elevatória de água bruta, esta é aduzida a ETA Rio Grande por meio de uma adutora de água bruta com 1.800 mm de diâmetro e 1.967 metros de extensão, sendo que esta se localiza na

margem esquerda da Rodovia Anchieta no sentido São Paulo-Litoral. A Figura 26 apresenta uma vista geral do posicionamento da captação de água bruta em relação a ETA Rio Grande (aproximadamente 1.900m).

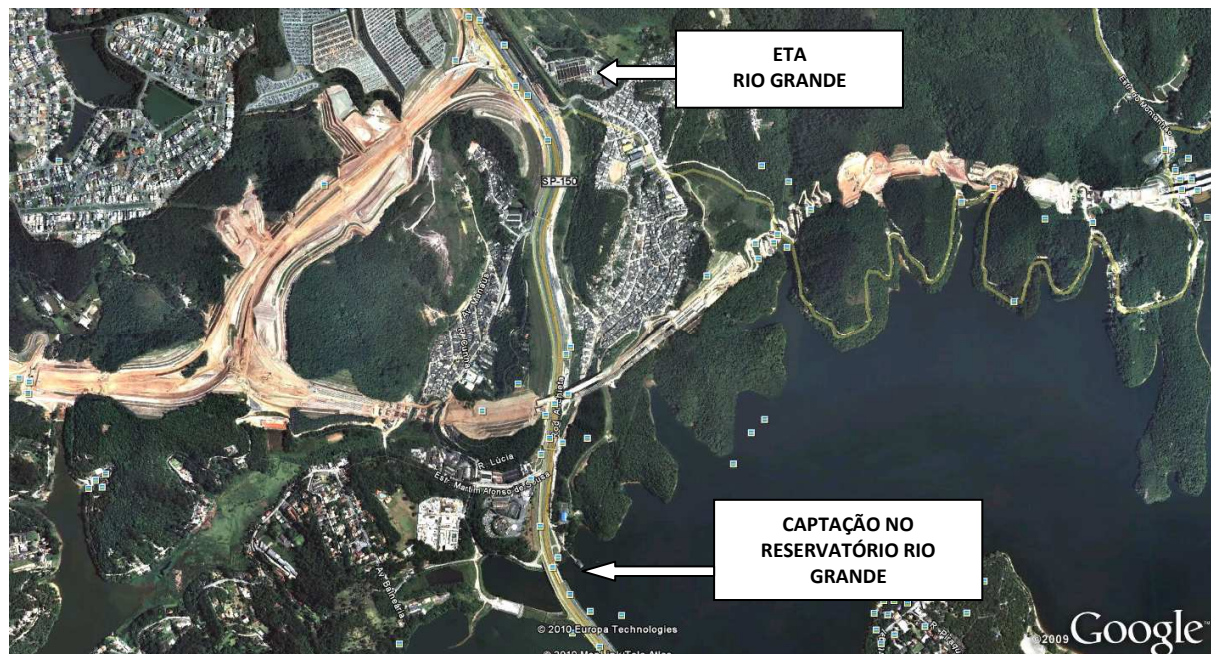


Figura 26 – Ortofoto Google com indicação do posicionamento da captação de água bruta no Braço no Rio Grande, e da ETA Rio Grande

A estrutura da captação de água bruta é apoiada por 8 tubulões vazados de concreto armado, com diâmetro externo de 2,60 metros e diâmetro interno de 2,10 metros, que servem como poço de sucção das bombas.

Deste modo, a captação de água bruta é feita através destes 08 tubulões vazados, no interior dos quais estão instaladas as bombas de eixo vertical e que servem de fundação da edificação da estação elevatória de água bruta. A tomada d'água é feita através de aberturas ao longo dos fustes dos tubulões.

Em cada tubulão há 04 aberturas de seção quadrada de 0,60 metros por 0,60 metros, dotadas de grades e comportas. Essas comportas estão situadas em diferentes níveis, com soleiras nas cotas (RN IGG) 733,00 m, 734,50 m, 737,90 m e 742,00 m o que permite uma admissão seletiva de água bruta. A operação para a tomada seletiva é realizada manualmente com a manobra das comportas por meio de haste e volante ao nível do piso da edificação da estação elevatória. As Figuras 27 e 28 apresentam uma vista geral da captação de água bruta do Rio Grande.



Figura 27 - Vista geral da elevatória de água bruta pertencente a ETA Rio Grande



Figura 28 - Vista geral da elevatória de água bruta pertencente a ETA Rio Grande

Em face da ocupação da Bacia Hidrográfica do Reservatório do Rio Grande e da dificuldade do estabelecimento de um programa de coleta, afastamento e tratamentos de esgotos sanitários de forma eficiente, os maiores e mais significativos problemas de qualidade da água bruta empregada para abastecimento público está diretamente associada a eutrofização do corpo d'água e seus problemas recorrentes, podendo-se citar o crescimento acelerado de algas, problemas de gosto e odor e, eventual presença de cianotoxinas. A Figura 29 apresenta uma vista geral do Reservatório do Rio Grande e a ocupação urbana nas proximidades.

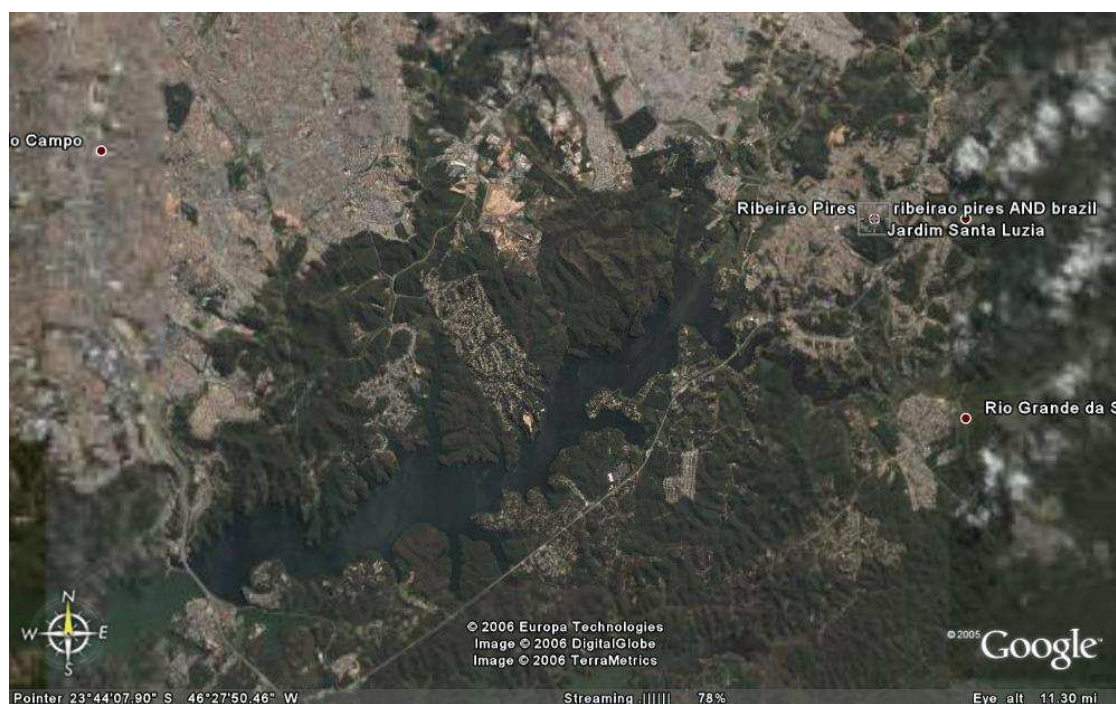


Figura 29 - Vista aérea do Reservatório do Rio Grande e ocupação urbana nas proximidades

Os principais tributários do Braço do Rio Grande são o Rio Grande (Rio Jurubatuba) e o Ribeirão Pires, sendo que a qualidade da água de ambos os corpos d'água é amostrada pela CETESB nos pontos GADE 02900 e PIRE 02900 (Figura 23). O Ribeirão Pires é o corpo receptor dos efluentes tratados gerados pela ETE Ribeirão Pires e dos demais esgotos brutos produzidos pelo município de mesmo nome.

Uma vez que a ETE Ribeirão Pires não foi originalmente concebida para possibilitar a remoção de nutrientes (nitrogênio e fósforo), as concentrações de ambos os parâmetros de qualidade da água são elevadas em seu efluente, o que por sua vez permitem a eutrofização do corpo d'água receptor. As Figuras 30 e 31 apresentam os valores de concentração de NKT e fósforo total observados para o ponto de monitoramento PIRE 02900 para os anos de 2007 e 2008.

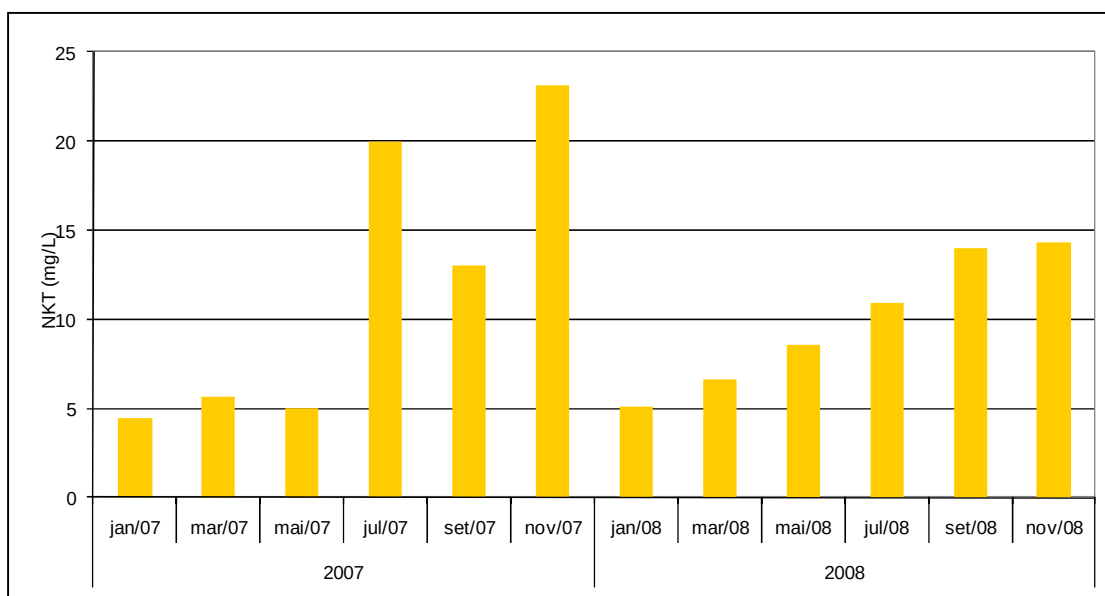


Figura 30 - concentração de NKT da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento PIRE 02900 – Ribeirão Pires

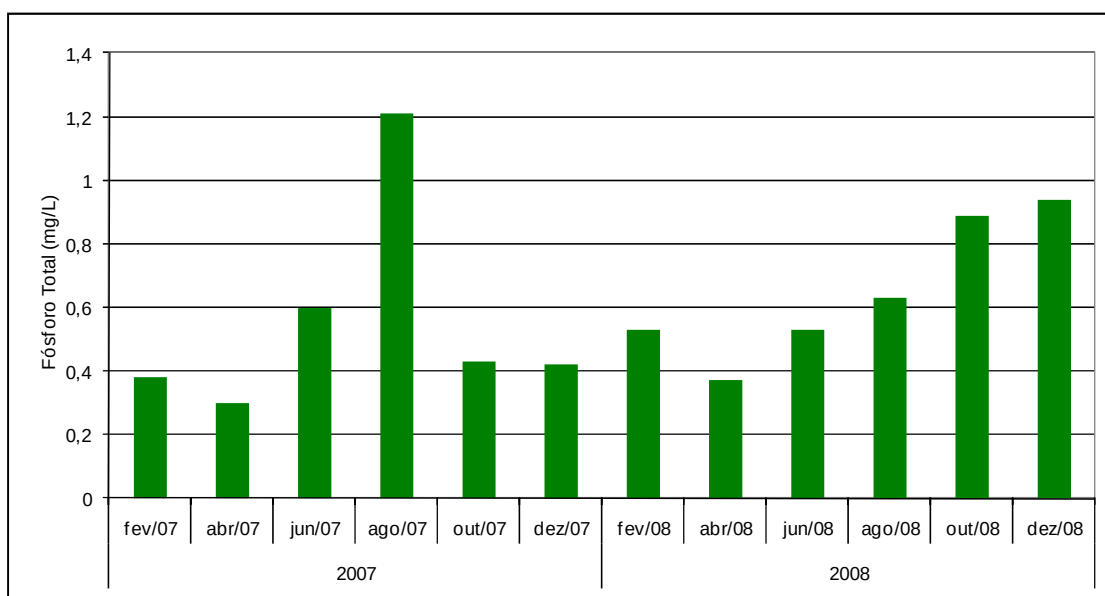


Figura 31 - Valores de concentração de fósforo total da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento PIRE 02900 – Ribeirão Pires

De acordo com os valores de NKT e fósforo total apresentados nas Figuras 30 e 31, conclui-se que, pelo fato dos mesmos serem elevados, o seu encaminhamento para o Braço do Rio Grande por intermédio do Ribeirão Pires constitui-se em um severo problema ambiental, o que se traduz pelo elevado estado de eutrofização do corpo d'água.

Uma vez que a origem dos nutrientes nitrogênio e fósforo presentes no Ribeirão Pires é dos esgotos sanitários brutos e tratados disposto no corpo receptor, também se observa baixos valores de concentração de oxigênio dissolvido e altos

valores de demanda bioquímica de oxigênio, conforme apresentado nas Figuras 32 e 33.

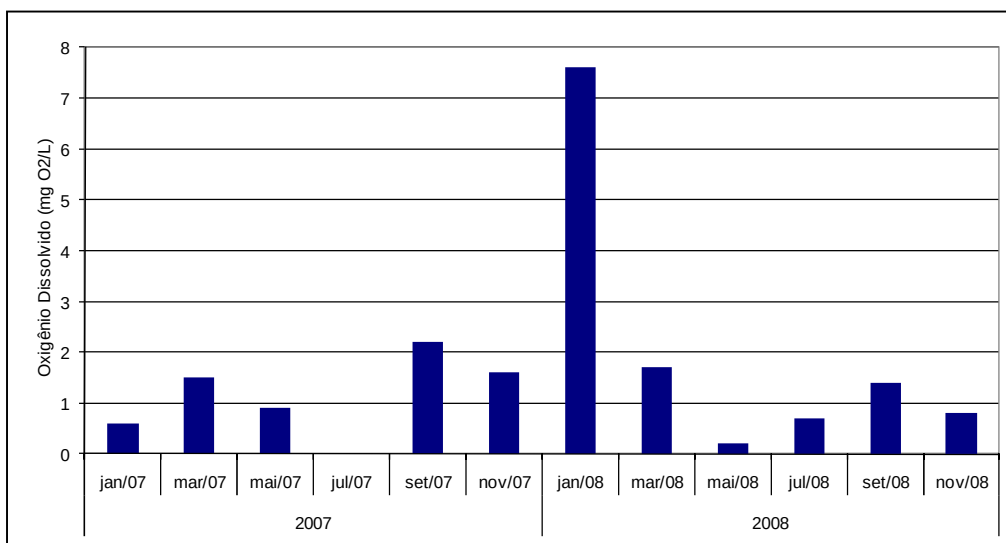


Figura 32 - Valores de concentração de oxigênio dissolvido da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento PIRE 02900 – Ribeirão Pires

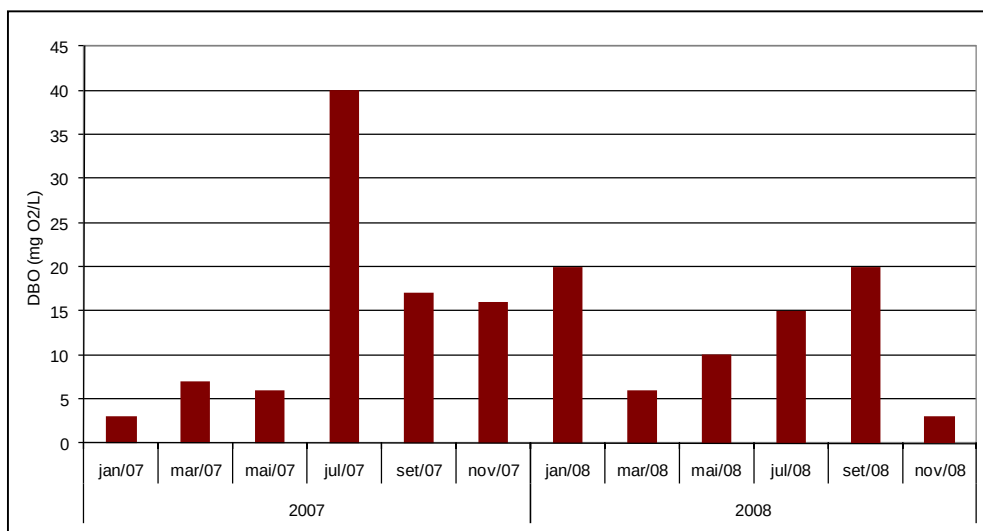


Figura 33 - Valores de concentração de DBO da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento PIRE 02900 – Ribeirão Pires

Para a maior parte do tempo nos anos de 2007 e 2008, observou-se que os valores de OD foram inferiores a 2,0 mg O₂/L, sendo que este valor é comprometedor com respeito a manutenção satisfatória da qualidade da água bruta.

Muito embora tenham sido feito alguns esforços com respeito ao estabelecimento de um programa de coleta de esgotos sanitários e seu tratamento antes de sua disposição em corpos receptores, pelo fato destas estações de tratamento de esgotos não terem sido concebidas para remoção de nutrientes, notadamente fósforo, o seu benefício na melhoria da qualidade da água tem sido desprezível, uma vez que não é possível minimizar os impactos decorrentes da

disposição inadequada de fósforo nos corpos d'água e seus impactos no processo de eutrofização do Reservatório do Rio Grande.

Deve ser ressaltado que, independentemente de serem envidados esforços para que a ETA Rio Grande seja dotada de processos e operações unitárias que possam lidar com as eventuais mudanças de qualidade da água bruta, a Sabesp necessita implementar um programa de saneamento ambiental da bacia hidrográfica do Sistema Rio Grande objetivando uma completa revisão das ETEs que já se encontram instaladas bem como as que deverão ser implantadas.

Em face da grande dificuldade de se estabelecer um programa de saneamento ambiental que possa ser considerado satisfatório para a Bacia Hidrográfica do Rio Grande, o crescimento acelerado de algas no Reservatório do Rio Grande tem sido um dos seus problemas ambientais mais significativos e que tem impactado diretamente na qualidade da água bruta aduzida a ETA Rio Grande.

As Figuras 34, 35 e 36 apresentam alguns valores de concentração de algas no Reservatório do Rio Grande ao longo do tempo para um período de 2001 a 2006.

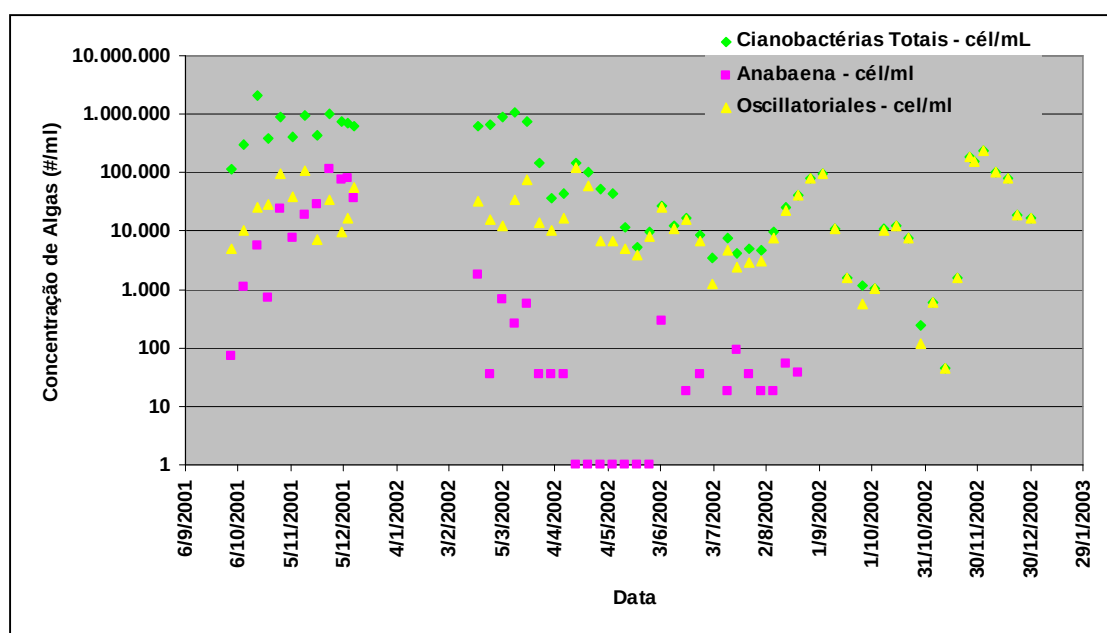


Figura 34 – Concentração de algas em função do tempo para o Reservatório do Rio Grande para os anos de 2001 a 2002

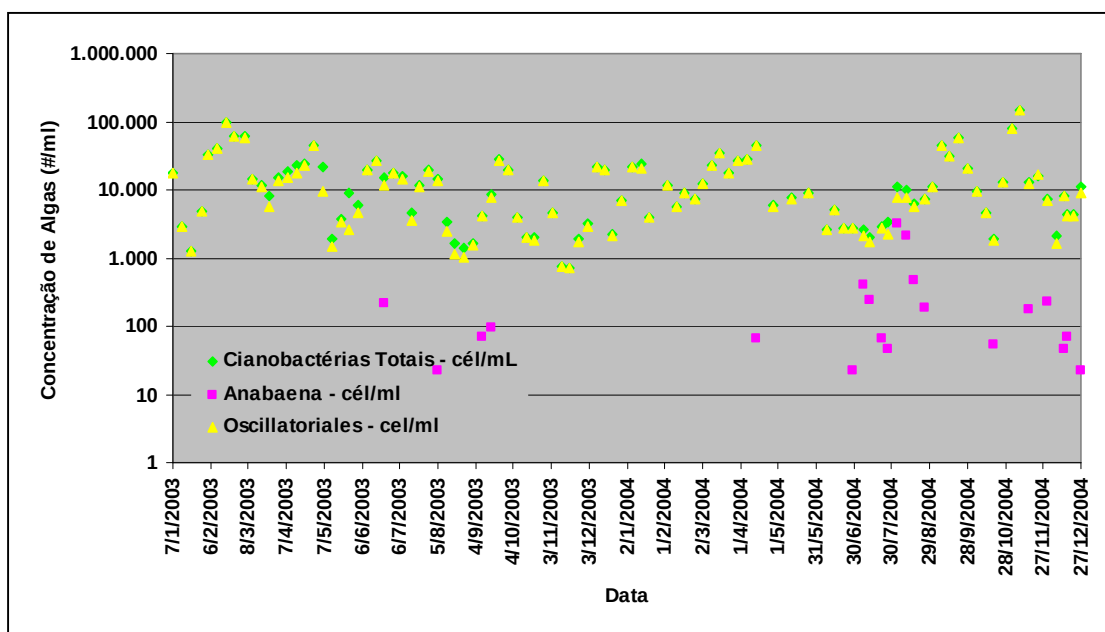


Figura 35 – Concentração de algas em função do tempo para o Reservatório do Rio Grande para os anos de 2003 a 2004

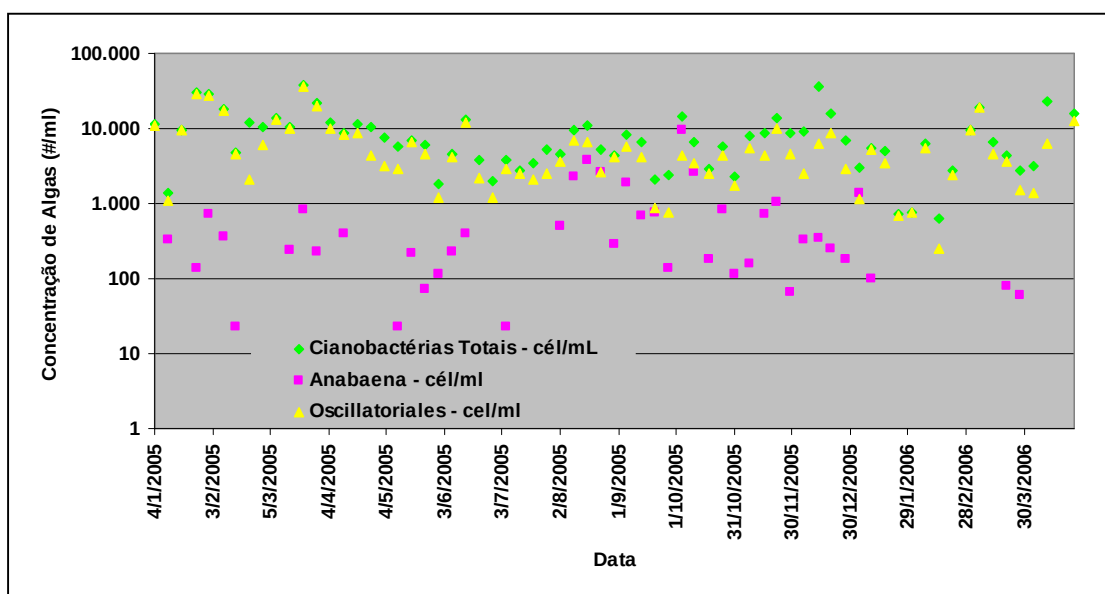


Figura 36 - Concentração de algas em função do tempo para o Reservatório do Rio Grande para os anos de 2005 a 2006

Os resultados de concentração de algas no Reservatório do Rio Grande para o período de 2001 a 2006 indica claramente que o referido corpo d'água apresenta elevado estado de eutrofização e, conseqüentemente, a água bruta requer um tratamento que possibilite lidar com os problemas decorrentes da grande concentração de algas no manancial.

As Figuras 37 e 38 apresentam uma vista geral da água bruta quando da ocorrência da floração de algas junto à captação do Sistema Produtor do Rio Grande.



Figura 37 - Vista geral da qualidade da água bruta quando da ocorrência da floração de algas no Reservatório do Rio Grande no ano de 2001



Figura 38 - Vista geral da qualidade da água bruta quando da ocorrência da floração de algas no Reservatório do Rio Grande no ano de 2001

Embora as práticas de sulfatação de mananciais empregados para abastecimento público sejam duramente criticados por ecologistas e ambientalistas, em face dos malefícios proporcionados pelo crescimento desordenado e sem controle de algas no corpo d'água serem maiores do que os eventuais benefícios da interrupção prática da sulfatação, recomenda-se que esta não seja descontinuada e, com vistas a diminuir os seus impactos no manancial, que seja praticada com controle e permitindo a sucessão ecológica das diferentes espécies de algas em função do tempo.

Atualmente, a Sabesp possui uma estrutura de apoio junto à captação de água bruta (Figuras 39 e 40) que permite efetuar a aplicação de sulfato de cobre e peróxido de hidrogênio como algicida no manancial, o que confere uma elevada segurança com relação a manutenção da qualidade hidrobiológica da água bruta.

De acordo com o monitoramento da qualidade hidrobiológica efetuada pela CETESB para o ponto de monitoramento RGDE 02900, tem-se observado uma significativa melhoria da qualidade da água bruta com respeito à concentração de cianobactérias (Figura 41), fortemente associada às práticas de vigilância da qualidade da água bruta praticadas pela Sabesp, mais especificamente, ao controle de algas por intermédio da aplicação de sulfato de cobre e peróxido de hidrogênio como algicidas.

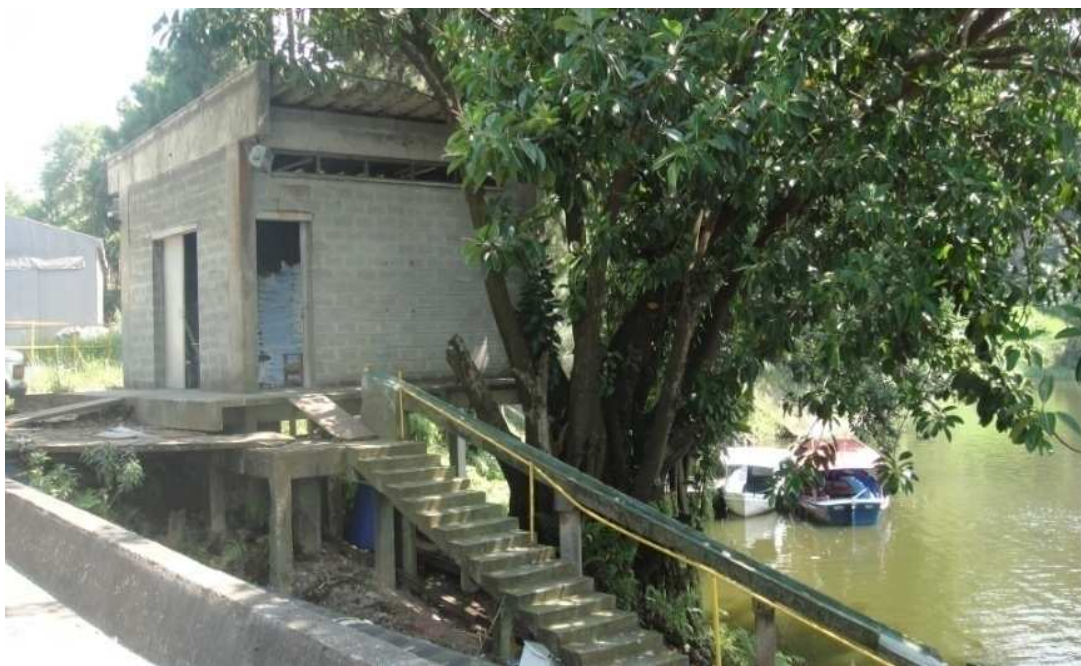


Figura 39 - Vista geral do sistema de aplicação de sulfato de cobre instalado junto à captação de água bruta - Reservatório do Rio Grande



Figura 40 - Vista geral do sistema de estocagem de peróxido de hidrogênio instalado junto à captação de água bruta - Reservatório do Rio Grande

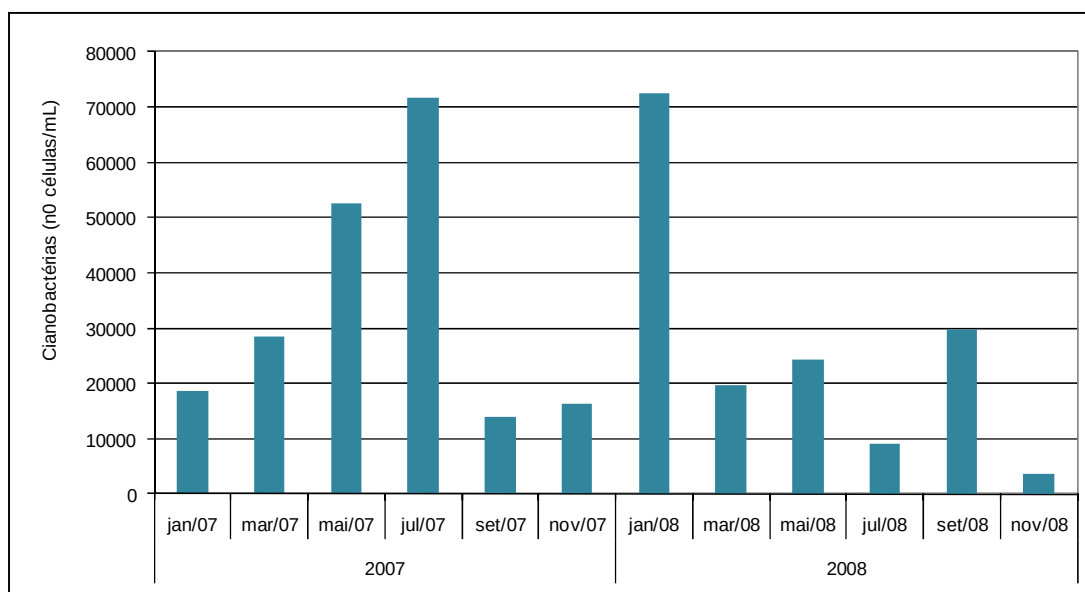


Figura 41 - Concentração de algas em função do tempo para o Reservatório do Rio Grande para o ponto de monitoramento RGDE 02900 para os anos de 2007 a 2008

A qualidade da água bruta captada pela ETA Rio Grande não é apenas influenciada pela disposição inadequada de esgotos sanitários no corpo d'água mas, também, por efluentes oriundos de atividades industriais sediadas na Bacia Hidrográfica do Rio Grande.

Dentre estas, a mais significativa é a do complexo industrial localizado no Município de Santo André, conhecido por ELCLOR (Antiga Eletrocloro) e pertencente a Solvay Indupa do Brasil S.A., e cuja localização situa-se nas proximidades do Município de Rio Grande da Serra. A Figura 42 apresenta uma vista aérea do complexo industrial da Solvay Indupa do Brasil S.A.

A qualidade da água monitorada pela Sabesp no manancial da ETA Rio Grande e que é influenciada pelo lançamento dos efluentes gerados no complexo industrial da Solvay Indupa do Brasil S.A corresponde ao ponto RG 212 (Figuras 24 e 25) e, por ser uma indústria cujos principais itens de produção são o PVC e soda cáustica, tem-se que os seus efluentes devem, em princípio, conter elevada concentração de cloretos e condutividade.

A CETESB efetua o monitoramento da qualidade da água bruta no Rio Grande por intermédio do ponto de amostragem GADE 02900, que é o corpo receptor dos efluentes lançados pela Solvay Indupa do Brasil S.A. A Figura 43 apresenta a variação temporal de seus valores de condutividade para o período de 2007 a 2008.



Figura 42 - Vista aérea do complexo industrial da Solvay Indupa do Brasil S.A. localizado nas proximidades do Município de Rio Grande da Serra.

Observa-se que os valores de condutividade apresentados na Figura 43 são extremamente elevados, sendo que a maior parte encontra-se entre 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Como consequência, também os valores de condutividade da água bruta amostrada pela CETESB nos pontos de amostragem RGDE 02900 e RGDE 02200 são também elevados (Vide Figuras 44 e 45), no entanto, inferiores quando comparados com o GADE 02900 uma vez que há uma diluição natural dos contaminantes em função de demais contribuições hídricas para o manancial.

Atualmente, a Sabesp recebe os efluentes industriais gerados pela Solvay Indupa do Brasil S.A, que estão sendo encaminhados para a Estação de Tratamento de Esgotos do ABC (ETE ABC). Desta forma, considera-se como adequado a solução de um dos problemas ambientais mais significativos do Reservatório do Rio Grande, uma vez que os efluentes industriais da Solvay Indupa do Brasil S.A encontram-se sendo revertidos para tratamento em outra Bacia Hidrográfica.

As características do Reservatório do Rio Grande são tais que permitem, em determinadas épocas do ano, que o mesmo apresente forte estratificação térmica. Durante a ocorrência de estratificação térmica são observadas significativas pioras na qualidade da água bruta, mais diretamente associadas ao aumento nas concentrações de ferro e manganês na água bruta captada e aduzida a ETA Rio Grande.

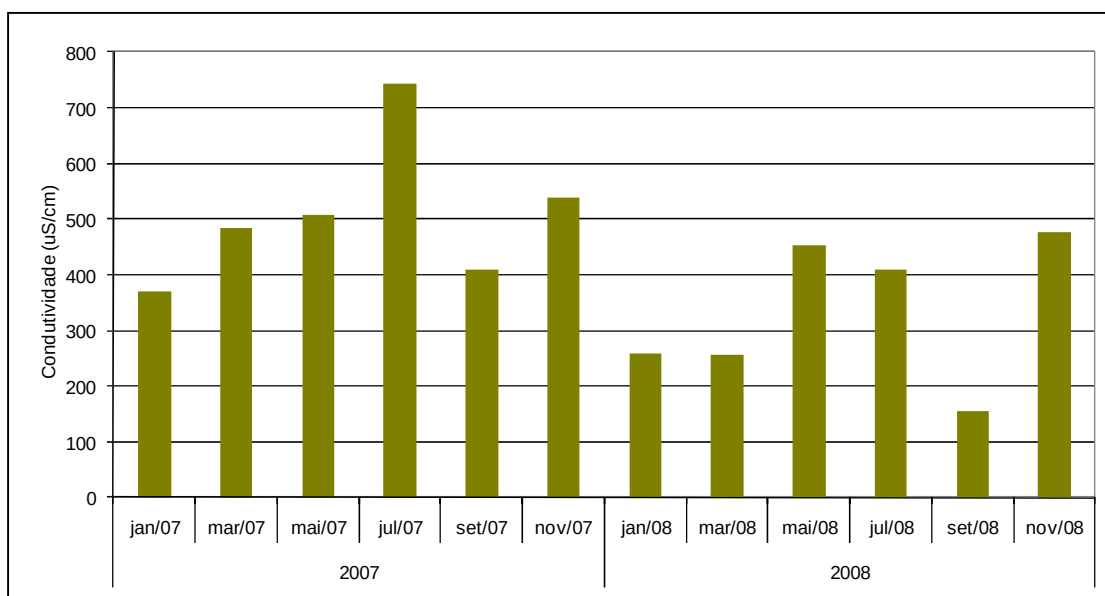


Figura 43 - Valores de condutividade da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento GADE 02900 – Rio Grande

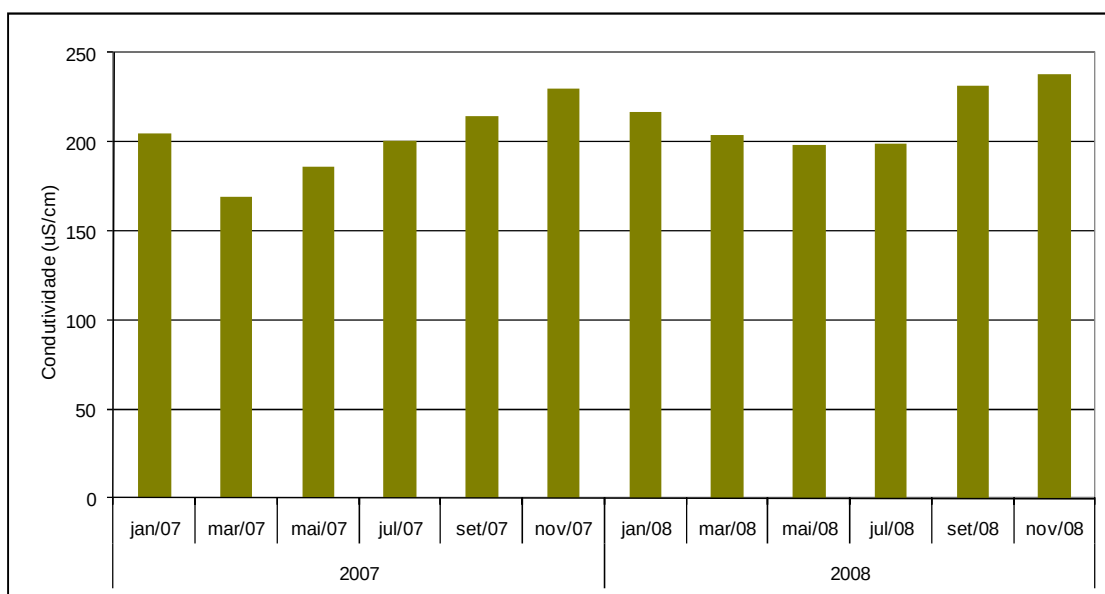


Figura 44 - Valores de condutividade da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02900 – Braço do Rio Grande

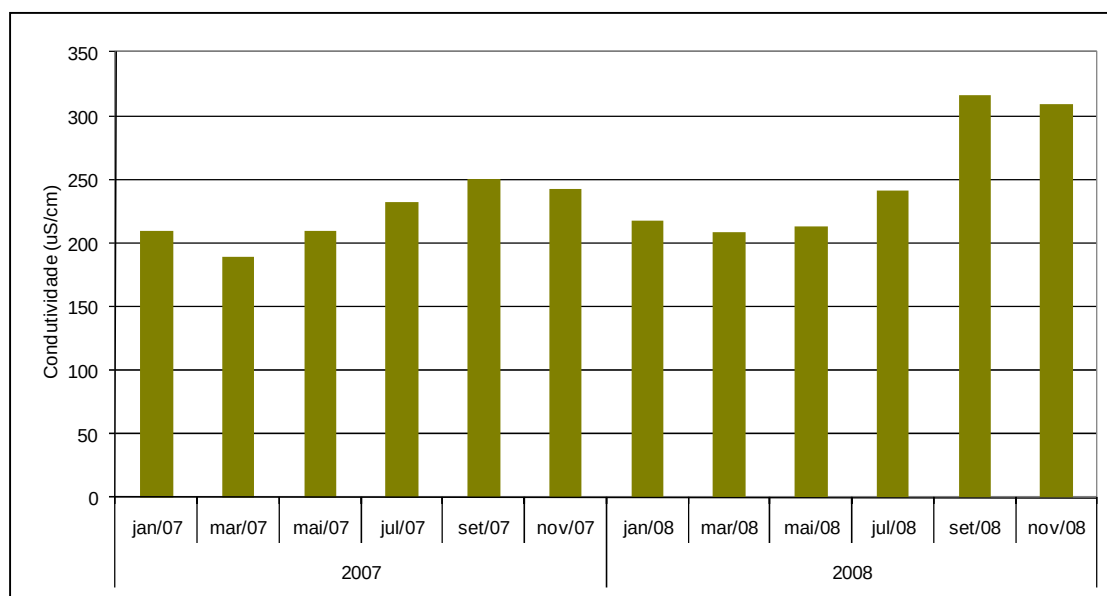


Figura 45 - Valores de condutividade da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02200 – Braço do Rio Grande

De um modo geral, a operação das ETAs operadas pela Sabesp possuem suas regras operacionais com respeito às análises de ferro e manganês solúvel na água bruta, sendo que esta envolve pelo menos uma determinação de ambos os elementos por turno de operação.

Como, na maior parte das vezes, estes processos de estratificação térmica não são percebidos pelos operadores, muitas vezes podem ocorrer aumentos nas concentrações de ferro e manganês na água bruta que, por sua vez, também não são percebidos pela operação e que podem comprometer o processo de tratamento.

Uma das formas mais eficazes de se perceber a ocorrência de processos de estratificação térmica no Reservatório do Rio Grande envolveria a instalação de uma bóia junto a captação para a medição das concentrações de oxigênio dissolvido na fase líquida e, de acordo com o seu valor, a operação poderia efetuar mudanças operacionais pertinentes.

Via de regra, valores de oxigênio dissolvido na fase líquida inferiores a 2,0 mg O₂/L já são uma indicação da existência de processos de redução química e que permitem que o ferro e manganês na forma oxidada sejam reduzidos e tornem-se solúveis na fase líquida.

Embora o manancial empregado pela ETA Rio Grande seja um reservatório de acumulação com elevado potencial de eutrofização, não se tem observado problemas de gosto e odor na água bruta e na água final, relativo à eventual presença dos compostos MIB e Geosmin.

Deste modo, ainda que o Reservatório do Rio Grande apresente elevado potencial de eutrofização, as concentrações de compostos causadores de gosto e odor oriundos de sub-produtos metabólicos de algas e demais microrganismos tem

sido mantido sob controle, o que reforça a importância da manutenção de um programa eficiente de sulfatação do corpo d'água.

Os problemas de gosto e odor identificados na água bruta do Reservatório do Rio Grande, na verdade, têm sido de diferente natureza quando comparado com os demais mananciais empregados para abastecimento público e com níveis elevados de eutrofização.

Tendo em vista que junto à captação existe um potencial de estratificação do corpo d'água, em certas épocas do ano, os problemas de gosto e odor reportados pelo Laboratório de Qualidade da Água e pela própria equipe de operação da ETA Rio Grande tem sido de odores sulfurosos e, provavelmente, mercaptanas.

Deste modo, a ocorrência destes odores sulfurosos, pantanosos e mercaptanas tem sido em decorrência do elevado potencial de estratificação do corpo d'água que, por sua vez, tem permitido a redução de compostos orgânicos e ocasionado odores desta natureza.

A principal questão é que, embora estes sejam eficientemente oxidados mediante o emprego do cloro como agente oxidante, a sua cinética é lenta e, deste modo, os problemas de gosto e odor tendem a se intensificar quando a água final encontra-se nas redes de distribuição.

Assim sendo, o controle ou a minimização destes episódios de água bruta com elevada presença de mercaptanas e compostos similares, quando de processos de estratificação térmica, pode ser efetuado mediante um programa de operação da elevatória de água bruta em que se possa operar com tomadas seletivas.

Logo, nos períodos de outubro a março, pode-se privilegiar a captação de água bruta próxima da superfície, se evitando a captação próxima ao fundo e com elevada anaerobiose.

Ainda que o Braço do Rio Grande esteja recebendo uma significativa quantidade de esgotos sanitários em estado bruto e tratados apenas a nível secundário, a capacidade de autodepuração do corpo d'água é significativa, uma vez que os valores de OD, DBO e coliformes termotolerantes para os pontos de amostragem RGDE 02900 e RGDE 02200 têm sido compatíveis com corpos d'água de boa qualidade. As Figuras 46 a 51 apresentam os valores de OD, DBO e coliformes termotolerantes observados para os anos 2007 e 2008 para ambos os pontos de amostragem.

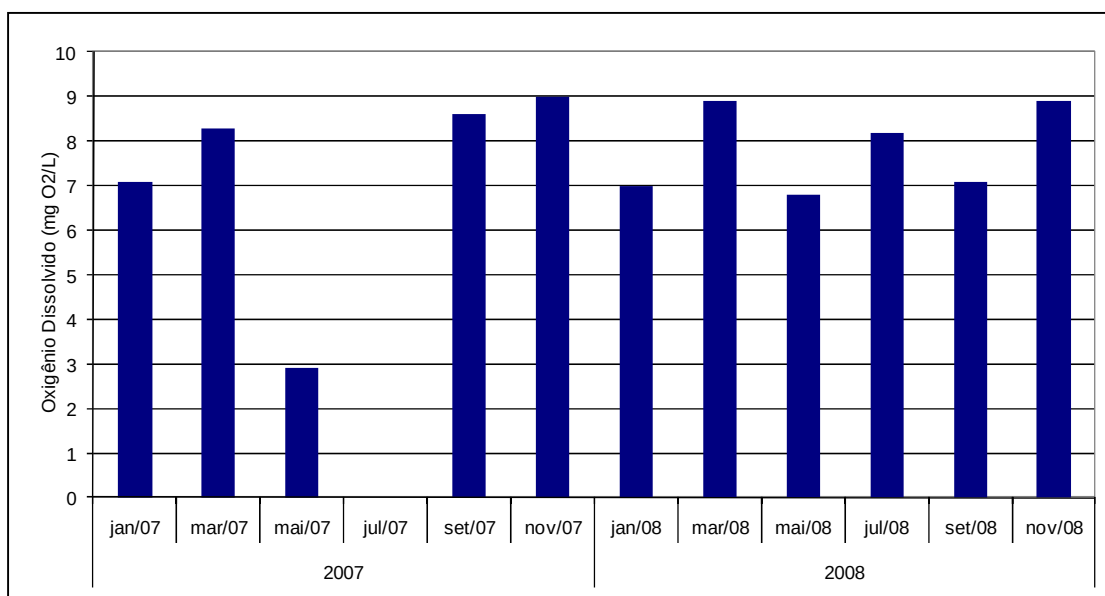


Figura 46 - Valores de concentração de oxigênio dissolvido da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02900 – Braço do Rio Grande

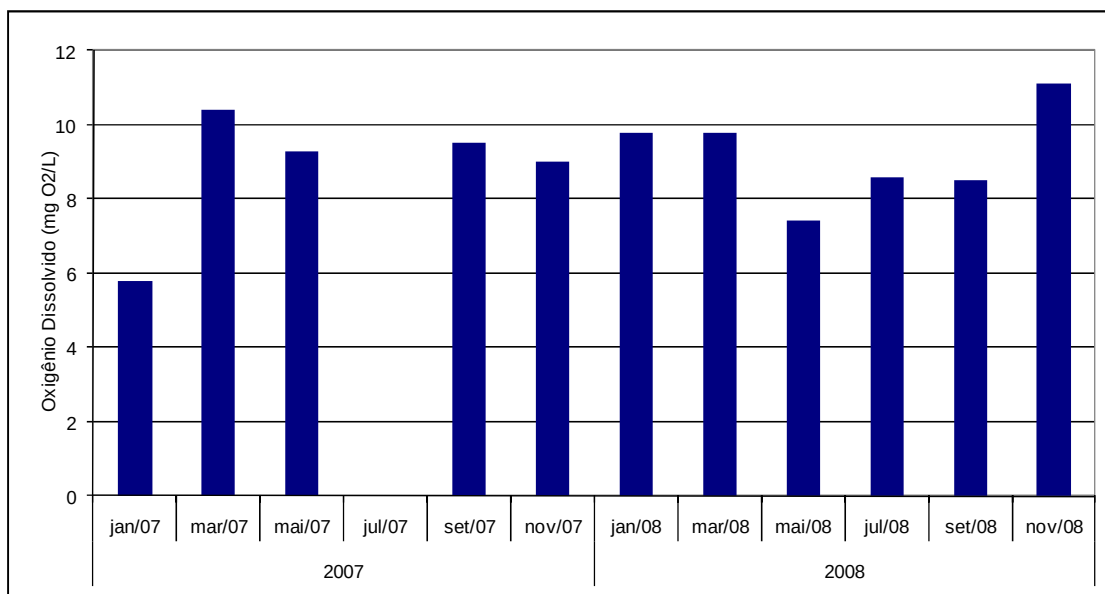


Figura 47 - Valores de concentração de oxigênio dissolvido da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02200 – Braço do Rio Grande

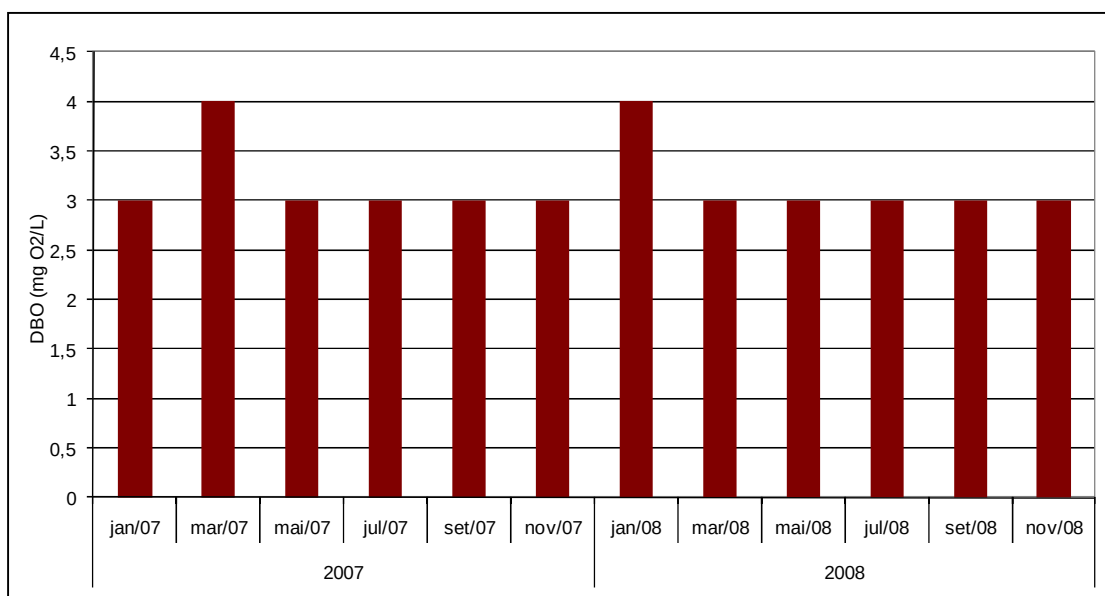


Figura 48 - Valores de concentração de DBO da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02900 – Braço do Rio Grande

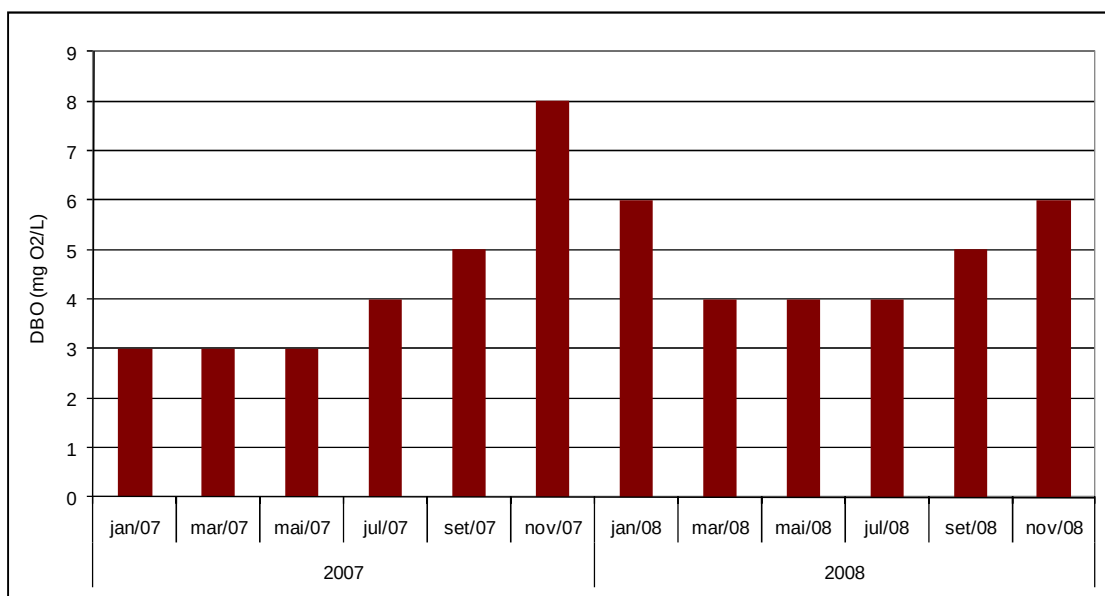


Figura 49 - Valores de concentração de DBO da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02200 – Braço do Rio Grande

Observando-se os resultados dos parâmetros de qualidade da água bruta OD apresentados nas Figuras 46 e 47 nota-se que os seus valores são próximos do valor de saturação, sendo este em torno de 8,0 mg/L.

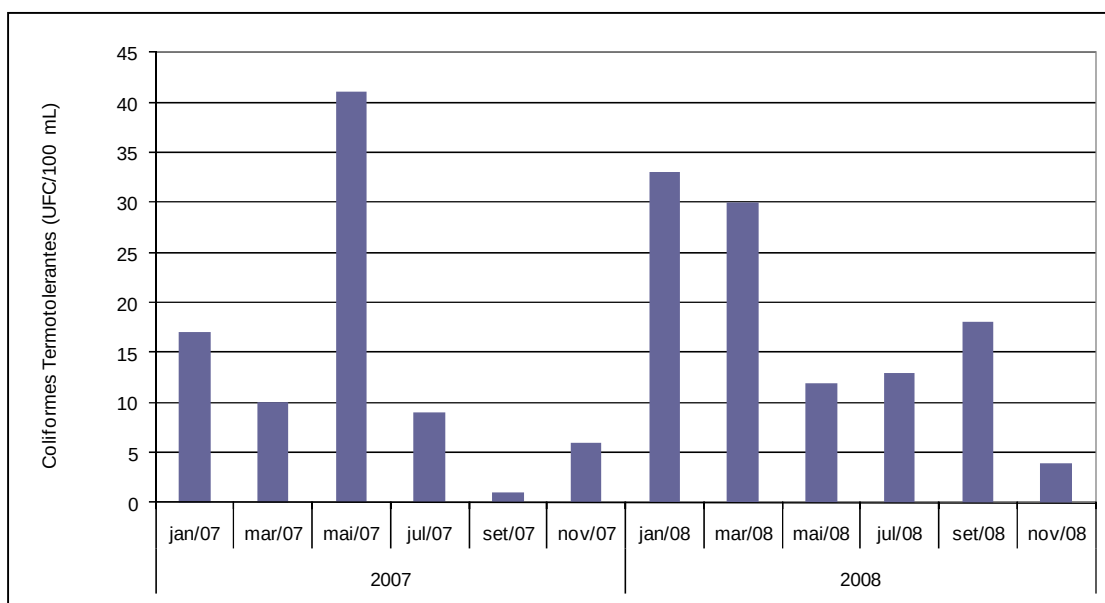


Figura 50 - Valores de coliformes termotolerantes da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02900 – Braço do Rio Grande

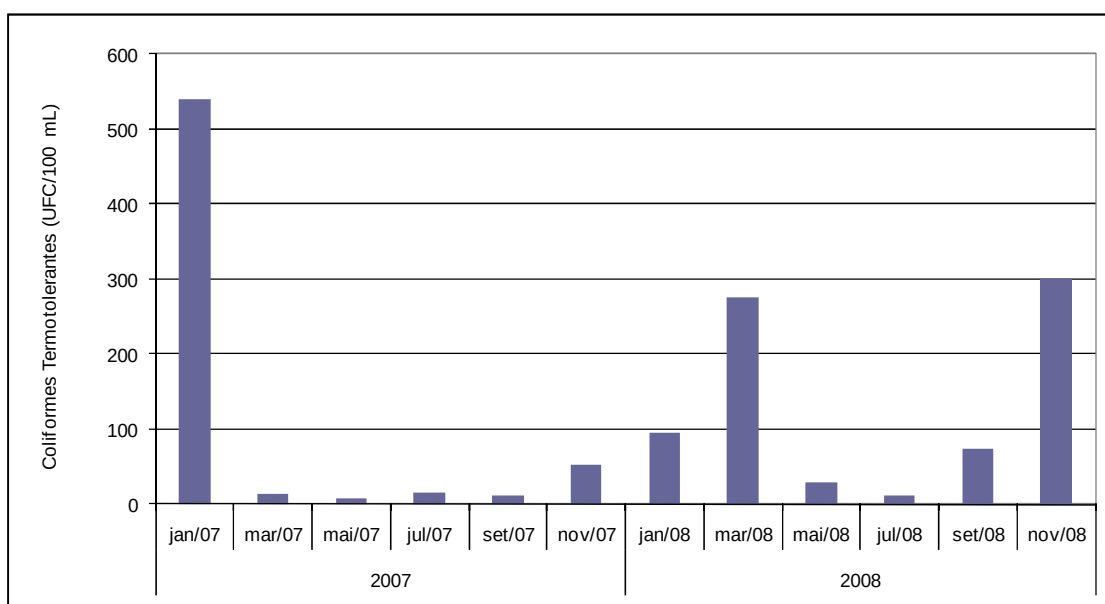


Figura 51 - Valores de coliformes termotolerantes da água bruta em função do tempo para o ponto de monitoramento RGDE 02200 – Braço do Rio Grande

Assim sendo, tem-se que a qualidade da água bruta pode ser considerada como satisfatória no tocante a este parâmetro. Os elevados valores de OD na fase líquida são, em parte, consequência das baixas concentrações de compostos orgânicos biodegradáveis avaliados pelo parâmetro sanitário DBO e apresentados nas Figuras 48 e 49.

Nota-se que os valores de DBO para ambos os pontos de amostragem não foram, em geral, superiores a 5,0 mg/L, tendo ocorrido apenas alguns valores esporádicos de concentração próximos de 8,0 mg/L.

Desta forma, com base nos parâmetros de qualidade da água OD e DBO se pode afirmar que o Braço do Rio Grande possui uma elevada capacidade de autodepuração e, assim sendo, nas proximidades da captação de água bruta, esta é caracterizada por baixas concentrações de compostos orgânicos biodegradáveis, podendo ser submetidas ao tratamento convencional para fins de abastecimento público.

Como resultado de seus processos de autodepuração, observa-se que a qualidade microbiológica da água bruta nos pontos RGDE 02900 e RGDE 02200 (Figuras 50 e 51) apresenta boa, sendo que os seus valores para o ponto de amostragem RGDE 02900 encontra-se sempre inferior a 100 UFC/100 mL, podendo ser plenamente empregada para abastecimento público após tratamento convencional de ciclo completo.

3.1.5 Estação de tratamento de água do rio Grande

A ETA Água Rio Grande está localizada a sudeste da RMSP, próxima ao km 26 da Via Anchieta em São Bernardo. Apresenta os seguintes módulos operacionais: câmara de chegada da água bruta, 7 floculadores, 7 decantadores convencionais e 14 filtros rápidos por gravidade.

Os primeiros módulos foram executados na etapa inicial do sistema (1954-1958). A segunda etapa foi objeto da primeira ampliação em 1968. Os módulos mais recentes entraram em operação em 1998, juntamente com uma série de melhorias que foram implementadas na ETA.

As intervenções recentes foram agrupadas em duas frentes de serviços, constituídas por:

- o Frente 1: Estrutura de Chegada da Água Bruta, Mistura Rápida, Canal de Água Coagulada, Floculadores e Decantadores nºs 8 e 9, Filtros nºs 15, 16, 17 e 18, Casa de Química, Estocagem de Produtos Químicos, Galeria de Serviços e Utilidades, Portaria, Balança e Estrada de Acesso a ETA,

- o Frente 2: Estação Elevatória de Água Tratada, Reservatório de Água Tratada (RAT) com volume de 20.000 m³, e Adutora de Água Tratada (trecho interno a ETA).

O principal problema de qualidade da água do Sistema Rio Grande é a presença de gosto, odor e H₂S (gás sulfídrico) proveniente da decomposição anaeróbia do lodo do fundo do reservatório.

Essas intervenções, restritas a parte mais nova da ETA, não resolveram todos os problemas operacionais, mas têm sido de extrema importância na manutenção dos níveis atuais de produção, pois tem absorvido, em seus dois novos módulos, algo como 35% da vazão aduzida para tratamento. A parte velha,

comprometida, tem-se mantido em operação graças ao “alívio” gerado pelos novos módulos.

A Sabesp dispõe de um projeto para a reforma do bloco hidráulico mais antigo (módulos 1 a 7), cujo projeto foi concebido dentro da mesma filosofia que aquela adotada para os dois módulos mais novos (8 e 9). Esse projeto está baseado no emprego de tratamento convencional completo, porém com decantadores de alta taxa e filtros de camada profunda, lavados a ar e água, com objetivo de elevar a produção da planta para 5,0 m³/s (em média) e 5,5 m³/s (máxima).

As obras de reforma projetadas foram objeto de uma licitação em 1998 que só em 2002 foram adjudicadas, mesmo assim, condicionadas a uma reestruturação do processo de tratamento e a um aumento de capacidade de 5,0 m³/s para 7,0 m³/s, com objetivo de absorver o aproveitamento do Rio Pequeno, bem como para adequar o processo à degradação da qualidade das águas do Rio Grande.

Para não alterar o escopo original das obras contratadas, as intervenções na ETA Rio Grande contemplam duas etapas, sendo uma primeira relativa à reforma do pré-tratamento e filtros, para se atingir 5,0 m³/s e uma segunda etapa relativa à adequação do processo à degradação de qualidade da água bruta e para produzir 7,0 m³/s (capacidade nominal).

Em 2005 este sistema foi responsável por 7,1 % do abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo, fornecendo em média cerca de 4,6 m³/s para uma população de aproximadamente 1,3 milhão de pessoas, sendo a capacidade nominal de tratamento de 5,0 m³/s.

A Figura 52 apresenta a evolução da produção média mensal da ETA, no período de janeiro de 2005 a julho de 2006, que exhibe o comportamento sazonal da demanda, menores nos meses mais frios e maiores nos meses de verão: a menor produção mensal ocorreu em julho de 2005, com 4,52 m³/s, e a maior em março de 2006, com 4,88 m³/s. A Figura 53 apresenta o histórico de produção média anual da ETA Rio Grande, no período de 1987 a 2006.

A análise dos processos e operações unitárias praticados na ETA (Figura 54) é objeto do item 3.2.

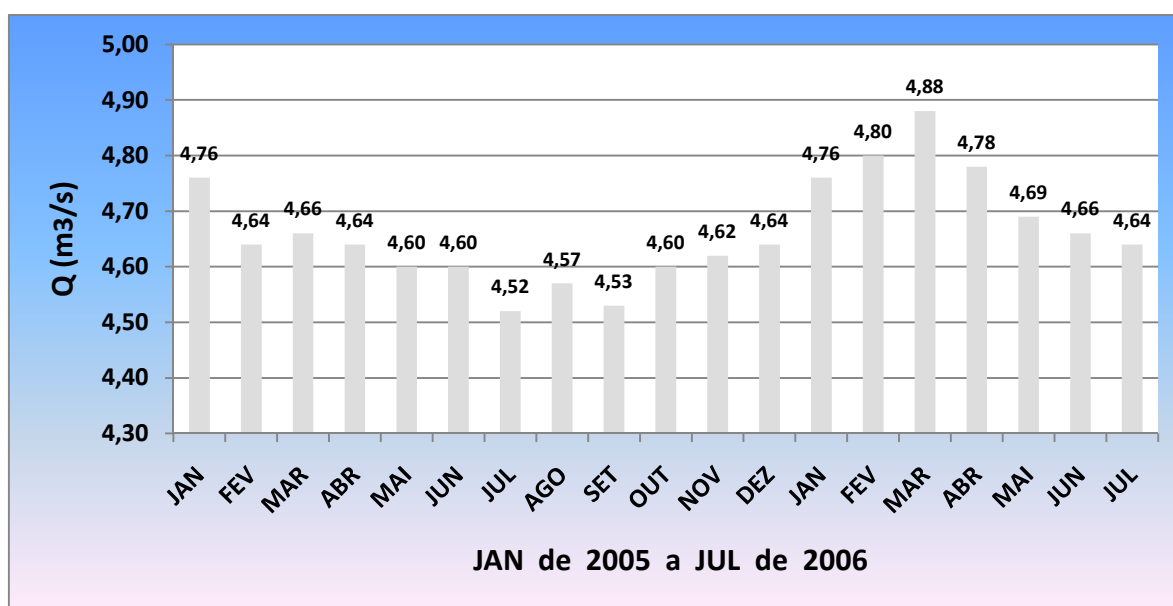


Figura 52 – Evolução da produção média mensal na ETA rio Grande

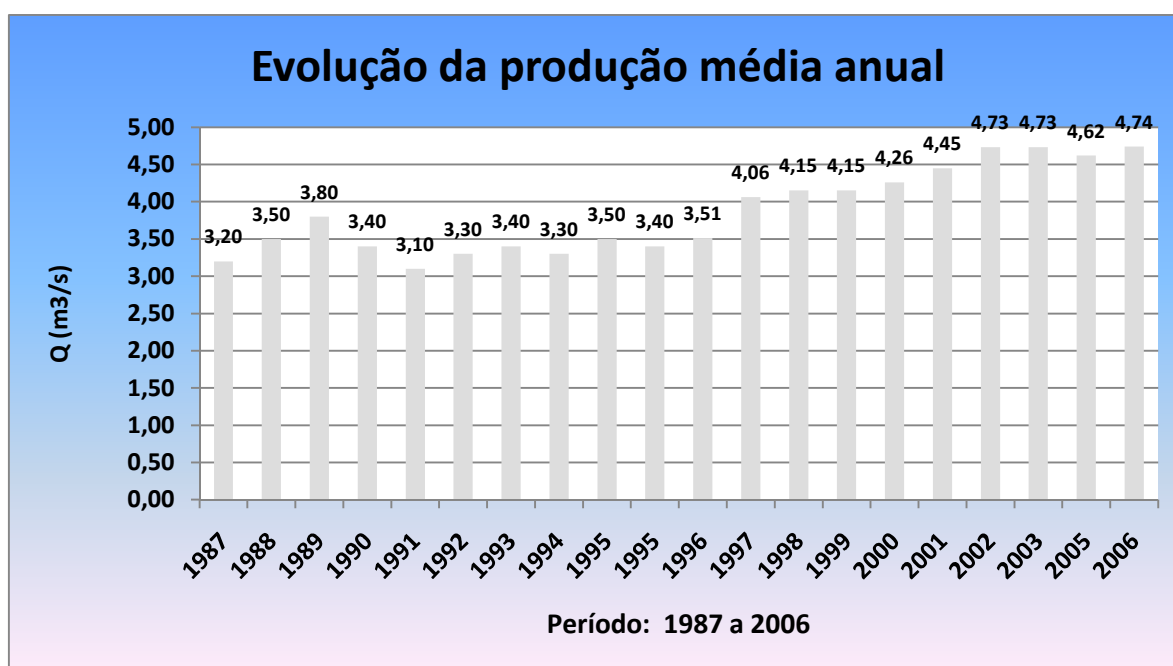


Figura 53 – Evolução da produção média anual na ETA Rio Grande

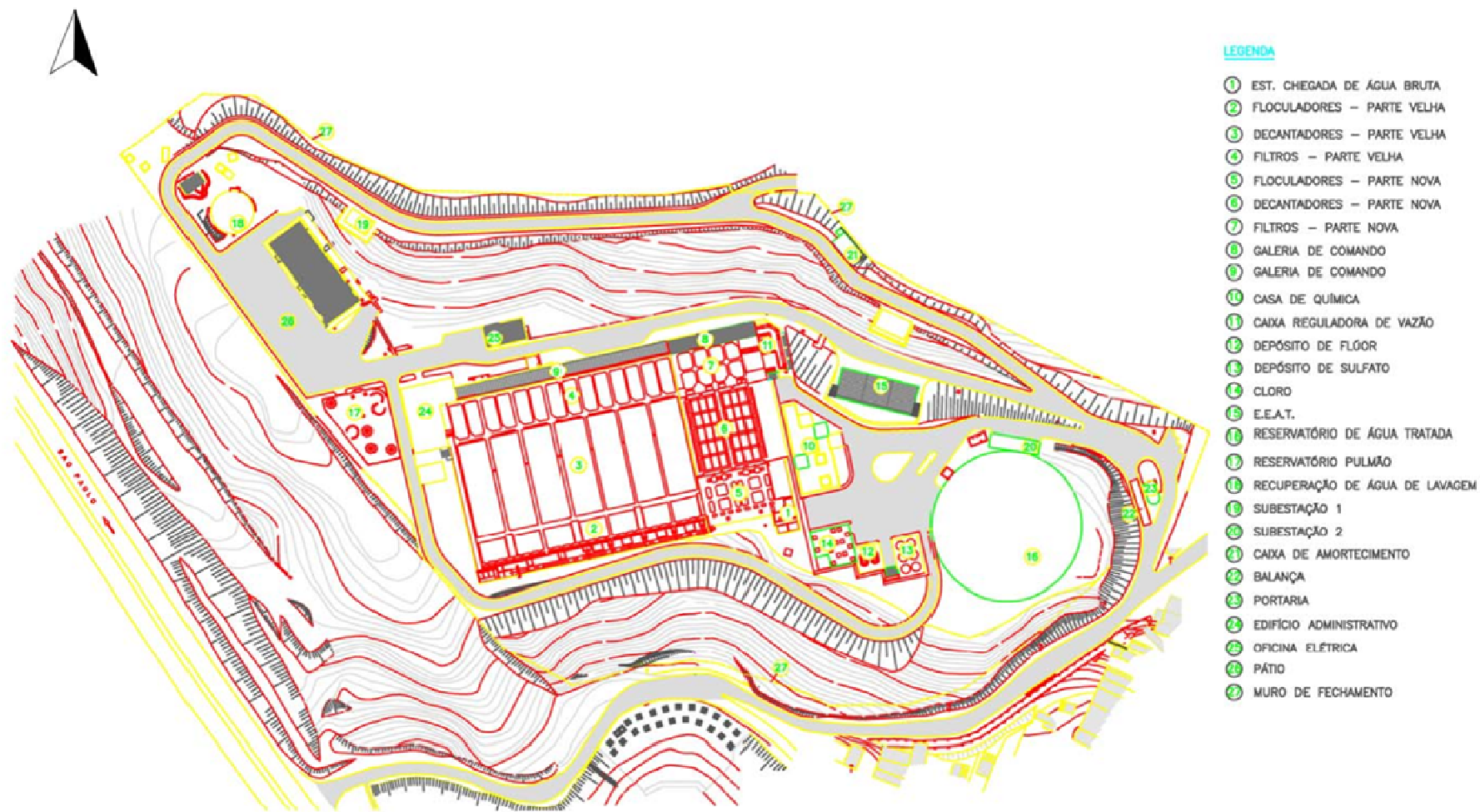


Figura 54 – ETA Rio Grande

3.1.6 Área de influência do Sistema Rio Grande – Sistema Adutor

O sistema adutor é composto basicamente por um feixe de 4 linhas adutoras paralelas que partem da ETA e aduzem para os setores de sua área de influência. Estas linhas são denominadas 2ª, 3ª, 4ª e 5ª etapa, e abastecem os municípios de São Bernardo, Diadema e parte de Santo André (Figura 55).

Resultado de ampliações e de alterações, nestes quase 50 anos de funcionamento, esse sistema adutor apresenta estrangulamentos hidráulicos, interligações com a rede de distribuição e configuração de rede ramificada com grandes extensões, o que acarreta restrições piezométricas no final das linhas adutoras e prejudica o abastecimento dos setores mais distantes, principalmente Jardim das Nações em Diadema.

Com a conclusão em 1998, da adutora 5ª etapa de água tratada, o plano piezométrico do sistema foi elevado, permitindo aduzir uma maior quantidade de água por gravidade para o SAM.

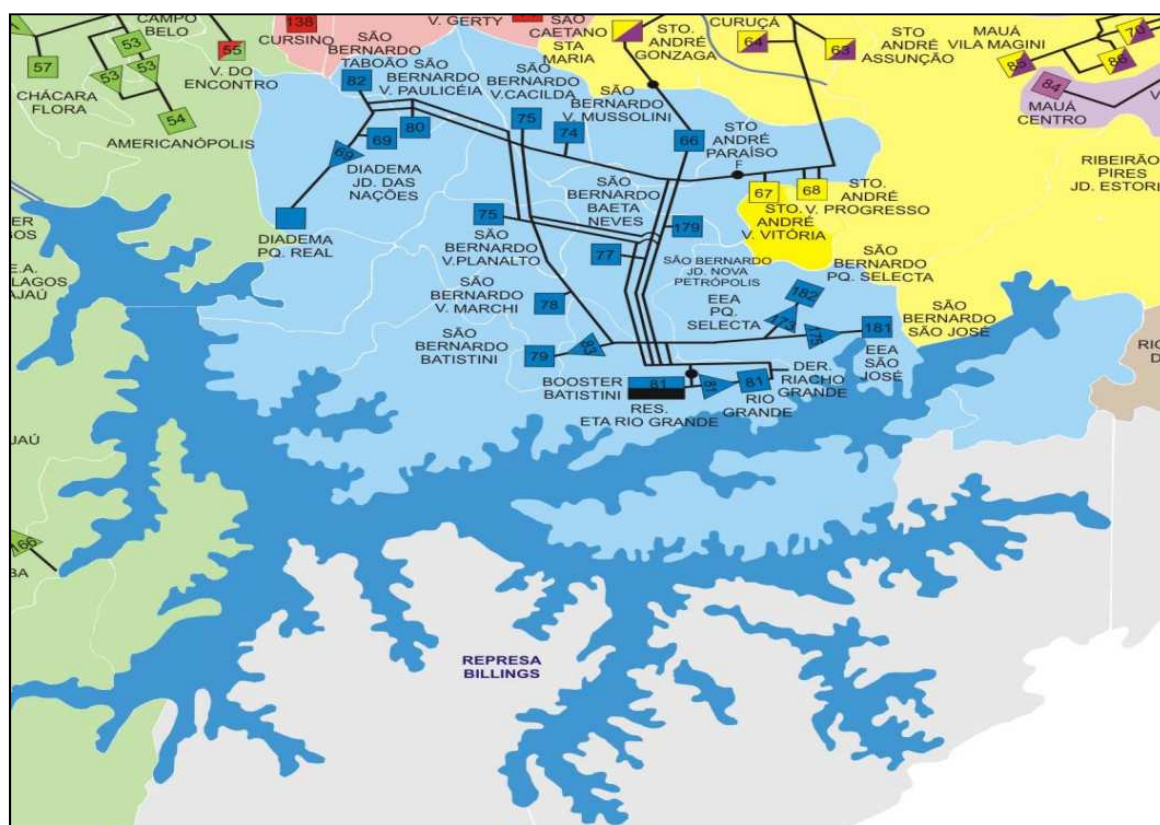


Figura 55 – Sistema Rio Grande

3.2 ANÁLISE DOS PROCESSOS E OPERAÇÕES UNITÁRIAS DA ETA

3.2.1 Captação e pré-condicionamento da água bruta

A ETA Rio Grande é do tipo convencional, dotada de um sistema híbrido de tratamento, com sete decantadores convencionais adaptados para decantadores laminares e 14 filtros rápidos por gravidade, de fluxo descendente do tipo dupla camada areia e antracito (Ala Velha) e mais dois decantadores laminares e 4 filtros rápidos por gravidade do tipo camada profunda.

Conforme já dito anteriormente, a captação da água bruta é efetuada na margem direita do Reservatório do Rio Grande por meio de um sistema elevatório composto por 08 bombas de eixo vertical com vazão individual de 600 L/s cada. A partir da elevatória de água bruta, esta é aduzida a ETA Rio Grande por meio de uma adutora de água bruta com 1.800 mm de diâmetro e 1.967 metros de extensão, sendo que esta se localiza na margem esquerda da Rodovia Anchieta no sentido São Paulo-Litoral. A Figura 56 apresenta uma vista geral do posicionamento da captação de água bruta em relação a ETA Rio Grande.



Figura 56 - Vista geral da captação de água bruta no Reservatório Rio Grande em relação a ETA Rio Grande

Uma vez que o comprimento da adutora de água bruta a partir da captação até a ETA Rio Grande é da ordem de 1.967 metros de extensão, para uma vazão nominal de $5,0 \text{ m}^3/\text{s}$ e um diâmetro de 1.800 mm, tem-se que o tempo de detenção hidráulico é da ordem de:

$$\theta = \frac{V}{Q} = \frac{\pi \cdot 1,8^2 \cdot 1967}{4.5,0} \cong 1.001 \text{ s} \cong 16,7 \text{ min}$$

Tendo em vista os problemas de qualidade da água enfrentados pela ETA Rio Grande, em face do manancial apresentar elevado estado de eutrofização, podem ser discriminados os seguintes desafios a serem vencidos:

o Eventuais problemas de gosto e odor, sejam estes em função de subprodutos metabólicos produzidos por algas e demais microrganismos ou em razão da estratificação térmica do Reservatório do Rio Grande.

o Presença de ferro e manganês na água bruta oriunda da estratificação térmica do Reservatório do Rio Grande, sendo a sua ocorrência sazonal.

Em face da natureza destes problemas e da possibilidade de aproveitamento do tempo de detenção hidráulico na adutora de água bruta como uma alternativa de implantação de tecnologias de tratamento que possam fazer usufruto deste tempo de contato, a Sabesp definiu pela implantação de um sistema de dosagem de carvão ativado em pó (CAP) construído de forma caseira e posteriormente aproveitado para a dosagem de permanganato de potássio como agente oxidante na água bruta.

A Figura 57 apresenta vista geral de ambos os sistemas de preparo e dosagem de CAP e permanganato de potássio instalados junto à captação da ETA Rio Grande.



Figura 57 - Vista geral do sistema de preparo e dosagem de suspensão de CAP e solução de permanganato de potássio instalado junto à captação da ETA Rio Grande

Originalmente, o sistema foi construído como uma alternativa para a aplicação de CAP na água bruta com a finalidade de permitir o controle de gosto e odor em águas de abastecimento. No entanto, em função destes problemas terem sido minimizados na água bruta em função de um estabelecimento de um eficiente programa de aplicação de algicidas no Reservatório do Rio Grande, o sistema foi posteriormente adaptado para a aplicação e dosagem de permanganato de potássio diretamente na adutora de água bruta.

No entanto, observa-se que esse sistema, embora possua uma relativa eficiência, é precário, não oferecendo segurança aos operadores e muito menos condições de permitir a sua automação.

Por sua vez, deve-se estruturar a operação da ETA Rio Grande de forma a estabelecer uma rotina operacional que permita, nos episódios de forte estratificação do Reservatório do Rio Grande, efetuar a captação de água bruta nas suas tomadas d'água superiores a fim de que possam ser minimizados os episódios de gosto e odor associados a mercaptanas e compostos orgânicos odoríferos associados a enxofre, bem como ferro e manganês na água bruta.

Também deve ser ressaltado que, nestes períodos de estratificação térmica e elevadas concentrações de ferro e manganês na água bruta, o monitoramento efetuado pela operação da ETA Rio Grande com respeito às concentrações de ferro e manganês são muito espaçados entre si, envolvendo análises apenas uma vez em cada turno, o que pode ser considerado muito pouco, haja vista que as alterações de qualidade da água podem ocorrer de forma muito brusca ao longo do tempo.

Deste modo, a instalação de uma sonda de medição de oxigênio dissolvido ao longo da coluna d'água em um ponto próximo da captação de água bruta seria de vital importância para fins de alerta com respeito à adoção de novas estratégias operacionais de tratamento, isto é, uma vez observado que as concentrações de oxigênio dissolvido no fundo do Reservatório do Rio Grande estejam declinando e, ao atingir uma concentração, digamos, inferior a 2,0 mg O₂/L, automaticamente, inicia-se a dosagem de permanganato de potássio na captação e fecha-se as comportas de captação de água bruta inferiores dos tubulões de tomada.

Com respeito à eventual necessidade de instalação de um sistema de dosagem de CAP junto à água bruta, sugere-se que, em face do seu elevado investimento financeiro, o monitoramento da qualidade da água bruta e final com respeito à presença de compostos orgânicos causadores de gosto e odor forneçam subsídios gerenciais que possibilitem avaliar a sua necessidade de implantação.

Como os programas de aplicação de algicida possibilitaram uma significativa redução da concentração de algas no corpo d'água, sugere-se pela sua continuidade e, uma vez caracterizada a necessidade de implantação de sistemas de dosagem de CAP, este seja efetuado com base em dados de qualidade da água.

3.2.2 Processo de coagulação

Conforme já dito anteriormente, a ETA Rio Grande foi concebida como sendo do tipo convencional completa, sendo dotadas de sistemas híbridos de tratamento, com uma "Ala Velha" e uma "Ala Nova" que serão apresentadas e discutidas mais adiante.

A Figura 58 apresenta uma vista geral da ETA Rio Grande e seu "lay-out" básico com suas unidades componentes.



Figura 58 - Vista geral da ETA Rio Grande – Disposição de suas unidades de tratamento.

A chegada da água bruta é efetuada em uma caixa vertedora contendo dois conjuntos de vertedores do tipo “bico de pato” que, atualmente, são empregados como unidade de mistura rápida (Figuras 59 e 60).



Figura 59 – Detalhe da vista geral da unidade de mistura rápida em operação na ETA Rio Grande.



Figura 60 - Vista geral da unidade de mistura rápida em operação na ETA Rio Grande.

Embora não tenha sido projetado para este fim, a perda de carga proporcionada pelos vertedores “bico de pato” tem sido razoáveis a fim de permitir um gradiente de velocidade adequado na mistura rápida.

A concepção original da mistura rápida para a ETA Rio Grande envolvia a disposição do coagulante por meio de difusores localizados no canal de água bruta e, quando do início de sua operação, observou-se o entupimento dos mesmos em função das impurezas contidas no coagulante.

Em função de suas deficiências operacionais, este foi descartado e efetuado a mudança do ponto de aplicação do coagulante que, embora não ideal, é muito melhor do que o concebido originalmente.

A ETA Rio Grande emprega sais de ferro como coagulante e, face às características dos respectivos módulos da “Ala Velha” e “Ala Nova”, é muito difícil que a mesma possa trabalhar com sais de alumínio.

Dentre os sais de ferro empregados, os mais comumente utilizados são o sulfato férrico e o cloreto férrico, sendo que a sua escolha é baseada em um balanço técnico e econômico entre ambos.

Pelo fato do manancial ser do tipo reservatório de acumulação com elevado tempo de detenção hidráulico, os valores de turbidez da água bruta são bastante reduzidos e com pequena flutuação horária, o que também permite uma operação mais fácil do processo de coagulação.

Na maior parte dos casos, a definição das dosagens de coagulante para águas brutas provenientes de mananciais com elevada eutrofização é muito mais ditada pela concentração de algas na água bruta do que pelo parâmetro turbidez. Deste modo, em face do elevado potencial de eutrofização do Reservatório do Rio

Grande, é altamente recomendável que um biólogo possa oferecer suporte à ETA, especialmente em seus períodos críticos de operação.

A dosagem de coagulante é efetuada por meio de bombas peristálticas alocadas próximas dos tanques de armazenamento de coagulante e, imediatamente antes de sua aplicação, o mesmo é diluído em linha para permitir a sua disposição adequada na fase líquida. As Figuras 61 e 62 apresentam uma vista geral dos tanques de estocagem de coagulante e bombas dosadoras, respectivamente.



Figura 61 - Vista geral dos tanques de armazenagem de coagulante

O sistema de dosagem de coagulantes e controle das bombas dosadoras é efetuado manualmente, não tendo sido feito, até o momento, a sua automação, embora já esteja sendo prevista a sua implantação.

Embora a turbidez da água bruta seja reduzida e com pequenas variações horárias, pelo fato da ETA Rio Grande trabalhar com sais de ferro como coagulante, pode-se operar o processo de coagulação em uma faixa ácida ou básica, em função da necessidade do processo de tratamento.



Figura 62 – Vista geral das bombas de dosagem de produtos químicos

3.2.3 Processo de floculação

A ETA Rio Grande, conforme já comentado anteriormente, possui um total de 9 sistemas de floculação, cada um deles associado a um decantador. Uma vez que a ETA sofreu ao longo do tempo uma série de intervenções que possibilitaram o seu aumento de vazão, estes possuem distintas concepções.

Originalmente, a ETA Rio Grande foi concebida como tendo 7 decantadores convencionais de fluxo horizontal, tendo cada um deles, um sistema de floculação. Com a ampliação da ETA no final da década de 90, foram construídos 2 novos decantadores laminares e, também associado a cada um destes, há um sistema de floculação.

A Figura 63 apresenta uma vista geral da ETA Rio Grande com os seus respectivos sistemas de floculação que compõem a Ala Velha e Ala Nova.

Os sistemas de floculação pertencentes a “Ala Velha” são do tipo fluxo horizontal, dotados de três câmaras de floculação com 5 células cada uma. Deste modo, cada floculador possui um total de 15 células no total. As dimensões de cada floculador são 11,4 metros de largura por 10,2 metros de comprimento e 3,57 metros de profundidade.

Portanto, tem-se que o volume de cada unidade de floculação é igual a aproximadamente $415,2 \text{ m}^3$.

As Figuras 64 e 65 apresentam uma vista geral dos floculadores que compõem a “Ala Velha”.



Figura 63 - Vista geral dos floculadores que compõem a “Ala Velha” e “Ala Nova”



Figura 64 - Vista geral dos floculadores que compõem a “Ala Velha”



Figura 65 – Outra vista dos flocladores que compõem a “Ala Velha”

Para uma vazão média de $5,0 \text{ m}^3/\text{s}$ e vazão horária máxima de $5,2 \text{ m}^3/\text{s}$, tem-se que o tempo de detenção hidráulico pode ser estimado por:

$$\theta = \frac{V_f}{Q_f} = \frac{415,2 \text{ m}^3 \cdot 9}{5,0 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 60 \text{ s/min}} \cong 12,5 \text{ min}$$

$$\theta = \frac{V_f}{Q_f} = \frac{415,2 \text{ m}^3 \cdot 9}{5,2 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 60 \text{ s/min}} \cong 12,0 \text{ min}$$

Operacionalmente, pode-se afirmar que os tempos de floculação estimados para os flocladores pertencentes a “Ala Velha” são reduzidos, não oferecendo flexibilidade operacional à ETA Rio Grande.

Uma vez que, ao longo do tempo, a ETA Rio Grande foi sofrendo uma série de intervenções que possibilitaram o seu aumento de vazão, os flocladores foram sendo reformados e, com vistas a permitir um melhor comportamento hidráulico das unidades, os mesmos foram sendo compartimentados e transformados em sistemas de floculação do tipo hidráulicos de fluxo horizontal.

No entanto, com o sucessivo aumento de vazão, os seus tempos de detenção hidráulicos foram sendo reduzidos, com aumento dos gradientes de velocidade nas passagens e quebra dos flocos anteriormente formados.

Deste modo, a única alternativa tecnológica que pode ser considerada para a melhoria do sistema de floculação pertencente a “Ala Velha” deverá ser a sua total

reforma e adaptação para uma concepção mais moderna e que incorpore novas tecnologias de tratamento.

A “Ala Nova” possui dois sistemas de floculação mecanizados, cada um associado a um decantador laminar, sendo que cada floculador possui um total de três câmaras de floculação. As dimensões de cada floculador são 15,0 metros de largura por 12,1 metros de comprimento e 4,27 metros de profundidade.

Portanto, tem-se que o volume de cada unidade de floculação é igual a aproximadamente $775,0 \text{ m}^3$.

As Figuras 66 e 67 apresentam uma vista geral dos floculadores que compõem a “Ala Nova”.



Figura 66 - Vista geral dos floculadores que compõem a “Ala Nova”



Figura 67 – Detalhe dos floculadores que compõem a “Ala Nova”

Para uma vazão média de 5,0 m³/s e vazão horária máxima de 5,2 m³/s, admitindo-se que a distribuição de vazão seja semelhante em todas as unidades de floculação e sedimentação, tem-se que o tempo de detenção hidráulico pode ser estimado por:

$$\theta = \frac{V_f}{Q_f} = \frac{775,0 \text{ m}^3 \cdot 9}{5,0 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 60 \text{ s} / \text{min}} \cong 23,3 \text{ min}$$

$$\theta = \frac{V_f}{Q_f} = \frac{775,0 \text{ m}^3 \cdot 9}{5,2 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 60 \text{ s} / \text{min}} \cong 22,4 \text{ min}$$

Os floculadores que compõem a “Ala Nova” podem ser considerados adequados, apresentando valores de tempos de detenção hidráulicos razoáveis a fim de que seja possível a operação do processo de floculação.

Uma vez que as unidades possuem sistemas de agitação mecanizados e, por ser possível à variação do gradiente de velocidade em cada câmara de floculação, o seu dimensionamento e operação oferecem flexibilidade a ETA Rio Grande.

Uma vez que se prevê a reforma da ETA Rio Grande, considerando-se a possibilidade de readequação dos sistemas de floculação da “Ala Velha” para sistemas de floculação mecanizados, similares aos construídos para a “Ala Nova”, sugere-se a sua adoção uma vez que o seu comportamento hidráulico e de processos unitários é plenamente compatível com as boas práticas em engenharia.

Deve ser ressaltado que, atualmente, a ETA Rio Grande encontra-se em processo de modernização tecnológica, sendo que todos os seus decantadores terão a sua concepção revista, devendo futuramente ser operados como unidades de flotação com ar dissolvido.

Logo, considerando a reforma das atuais unidades de floculação da “Ala Velha” e adotando-se a mesma concepção prevista para as unidades de floculação 8 e 9, pode-se afirmar que as unidades de floculação futuras deverão ser plenamente adequadas para trabalharem em conjunto com sistemas de separação sólido-líquido do tipo flotação por ar dissolvido, uma vez que estas podem ser operadas com tempos de detenção hidráulico mais reduzidos do que quando comparado com os tradicionais sistemas de decantação convencional de fluxo horizontal ou decantação laminar.

Deve ser ressaltado que quando da operação de sistemas de flotação por ar dissolvido, estima-se uma redução na dosagem de coagulante, podendo esta ser da ordem de 15% a 20%, o que deverá ser extremamente benéfico do ponto de vista operacional.

3.2.4 Processo de sedimentação

Uma vez que a ETA Rio Grande possui duas diferentes concepções, também possui dois diferentes sistemas de sedimentação. Os seus decantadores pertencentes a “Ala Velha” foram originalmente projetados como sendo decantadores convencionais de fluxo horizontal e posteriormente adaptados para trabalharem parte como convencional de fluxo horizontal e parte como decantador laminar. Desta forma, pode-se afirmar que o mesmo é um decantador do tipo híbrido.

A ETA Rio Grande possui um total de 7 decantadores do tipo híbrido tendo cada um 12,5 metros de largura por 36,9 metros de comprimento e 4,9 metros de profundidade. A Figuras 68 e 69 apresentam vista geral dos decantadores pertencentes a “Ala Velha”.



Figura 68 - Vista geral dos decantadores que compõem a “Ala Velha”



Figura 69 – Vista dos decantadores que compõem a “Ala Velha”

Para uma vazão média de 5,0 m³/s e vazão horária máxima de 5,2 m³/s, tem-se que a taxa de escoamento superficial é dado por:

$$q = \frac{Q_d}{A_d} = \frac{5,0 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{9.12,5 \text{ m} \cdot 36,9 \text{ m}} = 104,1 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

$$q = \frac{Q_d}{A_d} = \frac{5,2 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{9.12,5 \text{ m} \cdot 36,9 \text{ m}} = 108,3 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

Em caso de parada de uma unidade de floculação e decantador para manutenção, tem-se que as taxas de escoamento superficial são da ordem de:

$$q = \frac{Q_d}{A_d} = \frac{5,0 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{8.12,5 \text{ m} \cdot 36,9 \text{ m}} = 117,1 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

$$q = \frac{Q_d}{A_d} = \frac{5,2 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{8.12,5 \text{ m} \cdot 36,9 \text{ m}} = 121,8 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

Estes valores podem ser considerados elevados quando se considera a operação de decantadores convencionais de fluxo horizontal, sendo que, admite-se para o tratamento de uma água de boa qualidade, taxas de escoamento superficial máxima de 80 m³/m²/dia.

Em face da atual situação dos decantadores antigos e sua inadequação as boas práticas de engenharia, mais especificamente, sua sobrecarga hidráulica, fazem-se necessário que todos os flocculadores e decantadores pertencentes a “Ala Velha” sejam reformados, a fim de que seja possível dotá-la de flexibilidade operacional e condições ótimas de operação, transformando-os em decantadores laminares dotados de sistemas de remoção semi-contínua de lodo.

Os dois decantadores adicionais e que compõem a “Ala Nova” são do tipo de fluxo laminar, dotados de remoção semi-contínua de lodo. As suas dimensões são iguais a 12,1 metros de largura por 30,0 metros de comprimento. As Figuras 70 e 71 apresentam uma vista geral dos decantadores 8 e 9 pertencente a “Ala Nova”.



Figura 70 - Vista geral dos decantadores que compõem a “Ala Nova”

Assumindo que a vazão seja distribuída de forma eqüitativa entre todas as unidades de floculação e sedimentação, tem-se que a velocidade de escoamento entre as placas que compõem os decantadores laminares para as vazões média e máxima horária pode ser estimada da seguinte forma:



Figura 71 – Outra vista dos decantadores que compõem a “Ala Nova”

$$V_0 = \frac{Q_d}{A_d \cdot \sin(60)} = \left(\frac{5,0 \text{ m}^3 / \text{s}}{9.12,1.30,0 \text{ m}^2 \cdot 0,866} \right) \cdot 100 \text{ cm} / \text{m} \cdot 60 \text{ s} / \text{min} = 10,6 \text{ cm} / \text{min}$$

$$V_0 = \frac{Q_d}{A_d \cdot \sin(60)} = \left(\frac{5,2 \text{ m}^3 / \text{s}}{9.12,1.30,0 \text{ m}^2 \cdot 0,866} \right) \cdot 100 \text{ cm} / \text{m} \cdot 60 \text{ s} / \text{min} = 11,0 \text{ cm} / \text{min}$$

Os valores de 10,6 cm/min e 11,0 cm/min são plenamente adequados a um bom funcionamento de decantadores laminares, sendo que os valores tradicionalmente recomendados são velocidades de escoamento não superiores a 20 cm/min.

A ETA Rio Grande encontra-se em fase de reforma, sendo que os seus atuais decantadores convencionais pertencentes a “Ala Velha” deverão ser reformados prevendo-se a sua transformação em unidades de flotação com ar dissolvido. As Figuras 72 e 73 apresentam uma vista do atual decantador 7 em fase de reforma.



Figura 72 - Vista geral do decantador 7 pertencente a “Ala Velha” atualmente em fase de reforma: transformação em unidade de flotação com ar dissolvido



Figura 73 – Detalhe construtivo do decantador 7 pertencente a “Ala Velha” atualmente em fase de reforma: transformação em unidade de flotação com ar dissolvido

Considerando que os atuais decantadores pertencentes a “Ala Velha e “Ala Nova” deverão ser reformados e transformados em unidades de flotação por ar dissolvido, para uma vazão média de $5,0 \text{ m}^3/\text{s}$ e vazão horária máxima de $5,2 \text{ m}^3/\text{s}$, tem-se que a sua taxa de escoamento superficial deverá ser de aproximadamente:

$$q = \frac{Q_d}{A_d} = \frac{5,0 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{9.12,5 \text{ m} \cdot 30,0 \text{ m}} = 128 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

$$q = \frac{Q_d}{A_d} = \frac{5,2 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{9.12,5 \text{ m} \cdot 30,0 \text{ m}} = 133,2 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

Em caso de parada de uma unidade de floculação e flotador por ar dissolvido para manutenção, tem-se que as taxas de escoamento superficial são da ordem de:

$$q = \frac{Q_d}{A_d} = \frac{5,0 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{8.12,5 \text{ m} \cdot 30,0 \text{ m}} = 144 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

$$q = \frac{Q_d}{A_d} = \frac{5,2 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{8.12,5 \text{ m} \cdot 30,0 \text{ m}} = 149,8 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

Estes valores de taxas de escoamento superficial podem ser considerados como plenamente adequados quando se considera a operação de sistemas de flotação por ar dissolvido do tipo convencional, sendo que, admite-se valores de taxas de escoamento superficial em torno de $240 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{dia}$.

Desta forma, pode-se afirmar que a reforma dos atuais decantadores em operação na ETA Rio Grande e sua transformação em unidades de flotação por ar dissolvido deverá oferecer ao processo de tratamento de água uma enorme flexibilidade operacional nos processos de separação sólido-líquido, uma vez que as unidades de flotação deverão trabalhar com taxas de escoamento superficial muito reduzida quando comparadas com as usuais empregadas em sua operação.

Uma vez que uma das maiores dificuldades atuais na operação da ETA Rio Grande é adequação de suas unidades de sedimentação a valores operacionais de taxas de escoamento superficial compatíveis com as boas práticas de engenharia, pode-se afirmar que a sua transformação em unidades de flotação por ar dissolvido deverá permitir a solução de uma das maiores dificuldades em sua readequação técnica.

3.2.5 Processo de filtração

A ETA Rio Grande possui um total de 18 filtros, possuindo diferentes concepções. Os 14 filtros pertencentes a “Ala Velha” são do tipo dupla camada areia e antracito, de fluxo descendente trabalhando hidráulicamente como taxa declinante variável. Os quatro filtros restantes são do tipo camada profunda unicamente com areia como material filtrante. As Figuras 74 e 75 apresentam vista geral dos filtros atualmente em operação na ETA Rio Grande.



Figura 74 - Vista geral dos filtros pertencentes a “Ala Velha” da ETA Rio Grande



Figura 75 – Outra vista dos filtros pertencentes a “Ala Velha” da ETA Rio Grande

Os filtros da “Ala Velha” são dotados de uma única célula de filtração com canal lateral de coleta de água de lavagem e introdução de água decantada. As espessuras das camadas de areia e antracito são iguais a 30 cm cada. A areia e antracito possuem diâmetros efetivos iguais a 0,50 mm e 1,00 mm, respectivamente. Cada câmara de filtração possui uma largura igual a 4,70 metros por 14,9 metros de comprimento, totalizando 70 m² de área útil de filtração.

A lavagem dos filtros é do tipo água em contra corrente juntamente com lavagem superficial.

Para uma vazão média de 5,0 m³/s e vazão horária máxima de 5,2 m³/s, tem-se que as suas taxas de filtração são da ordem de:

$$q_f = \frac{Q_f}{A_f} = \frac{5,0 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{18.70,0 \text{ m}^2} \cong 343 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

$$q_f = \frac{Q_f}{A_f} = \frac{5,2 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{18.70,0 \text{ m}^2} \cong 357 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

Em caso de parada de um filtro de cada bateria para fins de manutenção, tem-se que as taxas de filtração são da ordem de:

$$q_f = \frac{Q_f}{A_f} = \frac{5,0 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{17.70,0 \text{ m}^2} \cong 363 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

$$q_f = \frac{Q_f}{A_f} = \frac{5,2 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{17.70,0 \text{ m}^2} \cong 378 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

Tradicionalmente, filtros do tipo dupla camada areia e antracito podem ser bem operados com taxas de filtração da ordem de 360 m³/m²/dia, desde que as condições de pré-tratamento sejam plenamente satisfatórias, isto é, condições de coagulação, floculação e sedimentação adequadas.

Observa-se que as suas taxas de filtração encontram-se no limite e, portanto, com sérias dificuldades de operação. Para filtros do tipo dupla camada, recomenda-se que a grandeza L/def seja superior a 1.000. Para a ETA Rio Grande, tem-se que:

$$\frac{L}{d_{ef}} = \frac{300 \text{ mm}}{0,5 \text{ mm}} + \frac{300 \text{ mm}}{1,0 \text{ mm}} = 900$$

O seu valor de L/def, por ser inferior a 1.000, impõe riscos à operação dos filtros da “Ala Velha”, devendo os mesmos serem futuramente reformados.

Os filtros da “Ala Nova” são dotados de uma única célula de filtração com canal lateral de coleta de água de lavagem e introdução de água decantada. Por ser de camada profunda, a espessura da camadas de areia é igual a 120 cm. A areia, de acordo com o Manual de Operação da ETA Rio Grande possui diâmetro efetivo igual a 1,35 mm. Cada câmara de filtração possui uma largura igual a 4,60 metros por 15,0 metros de comprimento, totalizando 69 m² de área útil de filtração. A lavagem dos filtros é do tipo ar e água em contra corrente.

Para uma vazão média de 5,0 m³/s e vazão horária máxima de 5,2 m³/s, tem-se que as suas taxas de filtração são da ordem de:

$$q_f = \frac{Q_f}{A_f} = \frac{5,0 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{18.69,0 \text{ m}^2} \cong 348 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

$$q_f = \frac{Q_f}{A_f} = \frac{5,2 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{18.69,0 \text{ m}^2} \cong 362 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

Em caso de parada de um filtro de cada bateria para fins de manutenção, tem-se que as taxas de filtração são da ordem de:

$$q_f = \frac{Q_f}{A_f} = \frac{5,0 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{17.69,0 \text{ m}^2} \cong 368 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

$$q_f = \frac{Q_f}{A_f} = \frac{5,2 \text{ m}^3 / \text{s} \cdot 86.400 \text{ s} / \text{dia}}{17.69,0 \text{ m}^2} \cong 383 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$$

Filtros do tipo camada profunda são projetados e concebidos para operarem com taxas de filtração em torno de 500 m³/m²/dia a 600 m³/m²/dia, permitindo carreiras de filtração de 40 horas a 60 horas. Portanto, com base nas taxas de filtração atuais, avalia-se que os mesmos estejam sendo suboperados, ou seja, com taxas de filtração inferiores ao recomendado para filtros do tipo camada profunda.

Os maiores problemas operacionais com respeito aos filtros atualmente em operação na ETA Rio Grande são o fato de os valores de turbidez apresentados nos Boletins de Operação da ETA Rio Grande são os valores de turbidez na água filtrada geral. Embora os filtros da “Ala Nova” da ETA Rio Grande possuam turbidímetros de escoamento contínuo individual, estes, atualmente, encontram-se desativados ou sem calibração.

Para uma ETA do porte da ETA Rio Grande, faz-se de fundamental importância que cada filtro possua a sua história registrada, isto é, um histórico de suas carreiras de filtração e, principalmente, qualidade da água filtrada.

A inexistência de turbidímetros de escoamento contínuo em cada filtro individualmente impede que sejam registradas as suas ocorrências individuais, tais

como, deficiências em seus sistemas de lavagem, eventual perda de material filtrante, etc...

3.2.6 Processo de correção final de pH, fluoretação e desinfecção

A água filtrada produzida nos 18 filtros da ETA Rio Grande é encaminhada por recalque ao Reservatório de Distribuição e, antes de seu bombeamento, a mesma recebe a aplicação de flúor, cal como agente pós-alcalinizante e cloro como agente pós-desinfetante.

As dosagens de cloro aplicadas na água bruta e final situam-se entre 3,0 mg Cl_2/L e 5,0 mg Cl_2/L para períodos de estiagem (maio a setembro), valores estes que podem ser considerados baixos e que revelam a boa qualidade da água bruta.

No entanto, no período entre novembro a março, os valores de dosagem de cloro aumentam significativamente, podendo atingir 10 mg Cl_2/L , valor este elevado e, provavelmente associado a maior concentração de ferro e manganês na água bruta devido a estratificação térmica do Reservatório do Rio Grande no mesmo período.

A grande limitação da ETA Rio Grande é a não possibilidade de dosagem de cloro na forma de inter-cloração. Desta forma, para a manutenção de uma concentração residual de cloro na água filtrada, esta apenas pode ser conseguida mediante a aplicação de cloro na forma de pré-cloração, seja esta na captação e mais o aplicado na chegada de água bruta.

Atualmente, todos os sistemas de controle de dosagem de cloro na pré-cloração são manuais, sendo este efetuado pela operação da ETA Rio Grande em função das concentrações residuais de cloro na água decantada e filtrada. A única automação existente e implantada está associada a dosagem de cloro na água filtrada e que permite o controle da concentração de cloro residual livre na água final.

Uma das maiores causas de problemas na qualidade da água final produzida pela ETA Rio Grande está associado ao seu sistema de aplicação de pós alcalinizante na correção do pH da água final.

As maiores reclamações por parte dos consumidores com respeito à qualidade da água tratada distribuída pelas Unidades de Negócio de Distribuição de Água Sul diz respeito a ocorrências de “água vermelha” nos diferentes setores de distribuição de água, motivados principalmente pela flutuação no pH da água final.

Em face das limitações do sistema de dosagem de leite de cal, tanto na pré como na pós-alcalinização, a operação da ETA Rio Grande já efetuou inúmeras mudanças no sistema, com caixas de separação de impurezas e demais alterações.

Conforme já comentado anteriormente, recomenda-se a Sabesp a revisão completa do sistema de dosagem de leite de cal, recomendando-se a proposta apresentada na Figura 76.

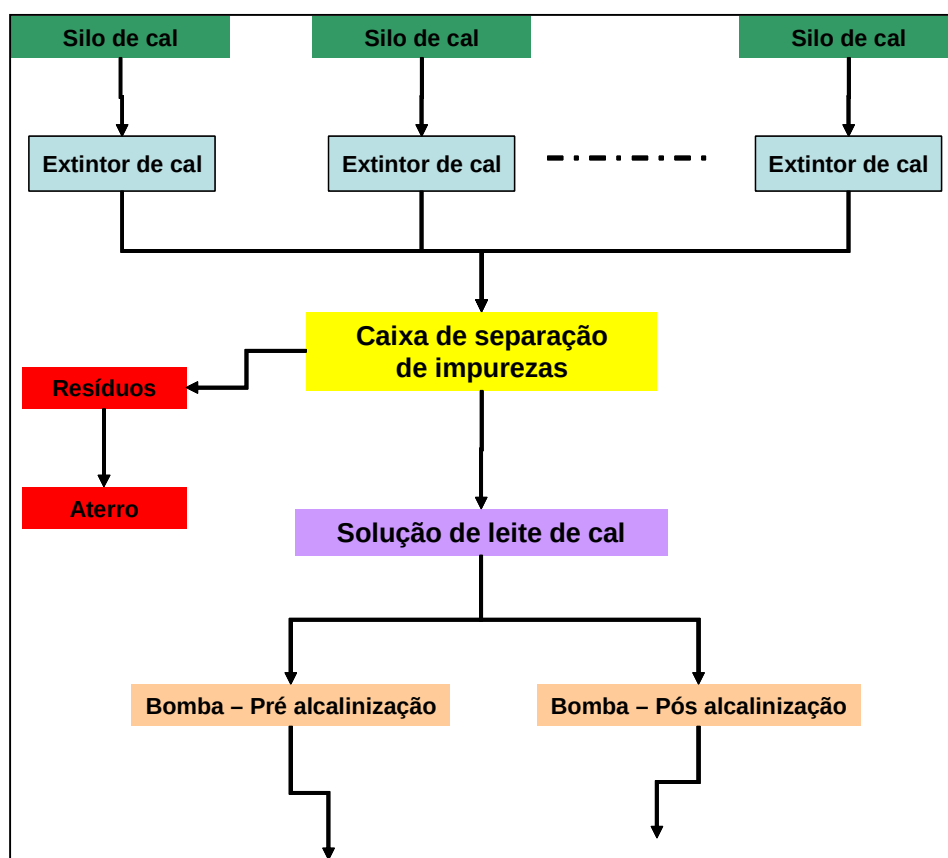


Figura 76 - Proposição de um sistema de dosagem de cal para a pré-alcalinização e pós-alcalinização.

Nesta concepção, o leite cal preparado pelos extintores, independente do número existente na ETA, seria todo direcionado para uma caixa de retenção de impurezas que teria a finalidade principal de reduzir a concentração de areia e finos a fim de que seja possível minimizar a concentração de insolúveis que ficam retidos no reservatório de distribuição de ETA e demais reservatórios de distribuição. Para fins de manutenção, pode-se prever a construção de duas unidades.

O leite de cal, uma vez separado dos insolúveis, seria enviado a uma caixa de leite de cal e, somente a partir desta caixa por meio de bombas peristálticas, o leite de cal seria enviado para a pré e a pós alcalinização.

Deste modo, caso estas bombas peristálticas de dosagem de leite de cal estejam automatizadas, recebendo sinal de pHmetros instalados nos canais de água coagulada e água final, o seu controle passa a ocorrer automaticamente, ou seja, independentemente do extintor de cal.

Caso seja necessária uma maior dosagem de leite de cal, a tendência deverá ser a diminuição do nível da caixa de leite de cal e, mediante um alarme enviado a operação, o extintor de cal poderá receber mais ou menos cal de acordo com o necessário.

A automação do sistema de dosagem de cal deve ser efetuada de tal modo que o leite de cal produzido pelos extintores ocorra de forma constante, isto é, totalmente separada do sistema de dosagem. Assim sendo, o leite de cal produzido deverá ser encaminhado para um tanque de equalização a fim de que, a partir de lá, este possa ser dosado na pré e pós-alcalinização por meio de bombas peristálticas, estando estas automatizadas e associadas a sensores de pH localizados diretamente no canal de água coagulada e canal de água final.

3.2.7 Gerenciamento de Resíduos para a ETA Rio Grande

A ETA Rio Grande possui, basicamente, dois pontos principais geradores de resíduos, a saber:

- o Água de lavagem dos filtros
- o Lodo gerado nos decantadores

Atualmente, encontra-se em operação um novo sistema de recuperação de água de lavagem dos filtros, estando o mesmo localizado nas proximidades da chegada da água bruta (Figuras 77e 78).



Figura 77 – Novo sistema de recuperação de água de lavagem dos filtros da ETA Rio Grande.



Figura 78 – Vista geral do sistema de recuperação de água de lavagem dos filtros da ETA Rio Grande.

Considerando que, atualmente, o lodo dos decantadores da ETA Rio Grande é enviado para processamento na ETE ABC, pode-se assumir como equacionado o seu tratamento e disposição final.

3.3 ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL

3.3.1 Análise crítica dos mananciais

O reservatório do Rio Grande apresenta capacidade de produção em torno de $5,0 \text{ m}^3/\text{s}$ a $5,2 \text{ m}^3/\text{s}$, havendo plano para aumentá-la para $7,0 \text{ m}^3/\text{s}$, com o reforço de água do braço do Rio Pequeno, do qual se prevê a retirada de até $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$, conforme previsto no PDAA⁸. Ambas as bacias, a do rio Grande e do rio Pequeno, têm sido ocupadas com assentamentos urbanos e industriais ao longo das últimas décadas, e estão sujeitas a riscos de contaminação que precisam ser devidamente avaliados, de modo a permitir a elaboração de planos de contingência para o enfrentamento dos problemas reais e potenciais.

A qualidade da água do manancial é influenciada pela disposição inadequada de esgotos sanitários no corpo d'água, e por efluentes oriundos de atividades industriais sediadas na Bacia Hidrográfica do Rio Grande. Em consequência, o reservatório apresenta elevado estado de eutrofização, sendo indispensável o abatimento de algas.

⁸ Sabesp. Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP. São Paulo, Março de 2006.

Sob o aspecto quantidade, esta ocorrendo super-exploração do manancial, cuja vazão garantida em 95% do tempo seria da ordem de 4 m³/s, enquanto a vazão captada atualmente oscila entre 5,0 e 5,5 m³/s.

Na verdade, é o Reservatório do Rio Grande trabalhando na regularização das vazões naturais, com a ajuda de índices pluviométricos crescentes nos últimos tempos; mas esta não parece ser uma questão preocupante, no momento.

Sob o aspecto qualidade, contudo, a situação é diferente, há muito tempo, devido à ocupação descontrolada da bacia hidrográfica do Rio Grande, não apenas no Município de São Bernardo do Campo, mas também nos vizinhos Municípios de Santo André, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, contrariando todos os preceitos da política de preservação de mananciais.

Em parte da área urbana de Rio Grande da Serra, o esgoto coletado é encaminhado a uma antiga lagoa de estabilização, atualmente em estado de abandono quase completo; o efluente da lagoa é lançado a um afluente do Rio Grande, por último atingindo o reservatório.

Tanto em Rio Grande da Serra quanto em Ribeirão Pires, nem todos os esgotos coletados são interceptados e revertidos à bacia do Tamanduateí; parte deles é lançada no próprio Rio Grande, na cidade de Rio Grande da Serra e no Ribeirão Pires, na cidade de Ribeirão Pires.

Para comprovar isto, basta observar a foz do córrego que drena a área central de Rio Grande da Serra a partir da ponte da Estrada Guilherme Pinto Monteiro sobre o Rio Grande, junto à ponte da estrada de ferro; ou observar a foz do córrego que drena a cidade de Ribeirão Pires a jusante da antiga ETE, a partir da ponte existente na Rua Secundino Regado Fernandes Eiras, que interliga os bairros Jardim do Mirante e Recanto Suíço, na zona urbana de Ribeirão Pires, onde a poluição é visível a olho nu.

Se a poluição é visível a olho nu, a montante, questiona-se a eficácia do monitoramento da qualidade da água ao longo do Reservatório do Rio Grande. Na verdade, é o reservatório trabalhando outra vez, agora como um grande reator anaeróbio, para tratar, sem qualquer controle, os esgotos afluentes aos cursos d'água.

Após percorrer de 12 a 15 km, entre o início da represa e a Via Anchieta, a água captada pode ser considerada “tratável” na ETA do Rio Grande. Mas, o impacto no reservatório se traduz nas algas que florescem na superfície; no lodo que vai sendo depositado no fundo do reservatório; nas substâncias originadas no metabolismo das algas e na decomposição do lodo, e possibilidade de ressuspensão do lodo por turbulência.

3.3.2 Análise crítica da captação, elevação e adução de água bruta

A Via Anchieta, no trajeto de São Bernardo do Campo para Santos, na altura do Km. 28, transpõe o braço do Rio Grande da Represa Billings, em uma ponte,

seguida por um longo aterro. A jusante da rodovia está a Represa e a montante, o Reservatório do Rio Pequeno. Nesse local, logo a montante da Via Anchieta, e próximo à “margem direita” do Rio Grande, foi implantada a captação de água bruta do sistema.

A estrutura singular, que pode ser vista por quem passa pelo Km. 28 da Via Anchieta, parece ser mais um exemplo típico da boa engenharia que se fazia no Brasil nos anos 1.950, a mesma que ergueu Brasília e o estádio do Maracanã.

Pelo menos até o momento, não há registro de quaisquer problemas com a cinqüentenária captação e recalque de água bruta do Sistema Rio Grande, que começou a funcionar com 580 L/s, foi ampliada até 5,5 m³/s e ainda suporta mais uma ampliação, com a substituição das quatro bombas menores, para chegar aos previsíveis sete ou oito metros cúbicos por segundo de capacidade final do sistema.

Dificuldades com a qualidade da água, que refluía da Billings para o Rio Pequeno, sob a ponte da Anchieta, levaram à construção de uma barragem, nos anos 1.980, logo a jusante da rodovia, defronte à ponte existente, elevando o nível do Reservatório do Rio Grande alguns metros acima do nível da Represa Billings.

Na época, polemizou-se sobre a segurança estrutural do barramento, fundado em meio à espessa camada de lodo existente no fundo da represa. Não foi possível entender a função dos tubos existentes sobre o barramento.

Surpreendentemente, o PIR-Água 2.006 propõe, sem justificar, a construção de uma nova EEAB, com o abandono da existente (Quadro 7.1-01, pag. 238 do PIR-2006).

A captação é constituída por uma casa de máquinas acima do NA do reservatório, ligada à margem por uma passarela e apoiada sobre oito pilares, assentes no fundo do reservatório. Cada um dos oito pilares é, na verdade, um cilindro oco, no interior do qual foi instalada uma bomba de eixo vertical prolongado, cujo acionador se situa dentro da casa de máquinas, acima da superfície.

Em cada cilindro oco, aberturas laterais em diversas alturas, dotadas de comportas acionadas desde a casa de máquinas, permitem a captação de água bruta a diversas profundidades, permitindo ao operador escolher, em cada ocasião, a de melhor qualidade.

Na casa de máquinas estão instalados atualmente quatro conjuntos motor-bomba de 1500 CV e quatro de 2.200 CV de potência, que, associados em paralelo permitem recalcar até cerca de 5,5 m³/s de água bruta até a ETA.

O recalque foi sendo feito em três tubulações de aço, com DN de 750, 900 e 1.000 mm, em paralelo, implantadas sucessivamente nas diversas etapas, atualmente substituídas por uma única tubulação, de DN 1.800 mm e cerca de 2.000 m de extensão, desde a elevatória, na cota 750, até a chegada da ETA, na cota 850, vencendo um desnível, portanto, da ordem de 100 m.

3.3.3 Análise crítica do tratamento de água

A ETA Rio Grande situa-se próximo ao Km. 26 da Via Anchieta, do lado esquerdo de quem vai de São Bernardo do Campo para Santos. É constituída por nove módulos de floculação – decantação – filtração, para o tratamento convencional, e é dotada de vários equipamentos e processos específicos para o tratamento da água bruta disponível.

O tratamento da água bruta captada no Reservatório do Rio Grande requer, pela qualidade da água disponível, processos sofisticados e cuidados especiais de operação. Os processos especiais têm início no pré-tratamento, que é feito junto à captação, e a qualidade da água obtida na ETA atualmente parece ser inobjetable, apesar da qualidade da água bruta disponível.

A ETA Rio Grande está implantada num local adequado, sob todos os pontos de vista, menos o de novas ampliações, para o que não existe, de fato, espaço. Assim, as ampliações atualmente em estudo consistem na substituição de processos tradicionais por outros mais sofisticados, como a decantação pela flotação.

A ETA já sofreu várias ampliações, com a capacidade sendo aumentada desde os 580 l/s iniciais até os atuais 5,5 m³/s, sendo prevista a possibilidade de ampliação até 7,5 m³/s, com a substituição da decantação pela flotação.

3.3.4 Análise crítica do reservatório principal

A água tratada é recalçada para o reservatório principal do sistema, situado ao lado da ETA, fundo na cota 850, volume de 20.000 m³, onde têm início as adutoras de água tratada. Este reservatório não é o original da instalação, foi construído depois, numa das diversas ampliações realizadas na ETA.

Ao invés de receber água dos filtros por gravidade, como acontece quase sempre, o reservatório está em cota mais alta que a saída dos filtros, exigindo um recalque da água tratada para a sua alimentação, o que aumenta o consumo de energia e é um complicador para a operação da ETA.

Provavelmente, o reservatório principal original, de volume bem menor, passou a ser utilizado como poço de sucção da nova elevatória.

Apoiado sobre pilares, como os pilotis de um edifício, o reservatório está situado numa cota que gera pressões ainda mais elevadas no “nó Pedreira”, mas não tão elevadas que permitam abastecer por gravidade os reservatórios do Batistini e da Vila São José.

Assim, permanece a necessidade dos “boosters” para alimentar os dois reservatórios e permanece o problema de pressões excessivas nas tubulações derivadas do “nó Pedreira”.

Quanto ao funcionamento do reservatório principal, a informação verbal, obtida no local com pessoal qualificado, é de que a ETA não consegue manter o nível de água mínimo no reservatório principal, continuamente. Pode-se então tirar duas conclusões:

o primeira: captação e tratamento já estão funcionando no limite;

o segunda: as quatro adutoras por gravidade, com início no reservatório principal, podem estar funcionando com vazões menores que as desejadas, por deficiência de carga hidráulica.

Aparentemente, o sistema SCOA, que permite operar à distância todas as unidades do sistema de abastecimento de água da Sabesp, não monitora o reservatório principal da ETA; não se encontrou no PIR⁹ nenhuma referência ao índice calculado para os demais reservatórios, o IRA – Índice de Regularidade de Adução, o que não permite confirmar nem refutar a informação verbal obtida na ETA.

No entanto, as duas conclusões acima são referendadas pelo PIR quando, diagnosticando os problemas de insuficiência de alimentação nos reservatórios Batistini, Paulicéia e Diadema – Parque das Nações, comenta a grande influência de “deficiências estruturais”, ou seja, falta de capacidade da(s) adutora(s) e/ou dos “booster’s” que alimentam os reservatórios e que “elas somente serão solucionadas com a ampliação da capacidade de tratamento da ETA Rio Grande” (Quadro 5.03-05, pag. 127).

3.4 AÇÕES CORRETIVAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL

3.4.1 Ações corretivas nos mananciais de água bruta

Urge que seja estabelecido um programa de coleta, transporte e tratamento de esgotos para todos os municípios da bacia do Rio Grande, de modo a eliminar o lançamento de esgoto bruto no reservatório, e readequar todas as ETEs operadas pela Sabesp na Bacia Hidrográfica do Rio Grande, de modo a dotá-las de condições para remoção adequada de nutrientes, prática a ser observada em todos os projetos de novas ETEs que venham a ser implantadas na bacia.

Recomenda-se a continuidade do programa de sulfatação do Reservatório do Rio Grande e seu acompanhamento hidrobiológico, de forma que possam ser definidas estratégias de aplicação de algicidas que permitam compatibilizar a qualidade da água bruta sem prejuízos à sucessão ecológica das espécies algais no manancial.

Além disso, é necessária a instalação de uma bóia de qualidade da água, que permita que as concentrações de oxigênio dissolvido ao longo da coluna líquida

⁹ Sabesp. PLANOS INTEGRADOR REGIONAIS – PIR. Relatório Síntese. Diretoria Metropolitana - M. Unidade de Negócio de Produção de Água da Metropolitana - MA. 2006

junto à captação sejam monitoradas “on line” e forneçam informações que possibilitem aos operadores praticar eventuais mudança no processo de tratamento para garantir a oxidação eficiente de ferro e manganês na água bruta.

3.4.2 Ações corretivas na captação, elevação e adução

Com o objetivo de minimizar os problemas de gosto e odor decorrentes da eventual presença de compostos orgânicos sulfurosos na água bruta, ferro e manganês solúveis, recomenda-se que, nos períodos de estratificação térmica do Reservatório do Rio Grande, a captação de água bruta seja efetuada por meio das tomadas superiores dos respectivos tubulões.

Há necessidade de definição de regras operacionais que permitam a captação de água bruta nas tomadas seletivas existentes nos tubulões de tomada d'água. Nos períodos de estratificação térmica do reservatório, a captação deve ser efetuada por meio das tomadas de água localizadas próximas da superfície livre, e fechadas as tomadas d'água inferiores.

Recomenda-se a instalação de um sistema “profissional” de preparo e dosagem de permanganato de potássio que deverá ser instalado junto à captação de água bruta, de modo a permitir a oxidação eficiente de ferro e manganês antes que os mesmos atinjam a ETA Rio Grande em sua forma reduzida.

3.4.3 Ações corretivas na ETA

A Sabesp deve automatizar, por completo, o sistema de dosagem de coagulante, devendo este trabalhar com sinais de vazão, turbidez da água bruta e potencial zeta. Assim sendo, a resposta do aumento da turbidez da água bruta e sua necessidade de adição de coagulante passa a ocorrer automaticamente, sem que seja esperada a intervenção do operador.

Instalação de turbidímetros de escoamento contínuo em cada filtro individualmente e registro de seu comportamento ao longo do tempo.

Automação completa do sistema de pré-cloração e futuramente para a inter-cloração, a fim de que seja possível melhor controle sobre as dosagens efetuadas.

Sugere-se a automação do sistema de dosagem de cal como pós-alcalinizante, devendo ser separada a dosagem de leite de cal do ajuste do extintor de cal. Esta automação deverá estar associada diretamente à grandeza pH da água final, com o respectivo sensor localizado no canal de água de água filtrada.

Recomenda-se a reforma dos floculadores e decantadores pertencentes a “Ala Velha”, a fim de que seja possível dotá-la de flexibilidade operacional e condições ótimas de operação, transformando-os em sistemas de floculação mecanizados, com gradientes escalonados e variáveis de montante para jusante e com um tempo de floculação em torno de 20 minutos.

A Sabesp deverá reformar por completo todos os filtros pertencentes a “Ala Velha”, a fim de que seja possível dotá-la de flexibilidade operacional e condições ótimas de operação, transformando-os em filtros de camada profunda.

A ETA Rio Grande deverá ser provida de um sistema de inter-cloração que permita a diminuição das dosagens de cloro aplicadas na pré-cloração e permitindo maior flexibilidade na operação da ETA Rio Grande.

Com respeito a eventual implantação de um sistema de dosagem de CAP, sugere-se que este seja postergado até que os dados de qualidade de água bruta e final justifiquem a sua construção.

3.5 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL

3.5.1 Reservação de água potável

A área abastecível do Município de São Bernardo do Campo está dividida entre os seguintes setores de abastecimento: Riacho Grande, Vila São José / Parque Selecta, Batistini, Nova Petrópolis, Vila Marchi, Planalto, Cacilda, Vila Mussolini, Paulicéia e Taboão. Com exceção dos três primeiros, os demais são divididos em duas zonas de pressão, baixa e alta, e contam cada um com um reservatório elevado, padrão, de 500 m³ de capacidade.

O Desenho 3 e o Desenho 4 mostram a localização aproximada dos centros de reservação e dos reservatórios isolados, bem como a divisão da área abastecível em setores de abastecimento, englobando numa única área, quando é o caso, as zonas de pressão baixa e alta do mesmo setor.

As principais características dos reservatórios são mostradas na Tabela 22, e as respectivas fotos na Figura 79 e Figura 80.

Tabela 22 – Reservação existente em São Bernardo do Campo

Reservatório	Tipo	Número de câmaras	Volume m³	Cota nível de fundo	Cota nível máximo
Principal (ETA)	Apoiado	1	20.000	851	859
Riacho Grande	Apoiado	desativado			
Vila São José	Apoiado		2.000	dados não obtidos	
Parque Selecta	Apoiado		2.000	dados não obtidos	
Nova Petrópolis	Apoiado	4	4 x 4.000	800	803
	Elevado	1	500	832	838
Batistini	Apoiado	2	2 x 5.000	840	834
Vila Marchi	Apoiado	2	2 x 2.000	813	818
	Elevado	1	500	822	829
Planalto	Apoiado	3	2 x 2.000 + 5.000	811	816
	Elevado	1	500	830	837
Cacilda	Apoiado	2	2 x 2.000	806	811
	Elevado	1	500	816	823
Vila Mussolini	Apoiado	4	4 x 2.000	791	796
	Elevado	1	500	808	815
Paulicéia	Apoiado	2	2 x 2.000	801	806
	Elevado	1	500	817	824
Taboão	Apoiado	2	2 x 2.000	804	809
	Elevado	1	500	824	831
Volume total			86.500 m ³		



ETA Rio Grande e reservatório principal, à direita na foto acima



Vista do Reservatório Principal

Figura 79 – Reservatório Principal



Res. Parque Selecta



Res. Vila Marchi



Res. Cassilda



Res. Taboão



Res. Nova Petrópolis 2



Res. Planalto



Res. Paulicéia 2



Res. Mussolini 2

Figura 80 – Reservatórios

Desenho 3 – água

Desenho 4 – Áreas abastecidas

3.5.2 Estações elevatórias de água tratada - EEAT

Existem dois tipos de elevatórias no sistema:

o as elevatórias que recalcam de um reservatório apoiado para o reservatório elevado do mesmo setor de distribuição, situado na mesma área, casos dos sete reservatórios do sistema original, Nova Petrópolis, Vila Marchi, Planalto, Cacilda, Vila Mussolini, Paulicéia e Taboão;

o as elevatórias que são alimentadas por adutoras, e recalcam para reservatórios distantes, caso de Batistini e Vila São José, chamadas “boosters”.

As primeiras são em geral formadas por um par de conjuntos motor-bomba, de média capacidade, uma vez que deveriam abastecer apenas uma “zona alta” relativamente pequena, em torno do centro de reservação.

As segundas são instalações de maior porte. Segundo a Sabesp¹⁰ o sistema conta com 24 “boosters” e 41 válvulas redutoras de pressão – VRPs, dos quais os três mais importantes foram visitados com o acompanhamento de equipe da Sabesp, durante os trabalhos do PMAE.

No “booster” do Batistini existem três conjuntos motor-bomba com capacidade de recalcar isoladamente 437 L/s contra 20 metros de coluna d’água, com potência unitária de 200 CV. Atualmente, os três conjuntos também são operados em paralelo, com algum ganho de vazão. As pressões de entrada e de saída oscilam em torno de 100 mca.

No “booster” da Vila São José existem dois conjuntos motor-bomba, com capacidade de 430 CV cada um, operando em revezamento, e possibilidade de se instalar um terceiro.

No “booster” “Parque Selecta”, existem dois conjuntos moto-bomba de 200 CV de potência cada um, operando em revezamento, recalcando da rede do setor Vila São José para o Reservatório Parque Selecta.

3.5.3 Adutoras de água tratada

O abastecimento de água de São Bernardo do Campo conta com cerca de 66 km de adutoras de água tratada, com diâmetros variando de 100mm a 2500mm, extensões e materiais conforme apresentado na Tabela 23.

¹⁰ Sabesp. Escritório Regional São Bernardo do Campo. PPQG 2009 Nível II. Prêmio Paulista de Qualidade da Gestão

Tabela 23 – Comprimento de tubulação de adução, por diâmetro e categoria de material.

Diâmetro (mm)	Material e Comprimento (m)			Total (m)
	AÇO	FOFO	PEAD	
100	14,92	90,38		105,30
150	38,49	27,68		66,17
200	17,78	19,26		37,04
250	32,07	509,91		541,98
300	197,44	4.517,62		4.715,06
350		2,27		2,27
400	16,12	337,18	92,45	445,75
500	1.392,88	4.155,31		5.548,19
600	243,30	11.275,58		11.518,88
700	147,55	672,01		819,56
750	69,88	1.961,70		2.031,58
760		1.777,76		1.777,76
800	620,45	4.228,36		4.848,81
900	7.355,63	9.044,36		16.399,99
1050	4.668,47			4.668,47
1200	4.300,33			4.300,33
1500	5.701,30			5.701,30
1800	2.502,78			2.502,78
2500	25,70			25,70
Total (m)	27.345,09	38.619,38	92,45	66.056,92

Uma adutora de água tratada, DN 300 mm, com início no reservatório principal, junto à ETA, segue na direção Sul e alimenta o Reservatório Riacho Grande.

Outras cinco adutoras de água tratada, DN 300 mm, 900 mm, 1.000 mm, 1.200 mm e 1.500 mm, também com início no reservatório principal, seguem na direção Norte, até o “nó Pedreira”, ponto notável do sistema, situado na Av. José Fornari, próximo ao Km. 24 da Via Anchieta.

O “nó Pedreira” alimenta o “booster” São José e este, os Reservatórios Vila São José e Parque Selecta.

A adutora DN 300 mm atravessa a rodovia e vai abastecer a fábrica da Volkswagen.

As adutoras DN 900 mm e 1.000 mm seguem na direção Norte e vão alimentar o Reservatório Nova Petrópolis.

A adutora DN 1.200 mm termina no “nó Pedreira”.

A adutora DN 1.500 mm segue até a Rua de Pinedo, próximo ao trevo da Volkswagen e aí sofre uma bifurcação em dois ramos, ambos com DN 1.500 mm; o primeiro atravessa a Via Anchieta, alimenta o Reservatório Vila Marchi e o “booster” Batistini; o segundo segue na direção Nordeste e alimenta o Reservatório Nova Petrópolis.

Outra adutora, DN 600 mm, com início no “nó Pedreira”, atravessa a rodovia e alimenta o “booster” Batistini; este, pela mesma adutora DN 600 mm, alimenta o Reservatório Batistini.

Finalmente, uma adutora DN 500 mm, com início no “nó Pedreira”, segue na direção Norte, e alimenta, sucessivamente, os Reservatórios Vila Marchi, Planalto e Cacilda.

Do Reservatório Nova Petrópolis, duas adutoras, DN 900 mm, cruzam a divisa municipal e vão abastecer o Reservatório Paraíso, em Santo André; outras duas adutoras, DN 600 mm e 800 mm, seguem na direção Oeste e alimentam o Reservatório Planalto.

Do Reservatório Planalto, a adutora DN 800 mm segue até o Reservatório Cacilda, e deste, até o Reservatório Vila Mussolini.

Do Reservatório Cacilda, outra adutora, DN 600 mm, alimenta, sucessivamente, os Reservatórios Paulicéia e Taboão.

Completando o sistema, uma adutora DN 1.200 mm e 1.050 mm, correndo no sentido oeste-leste interliga o Reservatório Parque das Nações, em Diadema, os Reservatórios Paulicéia e Cacilda, em São Bernardo do Campo e o Reservatório Vila Vitória, em Santo André, cruzando, neste município, com as adutoras Nova Petrópolis – Paraíso.

Ao que tudo indica, esta tubulação é usada para levar água do Sistema Rio Grande aos Municípios de Diadema e Santo André, bem como para interligar o Sistema Guarapiranga, em Diadema, o Sistema Rio Grande, em São Bernardo do Campo e o Sistema Alto Tietê, em Santo André, com a finalidade de se obter maior segurança operacional.

3.5.4 Rede de distribuição

Em dezembro de 2008 o número total de ligações residenciais de água em São Bernardo do Campo é de 138.488 ligações.

Os dados referentes a extensão de rede de distribuição de água potável são apresentados na Tabela 24.

Tabela 24 - Comprimento de tubulação de distribuição, por diâmetro e categoria de material.

Diâmetro (mm)	Material e Comprimento (m)						Total (m)
	AÇO	DEFOFO	FOFO	PEAD	PRFV	PVC	
25			148,53	818,88		88,12	1.055,53
30			143,74				143,74
32				1.905,86		255,61	2.161,47
50		64,34	251.184,84	237,65		471.651,29	723.138,12
60			32,44			5.523,48	5.555,92
63		499,38	712,02	1.506,27			2.717,67
75		1.096,79	61.773,18	0,25		104.928,65	167.798,87
80			73,30			59,45	132,75
85			563,22			674,45	1.237,67
100		19.770,79	203.500,94	1,77		21.927,53	245.201,03
110				290,37			290,37
125			39.546,91	4,35		188,93	39.740,19
150		12.998,45	72.306,30	0,25		3.734,16	89.039,16
160			58,48	954,95		205,12	1.218,55
200	266,12	8.199,96	76.507,89			488,66	85.462,63
250		861,12	32.253,23	7,38		709,93	33.831,66
300	0,79	1.644,99	64.206,14		2.950,05	18,28	68.820,25
350		7,79	18.497,10			2,85	18.507,74
355			2,00	1.724,56			1.726,56
400	69,14	6.033,80	8.231,61				14.334,55
450			8.662,39				8.662,39
500	562,47		6.290,29				6.852,76
600	713,60		616,36				1.329,96
800	1.080,63						1.080,63
Total (m)	2.692,75	51.177,41	845.310,91	7.452,54	2.950,05	610.456,51	1.520.040,17

3.5.5 Sistemas Isolados

Existem alguns “sistemas isolados”, constituídos por poço tubular, tratamento simplificado, reservatório e rede de distribuição. Esses sistemas existiam em maior número, sob a administração municipal, e foram reduzidos pela Sabesp, persistindo em bairros como Tatetos e Santa Cruz (Figura 81).

Atualmente, diversas ocupações de baixa renda não dispõem de abastecimento público de água, informando a Sabesp tratarem-se de áreas com “problemas fundiários”, razão pela qual o abastecimento é feito por carros-pipa, às custas da prefeitura.



Bairro Tatetos – Poço com tratamento para remoção de ferro e manganês



Bairro Santa Cruz – Poço com tratamento para remoção de ferro e manganês



Reservatórios abandonados no Bairro Santa Cruz



Caminhão pipa sendo abastecido no Bairro Tatetos para atender usuários afastados

Figura 81 – Abastecimento dos Sistemas Isolados Tatetos e Santa Cruz

3.5.6 Projetos Existentes

Não foi possível o acesso ao projeto original do Sistema Rio Grande, elaborado nos anos 1.950, porém, tomando-se como base a vazão inicial da ETA, de 580 L/s, supõe-se que o projeto tenha sido elaborado para uma população da ordem de 200.000 habitantes.

Contudo, a qualidade deste projeto está comprovada pelas sucessivas ampliações suportadas pelo sistema e pela permanência de sua concepção, atual ao longo de décadas. É preciso observar apenas que, na época, não se previa a ocupação urbana do Bairro dos Alvarengas, na vertente da Billings.

No ano de 1.975 a Probeco Engenharia Ltda. elaborou para a Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo um Projeto Básico do Sistema de Distribuição de Água do município.

Na época, a população era estimada em 300.000 habitantes, a área abastecida era da ordem de 7.200 hectares, a densidade média, pouco superior a 40 hab/ha, o volume de água entregue à PMSBC nos reservatórios era da ordem de 70.000 m³/dia, os centros de reservação eram em número de sete, e o volume total de reservação existente era da ordem de 40.000 m³.

Estimou-se no projeto uma população futura de 642.000 habitantes, acrescentando-se a esse valor uma “população equivalente” ao consumo industrial, de 275.000 habitantes, o que levou a população de projeto a 917.000 habitantes, sem maiores preocupações quanto à época em que tal número viesse a ocorrer.

As densidades de projeto variavam de 40 a 300 hab/ha, ainda hoje um pouco altas. A vazão de produção necessária foi estimada em cerca de 4 m³/s. A necessidade total de reservação foi estimada em 114.000 m³, com um déficit, portanto, até o final do plano, da ordem de 73.000 m³.

Definidos os setores de distribuição, bem como a divisão, em cada setor, entre as zonas baixa e alta, o projeto manteve os reservatórios existentes, em termos de localização e cota, mas recalculou os volumes necessários, os quais deveriam ser obtidos por meio da construção de câmaras adicionais, junto às existentes.

O projeto ainda traçou e dimensionou cerca de 33 km de tubulações primárias novas, a serem implantadas, com diâmetros entre 150 e 600 mm e redimensionou também os recalques do reservatório apoiado ao reservatório elevado de cada setor.

A estimativa de custo apresentada para a implantação dos 33 km de redes primárias projetadas foi de 16,4 milhões de cruzeiros, em valores correntes, que equivaleriam hoje a 24 milhões de reais, corrigido pelo IGP-DI da FGV. Informa-se que, nos anos seguintes ao projeto, aproximadamente metade das obras propostas foi efetivamente implantada.

A área abastecível deste projeto incluía grandes áreas de expansão, no bairro dos Alvarengas, na vertente da Billings, tendo como limite a Rodovia dos Imigrantes, já existente na época. A área era designada no projeto como “Parque Industrial”, pois acreditava-se que indústrias seriam atraídas para as proximidades da nova rodovia.

Para abastecer essa nova área, foram propostos dois novos centros de reservação, cada um deles com um reservatório apoiado de 5.000 m³ e outro, elevado, de 500 m³. Foram indicadas, inclusive, as áreas a desapropriar para a implantação dessas unidades, com localização e cotas adequadas; contudo, o projeto não entrava nos detalhes das redes, uma vez que sequer existia arruamento na área; também não cogitava de como seria feita a alimentação desses centros de reservação, já que isso não era da alçada da prefeitura.

Em 1.991 a ETEP – Estudos Técnicos e Projetos Ltda. elaborou também para a Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo um projeto técnico do sistema de distribuição de água, ao que tudo indica atualizando o projeto da Probeco de 1.975. Não foi possível o acesso aos memoriais justificativos e de cálculo deste projeto. Os desenhos revelam, no entanto:

- o a manutenção da concepção original dos sete reservatórios;
- o a existência do Reservatório Batistini e linhas tronco partindo em direção aos bairros da vertente da Billings, e mesmo cruzando a Rodovia dos Imigrantes;
- o as complicadas soluções que estavam sendo dadas para o abastecimento dos bairros de Ferrazópolis, Vila São José e Parque Selecta, na região sudeste da cidade, a partir do “nó Pedreira”.

Foi possível saber da existência – mas não foi possível o acesso – a dois projetos importantes, que teriam sido recentemente elaborados pela Sabesp, relativos à expansão do sistema de distribuição de água.

O primeiro projeto abrangeria a área dos Alvarengas, criando uma nova adutora de água tratada, a partir do reservatório de Vila Marchi, e um novo reservatório de distribuição, em local ainda não determinado, que atenderia parte da área hoje atendida pelo reservatório do Batistini

O segundo projeto abrangeria a área de Ferrazópolis, Vila Silvina, Vila São José, Montanhão e adjacências, hoje abastecida a partir do “nó Pedreira”, com inúmeros problemas de excesso de pressão nas tubulações.

3.6 ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

3.6.1 Adutoras de água tratada e reservatórios de distribuição

As propostas de ampliação de volume de reservação feitas pelo projeto da Probeco, de 1.975, para 930.000 habitantes, foram levadas em conta de forma muito parcial, como se demonstra Na Tabela 25.

Tabela 25 - São Bernardo do Campo – Reservação adicional – Probeco 1.975

SETOR DE DISTRIBUIÇÃO	VOLUME ADICIONAL PROPOSTO (m ³)	VOLUME ADICIONAL IMPLANTADO (m ³)	VOLUME AINDA NÃO IMPLANTADO (m ³)
Nova Petrópolis	18.000	8.000	10.000
Mussolini	8.000	zero	8.000
Vila Marchi	5.000	zero	5.000
Planalto	12.000	5.000	7.000
Alvarengas (*)	23.000	10.000	13.000
outros	7.000	zero	7.000
TOTAIS	73.000	23.000	50.000

(*)Incluindo Batistini e as áreas designadas como Parque Industrial 1 e 2

Como mostra a Tabela 25, deixaram de ser implantados até o presente cerca de 50.000 m³ de reservatórios, projetados há 35 anos atrás, especialmente nos setores de Nova Petrópolis (Centro), Mussolini (Norte) e Alvarengas (expansão recente na vertente da Billings).

Existem até hoje áreas livres para se implantar as ampliações previstas, mas, curiosamente, essas áreas receberam outras destinações: em Nova Petrópolis, uma pista de aeromodelismo; no Mussolini foram instaladas as garagens, oficinas, depósitos e alguns escritórios da Sabesp; em Vila Marchi, escritórios e no Planalto, garagens e oficinas da PMSBC.

É bem verdade que foi construído o reservatório principal da ETA, com capacidade de 20.000 m³, não previsto no projeto da Probeco, mas que não resolve a questão, pois entre esse reservatório e os setores de distribuição existem quilômetros de adutoras de água tratada.

O SCOA permitiu à Sabesp criar um índice chamado IRA – Índice de Regularidade de Adução, por meio do qual tenta-se avaliar o funcionamento dos reservatórios de distribuição, em termos de disponibilidade de água – e, conseqüentemente – a eficiência das unidades de adução na alimentação dos reservatórios para o cumprimento de sua função básica, que é a de alimentar as redes de distribuição (com pressões adequadas). A Tabela 26 mostra os valores utilizados para classificação do IRA.

**Tabela 26 - Classificação dos reservatórios pelo IRA -
Índice de Regularidade de Adução**

IRA	DESEMPENHO DO RESERVATÓRIO	SITUAÇÃO
IRA < 70	Péssimo	Crítica
70 < IRA < 90	Ruim	
90 < IRA < 95	Regular	Tendente a crítica
95 < IRA < 98	Bom	
98 < IRA < 100	Ótimo	Normal

No caso de São Bernardo do Campo, os reservatórios do Batistini, Vila São José e Parque Selecta são classificados como em situação crítica. O reservatório do Batistini é o mais crítico de toda a RMSP, há vários anos, com valores do IRA em torno de 65.

Os reservatórios de Nova Petrópolis, Mussolini, Paulicéia e Taboão são classificados como em situação tendente a crítica, com valores do IRA em torno de 95.

Esses dados se referem ao ano de 2.005, mas o PIR deixa claro que a situação piorou em 2.006, e que a piora é uma tendência persistente.

Observa-se que os setores considerados críticos: Batistini, Vila São José e Parque Selecta não faziam parte do projeto original do Sistema Rio Grande nos anos 1.950, e sempre foram tratados, tanto pela PMSBC, quanto pela Comasp e depois pela Sabesp, como problemas pontuais, a serem resolvidos com medidas tão simples quanto urgentes.

Foi assim quando a Comasp decidiu colocar um reservatório (de 10.000 m³, ou dois de 5.000 m³) no lugar mais óbvio do Batistini - cruzamento da Estrada dos Casa com o divisor de águas Tamanduateí / Billings; foi assim quando implantado o “booster” para “aumentar a vazão” para o Batistini.

A história se repete, agora, com a implantação de um novo setor, o Alvarenga, que “retirá uma parcela significativa de demanda do setor Batistini” (PIR, pag. 124, Quadro 5.3-04); a Sabesp executa a obra da nova adutora, e informa (verbalmente) que ainda não definiu a localização exata do novo reservatório.

Do outro lado da Via Anchieta o problema se repete, com menores dimensões e detalhes mais complexos, com o “nó Pedreira”, os “booster’s” e reservatórios do Parque Selecta, Jardim Silvina, Vila São José, Pedreira, Ferrazópolis, Irajá, Vila São Pedro, Parque São Bernardo e Baeta Neves. Neste caso, um grande número de

pequenas áreas foi sendo urbanizada, e soluções de pequeno porte foram sendo implantadas, caso a caso, resultando numa situação operacional bastante complicada.

As soluções propostas atualmente continuam sendo emergenciais e pontuais: para o Parque Selecta e a Vila São José, as “deficiências deverão ser solucionadas com uma nova linha de sucção interligada na 4ª etapa (Sistema Rio Grande) conjuntamente com a troca das bombas” (PIR, pag. 129, Quadro 5.3-05). Não foi possível entender a que bombas e a qual linha de sucção o PIR se refere, mas tudo indica tratar-se de mais uma medida pontual de emergência.

3.6.2 Setores e rede de distribuição

Cada um dos sete setores de distribuição do projeto original, dos anos 1.950, ou seja, Nova Petrópolis, Mussolini, Vila Marchi, Planalto, Cacilda, Paulicéia e Taboão compreendia, dentro de uma área bem delimitada, duas zonas de pressão, a zona baixa, abastecida pelo reservatório apoiado e a zona alta, abastecida pelo reservatório elevado.

O elevado estava situado sempre na mesma área do apoiado, tinha um volume padrão de 500 m³ e era alimentado a partir do reservatório apoiado, por uma elevatória de pequeno porte, também situada na mesma área.

A localização e a cota de cada unidade foram estudadas a partir da altimetria do setor e da geometria da rede, de forma a garantir pressões estáticas máximas e dinâmicas mínimas dentro de limites aceitáveis.

Duas ou três décadas depois, com a demanda triplicando em função do crescimento da cidade, o dimensionamento das redes foi revisto, projetando-se tubulações primárias adicionais, ou o remanejamento das existentes, para reforço da rede face às novas demandas e para manutenção das pressões desejáveis.

A localização e a cota de cada reservatório, no entanto, foram mantidas, propondo-se, quando necessário, o aumento dos volumes, com a construção de novas unidades na mesma área, em função das novas demandas. Foram também revistas as vazões das zonas altas, e propostas alterações nas capacidades dos conjuntos moto-bomba das elevatórias de cada setor.

Com esta metodologia, e lembrando que a população do projeto da Probeco, de 1.975, era superior a 900.000 habitantes, até hoje não atingida pela cidade, não há porque se falar em pressurizadoras, “booster’s” e muito menos em válvulas redutoras de pressão, dentro da área dos sete setores de distribuição originais do projeto.

Nada justifica, também, o abandono dos reservatórios elevados, com a sua substituição por pressurizadoras com conjuntos de recalque de velocidade variável. Afinal, seriam 3.500 m³ a menos de reservação, o que não é pouco. E não custa lembrar que redes pressurizadas ficam secas quase que instantaneamente, em caso de falta de energia elétrica.

O que vem acontecendo – antes e depois do projeto da Probeco, não totalmente implantado – é que eventuais deficiências de pressão dinâmica em pontos altos da rede foram sendo resolvidas da pior forma possível: mediante interligações da rede alta com a rede baixa, o que nem sempre resolvia o problema a longo prazo, mas podia criar novos problemas, agora de pressões estáticas excessivas, em pontos baixos da rede.

Depois de cinco décadas de ação, não são mais sequer reconhecidos os limites entre zona alta e zona baixa, dentro de um setor, e nem mesmo, em certos casos, os limites entre um setor e outro. Zona alta e zona baixa foram se tornando uma única zona de pressão, desequilibrada e em desacordo com o projeto original, gerando a necessidade de ampliação da capacidade dos conjuntos de recalque, com aumento do consumo de energia e das perdas por vazamentos.

Quanto às áreas de expansão mais recente da cidade, a sudoeste, na vertente da Billings, bairro dos Alvarengas e adjacências, e a sudeste, bairro de Ferrazópolis e adjacências, não se teve acesso a nenhum projeto setorial de distribuição de água e, confirmada esta situação, seria necessário começar tudo da estaca zero.

Mais um problema surgiu em São Bernardo do Campo nos últimos anos: a proliferação de ocupações urbanas irregulares, que até hoje não dispõem de abastecimento de água por rede pública, e são abastecidas por caminhão pipa, com baixa eficiência e altos custos, suportados pela Prefeitura Municipal.

Observa-se também que em muitas áreas com “irregularidades fundiárias” o trabalho de leituristas, entregadores de contas e encarregados de supressão de ligações é dificultado, ou mesmo impedido pela população, o que deixa o serviço precário, irregular e deficitário.

4 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

A concepção do atual sistema de esgotos sanitários de São Bernardo do Campo baseia-se em projeto elaborado pela Prosed no ano de 1986, tendo sofrido desde então pequenas adequações em razão da expansão urbana. Cerca de 30% do esgoto produzido em São Bernardo do Campo é tratado na ETE ABC, que recebe também os esgotos produzidos nos municípios de Santo André, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá e alguns bairros de São Paulo.

Outras pequenas quantidades de esgotos são tratadas nas ETE Riacho Grande e Pinheirinho, que fazem parte dos chamados sistemas isolados da RMSP, composto por mais de vinte pequenas ETES.

Assim sendo, não é possível avaliar ou encaminhar as questões relativas ao tratamento do esgoto do Município de São Bernardo do Campo de forma independente, devendo-se integrá-las à problemática da RMSP. É desta forma que a Sabesp tem atuado na região, sendo as ampliações das capacidades das ETE e as elevações dos índices de atendimento definidas e executadas por planos diretores de esgoto, bases principais a serem utilizadas nesta análise. Atualmente ocorre a revisão do plano diretor de esgotos da RMSP, cuja orientação é para o alcance da “universalização” do serviço de esgotamento sanitário na região até o ano de 2030, tendo os estudos demonstrado que essa meta poderá ser antecipada para o ano 2018. Com isso, espera-se que os esgotos sanitários produzidos no Município de São Bernardo do Campo sejam integralmente coletados, transportados e tratados.

4.1 SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO

4.1.1 Hidrografia da área esgotável

A parte Norte do município de São Bernardo do Campo, densamente urbanizada, está situada na Bacia Hidrográfica do Rio Tamanduateí, afluente do Tietê, mais especificamente na Bacia do Ribeirão dos Meninos, que drena a área central de São Bernardo do Campo.

Esse curso d'água nasce próximo ao trevo da Volkswagen, Km. 23 da Via Anchieta, da reunião do “córrego da Volkswagen”, que vem do bairro Demarchi, com o “córrego da Chrysler”, que vem do bairro Montanhão.

No seu curso médio, está canalizado sob a Avenida Faria Lima, sob a Praça Samuel Sabatini, onde se encontra o Paço Municipal e sob a Avenida Aldino Pinotti. Nesse trecho recebe pela margem esquerda a contribuição dos córregos Casa Grande, da Karmann Ghia e dos Limas, todos com cabeceiras a montante da Via Anchieta e, pela margem direita, a contribuição dos córregos das Avenidas Rotary, Prestes Maia (Córrego Santa Terezinha) e Pery Ronchetti (Córrego Saracantan).

O curso inferior do Ribeirão dos Meninos constitui a divisa com os vizinhos Municípios de Santo André e São Caetano. Nesse trecho ele recebe as contribuições do córrego Taioca, também divisa com Santo André, pela margem

direita, e dos córregos Borda do Campo (canalizado sob a Avenida Kennedy), Ipiranga e Bispo D'Acorso, pela margem esquerda.

A Oeste, do outro lado da Via Anchieta, a drenagem é feita pelo Ribeirão dos Couros, curso d'água que nasce próximo ao Km. 20 da Rodovia dos Bandeirantes, faz a divisa de São Bernardo do Campo com o vizinho Município de Diadema, cruza a Avenida Piraporinha, segue ainda pela divisa até as proximidades do Corredor ABD (rotatória do Hipermercado Extra), atravessa a área industrial da Mercedes, cruza a Via Anchieta na altura do Km. 13, para finalmente afluir pela margem esquerda ao Ribeirão dos Meninos, no extremo Norte do território de São Bernardo do Campo.

No seu trecho superior, recebe, pela margem direita, a contribuição de diversos afluentes, sendo os principais o que acompanha a Estrada Sadae Takagi e o que se encontra canalizado sob a Avenida Robert Kennedy. No seu trecho inferior recebe, pela margem esquerda, as contribuições do córrego do Curral Grande, divisa do bairro de Paulicéia com Diadema, do córrego do Taboão, divisa entre os bairros de Paulicéia e Taboão e do Córrego dos Ourives, divisa do bairro do Taboão com o Município de São Paulo.

Depois de receber o Ribeirão dos Couros, o Ribeirão dos Meninos segue na direção Norte, por cerca de 5 km, fazendo divisa entre São Paulo e São Caetano, até afluir ao Rio Tamanduateí.

A área de ocupação mais recente de São Bernardo do Campo, formada pelos bairros dos Alvarengas, dos Casa e do Batistini, a Sudoeste, está situada na vertente da Billings, onde o relevo é bastante acidentado, caindo da cota 850, no divisor, até a cota 750, na Represa, em pequenas extensões. Entre o divisor e a Rodovia dos Imigrantes, a drenagem é feita por três cursos d'água, Córrego dos Alvarengas, Córrego dos Casa e Córrego das Lavras, que correm para Oeste, cruzam a Imigrantes e deságuam em dois braços da Represa Billings: ao Norte, o braço Alvarengas e ao Sul o braço Lavras.

Ao Sul do Rodoanel a drenagem é feita por cursos d'água de pequena extensão que deságuam diretamente em pequenos braços da Represa.

4.1.2 Sistema existente

O sistema de esgotamento sanitário que atende São Bernardo do Campo é formado pela ETE – Estação de Tratamento de Esgotos do ABC e por uma rede de coletores, interceptores e coletores - tronco que atendem, além de São Bernardo, partes de Diadema, Santo André, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra.

A ETE do ABC está situada à margem esquerda do Ribeirão dos Meninos, junto à Avenida Delamare, no território do Município de São Paulo, a meio caminho entre a confluência com o Couros, a montante, e o Tamanduateí, a jusante (Figura 82).

A ETE foi projetada para tratar uma vazão de 9 m³/s, em etapas; dispõe hoje de obras civis para a vazão de 6 m³/s e equipamentos para tratar a vazão de 3 m³/s de esgoto. O esgoto tratado, a nível secundário, é lançado ao Ribeirão dos Meninos e o lodo, desidratado, recebe um destino adequado.



Figura 82 – Córrego dos meninos e ETE ABC, Av. Delamare

4.1.3 Ramais domiciliares

O número total de ligações domiciliares de esgoto em São Bernardo do Campo, referentes a dezembro de 2008, é de 115.097 ligações.

4.1.4 Interceptores e coletores tronco

A Sabesp distingue “interceptores” de “coletores-tronco” pelas suas dimensões, critério que não ajuda muito quando se trata de descrever um sistema existente ou a concepção de um novo sistema.

No presente trabalho, são considerados interceptores os coletores situados nas (duas) margens de um curso d’água, interceptando o lançamento dos efluentes das redes coletoras diretamente no curso d’água que protegem.

São, obviamente, de fundamental importância para o controle da poluição dos cursos d’água em uma área urbana, e devem interligar todos os coletores à ETE final.

A ETE ABC é “alimentada”, basicamente, por dois interceptores: o Interceptor do Tamanduateí e o Interceptor dos Meninos. Estes dois interceptores correm sempre por uma das margens dos cursos d’água, podendo se imaginar que existam interceptores secundários nas margens opostas, seguidos de travessias que afluem ao interceptor principal.

O Interceptor do Tamanduateí é indicado como ITa-3, à margem direita do Rio Tamanduateí, no trecho em que este é divisa entre os Municípios de São Paulo e São Caetano e, mais a montante, como ITa-4, situado na margem esquerda, onde intercepta os coletores de Santo André e Mauá, mas também recebe, em sua cabeceira, os esgotos coletados em Mauá, Ribeirão Pires e na indústria Solvay,

antiga Eletrocloro, por meio de uma reversão, compreendendo pelo menos três elevatórias.

O Interceptor dos Meninos é indicado como IM, enquanto se situa à margem esquerda do Ribeirão dos Meninos, no Município de São Paulo, onde tem secção quadrada de 2,20 m x 2,20 m. Quando entra no Município de São Bernardo do Campo, passa a ser indicado como CT Meninos e a ter secção quadrada de 1,80 m x 1,80 m. Nesse ponto, recebe o Interceptor dos Couros, indicado pela Sabesp como CT Couros, em secção circular DN 1,80 m.

O Interceptor dos Meninos segue para montante, no Município de São Bernardo do Campo, pela margem esquerda do Ribeirão, até as proximidades do Corredor ABD; atravessa o curso d'água e segue pela margem direita, no Município de Santo André, para retornar depois à margem esquerda, próximo à foz do Córrego Taioca, seguindo para montante pela Avenida Aldino Pinotti, até as proximidades da Praça Samuel Sabatini, onde está situado o Paço Municipal. Nesse trecho a secção vai sendo reduzida para 1,60 m x 1,60 m e depois para circular DN 1,50 m.

Estes interceptores foram planejados pela Sanesp, em conjunto com a ETE ABC, nos anos 1.970, época em que a coleta de esgotos das diversas cidades era de responsabilidade dos respectivos municípios.

Extinta a Sanesp, absorvida pela Sabesp, esta prosseguiu na implantação dos interceptores planejados, como o Meninos e o Couros, assim como, em diferentes ocasiões, dos interceptores da Avenida Faria Lima (Ribeirão dos Meninos), dos Córregos Bispo d'Acorso e Ipiranga, da Avenida Prestes Maia (Córrego Santa Terezinha) e da Avenida Kennedy (Córrego da Borda do Campo).

Por seu lado, a Prefeitura de São Bernardo do Campo, em conjunto com a execução de diversas obras viárias, implantou interceptores na Avenida Pery Ronchetti (Córrego Saracantan) e na Avenida Rotary, na vertente do Meninos e na Avenida Robert Kennedy, na vertente do Couros.

Diversos outros coletores foram executados mediante convênios firmados entre a Sabesp e a Prefeitura de São Bernardo do Campo.

O Interceptor do Couros foi implantado com DN 1,80 m até a confluência com o Ribeirão Taboão, e com DN 1,50 m para montante, até a confluência com o Córrego do Curral Grande. O Interceptor Taboão, com DN 1,50 m, foi implantado a partir do Couros, seguindo até Diadema. Os interceptores do Taboão e do Couros, córregos de divisa, recebem também contribuições coletadas no vizinho Município de Diadema.

Recentemente, anunciou-se o início da implantação de mais um trecho do Interceptor do Couros, em conjunto com obra viária, mediante convênio entre Sabesp e Prefeitura de São Bernardo do Campo, no trecho entre a rotatória do Extra (Córrego Curral Velho) e a Avenida Piraporinha, na divisa entre São Bernardo do Campo e Diadema. A obra, com uma extensão de 2,2 km, já teria recursos de 14 milhões de reais alocados pelo PAC, do Governo Federal, e pela própria Sabesp.

O sistema existente, como foi descrito, parece coletar todo o esgoto produzido, mas a realidade é mais semelhante à dos desenhos: inúmeras descontinuidades nos coletores, devido a dificuldades com travessias, etc., interceptores construídos pela companhia estadual sem ligação com a rede municipal existente, coletores construídos pelo município sem ligação aos interceptores da companhia estadual, problemas atribuídos à falta de entendimento entre a companhia estadual e o município.

Na vertente da Billings, bairros irregulares foram atendidos com a construção de redes coletoras, pela prefeitura, com lançamento “in natura” em cursos d’água da região.

Atualmente, a Sabesp não atende demandas semelhantes de outros bairros, devido à impossibilidade prática de atender a outras exigências legais, feitas em questionamentos do Ministério Público em ações judiciais.

Os Desenhos 5 e 6 indicam as áreas atualmente atendidas pela coleta de esgotos no Município de São Bernardo do Campo. Observe-se que todos os bairros a montante da Imigrantes já dispõem de rede coletora.

4.1.5 Extensão de redes coletoras

As extensões de tubulação de coleta de esgotos, por diâmetro e material da tubulação, são apresentadas na Tabela 27 (Fonte: Sabesp).

4.1.6 Emissários e interceptores

As extensões de tubulação de interceptores e emissários de esgoto, por diâmetro e material da tubulação, são apresentadas na Tabela 28 (Fonte: Sabesp).

Tabela 27 – Extensão de interceptores e emissários de esgoto, em metros, por diâmetro e tipo de material

DIÂMETRO (mm)	MATERIAL				TOTAL (m)
	CA	CE	FOFO	MBV	
150	545,46		488,15	1.115,90	2.141,51
300		723,66			723,66
400	685,67	38,70			724,37
500	489,42				489,42
600				195,73	195,73
800			210,42		210,42
1000	347,84				347,84
1200	849,11	234,79			1.083,90
1500	3.368,20	2.272,51			5.640,71
1600				60,18	60,18
1800		957,74			957,74
Total	6.285,70	4.227,40	698,57	1.371,81	12.583,48

DESENHO 5 ESGOTO

DESENHO 6 – AREAS ATENDIDAS COM ESGOTO

Tabela 28 – Extensões de coletores de esgoto, em metros, por diâmetro e tipo de material, em dezembro de 2008

Tipo de Coletor	Diâmetro (mm)	Material e Comprimento (m)						Total (m)
		CA	CE	FOFO	MBV	PEAD	PVC	
Rede Coletora	100				4.251,78		3.374,93	7.626,71
	150			21,44	803.823,87		76.637,07	880.482,38
	200	331,06		181,46	61.768,36		12.006,51	74.287,39
	250				1.820,68		55,31	1.875,99
	300			44,80	2.652,96	7,87	1.216,56	3.922,19
	400				409,11			409,11
	500				608,25			608,25
	600				86,51			86,51
	800				8,67			8,67
	Subtotal	331,06		247,70	875.430,19	7,87	93.290,38	969.307,20
Coletor Tronco	150		347,05		1.392,91		5,13	1.745,09
	200		1.363,55	19,90	333,80		3,55	1.720,80
	300		4.826,44		6.249,29	5,01		11.080,74
	400	2.110,86	4.589,46		1.976,69			8.677,01
	500	19,94	1.362,84		1.180,28			2.563,06
	600	258,40	4,91		315,68			578,99
	800				598,27			598,27
	1000		226,62					226,62
	1200	63,55						63,55
	Subtotal	2.452,75	12.720,87	19,90	12.046,92	5,01	8,68	27.254,13
Total Geral		2.787,81	12.720,87	267,60	887.471,11	12,88	93.299,06	996.561,33

4.1.7 Estações elevatórias de esgoto

Segundo informações publicadas pela Sabesp,¹¹ existem em São Bernardo do Campo 6 estações elevatórias de esgoto.

A Lei Municipal Nº 5240/03, que dispõe sobre a transferência dos serviços e da propriedade dos bens destinados à distribuição de água, coleta, afastamento e tratamento de esgotos de São Bernardo do Campo, apresenta, no Anexo 1 do Termo de Transferência dos Serviços que é parte integrante da lei, a existência de sete estações elevatórias de esgoto, assim identificadas: Cantina do Pintor; Praça Maria Luiza; Frei Mizuho; Base Comunitária; Teatro Cacilda Becker; Pinheirinho, e ½. Sobre as mesmas são apresentadas apenas o endereço de sua localização, mas não suas características técnicas.

4.1.8 Sistemas isolados

Dois núcleos urbanos isolados são parcialmente atendidos por sistemas independentes, de pequena capacidade: Riacho Grande, ao Sul, e Pinheirinho, na vertente da Billings, além da Rodovia dos Imigrantes.

Riacho Grande dispõe de uma rede coletora e elevatórias que levam o esgoto coletado no pequeno núcleo até uma ETE por valos de oxidação, que funciona parcialmente e lança o efluente tratado no braço do Rio Grande da Billings, margem esquerda, a jusante da Via Anchieta (Figura 83).

Pinheirinho é um loteamento originalmente irregular cujos moradores, no esforço de obter a regularização fundiária, atendendo exigência do Ministério Público, acabaram por bancar o projeto e a construção de uma ETE, de início entregue à operação da prefeitura, e depois transferida à Sabesp. Não foi possível apurar se a regularização pretendida foi obtida nem se a Sabesp continua a operar a instalação, que se encontra, aparentemente, em bom estado.

4.1.9 Municípios vizinhos

Nos municípios vizinhos, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra e Santo André (apenas Solvay – Eletrocloro), a Sabesp disponibiliza a coleta nas áreas urbanas. Os despejos líquidos da Solvay – Eletrocloro, após tratamento prévio pela própria indústria são revertidos por recalque para o sistema de Rio Grande da Serra.

¹¹ Sabesp. Escritório Regional São Bernardo do Campo. PPQG 2009 Nível II. Prêmio Paulista de Qualidade da Gestão

	
ETE do Riacho Grande	ETE do Pinheirinho

Figura 83 – ETEs em Sistemas Isolados

Os efluentes deste sistema são dirigidos, em parte, para um sistema de lagoas de estabilização, em estado de abandono, que deságua num braço do Rio Pequeno e em parte revertidos por recalque para o sistema de Ribeirão Pires (Figura 84). A ETE existente nesta localidade foi desativada, e as contribuições afluentes a ela passaram a ser recalçadas para a elevatória principal da cidade.

Os esgotos de parte da área central de Ribeirão Pires são coletados, e encaminhados à elevatória principal, que recalca tudo para a cabeceira do Interceptor do Tamanduateí, ITa-4, na divisa entre Ribeirão Pires e Mauá, de onde são encaminhados para a ETE do ABC. Não foi possível apurar as condições de pré-tratamento e afastamento dos despejos da Solvay – Eletrocloro, nem as razões do abandono das lagoas de estabilização de Rio Grande da Serra.

	
Interceptação em Ribeirão Pires	Interceptação em Ribeirão Pires



Figura 84 – Esgotos em Municípios vizinhos

4.1.10 Projetos Existentes

Para as áreas situadas na vertente da Billings, foram identificados três projetos: o “Plano de Despoluição da Billings”, elaborado pelo Departamento de Planejamento Estratégico da Secretaria de Administração da PMSBC, em Fevereiro de 2.003, o “PAT-Prosaneer”, elaborado pelo “Consórcio Habitat” para a Secretaria de Habitação e Meio Ambiente – SHAMA da PMSBC, em 2.006 e o “Plano Integrado de Melhoria Ambiental na Área de Mananciais da Represa Billings”, elaborado pela NJS Consultants Co., Ltd. e Yachiyo Engineering Co., Ltd. para a JICA – Agência de Cooperação Internacional do Japão, em Fevereiro de 2.007, trabalho conhecido, em São Bernardo do Campo e na Sabesp, como “Projeto JICA”.

O “Plano de Despoluição da Billings”, da PMSBC, levantou todos os assentamentos urbanos existentes na bacia da Billings no Município de São Bernardo do Campo, localizados em 35 sub-bacias diferentes, que iam do bairro dos Alvarengas, divisa com Diadema, até o núcleo de Zanzala, divisa com Santo André, passando pelos núcleos isolados de Tatetos e Santa Cruz; nessa área foi encontrada uma população total de 196.931 habitantes, prevendo-se um crescimento para 240.649 habitantes até o ano de 2.023.

Para abastecer e esgotar adequadamente essa área, o Plano previu a implantação de 104 km de redes de água e de 215 km de redes de esgoto, bem como 11 poços tubulares, 134 (cento e trinta e quatro) estações elevatórias e 7 (sete) estações de tratamento de esgotos (ETE's).

Somente na vertente da Billings, bacias dos Córregos dos Alvarengas e das Lavras, e dos respectivos braços da Billings, aquém e além da Rodovia dos Imigrantes, nas sub-bacias indicadas como 1 até 12, foram previstos 52,3 km de redes coletoras, 35 estações elevatórias e duas estações de tratamento de esgotos.

O custo total estimado para a implantação deste projeto está discriminado na Tabela 29.

Tabela 29 – Custos de implantação

Discriminação	US\$ 1.000	R\$ 1.000
Redes de água e esgoto	12.000	24.000
Galerias de águas pluviais e canalização de córregos	40.000	80.000
Estações elevatórias de esgoto	3.000	6.000
Estações de tratamento de esgoto	24.000	48.000
Pavimentação e contenção de taludes	42.000	84.000
Rede elétrica e iluminação	4.000	8.000
TOTAL	125.000	250.000

Pode-se notar que, para se despoluir a Billings, não basta somente implantar sistemas de esgotos; é necessário investir em urbanização: geotecnia, drenagem, arruamento e pavimentação.

Observe-se ainda que neste plano, os esgotos são tratados a nível terciário e os efluentes tratados são lançados na própria represa.

O “PAT – Prosanear” contemplou a urbanização de seis assentamentos urbanos sub-normais existentes na vertente da Billings: Alvarenga Peixoto, Bom Jesus, Divinéia I, Divinéia II, Pantanal e Três Marias. A população destes núcleos foi estimada em pouco menos de oito mil habitantes, e o projeto, bastante detalhado, previa a remoção de habitações da beira de córregos, com relocação da população, reconstrução e construção de novas habitações e equipamentos urbanos.

Embora fosse “uma gota d’água no oceano” em termos de população atendida, concentrava suas atenções na população mais pobre, sem perder de vista o conjunto do problema: projetou (a nível executivo) coletores tronco ao longo dos Córregos dos Alvarengas e das Lavras e previu três estações elevatórias “principais”, junto aos córregos, logo a montante da Imigrantes, recalçando todo o afluente para a cabeceira do Córrego da Estrada Sadae Takagi, imaginando aí um reforço do coletor tronco, até o interceptor dos Couros, que seria também reforçado, conduzindo-se assim os esgotos da vertente da Billings até a ETE ABC.

O “projeto JICA” assumiu as concepções dos dois projetos anteriores, prevendo esgotar todas as áreas da vertente da Billings, a montante (sub-bacias dos Córregos dos Alvarengas e das Lavras, indicadas como sub-bacias 10, 11 e 12 do Plano da PMSBC) e a jusante da Imigrantes (áreas indicadas como A, B, C, D e E).

Os esgotos seriam coletados por 104 km de redes coletoras e 5,5 km de coletores-tronco ao longo dos Córregos dos Alvarengas e das Lavras, com DN entre 200 mm e 600 mm; os efluentes coletados seriam reunidos por 78 (setenta e oito) elevatórias “secundárias” em três elevatórias “principais”, que operariam em série.

A última delas, junto ao Córrego dos Alvarengas e à Rodovia dos Imigrantes, recalcaria para a o divisor Billings – Couros por meio de uma linha de recalque em FoFo DN 900 mm até a cabeceira do interceptor da Estrada Sadae Takagi, redimensionando-se os coletores projetados, daí até a ETE ABC.

Os custos para a implantação das obras de esgotamento sanitário previstas no “projeto JICA” foram estimados, contraditoriamente, em R\$ 124,833 milhões (Tabela 17, na página 54 do Sumário do Relatório Final) ou em R\$ 527,862 milhões (Tabela 8, na página 28 do Sumário do Relatório).

Não foi possível apurar se foi feito pela Sabesp o redimensionamento do coletor-tronco da Estrada Sadae Takagi e do interceptor do Ribeirão dos Couros, cujas obras estariam prestes a ser iniciadas.

4.2 ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO

4.2.1 Atendimento e eficiência da coleta

As redes coletoras de esgotos em São Bernardo do Campo se estendem por quase toda a área urbanizada do município, como foi indicado nos Desenhos 5 e 6, servindo inclusive todos os bairros situados na vertente da Billings, antes da Rodovia dos Imigrantes.

Não são servidos por redes coletoras de esgotos os bairros situados na vertente da Billings, depois da Imigrantes (exceção do Jardim Pinheiro), muitas ocupações irregulares, que se espalham por toda a cidade, e diversos núcleos isolados.

Chama atenção o fato de que, enquanto a estação de tratamento de água do Rio Grande trata uma vazão da ordem de 5,0 m³/s, a estação de tratamento de esgoto do ABC só recebe para tratamento cerca de 1,5 m³/s de esgoto, de acordo com informação (verbal) obtida com pessoal qualificado, na própria ETE.

Claro que esta comparação é bastante grosseira, já que as áreas de influência das duas estações não são exatamente coincidentes, mas muito impressionante, porque permite imaginar que 70% (setenta por cento) do esgoto da região “perde-se” no caminho entre a habitação e a ETE, indo parar, com toda a certeza, nas galerias de águas pluviais, córregos, rios e ribeirões presentes na área urbana (Como se sabe, cerca de que 20% não retorna mesmo, e portanto está

sendo lançado ao meio ambiente, sem qualquer tratamento, 50% do esgoto produzido na cidade).

Por toda a cidade, e nos municípios vizinhos, podem ser encontrados os clássicos lançamentos de esgotos nos cursos d'água (Figura 85), dentro da área urbana, quase sempre através das galerias de águas pluviais.

	
Lançamento clandestino no Ribeirão dos Meninos	Lançamento Clandestino no Ribeirão Pires

Figura 85 – Lançamento de esgoto em cursos d'água

4.2.2 Intercepção dos esgotos

São Bernardo do Campo tem tradição em coletar, mas não em interceptar esgotos: por incrível que possa parecer, as obras de implantação da Avenida Faria Lima e da Praça Samuel Sabatini, onde está o Paço Municipal, com a canalização do Ribeirão dos Meninos, nos anos 1.950, não incluíram a implantação de interceptores das redes coletoras de esgotos do entorno, que continuam até hoje a lançar seu efluente no curso d'água.

Os interceptores só vieram a ser implantados mais tarde, pela Sanesp (depois Sabesp), e não foram colocados em uso por falta de entendimento entre o município, então responsável pela coleta e as empresas estaduais, responsáveis ainda hoje pela interceptação e pelo tratamento dos esgotos na região metropolitana (Figura 86).

O mesmo problema voltou a se repetir ao longo de outros córregos, como nas Avenidas Pery Ronchetti, Rotary, e Kennedy, entre outras. Em alguns casos a prefeitura construiu os interceptores, ao longo do curso d'água, mas não foi autorizada a ligá-los aos interceptores existentes a jusante; ou então, estes

simplesmente não existiam, como no Ribeirão dos Couros, a jusante da Avenida Robert Kennedy, onde eles não existem até hoje.

Além da ausência de interligações, existem ainda interrupções nos coletores, motivadas por obstáculos, travessias que não foram executadas. Abandonadas à própria sorte, às vezes sem uso, às vezes usadas como galerias de águas pluviais, não é possível saber ao certo o estado atual dessas tubulações.

Após assumir a totalidade dos serviços no município, a Sabesp manteve essa situação anterior de desencontro entre instâncias, atribuindo atualmente a uma unidade, local, a responsabilidade por tubulações até DN 600 mm, e a outra unidade, regional, a responsabilidade por tubulações maiores. Fica a pergunta: quem é o responsável pelas ligações entre elas?

	
Córrego afluente ao Ribeirão Pires, em Ribeirão Pires	Córrego afluente ao Rio Grande, em Rio Grande da Serra

Figura 86 – Esgotos não interceptados são lançados em cursos d'água

4.2.3 Coleta de esgotos e águas pluviais

Informação obtida na ETE do ABC (verbalmente) dá conta de que, em dias de chuva, a vazão aumenta para cerca de 2 m³/s em termos de média diária e para cerca de 3 m³/s em termos de vazão de pico, mostrando que as vazões pluviais que são levadas à ETE nos picos de chuva equivalem às vazões de esgoto.

Nos eventos mais desfavoráveis de chuva, o nível de água no Ribeirão dos Meninos chega a ultrapassar a cota de extravasão do poço de chegada do esgoto, o que não permite saber se o esgoto bruto está extravasando para o Ribeirão, ou se o Ribeirão está contribuindo para a ETE.

Estas informações demonstram a grande utilização da rede coletora de esgotos para o afastamento das águas pluviais e a dificuldade na coexistência dos sistemas de esgotos com os de drenagem urbana no local.

A placa nas proximidades da confluência dos interceptores do Couros e do Taboão reconhece a falta de interligação entre os coletores e a existência de extravasões no sistema. Não se consegue entender em que consiste a anunciada “otimização” de coletores.

4.2.4 Causas da baixa eficiência da coleta de esgotos

A baixíssima eficiência de coleta de esgotos, da ordem de 30% da água fornecida, não somente em São Bernardo do Campo, não somente nas áreas operadas pela Sabesp, mas de uma forma geral, deve-se basicamente a três razões:

- o primeira: a habitação chega antes, a rede coletora de esgotos chega depois;
- o segunda: os projetos de urbanização não respeitam as exigências técnicas mais mezinhas para a implantação de uma rede de esgotos, barata e eficiente (assim como não contemplam exigências mínimas relativas à drenagem pluvial);
- o terceira: as operadoras de sistemas de esgotos parecem não estar instrumentadas para dar aos responsáveis por novos projetos de urbanização (loteamentos privados, conjuntos habitacionais de interesse social) diretrizes consistentes com um planejamento global que, em geral, não existe, e seus representantes parecem não estar autorizados a fazer exigências radicais ou mesmo a vetar empreendimentos inviáveis.

Se ao chegar para construir, o cidadão encontra um lote em nível com a rua, rede coletora pronta, possibilidade imediata de ligação predial de esgoto, ele constrói sua casa tirando partido dessa situação, e a coleta de esgoto vai ser feita normalmente, após a conclusão da obra.

Se ao chegar para construir, o cidadão encontra um terreno caindo para o fundo, não existe rede coletora na rua, e portanto ele vai ter que fazer uma fossa, a parte mais nobre da casa fica na frente, as instalações sanitárias vão para o fundo, as tubulações caminham para longe da rua (e para cota mais baixa), os despejos vão parar no quintal, dele ou do vizinho (Figura 87).

Anos depois, quando chegar a rede coletora, o cidadão vai preferir continuar com a fossa transbordando no quintal a quebrar pisos de cômodos nobres, para fazer a ligação à rede e, ao final, ser “penalizado” com 100% de acréscimo, relativo ao esgoto, em sua conta de água.

A grande maioria dos projetos de urbanização simplesmente ignora as curvas de nível e o sentido de escoamento das águas, dificultando soluções econômicas para as redes de coletores de esgotos e galerias de águas pluviais.

E as operadoras de sistemas de esgotos continuam tentando implantar seus empreendimentos em urbanizações consolidadas, mas não dispõem, elas próprias, de diretrizes para as áreas de expansão da cidade, que sequer estão delimitadas.

Diante de um projeto inconsistente, mas que “precisa” ser aprovado, acabam aceitando projetos de concepção complicada, com coletores profundos, vielas, reversões e elevatórias.

Não chega a ser específico para São Bernardo do Campo, mas pode-se encontrar com frequência algumas situações onde é muito difícil coletar todos os esgotos produzidos na cidade. Ocupações irregulares tornam praticamente impossível a implantação da rede coletora, e sufocam as margens dos cursos d’água impedindo a interceptação.



Figura 87 – Duas situações onde é difícil esgotar

4.2.5 Críticas à concepção dos projetos Prosanear e JICA

A foto do Google (Figura 88) mostra de forma muito incisiva a situação típica de algumas ocupações às margens da Represa Billings.

O acesso à gleba se faz a partir de uma rodovia vicinal pavimentada. No pequeno promontório, às margens da represa, com menos de 100 metros de largura, implanta-se uma rua, com cerca de 200 metros de extensão (basta uma passada de máquina para abrir a rua), locam-se os lotes, com 5 metros de frente (basta uma trena, não precisa nem de aparelho) e fundos para a represa. A foto é de Junho, mês seco, a represa está baixa, quando chover e a represa subir, a água vem até a porta da cozinha da casa do pobre cidadão.

Nestas condições, não adianta projetar um coletor na rua, descendo em direção à represa, uma pequena elevatória no final, e uma linha de recalque em direção a algum coletor que passará lá em cima, na faixa da vicinal.

Por duas razões, ambas muito simples:

o primeira, o sistema não vai coletar nada, a saída do esgoto da habitação está em cota abaixo do coletor e vai continuar correndo diretamente para a represa;

o segunda: em atos de vandalismo, tudo o que for de metal na elevatória (bomba, motor, quadro, válvulas, talvez tubulações) vai ser removido e vendido como sucata, rapidamente.

Fica clara, dessa forma, a falácia do projeto JICA, que propõe implantar, na vertente da Billings, nada menos que setenta e oito elevatórias como a descrita acima, três elevatórias de grande porte e uma linha de recalque DN 900 mm, com quase 2 km de extensão.

Reunidos os esgotos que puderem ser coletados, numa grande elevatória final no Alvarenga, o Consórcio Habitat, no projeto Prosanear, propôs a reversão para a bacia do Ribeirão dos Couros. O projeto JICA encampou essa concepção e a Sabesp anunciou recentemente o início da execução, em colaboração com a PMSBC, de significativa extensão do interceptor dos Couros.

Levantam-se aqui as seguintes questões:

o foi feita uma revisão do projeto do interceptor dos Couros, para incluir as vazões provenientes da reversão dos esgotos do Alvarenga?

o pode ser considerado economicamente viável o transporte dos esgotos, do Alvarenga até a ETE do ABC, a mais de 15 km de distância?

o considerando-se a eficiência da coleta de esgotos observada na bacia dos Meninos, área com características urbanas muito melhores que as do Alvarenga, qual será a efetiva redução de carga orgânica lançada na Billings?

4.3 TRATAMENTO DE ESGOTO EM SÃO BERNARDO DO CAMPO, NA ETE ABC

4.3.1 Descrição geral da ETA ABC

A ETE ABC situa-se no município de São Paulo, na margem esquerda do Ribeirão dos Meninos, próximo à confluência com o Rio Tamanduateí (Figura 89).

A ETE ABC foi projetada para tratar uma vazão média de 8,5 m³/s, tendo sido implantado e posto em operação um módulo com capacidade para 3,0 m³/s. O processo é o de lodo ativado convencional. Neste, o esgoto passa primeiramente pelo tratamento preliminar, constituído de grades mecanizadas e caixas de areia aeradas, com objetivo de remoção de sólidos grosseiros. Em seguida, o esgoto é encaminhado para os decantadores primários, onde se espera a remoção por sedimentação de cerca de 50% dos sólidos em suspensão no esgoto, correspondente a pelo menos 30% de remoção de DBO. O lodo removido dos decantadores primários é enviado aos adensadores por gravidade, para aumento do teor de sólidos e redução de vazão. Após esta etapa, o lodo primário sofrerá digestão anaeróbia, conjuntamente com o lodo do tratamento biológico separado nos decantadores secundários.



Figura 88 – Foto Google



Figura 89 - Vista aérea da ETE ABC

Após o tratamento primário, o esgoto ingressa no tanque aeração, onde ocorrerá floculação e digestão da matéria orgânica coloidal, mediante a introdução

de ar, no caso da ETE ABC, por meio de sopradores e difusores. O lodo biológico floculado é separado nos decantadores secundários, sendo que o esgoto tratado é descarregado no corpo receptor, geralmente com concentrações de matéria orgânica e sólidos em suspensão removidos em mais de 90%. O lodo acumulado no fundo dos decantadores secundários, ou lodo “ativado” retorna por bombeamento aos tanques de aeração, para elevar o tempo de retenção dos sólidos biológicos e com isso aumentar a capacidade de tratamento.

Há a necessidade de remoção de excesso de lodo ativado, para a manutenção do equilíbrio entre a carga orgânica aplicada e a massa de microrganismos no tanque. O lodo ativado excedente é encaminhado, no caso da ETE ABC, aos adensadores por flotação e após esta etapa reúne-se ao lodo primário adensado, nos digestores anaeróbios. Nestes, ocorre destruição adicional de sólidos voláteis, ocorrendo produção de gás contendo metano.

A digestão anaeróbia promove a estabilização do lodo e a sua adequação para a desidratação final em filtros-prensa de placas. Antes da entrada nos filtros-prensa, o lodo digerido recebe adição de cloreto férrico e cal, para facilitar a retirada de água do lodo. O lodo desidratado possui teor de sólidos da ordem de 30%. Todos os líquidos removidos do lodo durante as fases de adensamento, digestão e desidratação final retornam para o início do processo de tratamento de esgoto.

O processo de lodo ativado da ETE ABC é constituído das seguintes etapas:

- o Fase Líquida (tratamento do esgoto propriamente dito):
 - o Tratamento preliminar:
 - ☐ Gradeamento grosseiro;
 - ☐ Gradeamento médio;
 - ☐ Caixas de areia aeradas.
 - o Tratamento primário:
 - ☐ Decantadores primários;
 - o Tratamento secundário:
 - ☐ Tanques de aeração;
 - ☐ Decantadores secundários;
 - ☐ Elevatórias de recirculação e descarte de excesso de lodo;
- o Fase Sólida (tratamento do lodo gerado no processo):
 - o Gradeamento fino;

- o Adensadores por gravidade para o lodo primário;
- o Flotadores por ar dissolvido para o lodo secundário (biológico);
- o Digestores anaeróbios;
- o Condicionamento químico do lodo;
- o Desidratação do lodo com filtros-prensa de placas.

4.3.2 Características operacionais das diversas etapas que compõem a ETA ABC

4.3.2.1 Tratamento Preliminar

O gradeamento grosseiro é a primeira unidade da etapa de tratamento preliminar, sendo responsável pela remoção dos sólidos grosseiros existentes no esgoto bruto afluente à ETE. As grades foram instaladas em dois canais paralelos (Figura 90).



Figura 90 - Vista do gradeamento grosseiro da ETE ABC

As principais características da unidade de gradeamento grosseiro são:

- o Tipo de grade: grades formadas por barras retas verticais;
- o Tipo de limpeza: mecanizada;
- o Número de unidades: 2 associadas em paralelo;
- o Capacidade teórica de cada grade: $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$ (2,3 a $4,4 \text{ m}^3/\text{s}$);
- o Espaçamento entre barras: 8 cm;
- o Espessura das barras: 1,2 cm;

- o Largura dos canais: 3,0 m;
- o Comprimento dos canais: 16,3 m;
- o Profundidade dos canais: 10,0 m.

Segundo informado pelos operadores, essa unidade opera sem problemas significativos de manutenção, sendo possível operar apenas com uma unidade quando das paradas para manutenção.

Em seguida, o esgoto é recalcado para o canal de entrada da ETE, a montante das unidades de gradeamento médio (Figura 91), onde ocorre a remoção de sólidos grosseiros de menor porte. Esta etapa é composta de duas grades mecanizadas em paralelo, sendo previsto o escoamento apenas por uma delas, permanecendo a segunda como reserva.



Figura 91 - Vista do gradeamento médio da ETE ABC

As principais características da etapa de gradeamento médio são:

- o Tipo de grade: grades formadas por barras retas e inclinadas;
- o Tipo de limpeza: mecanizada e automática, através de rastelo tracionado por correntes;
- o Número de unidades: 2 (1 + 1 de reserva);
- o Largura dos canais: 2,60 m;
- o Profundidade dos canais: 6,35 m;
- o Espaçamento entre barras: 25,4 mm;
- o Espessura das barras: 12,7 mm;

- o Largura da grade: 3,0 m
- o Inclinação das barras com relação a horizontal: 75°

O efluente gradeado é transportado par as caixas de areia aerada, enquanto que o material retido nas barras é periodicamente removido, sendo lançado em correia transportadora e descarregado em “containers” de armazenamento temporário.

Segundo os boletins operacionais relativos ao período de abril de 2007 a março de 2008, no tratamento da vazão afluente de 1,64 m³/s, o sistema de gradeamento da ETE ABC removeu cerca de 15 ton/mês de sólidos, perfazendo o índice de 0,003 kg/1.000 m³ de esgoto. Embora os operadores considerem que a remoção de sólidos no gradeamento seja satisfatória e não comprometa as demais etapas do sistema de tratamento, o índice de remoção observado nesse período de análise pode ser considerado baixo.

Após o gradeamento, o tratamento preliminar se completa com a desarenação do esgoto em caixas de areia aeradas, constituídas por canais aerados que operam em paralelo (Figura 92).



Figura 92 - Vista do canal desarenador, com destaque para o dispositivo de remoção de areia tipo “clam-shell”

As principais características das caixas de areia são:

- o Tipo de desarenador: caixa de areia aerada (canal de desarenação);
- o Tipo de limpeza: mecanizada através de “Clam-Shell”;

- o Número de unidades: 3 canais em paralelo, sendo 2 para a primeira etapa (situação atual);
- o Comprimento total dos canais: 27,00 m;
- o Largura dos canais: 9,00 m;
- o Profundidade útil: 4,50 m;
- o Profundidade total: 7,0 m;
- o Volume unitário: 1.094 m³

Apenas uma caixa de areia aerada foi mantida em operação durante o período de observação, tratando a vazão de 1,61 m³/s de esgoto sob taxa de 570 m³/m².d e tempo de detenção de 11,5 minutos, valores que podem ser considerados adequados. A taxa de aplicação de ar foi de 0,24 m³/min.m.

Foram removidas cerca de 36 ton/mês de areia, com 46,6% de sólidos totais, indicando elevado teor de umidade, e 10,6% de sólidos voláteis. O índice de voláteis encontra-se dentro da faixa que indica boas condições operacionais. A vazão de areia removida foi de cerca de 17 m³/mês.

Segundo informado pelos operadores, a limpeza através de “clam-shell” tem sido efetiva, entretanto, o equipamento apresenta freqüentes problemas de manutenção mecânica. Devido ao fato de que frequentemente uma caixa de areia é retirada de operação, ocorre escape de areia para os decantadores primários.

4.3.2.2 Decantadores Primários

Após o tratamento preliminar, o esgoto ingressa nos decantadores primários (Figura 93), onde parte dos sólidos em suspensão é removida por sedimentação. O lodo que sedimenta, bem como a espuma que se forma na superfície, são removidos através de uma ponte rolante que trafega sobre trilhos instalados nas laterais dos tanques.

O lodo sedimentado em cada decantador é recolhido em três poços de lodo posicionados no trecho inicial dos decantadores, sendo descartado de forma automatizada e temporizada. O lodo removido é bombeado para os adensadores por gravidade, passando por um sistema de gradeamento à entrada destes. A espuma, por sua vez, é recalçada para um outro sistema de gradeamento, antes de ser enviada diretamente para os digestores anaeróbios.



Figura 93 - Vista de um decantador primário da ETE ABC

As principais características dos decantadores primários são:

- o Tipo: decantadores convencionais de fluxo longitudinal;
- o Tipo de limpeza: mecanizada através de raspadores de lodo e espuma, com deslocamento longitudinal;
- o Número de unidades: 8 decantadores construídos, estando 4 com equipamentos instalados e em condições operacionais;
- o Largura unitária: 18,00 m;
- o Comprimento unitário: 75,00 m;
- o Profundidade útil: 3,50 m;
- o Profundidade total: 4,5 m;
- o Volume unitário: 4.725 m³;
- o Características dos poços de lodo:
 - o Formato tronco-piramidal invertido;
 - o Base maior: 6,0 x 4,2 m;
 - o Base menor: 0,80 x 0,80 m;
 - o Inclinação das paredes laterais: 60 graus;
 - o Profundidade: 4,5 m

De acordo com os dados registrados nos boletins operacionais relativos ao período de abril de 2007 a março de 2008, para o tratamento da vazão média de

1,67 m³/s, foram mantidos normalmente no período três decantadores primários, ocorrendo alguns meses com apenas dois ou com quatro decantadores.

A taxa de escoamento superficial média demonstrou-se conservadora, 31,5 m³/m².d, com picos de até 56,4 m³/m².d, sendo que a NBR 12.209 da ABNT recomenda até 90 m³/m².dia. O tempo de detenção hidráulica médio foi de 3 horas, e a taxa de escoamento nos vertedores de saída resultou elevada, 881 m³/m².d, aproximadamente o dobro do limite imposto pela norma brasileira, podendo levar a problemas de ressuspensão de lodo sedimentado.

Nestas condições, o tratamento primário resultou em eficiência bastante elevada na remoção da DBO do esgoto, média de 48%, reduzindo a DBO média de entrada de 348 mg/L (com picos de até 568 mg/L, classificando o esgoto como concentrado), para 182 mg/L. A remoção de DQO foi de 40% e de sólidos em suspensão, média de 52%, valor que pode ser considerado normal.

A concentração de sólidos sedimentáveis do afluente, média de 21,4 mL/L, que pode ser considerada bastante elevada, reduziu-se a 7,5 mL/L, valor ainda elevado. É preciso ainda maior observação sobre o comportamento dos decantadores primários com relação ao lodo recebido de ETA.

O lodo removido dos decantadores primários demonstrou-se bastante adensado, cerca de 2,5%, valor bem acima da faixa de 0,5% a 1,5% típica de decantadores que não possuem estrutura especial para adensamento adicional de lodo removido. Os decantadores primários da ETE ABC possuem removedor de espuma, tendo-se separado em média 1,5 L/1.000 m³ de esgoto.

As quebras dos equipamentos de remoção de lodo e espuma são decorrentes, principalmente do desalinhamento das pontes rolantes e quebras de cabos, ou seja, os problemas inerentes a esse tipo de equipamento. Tendo em vista que os operadores informaram a passagem de areia da unidade de desarenação para os decantadores primários, o acúmulo de areia pode ter contribuído com as quebras dos removedores de lodo e espuma.

4.3.3 Processo de lodo ativado

4.3.3.1 Tanques de aeração

Os efluentes dos decantadores primários são conduzidos por gravidade para os quatro tanques de aeração implantados para compor o primeiro módulo (Figura 94). O fornecimento de oxigênio para o processo é feito por sopradores e difusores de bolha fina.

Os tanques de aeração recebem o efluente dos decantadores primários e o lodo recirculado proveniente dos decantadores secundários, através de canais laterais longitudinais, contendo 12 comportas cada um. O escoamento nos tanques ocorre de forma transversal, tendendo à mistura completa. Nos lados opostos às entradas existem canais longitudinais que recolhem a vazão efluente e a encaminha aos decantadores secundários.



Figura 94 - Vista de um tanque de aeração da ETE ABC

As principais características dos tanques de aeração são:

- o n° de tanques: 8 unidades, sendo 4 na primeira etapa (situação atual) e 4 unidades para a segunda etapa.
- o Largura unitária: 25,50 m;
- o Comprimento unitário: 115,00 m;
- o Profundidade útil: 6,00 m;
- o Profundidade total: 7,0 m;
- o Volume útil unitário: 17.595 m³;
- o n° de difusores por tanque: 7.419 unidades;

O ar necessário para atender toda demanda do módulo de tratamento existente, ou seja, tanques de aeração, canais aerados e caixas de areia é fornecido por 4 compressores centrífugos, sendo um reserva.

Características dos compressores:

- o Quantidade de compressores instalados: 4 unidades, sendo 1 de reserva;
- o Capacidade unitária: 106.550 Nm³/h;
- o Potência: 3 550 cv;

Considerando-se o período de observação de abril de 2007 a março de 2008, o sistema trabalhou quase todo o período com apenas um tanque de aeração,

excetuando-se os últimos dois meses em que um segundo tanque entrou em operação. A vazão de esgoto média foi de $1,61 \text{ m}^3/\text{s}$ e a vazão de recirculação de lodo foi de $1,35 \text{ m}^3/\text{s}$ resultando em razão de reciclo de 0,84, normal para o processo de lodo ativado convencional.

A relação alimento microrganismos média foi de $0,53 \text{ kgDBO/kgSSV.dia}$, elevada, porém, aceitável para a variante convencional de lodo ativado. Ocorreram picos, entretanto, de até $0,84 \text{ kgDBO/kgSSV.d}$, sem que o sistema acusasse dificuldades operacionais. A idade do lodo correspondente foi de 4 dias, atingindo a 5 dias em algumas oportunidades. O tempo de detenção hidráulica resultante foi de apenas 3,1 horas, em média.

A concentração de sólidos em suspensão voláteis no tanque de aeração foi mantida em $2,8 \text{ kg/m}^3$, correspondentes a $4,4 \text{ kg/m}^3$ de sólidos em suspensão totais, resultando na fração de voláteis de 0,64, que pode ser considerada baixa. O índice volumétrico de lodo resultou em 140 mL/g , um pouco elevado, representando algum risco em relação à perda de sólidos com o efluente.

O sistema de aeração foi bem administrado, resultando em concentração média de $1,8 \text{ mg/L}$ de oxigênio dissolvido, com variação na faixa de 1,3 a $2,0 \text{ mg/L}$. Existe uma sonda de OD por tanque de aeração, que comanda automaticamente a abertura das válvulas de admissão de ar dos sopradores.

A qualidade do efluente final, já analisada anteriormente, é surpreendente em relação à redução do nitrogênio amoniacal, demonstrando a ocorrência da nitrificação praticamente em todo o período, mesmo sob idade do lodo baixa e sem grandes elevações de temperatura, ocorrendo a formação de nitrato sem consumo proporcional de alcalinidade. A DBO média de apenas 16 mg/L no efluente final, embora bastante baixa, é razoável que seja alcançada; entretanto, surpreendente é a média de apenas 12 mg/L de sólidos em suspensão, apesar de situações de carregamento acentuado e valor médio de IVL um pouco alto, conforme citado anteriormente.

4.3.3.2 Decantadores secundários

Os efluentes dos tanques de aeração são conduzidos, por gravidade, aos decantadores secundários (Figura 95). Existem 12 unidades construídas, com capacidade total para o tratamento de $6,0 \text{ m}^3/\text{s}$, entretanto, apenas 6 decantadores estão equipados para a operação, constituindo o primeiro módulo de capacidade nominal de $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$.



Figura 95 - Vista de um decantador secundário da ETE ABC

Os decantadores são circulares, dotados de equipamentos de remoção de lodo e espuma do tipo braço raspador rotativo que cobrem diametralmente os tanques. O lodo é drenado por carga hidráulica através de tubos de sucção instalados nas treliças dos braços raspadores, sendo encaminhado para a estação elevatória de lodo. O sobrenadante (efluente final) verte para as canaletas periféricas e é encaminhado por gravidade para o Ribeirão dos Meninos.

As principais características dos decantadores secundários são:

- o n° unidades: 6 em operação na primeira etapa, situação atual, 12 unidades no total;
- o Diâmetro: 46,00 m;
- o Profundidade útil: 4,00 m;
- o Profundidade total: 4,80 m

O lodo removido dos decantadores secundários é aduzido para as elevatórias de lodo para que parte seja recirculada aos tanques de aeração e parte descartada para o adensamento por flotação através de uma derivação da linha de recalque de recirculação de lodo. Existe uma estação elevatória de lodo para cada conjunto de 3 decantadores secundários. Cada elevatória é formada por 3 conjuntos de recalque com controle de velocidade de rotação, sendo 2 em operação e 1 de reserva.

Principais características das estações elevatórias de lodo:

- o Tipo dos conjuntos motobomba: centrífuga, de eixo horizontal;
- o Potência do motor: 125 cv;

- o Capacidade de recalque: 490 a 750 L/s (1763 a 2700 m³/h);
- o Altura manométrica: 4,5 a 10,5 mca;
- o Rotação: 434 a 670 rpm.

Durante o período de observação de abril de 2007 a março de 2008, o sistema de tratamento operou normalmente com cinco decantadores secundários, apenas no início do período considerado funcionaram apenas três ou quatro decantadores.

Em linhas gerais, as condições de funcionamento impostas aos decantadores secundários podem ser consideradas adequadas, com taxa de escoamento superficial média de 19 m³/m².d e taxa de aplicação de sólidos em suspensão de 3,4 kg/m².h, valores admitidos pela norma brasileira e com segurança, no caso da taxa de aplicação de sólidos. O tempo de retenção hidráulica resultante foi de 5,1 horas. A taxa de escoamento nos vertedores de saída resultou um pouco elevada, 4,61 L/m.s, sendo recomendados valores na faixa de 3 a 4 L/s.m.

Os decantadores secundários demonstraram capacidade em concentrar o lodo biológico, produzindo lodo com 7,6 kg/m³ de sólidos em suspensão, dos quais 4,9 kg/m³ são voláteis.

Segundo informado pelos operadores, o recebimento de chorume inicialmente causou impacto na qualidade do sobrenadante dos decantadores, mas esse problema está sendo contornado com a regularização do descarte de chorume no início da ETE, conforme citado anteriormente. Adicionalmente, foi observado que o lançamento do lodo de ETA causou aumento na cor do sobrenadante dos decantadores, que se constituem no efluente final tratado da ETE ABC.

4.3.3.3 Adensamento do lodo primário por gravidade

O lodo e a espuma formados nos decantadores primários são recalcados através de elevatórias para os adensadores e flotadores, respectivamente. O lodo primário passa por uma grade fina mecanizada, que apresenta bom desempenho operacional. Em seguida, é enviado aos adensadores por gravidade, de onde é recalcado para os digestores anaeróbios por intermédio de bombas de cavidade progressiva e velocidade variável. O líquido sobrenadante dos adensadores é retornado por gravidade para a entrada do poço de sucção da elevatória de esgoto bruto, no início do processo de tratamento.

Principais características dos adensadores de lodo primário:

- o Número de adensadores: 2 unidades de seção circular em planta, ambos em condições de operação;
- o Diâmetro: 29,0 m;
- o Altura útil: 3,50 m;

o Área: 660,5 m².

Estiveram em operação no período de análise de abril de 2007 a março de 2008 um ou dois adensadores por gravidade, sendo que quando apenas uma unidade estava em operação foi para a realização de consertos do equipamento de remoção de lodo.

A taxa de aplicação de sólidos em suspensão média foi de 34 kg/m².d e mesmo quando apenas um adensador esteve em operação sob carga de sólidos de 60 kg/m².dia, ainda assim, esse valor pode ser considerado conservador para adensamento de lodo primário. A taxa de aplicação hidráulica superficial resultou ainda mais conservadora, em média apenas 1,27 m³/m².dia. Consequentemente, o tempo de retenção hidráulica do lodo resultou elevado, sempre acima de 2 dias, não atendendo à NBR 12.206 que recomenda o valor máximo de 24 horas. Apesar disso, não foram detectados problemas com odores ofensivos excessivos.

A captura de sólidos resultou em 86%, um pouco abaixo do esperado, mas razoável. O lodo adensado atingiu apenas a 3% de sólidos em suspensão (com 50% de voláteis) que, embora represente um resultado razoável, também pode ser entendido como baixo em vista que o lodo afluente apresenta teor de sólidos de 2,5%. A etapa de adensamento gerou a vazão de recirculação de 3,8 L/s para a entrada da ETE, com 15,9 kg/m³ de DQO.

4.3.3.4 Adensamento do lodo secundário por flotação

O lodo em excesso gerado nos decantadores secundários é descartado a partir de derivações das linhas de recirculação de lodo para os tanques de aeração. Essas derivações conduzem o lodo diretamente para a unidade de adensamento por flotação com ar dissolvido (Figura 96), sendo que o controle da vazão de lodo descartada é feito automaticamente por meio de medidores tipo Venturi e válvulas de controle tipo borboleta.

A transferência da espuma para os adensadores por flotação, é efetuada através de duas bombas instaladas junto a cada uma das elevatórias de retorno de lodo, totalizando, para a fase final de operação da ETE, cinco pares de bombas destinadas para o recalque das espumas. Atualmente existem duas elevatórias.

O lodo flotado é removido por raspadores superficiais com o acionamento central e enviado para as calhas coletoras. O material adensado por flotação é encaminhado por gravidade para 3 poços de lodo, sendo um poço para cada flotador. Em seguida, o lodo é recalcado através de bombas de cavidade progressiva aos digestores primários. O líquido removido pelo processo de adensamento retorna por gravidade para o poço de chegada de esgoto bruto.



Figura 96 - Vista de um flotador da ETE ABC

As principais características do sistema de flotação são:

- o Número de tanques: 2 unidades
- o Diâmetro: 14,00 m;
- o Altura útil: 3,0 m;
- o Inclinação do fundo: 10%;
- o Área unitária: 153 m²;
- o Volume unitário: 397,8 m³.

Das duas unidades em operação, apenas uma funciona efetivamente como flotador, pois ocorre a flotação do lodo e sua remoção através do equipamento de raspagem superficial. A outra unidade que está com o equipamento de remoção superficial quebrado, funciona precariamente como um adensador gravimétrico.

Durante o período de observação relativo a abril de 2007 a março de 2008, apenas um adensador por flotação foi utilizado, sob taxa de aplicação de 115 kgSST/m².dia e 15 m³/m².dia, resultando em tempo de retenção hidráulica de 5,3 h. O lodo biológico foi adensado de uma concentração inicial de 0,76% para 2,3%, com captura de sólidos de 82,9%.

Nos boletins operacionais relativos ao período de observação, está registrado que vazão de lodo à entrada do flotador foi de 26,4 L/s e, a saída com apenas 0,75 L/s, que deve estar incorreta, uma vez que o balanço de massa remete à vazão de lodo adensado cerca de dez vezes superior.

O líquido subnadante, retornado à entrada da ETE, apresentou em média 1,9 kg/m³ de DQO e 1,7 kg/m³ de sólidos em suspensão, valores que podem ser

considerados elevados, indicando a baixa capacidade de clarificação do subnadante.

A produção de lodo pode ser estimada, a partir dos dados da planilha, em 17.316 kgSST/dia. Considerando-se a captura de sólidos e a concentração de sólidos no lodo adensado tem-se que a vazão de lodo adensado seria em torno de 7,2 L/s e não 0,75 L/s conforme registrado nos boletins.

A carga média de DBO removida no período foi de 23.063 kg/dia (deduzida de outras planilhas) e coeficiente de produção de lodo biológico resulta em $17.316/23.063 = 0,75$, que pode ser considerado dentro do esperado. O fato de aproximar-se do limite superior da faixa de valor esperado, pode ser atribuído à passagem de sólidos provenientes do lodo da ETA para os tanques de aeração.

4.3.3.5 Digestores anaeróbios de lodo

Os lodos adensados, primários e secundários são recalcados para os digestores anaeróbios (Figura 97). Existem 4 digestores para a primeira etapa e espaço para a implantação de mais quatro unidades para a segunda etapa. Cada conjunto de quatro unidades possui três digestores primários e um secundário.



Figura 97 - Vista dos digestores anaeróbios da ETE ABC

A concepção original de tratamento do lodo foi de digerir anaerobicamente a metade do lodo gerado na estação e estabilizar quimicamente com cal, o restante. Conforme previsto em projeto, o processo de digestão seria do tipo alta taxa com aquecimento, de forma que o lodo fosse mantido a uma temperatura em torno de 35°C (faixa mesofílica) através da utilização de trocadores de calor.

Entretanto, atualmente ocorre a digestão anaeróbia integral do lodo descartado e não existe aquecimento do lodo.

As principais características dos digestores anaeróbios de lodo são:

- o Número de digestores: 4 unidades, situação atual;
- o Diâmetro: 33,0 m;
- o Profundidade útil: 12,3 m;
- o Profundidade junto à parede: 10,0 m.

A homogeneização do lodo no interior dos digestores é feita através da recirculação do biogás produzido, através de compressores instalados na laje de cobertura dos digestores. Recentemente, dois sistemas de homogeneização foram reformados com a troca por novos compressores e os outros dois digestores deverão ser submetidos à mesma reforma a curto prazo.

O gás gerado nos digestores é armazenado no gasômetro (Figura 98), sendo que o excesso é queimado. O sistema é composto por tubulação, válvulas de alívio, corta-chamas, medidores de gás, controle, etc.

Características do sistema de armazenamento de gás:

- o tipo: tanque dotado de campânula metálica flutuante;
- o volume: 5.300 m³.



Figura 98 - Vista do gasômetro da ETE ABC

Durante o período de observação relativo a março de 2007 a abril de 2008, a digestão ocorreu com dois digestores primários e um digestor secundário que tinha a função básica de acúmulo de lodo digerido. A etapa de digestão recebeu 8,5 L/s de lodo adensado, sendo 91% provenientes dos adensadores por gravidade e apenas 9% oriundo do flotador. Isso demonstra grande desequilíbrio em relação ao que normalmente ocorre em sistemas convencionais de lodo ativado em que a produção de lodo é, aproximadamente, igualmente dividida entre o tratamento primário e o

secundário. É possível que essa diferença seja em boa parte explicada pela admissão do lodo da ETA no sistema.

Os digestores operaram sob taxa de aplicação de $0,73 \text{ kgSV/m}^3\cdot\text{dia}$ e tempo de detenção de 29 dias, compatíveis com o funcionamento de digestores homogeneizados. A destruição de voláteis foi de 17,3%, que pode ser considerada bem baixa, resultando na taxa de produção de gás de $1,59 \text{ m}^3/\text{kgSV}$ removidos, sendo que o gás possuía 71% de metano. A vazão de gás produzido foi de cerca de $2.000 \text{ m}^3/\text{dia}$.

O lodo afluente aos digestores primários possuía 4,3% de sólidos totais e 2,1% de sólidos voláteis. O lodo digerido apresentou 3,4% de sólidos totais e 1,7% de sólidos voláteis. A relação alcalinidade/ácidos voláteis do lodo digerido, $2.429/166 = 14,6$, indica condição de estabilidade do processo bioquímico.

Com relação ao digestor secundário, ou tanque de acúmulo de lodo, a vazão de alimentação foi de 5,6 L/s e o lodo digerido apresentou 2,9% de sólidos totais e 1,4% de sólidos voláteis. Foram removidos $105 \text{ m}^3/\text{dia}$ de sobrenadante, possuindo DQO de $1,4 \text{ kg/m}^3$.

4.3.3.6 Condicionamento químico e desidratação final do lodo

O lodo digerido, na seqüência é recalcado através de duas bombas parafuso ao tanque de condicionamento químico (Figura 99), onde é feita a mistura com leite de cal e cloreto férrico.



Figura 99 - Vista do sistema de floculação química do lodo digerido

O lodo floculado é encaminhado por gravidade ao tanque de lodo condicionado (Figura 100), e daí, por recalque, para a unidade de desidratação de lodo.

Principais características básicas do sistema de condicionamento químico do lodo:

- o Armazenamento e Homogeneização de lodo digerido:
 - o um tanque de formato circular;
 - o volume útil: 2057 m³;
 - o diâmetro útil: 22,0 m;
 - o altura útil: 5,75 m;
 - o equipado com raspador mecanizado do tipo braço rotativo;
- o Condicionamento do lodo:
 - o um tanque formado por 3 câmaras em série com:
 - o volume útil: 25,20 m³;
 - o lado: 3,0 m;
 - o altura total: 2,80 m.
- o Armazenamento do lodo condicionado:
 - o um tanque circular;
 - o diâmetro útil: 16 m;
 - o altura útil: 4,1 m;
 - o equipado com raspador mecanizado do tipo braço rotativo.



Figura 100 - Tanque de lodo condicionado

- o Sistema de produção de leite de cal:
 - o 2 silos de armazenagem de cal virgem com capacidade unitária de 320 m³;
 - o extintores de cal virgem e tanques de leite de cal.
- o Sistema de cloreto férrico:
 - o 2 tanques de armazenamento de cloreto férrico com capacidade unitária de 50 m³;
 - o 2 bombas dosadoras tipo diafragma com capacidade de dosagem de 945 L/h.

Segundo observado na visita técnica e informado pelos operadores, os sistemas de armazenagem e aplicação de cal hidratada e cloreto férrico funcionam adequadamente.

Após o condicionamento químico, o lodo é conduzido por recalque para os filtros-prensa de placas através de 6 conjuntos de recalque de alta pressão. As características básicas dos filtros-prensa de placas são apresentadas a seguir:

- o número de filtros-prensa: 3 unidades, sendo 2 unidades na situação atual;
- o número de correias transportadoras de torta de lodo: 3 unidades;
- o número de placas por filtro: 150;
- o dimensões das placas: 2,0 m x 2,0 m;
- o capacidade do filtro: 15 m³.

Durante o período de observação relativo a abril de 2007 a março de 2008, a vazão média de lodo para a desidratação foi de 477 m³/d, sendo que este lodo possuía 3,5% de sólidos totais. No condicionamento, o lodo recebeu as dosagens de 6,4% de cloreto férrico e dosagem média de cal de 33,5%, que pode ser considerada bastante elevada, produzindo lodo condicionado com teor de sólidos elevado para 5,3%.

Com 4 ou 5 prensadas por dia, foram produzidas 75 ton/dia de lodo desidratado (base úmida), com lodo a 35% de sólidos perfazendo a vazão de 62 m³/dia. Embora o desaguamento tenha resultado em elevado teor de sólidos na torta, há que se considerar a elevada dosagem de cal que foi empregada.

Foram produzidos 442 m³/dia de filtrado, com DQO de 1,1 kg/m³ e sólidos totais de 6,9 kg/m³, o que demonstra que a captura de sólidos foi baixa.

Foram feitos ensaios de lixiviação com o lodo desidratado tendo sido determinados os teores de diversos cátions, ânions, pesticidas e diversos outros compostos orgânicos sendo que os resultados não revelaram constituintes em quantidades preocupantes. Também foram determinados os teores de diversos metais no lodo desidratado sendo que os resultados de chumbo e molibdênio ultrapassaram os limites que garantem ao lodo “excepcional qualidade”. No caso do chumbo, o limite estabelecido pela Norma CETESB P4230/1999 também foi ultrapassado.

Atualmente os lodos desaguados são dispostos no aterro Aterro Essencis, localizado na Rodovia dos Bandeirantes no município de Caieiras.

4.3.4 Avaliação de desempenho da ETE ABC

Com base nos boletins operacionais relativos ao período de abril de 2007 a março de 2008, observa-se que a ETE ABC recebeu a vazão média de 1,65 m³/s de esgoto, pouco mais que a metade da capacidade do módulo implantado para tratar 3,0 m³/s. Este fato trouxe alívio de carga sobre as unidades que compõem as diversas etapas do tratamento e flexibilidade operacional, permitindo que serviços de manutenção fossem feitos desviando-se o fluxo para unidades ociosas. Os resultados do controle laboratorial demonstram que a ETE ABC operou com eficiência elevada e alto grau de estabilidade.

O pH do esgoto afluente manteve-se na média de 7,3 com valores variando na faixa de 7,1 a 7,8, enquanto que o efluente final apresentou pH médio de 6,7, com valores entre 6,5 e 6,9, demonstrando que o balanço de alcalinidade do sistema acusou maior consumo em relação à produção, possivelmente pela nitrificação do esgoto, conforme será observado adiante.

A temperatura média do esgoto bruto foi de 22°C, variando na faixa estreita entre 19°C e 24°C em todo o período, sendo que o efluente final apresentou resultados ligeiramente superiores, com temperatura média de 23°C, variando entre 20°C e 26°C. Este fato indica que o tratamento biológico operou sem grandes

variações de temperatura que pudessem implicar em alterações em seu comportamento.

A concentração de sólidos sedimentáveis no esgoto bruto apresentou largo espectro de variação, com valor médio de 18 mL/L, enquanto que o efluente final apresentou em média 0,4 mL/L, sem que o limite de 1 mL/L tenha sido ultrapassado uma vez sequer, demonstrando a estabilidade do tratamento biológico.

A remoção de sólidos em suspensão ocorreu com eficiência bastante elevada, sendo que o esgoto bruto apresentou concentração média de 360 mg/L, enquanto que o efluente final apenas 12 mg/L, apontando que o processo não foi acometido por episódios de arraste excessivo de sólidos com o efluente final neste período de observações (Figura 101).

Com relação à carga orgânica carbonácea, a remoção de DBO ocorreu com eficiência média de 94%, com concentração no esgoto bruto de 321 mg/L e no efluente final apenas 16 mg/L, com valor máximo de somente 23 mg/L, confirmando a estabilidade do processo (Figura 102).

A DQO média do esgoto bruto foi de 569 mg/L e a relação DQO/DBO de cerca de 1,8 indicou boa condição de biodegradabilidade, típica de esgoto predominantemente doméstico. A eficiência na remoção de DQO também foi elevada, com média de 93%, produzindo efluente final com DQO média de 38 mg/L (Figura 103).

Quanto aos coliformes termotolerantes, observa-se que durante o período de análise houve uma redução de $3,0 \times 10^6$ NMP/100 mL no esgoto bruto para $4,0 \times 10^4$ no final tratado, sendo que esta eficiência de remoção, embora considerada baixa para este constituinte, superou ao que poderia ser esperado para o processo de lodos ativados sem a complementação com estágio terciário de desinfecção.

Com relação aos nutrientes, observa-se que a concentração de NTK do esgoto bruto demonstrou-se relativamente baixa, em média 37,2 mgN/L, das quais 22,5 mgN/L correspondem ao nitrogênio amoniacal (Figura 104). Este, foi bastante satisfatoriamente reduzido pelo tratamento para os valores médio de 4,7 mgN/L e máximo de 9,1 mgN/L, indicando a ocorrência de nitrificação do esgoto mesmo tendo sido mantida baixa idade do lodo em todo o período. A nitrificação levou à formação média de 6,5 mgN/L de nitrato.

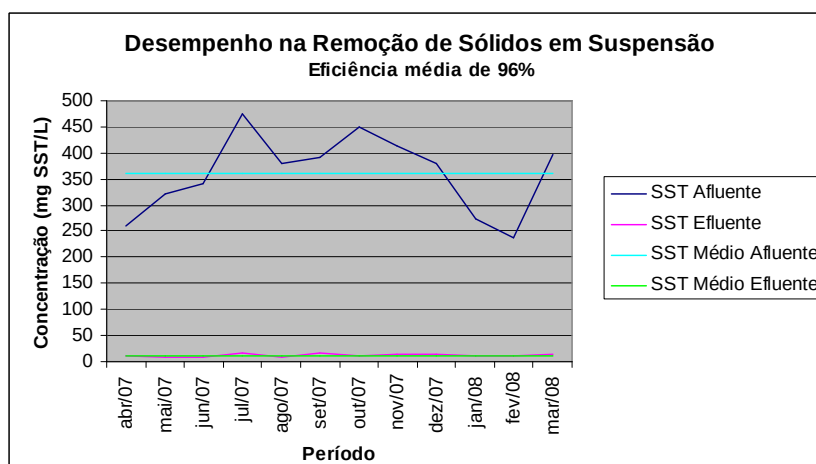


Figura 101 - Remoção de SST na ETE ABC

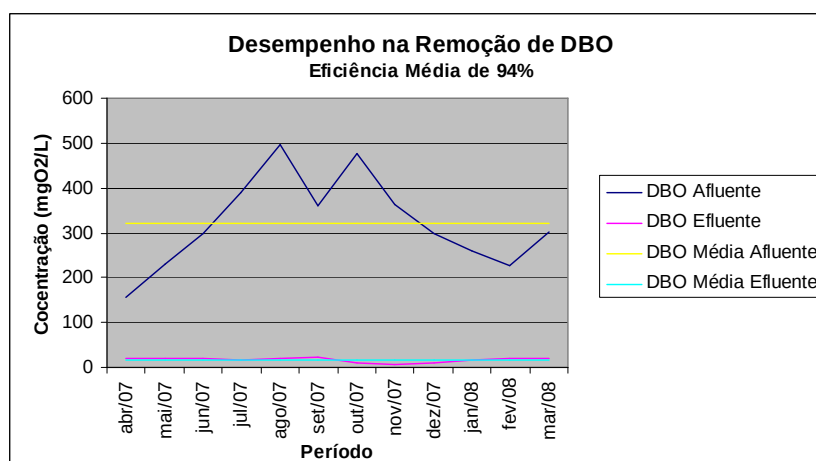


Figura 102 - Remoção de DBO_{5,20} na ETE ABC

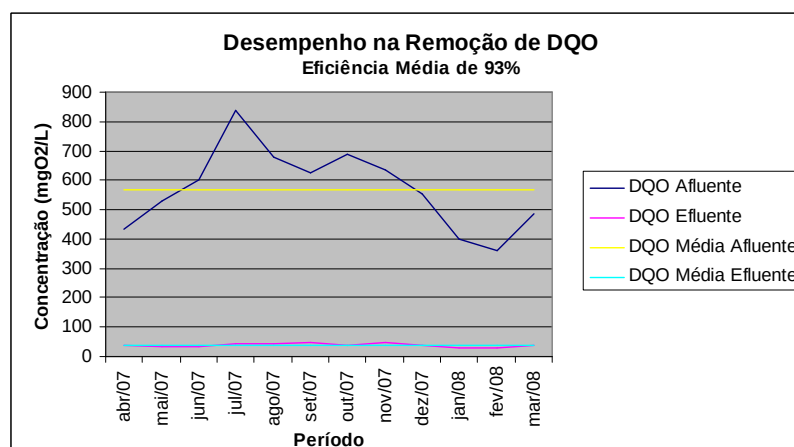


Figura 103 - Remoção de DQO na ETE ABC

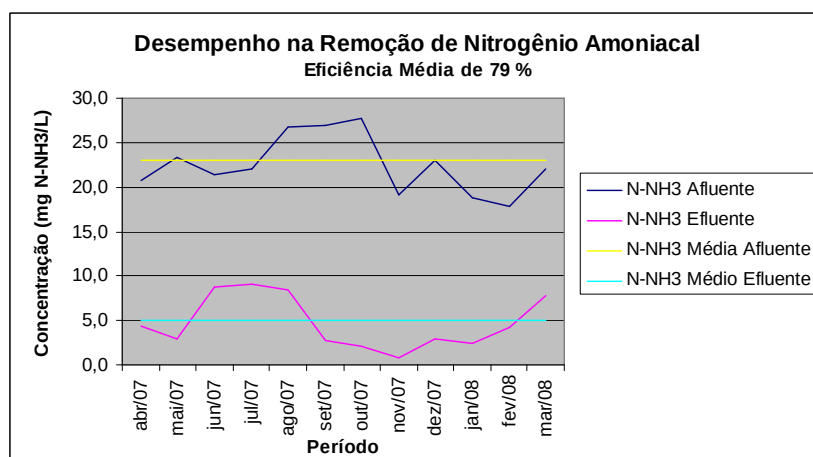


Figura 104 - Remoção de nitrogênio amoniacal na ETE ABC

Surpreendente também foi a elevada remoção de fósforo do esgoto, bem acima da que costuma ocorrer em sistemas de lodo ativado, com concentração média à entrada da ETE de 8,5 mgP/L, tendo o efluente final apresentado o valor médio de apenas 0,5 mgP/L (Figura 105). Estando a ETE ABC recebendo lodo de estação de tratamento de água de grande porte, merece estudo específico a avaliação do efeito deste sobre a remoção de fósforo.

Outro aspecto bastante positivo do tratamento foi a redução da concentração de surfactantes de 12,5 mg/L, valor elevado para os padrões brasileiros, para apenas 0,25 mg/L no efluente final em termos médios. A redução de óleos e graxas também ocorreu de forma bastante significativa, com concentração média no esgoto bruto de 61,2 mg/L, com o efluente final apresentando apenas 3,6 mg/L.

Diversos metais foram encontrados no esgoto bruto, porém, em concentrações baixas, sem implicar na possibilidade de manifestação de efeitos inibidores sobre o tratamento biológico. Os metais que apareceram em concentrações mais elevadas foram o zinco (1,23 mg/L), o cobre (0,61 mg/L), estanho (0,42 mg/L), chumbo (0,25 mg/L) e níquel (0,19 mg/L). O efluente final apresentou sempre concentrações desses metais bem inferiores em relação ao esgoto bruto.

Com relação aos efluentes não domésticos, durante o período de observação foram recebidos na ETE ABC, em média, cerca de 500 m³/mês de efluentes provenientes da DOW Química, principalmente, e da indústria Cadan, perfazendo uma carga de DQO de cerca de 10 ton/mês. Esses efluentes apresentaram concentrações elevadas de sólidos em suspensão, não tendo sido registradas características que pudessem trazer efeitos adversos aos processos biológicos.

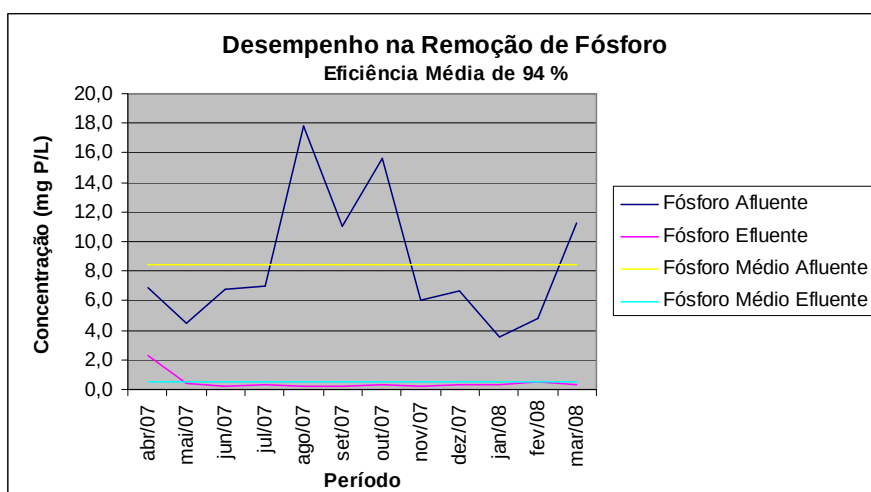


Figura 105 - Remoção de fósforo na ETE ABC

Algumas campanhas de caracterização foram empreendidas visando a detecção de compostos orgânicos no efluente final da ETE, tendo sido obtidos sempre valores pelo menos 500 vezes abaixo dos padrões de emissão estabelecidos na Resolução 357 do CONAMA. Também foi monitorada a presença de boro no efluente final, tendo-se obtido concentração da ordem de 2,0 mg/L, abaixo do padrão de 5,0 mg/L estabelecido pela mesma Resolução.

A ETE ABC recebe lodo gerado na ETA Rio Grande, sendo que a cor do efluente em todas as etapas do tratamento apresentou-se alterada, provavelmente devido ao cloreto férrico. Em termos globais, tendo em vista o desempenho estável e elevado da ETE, a princípio, o efluente proveniente da ETA não tem causado impactos relevantes na operação desse sistema de tratamento, entretanto, há que se ressaltar que a ETE ABC tem operado com cerca de metade de sua capacidade nominal, conforme citado anteriormente.

Adicionalmente, a ETE ABC recebe lixiviado de aterro sanitário, sendo que esse efluente de elevada carga orgânica carbonácea e amoniacal inicialmente causou desequilíbrio ao processo de tratamento. O problema foi contornado com a regularização desse lançamento, pois um dos decantadores secundários implantados para a segunda etapa foi usado como tanque de armazenamento de lixiviado. Através do controle de abertura da válvula de drenagem desse tanque, o chorume tem sido descartado, por gravidade e segundo vazão regularizada, para início do sistema de tratamento através da rede de drenagem existente.

4.4 ANÁLISE CRÍTICA E AÇÕES CORRETIVAS NA ETE ABC

o No período de observação de abril de 2007 a março de 2008, a ETE ABC operou com apenas cerca de metade de sua capacidade nominal instalada, resultando em alívio de carga e flexibilidade operacional, permitindo que serviços de manutenção fossem feitos desviando-se o fluxo para unidades ociosas.

o A ETE ABC apresentou grande estabilidade operacional e elevada eficiência na remoção de DQO, DBO e sólidos em suspensão e sedimentáveis.

Surpreendentemente, também apresentou elevado nível de nitrificação embora tenha operado com baixa idade do lodo, bem como remoção significativa de fósforo, que pode ter sido associada ao recebimento do lodo da ETA Rio Grande, que contém cloreto férrico. O lodo de ETA não causou efeito relevante que pudesse ter alterado o desempenho da ETE ABC na remoção dos principais parâmetros de controle, embora tenha que ser observado que a operação ocorreu segundo metade de sua capacidade operacional instalada. Entretanto o lodo de ETA causou alteração da cor dos efluentes ao longo do sistema de tratamento, conforme pôde ser observado durante a visita técnica, e elevação desse parâmetro no efluente final tratado.

o Foi observado elevado desempenho na remoção de surfactantes, óleos e graxas e a presença pouco relevante de metais não causou inibição sobre o tratamento biológico.

o A ETE ABC recebeu efluentes industriais principalmente da DOW Química e da Cadan, perfazendo uma carga total de 10 ton/mês de DQO. Embora esses efluentes sejam caracterizados por elevada concentração de sólidos em suspensão, não causaram efeitos adversos ao tratamento biológico

o A ETE ABC também recebe chorume de aterro sanitário, sendo que esse efluente de elevada carga orgânica carbonácea e amoniacal inicialmente causou desequilíbrio ao processo de tratamento, mas esse problema foi contornado com a regularização do lançamento de forma a evitar cargas de choque.

o Dentre as ETEs de grande porte do sistema integrado, observa-se que a ETE ABC é o sistema de tratamento de maior vocação em termos de produção de água de reuso. Durante o período de observação produziu em média água de reuso segundo a razão de $7,8 \text{ m}^3/1.000 \text{ m}^3$ de esgoto tratado, com ausência de coliformes fecais, baixa condutividade e dureza, embora com presença relevante de cádmio, chumbo, estanho e manganês. Existe projeto para a implantação de um sistema de produção de água de reuso de maiores proporções que o sistema existente, especialmente destinado ao abastecimento da Petroquímica União. Para tanto, é prevista a captação e recalque dos efluentes secundários produzidos na ETE ABC através de nova estação elevatória e seu tratamento complementar visando nitrificação adicional, baseado em filtros biológicos. São previstas as seguintes vazões de projeto: 450 L/s de forma imediata; 600 L/s em primeira etapa e 1000 L/s em etapa final.

o Com relação ao tratamento preliminar, a ETE ABC apresenta condições operacionais satisfatórias que não comprometem as unidades de tratamento subseqüentes, segundo informado pelos operadores. Entretanto, são observados problemas de manutenção nas grades grosseiras e médias, com a ausência de equipamentos de reserva, bem como restrição da capacidade de recalque dos conjuntos motobomba da EE final, que podem estar associados à grande variação de nível do poço de sucção. Entretanto, esse problema não é relevante atualmente, pois a ETE opera com apenas metade de sua capacidade nominal. Com relação às caixas de areia, a limpeza através de "Clam-shell" tem sido efetiva, porém com freqüentes problemas de manutenção. Foi informado pelos operadores a ocorrência

de fuga de areia para as unidades subseqüentes, entretanto isso foi considerado irrelevante pelos mesmos.

o Quanto à etapa de tratamento primário através de decantação, observam-se problemas de manutenção nos sistemas de remoção de lodo, sendo que, entre as três ou quatro unidade em operação, apenas uma opera com limpeza mecanizada. As demais unidades apresentam grande retenção de espuma. Mesmo com os problemas relacionados com a remoção mecanizada de lodo e espuma, em linhas gerais a decantação primária apresentou bom desempenho em termos de remoção de carga orgânica e sólidos, entretanto, a que se considerar a condição operacional baseada em apenas metade da capacidade nominal instalada.

o Embora o sistema de lodos ativados tenha operado ao longo do período de observação com apenas um tanque na maior parte do tempo e, conseqüentemente, com baixo tempo de detenção hidráulica, o desempenho global foi bastante satisfatório conforme citado anteriormente. Em linhas gerais o sistema de lodos ativados operou segundo parâmetros adequados para a faixa convencional e com nível de OD adequado no tanque de aeração, mas apresentou IVL relativamente elevado que poderia ter comprometido o desempenho dos decantadores secundários. Entretanto, a retenção de sólidos em suspensão e a concentração do lodo sedimentado foram satisfatórias tendo em vista o excelente desempenho global da ETE ABC, pois os decantadores operaram segundo condições conservadoras, devido a ociosidade do sistema e tendo em vista que na maior parte do tempo operaram cinco dos seis decantadores existentes.

o Com relação à fase sólida, o adensamento gravimétrico do lodo primário ocorreu segundo condições conservadoras em termos de taxas de aplicação e tempo de detenção. Entretanto, o adensamento foi relativamente baixo, elevando o teor de sólidos de 2,5 % do lodo descartado dos decantadores primários para apenas 3,0 % no lodo adensado, com cerca de 50 % de voláteis que pode ser considerada uma proporção razoável. Quanto ao adensamento do lodo secundário por flotação, observa-se que as condições operacionais foram mais precárias, com apenas uma das duas unidades disponíveis em condições operacionais normais. A outra unidade operou como adensador gravimétrico, devido ao removedor superficial de lodo flotado estar quebrado. O desempenho de adensamento foi relativamente baixo, resultando em lodo flotado com teor de sólidos inferior a 2,5 % e captura de sólidos no subnadante inferior a 85 %.

o Durante o período de observação, a digestão ocorreu com dois digestores primários e um digestor secundário que tinha a função básica de acúmulo de lodo digerido. A proporção entre lodo primário e secundário foi 91% para 9%, indicando grande desequilíbrio em relação ao que normalmente ocorre em sistemas convencionais de lodo ativado, cuja proporção é de aproximadamente 50 % para cada parcela. É possível que essa diferença seja em boa parte explicada pela admissão do lodo de ETA no sistema. Os digestores primários operaram segundo taxas compatíveis, entretanto, apresentaram desempenho muito baixo em termos de destruição de voláteis

o O desaguamento do lodo digerido através de filtros-prensa de placas, apresentou elevado desempenho, com a produção de tortas com 35 % de teor de sólidos. Entretanto, há que se considerar a elevada dosagem de cloreto férrico e, principalmente, de cal empregada para o condicionamento químico. O lodo desaguado produzido apresentou elevadas concentrações de chumbo e molibdênio, ultrapassando os limites estabelecidos na Norma CETESB P4230/1999.

o Atualmente os lodos desaguados são dispostos nos aterros sanitários São João, localizado na Estrada de Sapopemba em São Matheus, no CDR Pedreira localizado na Estrada do barrocada em Tremembé e no Aterro Essêncis localizado na Rodovia dos Bandeirantes no município de Caieiras.

4.4.1 Perspectivas para o futuro

Conforme indicado anteriormente, a ETE ABC toma parte do sistema principal de tratamento de esgoto da RMSP, estando suas perspectivas de ampliação associadas aos planos diretores. Encontra-se atualmente em desenvolvimento a revisão do “Plano Diretor de Esgotos da RMSP”, que prevê ampliações das capacidades das 5 ETEs do sistema principal com base nas estimativas de população feitas para os anos de 2.018 e 2.030.

Deve ser enfatizado que este estudo foi concebido com base restrita ao cenário de remoção de carga orgânica apenas, conforme previamente estabelecido. Para a remoção conjunta de nitrogênio e fósforo, além da remoção de carga orgânica em si, haverá a necessidade de maior volume de tanques de aeração ou da associação do processo de lodo ativado com outras tecnologias. Para a nitrificação do esgoto, foi levada em consideração no plano diretor de esgotos a possibilidade futura de se inserir anéis plásticos móveis nos tanques de aeração, caracterizando o processo conhecido por MBBR – Moving Bed Biofilm Reactors. Para a remoção de fósforo, uma alternativa a ser considerada é a dosagem de cloreto férrico no efluente dos decantadores secundários, como etapa de pós-tratamento físico-químico após o biológico.

Foram consideradas as seguintes condições para o estudo de ampliação da ETE ABC:

1) Manutenção do processo de lodo ativado, que deverá operar sob alta taxa, com idade do lodo de 3 dias, objetivando apenas remoção de matéria orgânica carbonácea.

2) A vazão máxima horária de esgoto foi calculada aplicando-se o coeficiente $k = 1,6$ à vazão média de esgoto doméstico, resultado que foi somado às vazões de infiltração e de efluentes não domésticos. No caso da ETE ABC foi acrescentada a vazão de lodo da ETA Rio Grande.

3) Foram considerados os seguintes incrementos de vazão e carga provenientes dos retornos dos líquidos removidos do lodo durante suas diversas etapas de tratamento:

- o Vazão: 7%
- o Carga de DBO: 10%
- o Carga de DQO: 12%
- o Carga de SST: 15%

4) A quantidade de lodo (SSTA – sólidos em suspensão nos tanques de aeração), foi estimada utilizando-se o modelo cinético desenvolvido por Marais e colaboradores, cuja base de cálculo é apresentada a seguir.

- o LODO HETEROTRÓFICO
- o A massa de lodo volátil MX_v pode ser obtida de:
- o $MX_{VH} = MX_a + MX_e + MX_i$
- o Onde:
- o MX_{VH} = Massa de SSV nos reatores biológicos (kg SSVTA)
- o MX_a = Massa de sólidos suspensos voláteis ativos nos reatores biológicos (Kg SS VATA)
- o MX_e = Massa de sólidos suspensos voláteis endógeno nos reatores biológicos (Kg SSVTA)
- o MX_i = Massa de sólidos suspensos voláteis inertes nos reatores biológicos (Kg SS VTA)
- o Pelo modelo cinético de Marais e colaboradores, a somatória de $MX_a + MX_e + MX_i$, resulta em:

$$MX_{VH} = Q S_i \left[\frac{(1 - f_{us} - f_{up}) Y_h R_s}{(1 + b_{HT} R_s)} \cdot (1 + f_{bHT} R_s) + R_s \frac{f_{up}}{P_v} \right]$$

onde:

- o Q = Vazão afluyente (m^3/dia)
- o S_i = Concentração da DQO afluyente (Kg/m^3)
- o $Q S_i$ = Massa de DQO afluyente em Kg/dia
- o f_{us} = Fração da DQO solúvel não biodegradável 0,05
- o f_{up} = Fração da DQO particulada não biodegradável = 0,13

$$Y_h = \text{Coeficiente de síntese celular} = 0,45 \frac{kgSSV_{PRODUZIDO}}{kgDQO_{REMOVIDA}}$$

o b_{hT} = Coeficiente de respiração endógena

- $b_{hT} = 0,24$ dia para $T = 20^{\circ}\text{C}$
- $b_{hT} = 0,21$ dia para $T = 16^{\circ}\text{C}$ - inverno
- $b_{hT} = 0,28$ dia para $T = 25^{\circ}\text{C}$ - verão

o $P_v = 1.48$ Kg DQO/Kg SSV

o f = Fração não biodegradável da massa de lodo volátil ativa nos reatores biológicos = 0,20

o R_s = Idade do lodo (dias) – será considerada a idade do lodo $R_s = 3,0$ dias.

4.4.1.1 Vazões de esgoto sanitário

Na Revisão do Plano Diretor de Esgotos da RMSP foram determinadas as vazões médias de esgoto sanitário apresentadas na Tabela 30. As vazões máximas horárias foram estabelecidas utilizando-se o coeficiente 1,6, em relação à vazão média.

Tabela 30 - Vazões de esgoto sanitário afluyente à ETE ABC

Parcela	Vazão (L/s)	
	2018	2030
Residencial	4.425	4.748
Comercial	453	577
Público	102	107
Industrial	533	533
Perda aparente	749	775
Infiltração	1.231	1.278
Lodo ETA Rio Grande	94	94
Vazão Média Afluyente	7.586	8.112
Água removida do lodo	531	568
Vazão média total	8.117	8.680
Vazão Máxima Horária	11.821	12.688

Na Tabela 31 são apresentadas as cargas e concentrações resultantes.

4.4.1.2 Decantadores primários

São disponíveis 08 (oito) decantadores primários de seção retangular em planta, apresentando as seguintes principais dimensões:

Tabela 31 - Cargas aplicadas à ETE ABC e concentrações resultantes

Parâmetro	2.018	2.030
Carga de DBO (kg/d)	194.719	204.929
DBO (mg/L)	297	292
Carga de DQO (kg/d)	396.518	417.310
DQO (mg/L)	605	595
Carga de SST (kg/d)	208.416	219.090
SST (mg/L)	320	310
Carga de NTK (kg/d)	32.518	34.223
NTK (mg/L)	50	52

- o Comprimento: 75 m
- o Largura: 18 m
- o Profundidade útil: 3,5 m
- o Área superficial de 01 decantador: 1.350 m²
- o Volume útil de 01 decantador: 4.725 m³

Considerando-se a implantação de mais 02 (dois) decantadores primários, totalizando 10 (dez) unidades, tem-se:

- o Área superficial total (10 decantadores): 13.500 m²
- o Volume útil total (10 decantadores): 47.520 m³

As taxas de escoamento superficial, com base na vazão máxima horária de esgoto, resultam:

- o Em 2.018: $q_{A,MÁX} = Q_{MÁX} / A_S = (11.821 \times 86,4) / 13.500 = 76 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{dia}$
- o Em 2.030: $q_{A,MÁX} = Q_{MÁX} / A_S = (12.688 \times 86,4) / 13.500 = 81 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{dia}$

Os tempos de retenção hidráulica mínimos, isto é, calculados com base na vazão máxima horária de esgoto sanitário, resultam:

- o Em 2.018: $TRH_{MÍN} = 47.520 / (11.821 \times 3,6) = 1,11 \text{ h}$
- o Em 2.030: $TRH_{MÍN} = 47.520 / (12.688 \times 3,6) = 1,03 \text{ h}$

A Revisão da NBR 12.209 da ABNT recomenda taxa de escoamento superficial máxima de 90 m³/m².d e tempo de retenção hidráulica mínimo de 1,0 hora, ambos com base na vazão máxima horária de esgoto.

Conclusão: Implantando-se mais 02 decantadores primários, totalizando 10 unidades, atende-se aos limites de taxa de escoamento superficial e tempo de retenção hidráulica recomendados pela NBR 12.209, mesmo com um decantador fora de serviço.

Lodo Produzido

- Eficiência na remoção de SST: 50%

Em 2.018: $\Delta X_{\text{PRIM}} = 0,5 \times 208.416 = 104.208 \text{ kgSST/d}$

Em 2.030: $\Delta X_{\text{PRIM}} = 0,5 \times 219.090 = 109.545 \text{ kgSST/d}$

- Teor de sólidos: 1,5%

Vazão de lodo primário:

Em 2.018: $Q_{\text{L. PRIM}} = \text{m}^3/\text{d}$

Em 2.030: $Q_{\text{L. PRIM}} = \text{m}^3/\text{d}$

Eficiência na remoção de DBO: 30%

Carga de DBO efluente:

Em 2.018: $C_{\text{DBO}} = 0,7 \times 194.719 = 136.303 \text{ kg/d}$ (DBO = 208 mg/L)

Em 2.030: $C_{\text{DBO}} = 0,7 \times 204.929 = 143.450 \text{ kg/d}$ (DBO = 205 mg/L)

Eficiência na remoção de DQO: 30%

Carga de DQO efluente:

Em 2.018: $C_{\text{DQO}} = 0,7 \times 396.518 = 277.563 \text{ kg/d}$ (DQO = 423 mg/L)

Em 2.030: $C_{\text{DQO}} = 0,7 \times 417.310 = 292.117 \text{ kg/d}$ (DQO = 420 mg/L)

4.4.1.3 Tanques de aeração

Serão considerados 08 (oito) tanques de aeração, sendo 04 (quatro) existentes e 04 (quatro) para instalar os equipamentos. Os tanques de aeração possuem as seguintes principais dimensões:

- o Comprimento: 115 m
- o Largura: 25,5 m
- o Profundidade útil: 6,0 m
- o Volume útil de 01 tanque: 17.595 m^3
- o Volume útil total (08 tanques): 140.760 m^3

O modelo de Marais e colaboradores será aplicado considerando-se os seguintes coeficientes:

$f_{\text{nbs}} = f_{\text{us}} = \text{fração não biodegradável solúvel: } 0,08$

$f_{nbp} = f_{up}$ = fração não biodegradável particulada: 0,04

Y = coeficiente de síntese celular - bactérias heterotróficas.
0,45kgSSV/kgDQO

T = temperatura: 20°C

$b_{HT} = k_d$ = coeficiente de respiração endógena 20°C: 0,24 d⁻¹

$P_v = f_c$: 1,48 kgDQO/kgSSV

f = fração não biodegradável da massa de lodo ativa no TA: 0,20

$R_s = I_L$ = idade do lodo: 3,0 dias

Os resultados da aplicação do modelo de Marais são apresentados na Tabela 32.

Tabela 32 - Resultados da aplicação do modelo de Marais

Parâmetro	Unidade	2.018	2.030
Massa de SSVTA	kg SSVTA	241.823	254.504
Relação A/M	kgDBO/kgSSV.d	0,56	0,56
Concentração SSVTA	mgSSV/L	1.718	1.808

Conclusão: Como a relação A/M e a concentração de SSVTA resultantes são compatíveis com a operação do processo de lodo ativado de alta taxa, conclui-se que é possível a operação com 08 tanques de aeração até o ano de 2.030, de forma a garantir a remoção eficiente de matéria orgânica biodegradável.

4.4.1.4 Sistema de aeração

Ainda de acordo com o modelo de Marais, são mostradas na Tabela 33 as demandas de oxigênio previstas em situação normal e condições de pico.

Tabela 33 - Demandas de oxigênio previstas para a ETE ABC

Parâmetro	Unidade	2.018	2.030
Demanda carbonácea (MOC)	kg/d	136.303	143.450
Demanda para nitrificação (MONi)	kg/d	0	0
Demanda total de oxigênio	kg/d	136.303	143.450
Demanda de Oxigênio em pico	kg/d	204.455	215.175
	kg/h	8.519	8.966
Relação kgO ₂ /kgDBO (pico)	-	1,5	1,5

Considerando-se a manutenção do sistema de aeração constituído de sopradores de ar tipo Roots e difusores de membrana de EPDM, na Tabela 34 são apresentadas as premissas para os cálculos e os resultados da vazão de ar necessária.

Tabela 34 - Condições adotadas e resultados das determinações de vazões de ar necessárias na ETE ABC

Parâmetro	Unidade	2.018	2.030
Necessidade de O ₂	kgO ₂ /h	8519	8966
Coeficiente alfa	-	0,70	0,70
Coeficiente Beta	-	0,95	0,95
Concentração C _{sw} no verão	mg/L	7,60	7,60
Concentração C _L no TA	mg/L	1,00	1,00
Fator de correção de transferência O ₂	-	0,47	0,47
Necessidade de O ₂ corrigido	kg O ₂ /h	17.942	18.883
Eficiência de transferência de O ₂	%	30	30
Percentual de O ₂ no ar	kg O ₂ /kg ar)	0,23	0,23
Necessidade de ar	-	260.027	273.661
Vazão de ar (1atm e 20°C)	st.m ³ ar/h	216.689	228.051
Vazão dos sopradores existentes	stm ³ ar/h	106.550	106.550
Número sopradores necessários	-	3,03	3,14

Conclusão: Recomenda-se a operação com 04 (quatro) sopradores de ar com a capacidade dos aeradores existentes de 106.550 m³/h.

4.4.1.5 Recirculação de lodo ativado e descarte da parcela excedente

A vazão de retorno de lodo foi estimada com base em balanço de massa nos decantadores secundários e os resultados são apresentados na Tabela 35.

Tabela 35 - Estimativas das vazões de recirculação de lodo ativado

Parâmetro	Unidade	2.018	2.030
XV = SSVTA	mg/L	1.718	1.808
XT = SSTA = XV/0,8	mg/L	2.147	2.260
SST no lodo recirculado	mg/L	7.000	7.000
Percentual de recirculação estimada (*)	%	44	48
Percentual de recirculação a ser instalada	%	75	75

(*) Determinado a partir de $(Q + Q_r) \cdot X = Q_r \cdot X_r$

Na Tabela 36 são apresentados os resultados de vazão de descarte de excesso de lodo ativado, obtidas a partir das massas de SST de descarte resultantes da aplicação do modelo de Marais.

Os resultados apresentados na Tabela 33 são necessários para os dimensionamentos das unidades que compõem a linha de tratamento de lodo.

Tabela 36 - Resultados de vazão de descarte de excesso de lodo ativado

Parâmetro	Unidade	2.018	2.030
Massa de SST de descarte	kg/d	100.760	106.043
Teor de sólidos no lodo de descarte	%	0,7	0,7
Vazão de excesso de lodo ativado	L/s	166,6	175,3
	m³/d	14.394	15.149

4.4.1.6 Decantadores secundários

Serão considerados 12 (doze) decantadores secundários, sendo 06 (seis) existentes completos e 06 (seis) a instalar os equipamentos. Os decantadores secundários existentes possuem as seguintes principais dimensões:

- o Diâmetro: 46 m
- o Profundidade útil: 3,5 m
- o Área superficial de 01 decantador: 1.662 m²
- o Área superficial total (12 decantadores): 19.944 m²
- o Volume útil de 01 decantador: 5.817 m³
- o Volume útil total (12 decantadores): 69.804 m³
- o Taxas de aplicação de sólidos, com base nas vazões médias de esgoto:

$$G_A = (Q + Q_r) \cdot X / A_S$$

$$\text{- Em 2.018: } G_A = (1,44 \times 8.117 \times 3,6 \times 2,15) / 19.944 = 4,5 \text{ kgSS/m}^2.\text{h}$$

$$\text{- Em 2.030: } G_A = (1,48 \times 8.680 \times 3,6 \times 2,26) / 19.944 = 5,2 \text{ kgSS/m}^2.\text{h}$$

Pode-se observar que, com 12 (doze) decantadores é possível atender ao limite de 6,0 kgSS/m².h estabelecido na NBR 12.209 da ABNT.

- o Taxas de escoamento superficial, com base nas vazões médias de esgoto:

$$q_A = Q_{MÉD} / A_S$$

$$\text{- Em 2.018: } q_A = (8.117 \times 86,4) / 19.944 = 35 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{d}$$

$$\text{- Em 2.030: } q_A = (8.680 \times 86,4) / 19.944 = 38 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{d}$$

A NBR 12.209 da ABNT recomenda o limite de 28 m³/m².d quando a idade do lodo é inferior a 18 dias, ou relação A/M é superior a 0,15 kg DBO₅/kg SSVTA.d. Porém, neste caso, a idade do lodo é de apenas 3 dias.

- o Tempos de retenção hidráulica, com base nas vazões médias de esgoto:

$$TRH = V/Q_{MÉD}$$

$$\text{- Em 2.018: } TRH = 69.804 / (8.117 \times 3,6) = 2,39 \text{ h}$$

$$\text{- Em 2.030: } TRH = 69.804 / (8.680 \times 3,6) = 2,23 \text{ h}$$

Conclusão: Recomenda-se a implantação de mais 06 (seis) decantadores, totalizando 12 (doze) unidades, garantindo o atendimento da taxa de aplicação de sólidos até o ano de 2.030. Lembra-se que a instalação de unidade sobressalente para cobrir as paradas para manutenção é desejável.

4.4.1.7 Adensadores por gravidade do lodo dos decantadores primários

Serão considerados apenas os 02 (dois) adensadores por gravidade existentes. Principais dimensões:

- o Diâmetro: 29 m
- o Profundidade útil: 3,5 m
- o Área superficial de 01 adensador: 660 m²
- o Área superficial total (02 adensadores): 1.320 m²
- o Volume útil de 01 adensador: 2.312 m³
- o Volume útil total (02 adensadores): 4.624 m³

$$\text{Em 2.018: } \Delta X_{PRIM} = 0,5 \times 208.416 = 104.208 \text{ kgSST/d}$$

$$\text{Em 2.030: } \Delta X_{PRIM} = 0,5 \times 219.090 = 109.545 \text{ kgSST/d}$$

- o Taxas de aplicação de sólidos resultantes nos adensadores por gravidade:

$$\text{- Em 2.018: } G_A = 104.208 / 1.320 = 79 \text{ kgSST / m}^2.\text{d}$$

$$\text{- Em 2.030: } G_A = 109.545 / 1.320 = 83 \text{ kgSST / m}^2.\text{d}$$

- o Vazões de Lodo Primário:

$$\text{Em 2.018: } Q_{L. PRIM.} = \frac{104.208}{0,015 \times 1.000} = 6.947 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\text{Em 2.030: } Q_{L. PRIM.} = \frac{109.545}{0,015 \times 1.000} = 7.303 \text{ m}^3/\text{d}$$

- o Taxas de escoamento superficial nos adensadores por gravidade

$$\text{- Em 2.018: } q_A = 6.947 / 1.320 = 5,3 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{d}$$

$$\text{- Em 2.030: } q_A = 7.303 / 1.320 = 5,5 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{d}$$

o Tempos de retenção hidráulica nos adensadores por gravidade:

- Em 2.018: $TRH = (4.624 \times 24) / 6.947 = 16,0 \text{ h}$

- Em 2.030: $TRH = (4.624 \times 24) / 7.303 = 15,2 \text{ h}$

A NBR 12.209 impõe os valores máximos de $150 \text{ kgSST/m}^2.\text{d}$ para a taxa de aplicação de sólidos e de $30 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{d}$ para a taxa hidráulica, para adensamento por gravidade de lodo primário, recomendando também o tempo de retenção hidráulica máximo de 24 horas.

Conclusão: É possível a operação com apenas 02 (dois) adensadores por gravidade até o final de plano, obedecendo-se integralmente aos limites estabelecidos na NBR 12.209 da ABNT.

Na Tabela 37 são apresentadas as características do lodo primário adensado por gravidade.

Tabela 37 - Características do lodo primário adensado por gravidade

Parâmetro	Unidade	2.018	2.030
Captura de sólidos	%	90	90
Teor de Sólidos	%	4	4
Massa de Sólidos	kg/d	93.787	98.590
Massa de SSV	kg/d	75.030	78.872
Vazão de lodo adensado	L/s	26,2	27,6
	m ³ /d	2.265	2.381

4.4.1.8 Adensadores do lodo secundário por flotação com ar dissolvido

Foram estimadas as produções de excesso de lodo ativado apresentadas na Tabela 38.

Tabela 38 - Produção de excesso de lodo ativado

Parâmetro	Unidade	2.018	2.030
Massa de SST de descarte	kg/d	100.760	106.043
Teor de sólidos no lodo de descarte	%	0,7	0,7
Vazão de excesso de lodo ativado	L/s	166,6	175,3
	m ³ /d	14.394	15.149

Serão considerados 06 (seis) flotadores, devendo-se construir mais 04 (quatro) além dos 02 (dois) flotadores disponíveis. Principais dimensões dos flotadores:

o Diâmetro: 14 m

o Profundidade útil: 3,0 m

o Área superficial de 01 flotador: 154 m²

- o Área superficial total (06 flotadores): 924 m²
- o Volume útil de 01 flotador: 398 m³
- o Volume útil total (06 flotadores): 2.388 m³
- o Taxas de aplicação de sólidos resultantes:
 - Em 2.018: $G_A = 100.760 / 924 = 109 \text{ kgSST} / \text{m}^2.\text{d}$
 - Em 2.030: $G_A = 106.043 / 924 = 115 \text{ kgSST} / \text{m}^2.\text{d}$
- o Taxas de escoamento superficial nos flotadores:
 - Em 2.018: $q_A = 14.394 / 924 = 15,6 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{d}$
 - Em 2.030: $q_A = 15.149 / 924 = 16,4 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{d}$

A NBR 12.209 recomenda taxa de aplicação de sólidos em flotadores recebendo excesso de lodo ativado na faixa de 50 a 120 kgSST/m².d e taxa hidráulica entre 60 e 220 m³/m².d.

Conclusão: É possível a operação da ETE com 06 (seis) flotadores com ar dissolvido para adensamento do lodo secundário até o final de plano, atendendo aos limites recomendados na NBR 12.209 da ABNT. Alternativamente, poderá ser estudada a manutenção dos 02 (dois) flotadores existentes, implantando-se adensadores mecânicos para adensar a vazão de lodo secundário complementar.

Na Tabela 39 são apresentadas as quantidades de lodo secundário adensado nos flotadores.

Tabela 39 - Quantidades de lodo secundário adensado nos flotadores

Parâmetro	Unidade	2.018	2.030
Captura de sólidos	%	95	95
Teor de Sólidos	%	3	3
Massa de Sólidos	kg/d	95.722	100.741
Massa de SSV	kg/d	76.577	80.593
Vazão de lodo adensado	L/s	35,9	37,7
	m ³ /d	3.098	3.260

4.4.1.9 Digestores anaeróbios

Será considerado o total de 11 (onze) digestores anaeróbios, sendo que 09 (dez) deverão trabalhar como digestores primários aquecidos e a 11ª unidade deverá ser utilizada como tanque de acúmulo de lodo antes do envio para a desidratação. Portanto, além dos 04 (quatro) digestores disponíveis na ETE ABC, 07 (sete) novos digestores anaeróbios de mesma capacidade deverão ser implantados. Principais dimensões:

- o Diâmetro: 33 m
- o Profundidade do trecho cilíndrico: 10 m
- o Profundidade total: 12,3 m
- o Volume útil de 01 digestor anaeróbio: 10.686 m³
- o Volume útil de 10 digestores anaeróbios: 106.860 m³

São previstas as seguintes quantidades de sólidos a serem enviadas aos digestores anaeróbios (lodo primário e secundário):

Lodo primário:

- Em 2.018:

$$\Delta X_{L \text{ PRIM. AD.}} = 93.787 \text{ kgSST/d}$$

$$Q_{L \text{ PRIM. AD.}} = 2.265 \text{ m}^3/\text{d}$$

- Em 2.030:

$$\Delta X_{L \text{ PRIM. AD.}} = 98.590 \text{ kgSST/d}$$

$$Q_{L \text{ PRIM. AD.}} = 2.381 \text{ m}^3/\text{d}$$

Lodo secundário:

- Em 2.018:

$$\Delta X_{L \text{ SEC. AD.}} = 95.722 \text{ kg SST/d}$$

$$Q_{L \text{ SEC. AD.}} = 3.098 \text{ m}^3/\text{d}$$

- Em 2.030:

$$\Delta X_{L \text{ SEC. AD.}} = 100.741 \text{ kg SST/d}$$

$$Q_{L \text{ SEC. AD.}} = 3.260 \text{ m}^3/\text{d}$$

Lodo primário + Lodo secundário:

- Em 2.018:

$$\Delta X_{\text{TOT. AD}} = 93.787 + 95.722 = 189.509 \text{ kgSST/d}$$

$$\Delta X_{V \text{ TOT. AD}} = 0,8 \times 189.509 = 151.607 \text{ kgSST/d}$$

$$Q_{L, p/DIG} = 2.265 + 3.098 = 5.363 \text{ kgSST/d}$$

- Em 2.030:

$$\Delta X_{TOT.AD} = 0,8 \times 199.331 = 151.607 \text{ kgSST/d}$$

$$\Delta X_{V TOT.AD} = 0,8 \times 199.331 = 159.465 \text{ kgSSV/d}$$

$$Q_{L.p/DIG} = 2.381 + 3.260 = 5.641 \text{ kgSST/d}$$

A Tabela 40 apresenta o resumo dos dados para 2018 e 2030

Tabela 40 – Resumo de dados

Parâmetro	Unidade	2.018	2.030
Vazão de lodo para os digestores	m ³ /d	5.363	5.642
Carga de SST	kg/d	189.509	199.331
Carga de SSV	kg/d	151.607	159.465
Carga de SSF	kg/d	37.902	39.866

o Tempos de retenção hidráulica, considerando-se 09 (nove) digestores primários:

o Volume de 09 digestores: 106.860 m³

- Em 2.018: TRH = 106.860 / 5.363 = 19,9 d

- Em 2.030: TRH = 106.860 / 5.641 = 18,9 d

o Taxas de aplicação de sólidos em suspensão voláteis

- Em 2.018: Taxa volumétrica SSV = 151.607 / 96.174 = 1,58 kgSSV/ m³.d

- Em 2.030: Taxa volumétrica SSV = 159.465 / 96.174 = 1,66 kgSSV/ m³.d

A NBR 12.209 da ABNT recomenda a taxa de aplicação volumétrica máxima de SSV de 4,8 kgSSV/m³.d e o tempo de retenção hidráulica mínimo de 18 dias para digestores anaeróbios de alta taxa.

A Tabela 41 apresenta resumo dos dados para 2018 e 2030.

Tabela 41 – Resumo de dados

Parâmetro	Unidade	2.018	2.030
Destruição de SSV nos digestores	%	50	50
Teor de Sólidos - lodo do digestor secundário	%	2,0	2,0
Massa de sólidos	kg/d	113.705	119.599
Vazão efluente Digestores Primários	m ³ /d	5.363	5.641

o Tanque de acumulação de lodo

o Número: 01

- o Volume útil: 10.686 m³
- o Tempo de retenção hidráulica do lodo:

Em 2.018: TRH = dias

Em 2.030: TRH = dias

Conclusão: Deverão ser implantados mais 07 (sete) digestores anaeróbios, totalizando 09 (nove) unidades, sendo que 10 (dez) deverão operar como digestores e 01 (um) como tanque de acúmulo de lodo.

4.4.1.10 Filtros-prensa de placas

- o Volume de cada filtro-prensa existente: 15 m³
- o Número de ciclos por dia: 4
- o Captura de sólidos: 95%
- o Teor de sólidos da torta: 30%
- o Massa específica da torta: 1.100 kg/m³

A Tabela 42 apresenta resumo dos dados para 2018 e 2030.

Tabela 42 – Resumo de dados

Parâmetro	Unidade	2.018	2.000
Número de filtros-prensa necessários	-	5,74	6,04
Massa seca de sólidos no lodo desidratado	kg/d	108.020	113.619
Consumo de polímero (para 6 kg/1000kgSS)	kg/d	682	718
Massa seca total (lodo + polímero)	kg/d	108.702	114.337
Massa total de torta (base úmida)	kg/d	362.340	381.123
Volume de lodo produzido	m ³ /d	330	347

Conclusão: São necessários 06 (seis) filtros-prensa de placas mais uma unidade reserva, devendo-se implantar mais 04 (quatro) unidades além das 03 (três) existentes, de forma a garantir a manutenção de uma unidade reserva.

4.4.1.11 Produção de água de reuso

Este projeto tem passado por algumas modificações, tendo-se previsto anteriormente a implantação de etapa de pós-nitrificação do esgoto na ETE ABC, antes do envio para a RECAP, localizada no Pólo Petroquímico de Capuava. Por ocasião da visita técnica efetuada no início de março de 2010 para a realização deste trabalho, encontrava-se em operação uma estação de pós-tratamento em escala piloto constituída de membrana de microfiltração, demonstrando a intenção de obtenção de um grau de qualidade mais elevado da água para reuso antes do envio para a refinaria.

4.5 TRATAMENTO DE ESGOTO EM SÃO BERNARDO DO CAMPO, NA ETE RIACHO GRANDE

4.5.1 Descrição geral da ETE Riacho Grande

A ETE Riacho Grande atende ao bairro de mesmo nome, sendo um dos mais antigos sistemas de tratamento da RMSP. Foi inaugurada em 1961 pelo serviço autônomo de águas do município de São Bernardo do Campo tendo sido a sua operação e administração transferidas para a Sabesp no início de 2004. O corpo receptor direto dos efluentes da ETE Riacho Grande é a represa Billings, enquadrada na classe 2 no ponto de lançamento, segundo o Decreto 10.755 de novembro de 1977 da Legislação Estadual de Controle de Poluição Ambiental.

A ETE Riacho Grande foi projetada para a capacidade nominal de 24 L/s, atendendo a uma população de 9.000 habitantes. O processo de tratamento é o de valo de oxidação, uma modalidade do processo de lodo ativado, em que o sistema de aeração, além de transferir oxigênio para o processo bioquímico, impele o lodo ao longo do valo. Na Figura 106 apresenta-se uma fotografia do valo de oxidação da ETE Riacho Grande, com um aerador ao centro.



Figura 106 - Valo de oxidação da ETE Riacho Grande

As partes constitutivas da ETE Riacho Grande são:

- o Tratamento preliminar:
 - o Duas caixas de areia do tipo canal, de limpeza manual;
 - o Duas grades médias, de limpeza manual;

- o Uma calha Parshall para medição de vazão e controle de velocidade nos canais desarenadores.
- o Tratamento biológico:
 - o Um valo de oxidação com dois aeradores superficiais;
 - o Dois decantadores de seção retangular em planta e
 - o Elevatória de recirculação e descarte de excesso de lodo ativado.
- o Desinfecção do efluente final com a aplicação de hipoclorito de sódio.
- o Desidratação do excesso de lodo ativado:
 - o Quatro leitos de secagem de lodo.

Após a remoção de sólidos grosseiros no tratamento preliminar, o esgoto ingressa no valo de oxidação, onde é cultivado o lodo biológico aeróbio mantido em suspensão e em movimento impulsionado pelo sistema de aeração, que tem a função principal de suprir o meio de oxigênio para o processo bioquímico.

O resultado da atividade biológica controlada é a floculação do lodo que, após percorrer o valo durante um período pré-determinado, é enviado aos decantadores. Nestes, ocorre a separação de fases e, enquanto o esgoto tratado escoar pela superfície em direção aos vertedores de saída, o lodo sedimentado é retornado ao valo por bombeamento. Com isso, o valo torna-se concentrado em sólidos biológicos e a manutenção da quantidade necessária é garantida pelo descarte do lodo excedente produzido diariamente.

No caso ETE Riacho Grande, o lodo é descarregado em leitos de secagem antes do envio a aterro sanitário. O esgoto tratado, após a saída do decantador, recebe solução de hipoclorito de sódio para a sua desinfecção antes da descarga na represa.

4.5.2 Características operacionais das diversas etapas que compõem a ETE Riacho Grande

O tratamento preliminar operou com algumas dificuldades relativas às grades manuais, tendo sido prevista a sua substituição por peneiras.

Com relação ao valo de oxidação, observa-se bom aspecto do lodo ativado com adequada formação de flocos. Existe automação do sistema de aeração, através de sensores de OD que podem ser usados para controlar a rotação dos aeradores. O controle da rotação é feito manualmente pelos operadores através dos inversores de frequência. O valo é dotado de um aerador do tipo flutuante com eixo inclinado, com uso adaptado neste tipo de reator sob condições não ideais. O outro de aerador, com rotor de eixo horizontal e paletas de madeira, próprios para valos, funciona satisfatoriamente em termos de oxigenação e mistura.

Quanto aos decantadores, embora sejam unidades de concepção antiga e simples, com poços tronco-piramidais invertidos e remoção do lodo sedimentado por pressão hidrostática, operam satisfatoriamente.

Os leitos de secagem operam de forma deficiente, com baixa recuperação de sólidos e baixo teor de sólidos no lodo a ser removido. Assim, recorre-se ao envio do lodo desaguado nos leitos para a complementação do processo na ETE ABC.

4.5.3 Avaliação de desempenho da ETE

Na Tabela 43 são apresentadas as vazões registradas de esgoto tratado no ano de 2009.

Observa-se a manutenção de uma vazão média de esgoto de 13,4 L/s, com baixo desvio padrão. Esses resultados são lançados em gráfico na Figura 107.

Observa-se um padrão normal de vazão de esgoto, com redução nos meses de inverno em função de período seco, de forma que as contribuições indevidas de águas pluviais são naturalmente atenuadas.

Tabela 43 - Vazões de esgoto tratado na ETE Riacho Grande no ano de 2009

Mês	Vazão média de esgoto tratado (L/s)
Jan - 2009	14,1
Fev - 2009	13,5
Mar - 2009	14,5
Abr - 2009	14,2
Mai - 2009	13,3
Jun - 2009	12,9
Jul - 2009	12,4
Ago - 2009	12,8
Set - 2009	13,4
Out - 2009	13,5
Nov - 2009	13,5
Dez - 2009	13,2
Média	13,4
Desvio Padrão	0,6

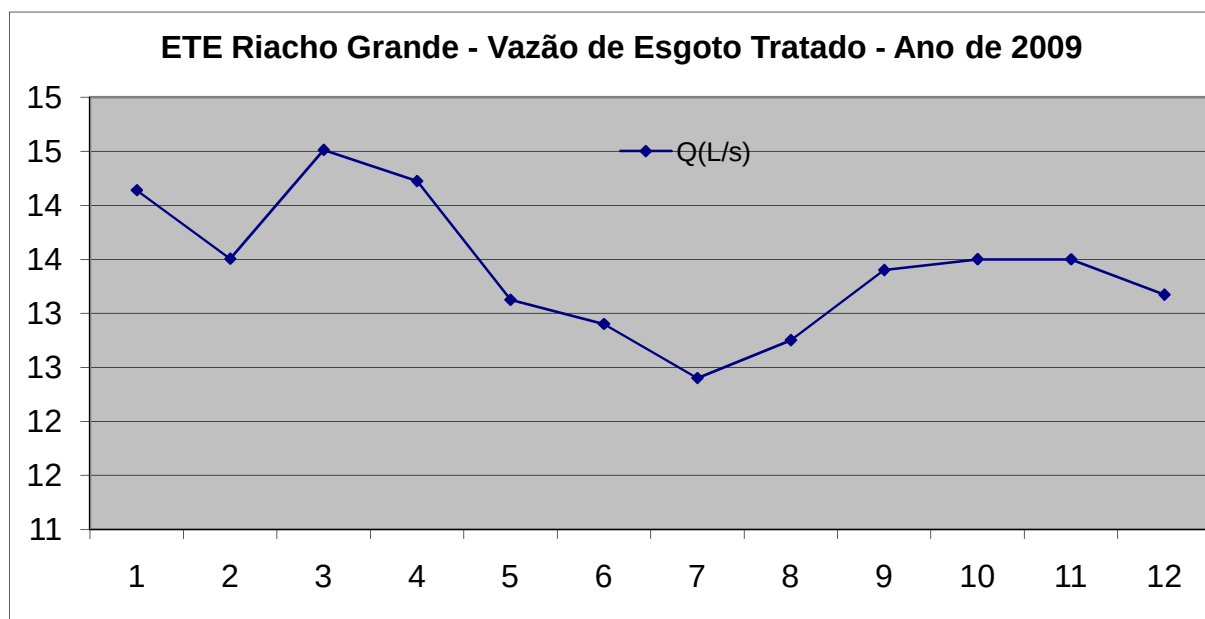


Figura 107 - Vazões de esgoto tratado na ETE Riacho Grande, ano de 2009

No monitoramento efetuado no ano de 2009, não foram encontradas quaisquer substâncias tóxicas, orgânicas ou inorgânicas, que pudessem comprometer o desempenho do sistema de tratamento ou a qualidade do efluente final.

O esgoto afluente à ETE apresentou pH de $7,1 \pm 0,3$, condição normal de esgoto sanitário. O efluente apresentou pH médio de $7,0 \pm 0,1$, demonstrando a estabilidade do sistema.

As temperaturas do esgoto, $21,7 \pm 1,7^{\circ}\text{C}$ à entrada ou $19,7 \pm 2,1^{\circ}\text{C}$ à saída do tratamento, demonstram boas condições para a transferência de oxigênio no processo de lodo ativado, bem como para o desenvolvimento do processo biológico como um todo.

O esgoto afluente à ETE apresentou concentração de sólidos em suspensão (SST) de $191 \pm 160 \text{ mg/L}$ e sólidos sedimentáveis, $8,3 \pm 22,1 \text{ mL/L}$. O efluente final apresentou SST de $13 \pm 6 \text{ mg/L}$ e sólidos sedimentáveis de $0,13 \pm 0,09 \text{ mL/L}$, valores que podem ser considerados bastante positivos.

O esgoto afluente à ETE apresenta-se com concentração média de matéria orgânica, com DBO de $227 \pm 136 \text{ mg/L}$ e DQO de $525 \pm 390 \text{ mg/L}$. O sistema de valo de oxidação operou com eficiência média de remoção de DBO de $76 \pm 27\%$, com DBO média do efluente final de $23 \pm 22 \text{ mg/L}$ e DQO de $40 \pm 13 \text{ mg/L}$ o que pode ser considerado positivo, condizente com a capacidade do tratamento em valos de oxidação, que trabalha como lodo ativado na faixa com aeração prolongada.

Na Tabela 44 são apresentados os resultados de DBO obtidos no ano de 2009.

Observa-se que em ocorreu apenas um resultado no mês de outubro que denota uma pequena dificuldade do processo, recuperada em seguida. Esses resultados são lançados em gráfico na Figura 108.

Tabela 44 - Resultados de DBO do esgoto bruto e tratado na ETE Riacho Grande, ano 2009

	DBO (mg/L)	
	Esgoto Bruto	Esgoto Tratado
Jan - 2009	110	18
Fev - 2009	112	16
Mar - 2009	350	10
Abr - 2009	430	10
Mai - 2009	152	46
Jun - 2009	203	13
Jul - 2009	81	10
Ago - 2009	222	27
Set - 2009	200	16
Out - 2009	515	85
Nov - 2009	141	14
Dez - 2009	206	12
Média	227	23
Desvio Padrão	136	22

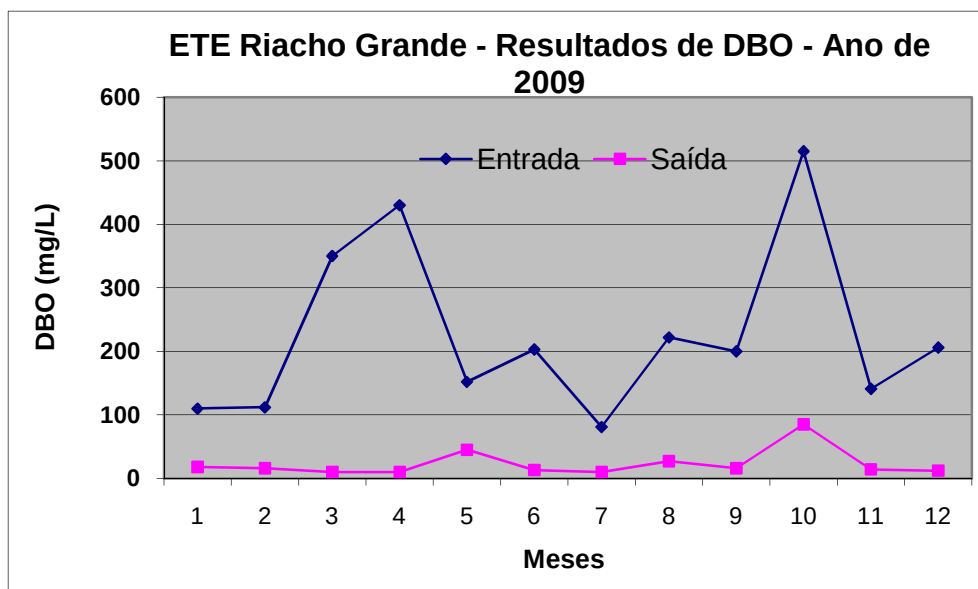


Figura 108 - DBO do esgoto bruto e tratado na ETE Riacho Grande, ano de 2009.

Pode ser observada a estabilidade do processo, apesar das variações de concentração do esgoto à entrada da ETE e o aumento da DBO do efluente final ocorrido no mês de outubro, acompanhou a sobrecarga à entrada da ETE, tendo a DBO do esgoto bruto ultrapassado a 500 mg/L.

Na Tabela 45 são apresentados os resultados de nitrogênio amoniacal obtidos no ano de 2009.

Tabela 45 - Resultados de Nitrogênio Amoniacal, Riacho Grande, ano de 2009.

Mês	Nitrogênio Amoniacal (mgN/L)	
	Esgoto Bruto	Esgoto Tratado
Jan - 2009	6,9	11,6
Fev - 2009	15,2	2,3
Mar - 2009	48,8	2,2
Abr - 2009	33,1	0,2
Mai - 2009	11,8	9,2
Jun - 2009	34,2	0,5
Jul - 2009	5,1	0,6
Ago - 2009	27,1	2,4
Set - 2009	39,6	2,1
Out - 2009	13,6	2,0
Nov - 2009	9,7	8,8
Dez - 2009	22,4	1,8
Média	22,3	3,6
Desvio Padrão	14,2	3,9

A concentração de nitrogênio amoniacal do afluente foi de 40 ± 29 mgN/L e a do efluente foi de 14 ± 16 mgN/L, demonstrando que a nitrificação do esgoto ocorreu parcialmente.

Esses resultados são lançados em gráfico na Figura 109.

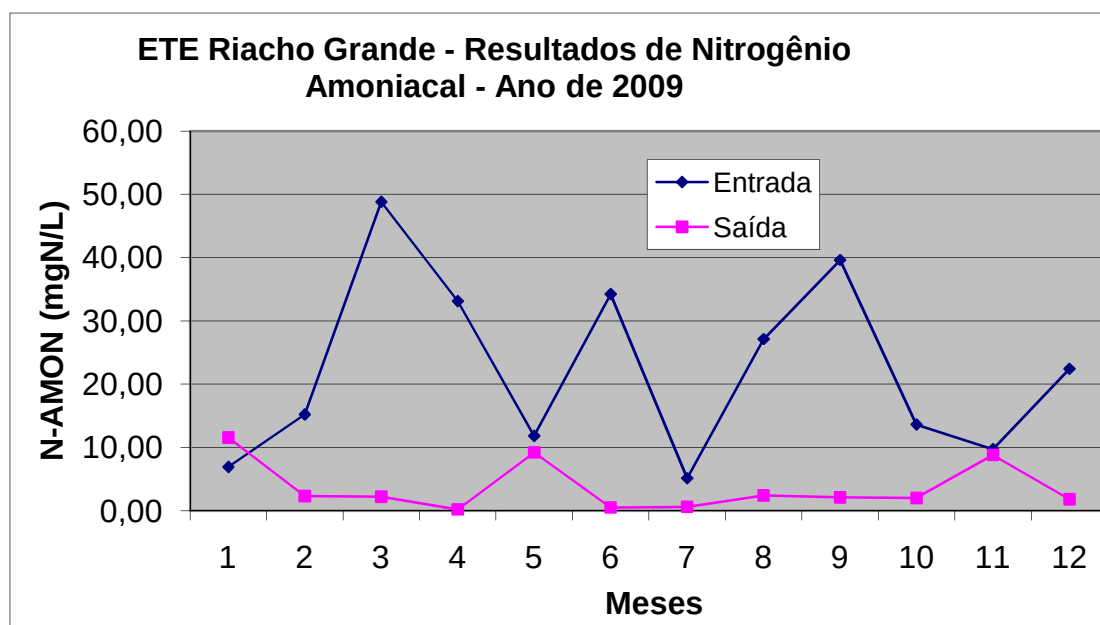


Figura 109 - Resultados de Nitrogênio Amoniacal, ETE Riacho Grande, ano de 2009.

Podem ser observadas concentrações relativamente baixas de nitrogênio amoniacal no efluente final, bastante abaixo de 20 mg/L, padrão estabelecido pela Resolução 357/2005, temporariamente suspenso.

Na Tabela 46 são apresentados os resultados de concentração de fósforo total nos esgotos à entrada e à saída da ETE Riacho Grande.

Tabela 46 - Fósforo total no afluente e efluente da ETE Riacho Grande, ano 2009

Mês	Fósforo Total (mgP/L)	
	Esgoto Bruto	Esgoto Tratado
Jan - 2009	3,4	0,8
Fev - 2009	4,1	0,1
Mar - 2009	8,7	0,5
Abr - 2009	10,2	3,1
Mai - 2009	4,6	2,4
Jun - 2009	8,1	0,7
Jul - 2009	0,8	0,1
Ago - 2009	6,1	4,5
Set - 2009	7,0	3,7
Out - 2009	11,1	0,5
Nov - 2009	3,2	0,3
Dez - 2009	7,0	2,9
Média	6,2	1,6
Desvio Padrão	3,1	1,6

A concentração média de fósforo total no efluente final de 1,6 mg/L pode ser considerada baixa para um processo de lodo ativado não otimizado para essa função.

Os resultados da Tabela 46 são lançados em gráfico na Figura 110.

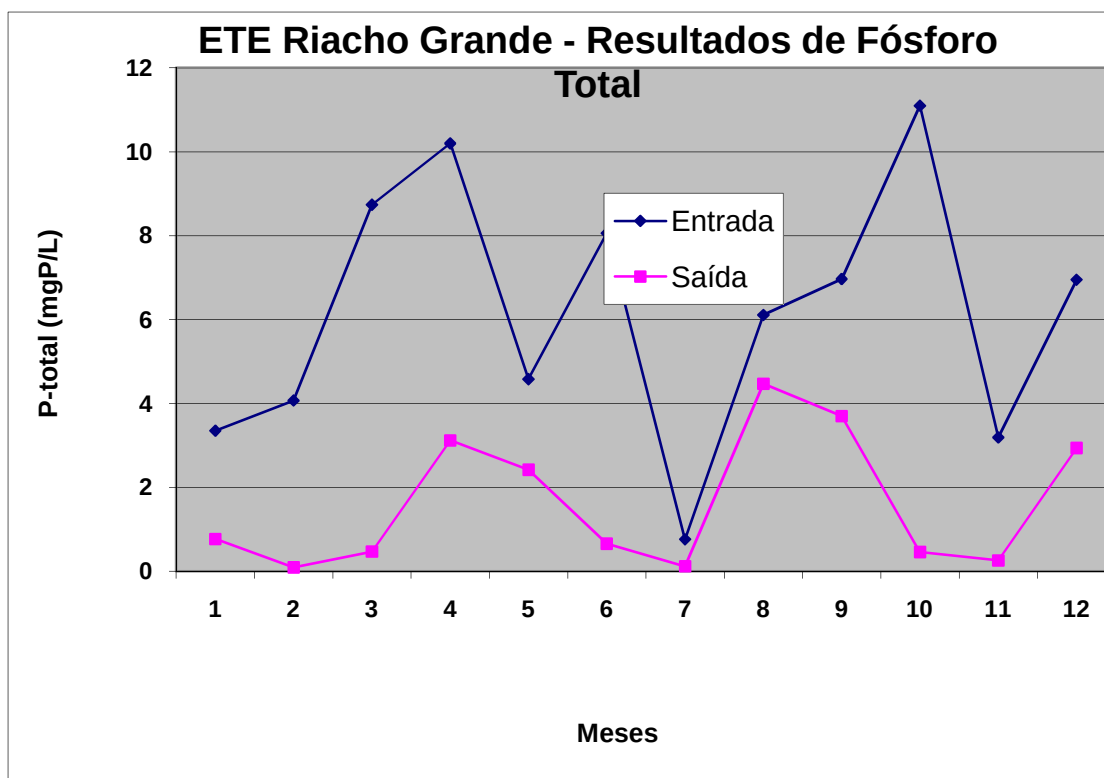


Figura 110 - Fósforo total no afluente e efluente da ETE Riacho Grande, ano 2009

Observa-se que ocorreram picos de concentração de fósforo no efluente final acima de 4,0 mg/L. Deve ser lembrado que o corpo receptor, a Represa do Riacho Grande é ambiente lântico classe 2, devendo possuir concentração de fósforo total abaixo de 0,02 mg/L.

4.5.4 Análise crítica e ações corretivas na ETE Riacho Grande

A ETE Riacho Grande tem operado com vazão média de esgoto afluente da ordem de 12 L/s nos últimos anos, sendo que essa vazão representa cerca de 50 % de sua capacidade nominal instalada, avaliada em 25 L/s.

É prevista uma vazão média de final de plano afluente a esse sistema de tratamento da ordem de 60 L/s considerando-se as mesmas bacias de esgotamento atualmente atendidas, de acordo com os estudos de evolução de vazões elaborados na Revisão de Plano Diretor, indicando, portanto, a necessidade de ampliação desse sistema de tratamento em mais de 100% de sua capacidade nominal atual.

Por outro lado, pode-se considerar que a vazão tratada na ETE Riacho Grande é muito pouco significativa quando comparada com a vazão recebida pelas estações de grande porte do sistema principal da RMS. Por esse motivo e por ter o esgoto tratado lançado diretamente em área utilizada para balneabilidade, a possibilidade de desativação da ETE Riacho Grande deve ser avaliada.

4.6 SÍNTESE DAS PRINCIPAIS CONCLUSÕES

o Cerca de 30% do esgoto sanitário do Município de São Bernardo do Campo é enviado para tratamento na ETE ABC, uma das cinco ETE de grande porte da RMSP. A Sabesp pretende universalizar a coleta e o tratamento de esgoto nessa região até o ano de 2030, sendo que os estudos demográficos têm apontado que é possível chegar muito próximo à universalização já no ano 2018. A ETE ABC possui capacidade ociosa e área de ampliação, estando preparada e dimensionada para receber integralmente o esgoto de São Bernardo do Campo. Existem outras pequenas ETE no município, mas que podem ser consideradas irrelevantes em termos de percentuais de esgoto tratado.

o A ETE ABC é do tipo lodo ativado convencional e foi projetada para tratar uma vazão média de 8,5 m³/s, tendo sido já implantado e posto em operação um módulo com capacidade para 3,0 m³/s. Com a vazão atual de cerca de 1,7 m³/s, a ETE trabalha com folga, demonstrando certa facilidade de acomodação de possíveis dificuldades operacionais. Desta forma, o tratamento ocorre satisfatoriamente, com todos os padrões de emissão de esgoto atendidos plenamente. As necessidades e serviços de manutenção de equipamentos podem ser considerados dentro dos limites normais para uma ETE de grande porte.

o A ETE ABC recebe lodo da ETA Rio Grande e lixiviado de aterros sanitários, contribuindo também para a solução de problemas importante de disposição de resíduos.

o Há um projeto em andamento de pós-tratamento do esgoto da ETE ABC por filtração em membrana para posterior uso industrial (Projeto Aquapolo). Esta atividade pode ser considerada pioneira em função de seu porte avantajado, revestindo-se de grande relevância não só pela atividade em si, mas pela produção de importantes informações sobre a viabilidade de implantação desta prática que é de grande interesse ambiental e econômico.

o A ETE Riacho Grande (e também a ETE Pinheirinho, não explorada neste documento), podem ser consideradas de concepção interessantes, podendo resultar em efluente de boa qualidade. No entanto, o pequeno porte de ambas, de forma que o percentual de esgoto tratado é irrelevante e a descarga direta em manancial, no caso da ETE Riacho Grande, fazem com que a desativação dessas unidades deva ser estudada, reduzindo-se assim também a multiplicidade de equipes operacionais.

5 SISTEMAS ELETROMECCÂNICOS

5.1 INTRODUÇÃO

Apresenta-se neste item diagnóstico preliminar das instalações elétricas e sistemas de controle das principais unidades operacionais do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de São Bernardo do Campo. Os subsídios foram colhidos junto à Sabesp, especialmente durante realizadas aos sistemas no período de 22/02/2010 a 08/03/2010.

Foram visitadas as unidades de maior relevância, conforme a programação apresentada na Tabela 47.

Tabela 47 – Visitas às principais unidades operacionais de São Bernardo do Campo, apoiadas pela Sabesp

UNIDADE VISITADA	DATA
Captação de Água do Rio Grande	22/02/2010
Estação de Tratamento de Água do ABC – ETA ABC	22/02/2010
Estação de Tratamento de Esgoto Riacho Grande	01/03/2010
Estação de Tratamento de Esgoto do ABC – ETE ABC	01/03/2010
Booster Batistini	08/03/2010
Estação Elevatória de Água (EEA) São José	08/03/2010
Estação Elevatória de Água (EEA) Vila Mussolini	08/03/2010

5.2 VISÃO GERAL DO SISTEMA

Com base nas informações obtidas em campo e nos raros documentos disponibilizados verifica-se que, seguindo uma regra em sistemas de abastecimento de água, a maioria das intervenções tem sido feita enfocando o aumento da capacidade de produção de água e, a partir dessas ações, feitas as adequações e melhorias nos sistemas eletromecânicos e de controle. A Figura 111 mostra esquema geral de implantação do sistema.

Por mais que se tente uma padronização, os sistemas de controle e a filosofia de proteção das várias unidades nem sempre são as mesmas. No entanto de um modo geral, a Sabesp, comparativamente a outros operadores de sistemas de abastecimento de água, tem buscado, a partir de 2006, uma melhor padronização das várias instalações. Essas melhorias sempre enfrentam como resistência restrições orçamentárias.

Outra aspecto que chama a atenção nas instalações visitadas são as filosofias conflitantes nos acionamentos de máquinas.

Na captação de água bruta e na ETE-ABC, verifica-se uma concepção de engenharia consistente, com boas técnicas aplicadas.

Para os boosters de água e nos sistemas onde se necessita um controle de vazão, os inversores são indicados, todavia o uso para recalque em reservatórios

[illegible]

As tensões de acionamento em 440 Vca, deveriam ter os seus transformadores com tensão nominal em 460 V, ou seja 5% acima de modo a compensar as perdas.

Outro ponto importante que se recomenda para todo o sistema de um modo geral é a verificação do sistema de aterramento de energia e de proteção contra surtos de tensão. A simples utilização de protetores de surto não basta, sendo necessária a eliminação desses efeitos nas instalações, ainda mais com o uso cada vez maior de um sistema de controle eletrônico mais fino e mais sensível.

O sistema produtor Rio Grande, embora tenha sido contemplado com obras de ampliação e melhorias, ainda apresenta unidades em operação em estado precário, ao lado de outras unidades em condições melhores em termos de confiabilidade e informações.

O sistema eletromecânico de água e esgoto de São Bernardo conta com os programas de manutenção da MM e o controle de gastos de energia e eficiência energética está subordinado a grupos de estudos específicos das respectivas superintendências.

Há uma busca de redução das perdas de água e de substituição de componentes, restrita em função das verbas destinadas a essas melhorias, que impactam num sistema mais eficiente.

5.2.1 Sistema de controle

Há cerca de 20 anos o Centro de Controle Operacional (CCO), da Sabesp, criou o Sistema de Controle Operacional de Abastecimento de Água – SCOA, amplamente conhecido.

Mais recentemente, em virtude do avanço tecnológico, esse sistema vem sendo atualizado e passou-se a chamar de “Novo SCOA”.

5.2.1.1 Sistema de Controle Operacional de Abastecimento de Água - SCOA e o Novo SCOA

O SCOA, ainda em operação em várias unidades da Sabesp, foi criado com a finalidade de controlar e operar o Sistema Adutor Metropolitano de São Paulo. Esse sistema recebe informações de Estações Remotas de Telemetria (ERTs), e eram transmitidas ao CCO através de linhas telefônicas privativas.

A partir de 2004 esse sistema vem sendo modernizado com o Novo SCOA, baseado em tecnologia SCADA, recebendo informações de ERTs, transmitidas ao CCO por rede de comunicação de dados baseada em “frame-relay”.

Esse sistema, desenvolvido pela Superintendência de Produção de Água da Diretoria Metropolitana – MA, em parcerias com empresas privadas, naturalmente vem sofrendo atualizações e modernizações dos instrumentos, equipamentos e softwares.

Como poderá ser visto neste relatório, nas unidades visitadas, são feitos comentários a respeito do sistema de automação encontrado.

Na maioria das unidades, é necessária uma ampliação e melhoria do sistema de aquisição de dados para o sistema elétrico.

Esse sistema de controle atualmente é base para as seguintes ações:

- o Planejamento da operação da adução;
- o Monitoramento de coeficientes de desempenho de entrega de água, disponibilidade de ativos e futuramente de qualidade da água;
- o Análise e correlação de dados históricos, possibilitando contínua otimização da operação da adução, e

- o Ação integrada entre supervisão e campo.

5.2.1.2 Sistema de Controle Operacional do Sistema de Esgoto

Observa-se que a ETE ABC, até pelo seu porte e importância, apresenta um nível razoável de automação, mas necessita de reparo ou troca de instrumentos e ampliação do sistema; entretanto, a ETE Riacho Grande está praticamente operando sem instrumentação de campo.

5.3 ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DAS PRINCIPAIS UNIDADES OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ÁGUA E ESGOTO

Não se pretende neste documento discorrer sobre todas as unidades dos sistemas de água e esgoto, mas apenas sobre as suas principais unidades, de modo a se ter uma visão geral, por amostragem, a partir da visita ao maior número possível de instalações, contatos e questionamentos junto ao pessoal técnico que opera esses sistemas.

5.3.1 Sistema Produtor de Água – Captação e Elevatória de Água Bruta do Rio Grande

Consta de uma elevatória de água que é suprida eletricamente por uma subestação de alta tensão, alimentada na tensão 88 kV, classe 145 kV (Figura 112).

O sistema elétrico é composto por uma Subestação de Alta Tensão 88/138-13,8 kV com dois trafos de 15/18,75 MVA, Sala de Controle, Sala dos cubículos de entrada e distribuição de 13,8 kV e ainda os chaveamentos dos trafos de 13,8 kV-3,8kV, trafos de serviços de força em baixa tensão (BT), 13,8kV-0,44 KV e ainda o trafa de serviços auxiliares e iluminação de 13,8kV-0,22/0,127 kV, trafos esses instalados numa sala vizinha à sala de distribuição em média tensão (MT).

Na Figura 112 tem-se vista parcial da subestação e edifício da sala de controle, distribuição de média tensão e subestações secundárias para as tensões de 6,6 kV e de serviços auxiliares em 220V/127V.

O sistema de corrente contínua está instalado na sala de controle.

A partir desta edificação saem os alimentadores para a sala do Centro de Controle dos Motores - CCM, em outra edificação situada entre esta e a estação elevatória, tanto para os alimentados em 13,8kV (motores de 2200 CV) como para os de 3800V (motores de 1400CV), além do alimentador em 13,8 kV para a ETA ABC.



Figura 112 - Casa de Controle e Subestação

A estação elevatória é composta no total de seis motores, sendo três motores de 2200 CV/13,2 KV e três motores de 1400 CV/3,8 kV, além das válvulas de recalque com atuadores elétricos de 3 CV, alimentadas em 220 Vca.

5.3.1.1 Subestação – SE

5.3.1.1.1 Configuração

- o Tipo: convencional e com barramento duplo (Figura 113 e Figura 114).
- o Tensão primária de alimentação: 88 kV, circuito duplo
- o Tensão primária de alimentação: 88 kV, circuito duplo
- o Tensão secundária: 13,8 kV
- o Tensão de comando: 125 Vcc, através de conjunto bateria carregador instalado na sala de controle.
- o Potência nominal dos trafos: 15/18,75 MVA, $Z=9,57\%$, corrente de excitação 0,43%, óleo mineral tipo A. Cada trafo é aterrado através de resistor de aterramento de 19Ω , 400A e com tempo máximo de operação de 10s.

Um trafo pode assumir toda a carga.

Em condição normal, com seis motores operando e alimentação da ETA, a demanda estava em 11 MVA.

Finalidade: alimentação dos conjuntos moto-bombas e alimentação da ETA-ABC, com circuito de 13,8 kV.



Figura 113 - Alimentação da SE – Circuito Duplo 88 kV



Figura 114 - Trafo e resistor de aterramento

5.3.1.1.2 Condição Física da Instalação

o Algumas colunas estruturais de concreto das bases e suporte de equipamentos devem ser reparadas.

o Os equipamentos, ainda que antigos, aparentemente estão em conformidade e em bom estado, todavia os TC's requerem uma manutenção no seu invólucro, bem como os resistores de aterramento (Figura 115).



Figura 115 - TC's

- o Os aterramentos aparentemente apresentam continuidade
- o Alguns cabos de controle, que chegam aos transformadores de instrumentos estão desconectados dos mesmos e portanto deveriam estar claramente identificados (Figura 116).



Figura 116 - Cabos desconectados

- o A SE necessita de um modo geral, de uma limpeza e o cuidado com as teias de aranha junto aos barramentos e equipamentos de AT (Figura 117). Para esse tipo de serviço há a necessidade de programação criteriosa e atenção máxima de segurança.

o O estado de conservação do trafo é bom e o acesso para instalação e retirada dos mesmos foi muito bem planejada.

o Há necessidade de melhoria no acondicionamento dos cabos que saem do secundário dos trafos.

o Há necessidade de melhoria do nível de iluminação do pátio da SE



Figura 117 - Alimentação da SE – Circuito duplo 88kV e estado de conservação

o Há necessidade de reparo no mecanismo de manobra da chave seccionadora e substituição da cordoalha que está rompida (Figura 118) , bem como melhorias mecânicas nesta unidade que contém os bancos de capacitores, aparentemente os dois trafos de força.



Figura 118 - Cordoalha rompida

5.3.1.2 Edifício de Controle, Proteção, Distribuição e Transformação

A figura 119 mostra vista da SE e da sala de controle.



Figura 119 - Vista da SE e Sala de Controle

5.3.1.3 Sala de Controle, Distribuição de 13,8 kV e Sala de Trafos

Esta edificação abriga a sala de controle proteção da SE, a sala dos cubículos de proteção e distribuição do nível de 13,8 kV e justaposta a esta estão as celas de transformação alimentadas pelos disjuntores instalados nos cubículos de proteção da sala. Na Figura 120 mostra-se outra vista da SE, com a sala de controle ao fundo.

Na sala de controle estão os painéis de controle e proteção da subestação, o sistema de corrente contínua e a estação de operação do sistema de supervisão e controle, além de antigos quadros do sistema de telemetria antigo, quadro anunciador de alarme, etc (Figura 121).



Figura 120 - Vista da SE com Sala de Controle ao fundo



Figura 121 - Sala de Controle: Painéis e Estação de Operação

A configuração de carga na Figura 104 indicava uma demanda de aproximadamente 11 MVA, considerando ainda a alimentação da ETA, com uma demanda de 1500 KVA (capacidade de 2500 kVA), porém com a compensação dos reativos com 2 bancos de 600 kVAr.



Figura 122 - Fotos das telas da SE-AT e Distribuição de 13,8 kV e da Elevatória, com um trafo de 15 MVA e um conjunto moto-bomba de 1400CV desligados (indicação em vermelho).

Na sala dos cubículos de distribuição estão os cubículos dos disjuntores de entrada, que chegam dos trafos da SE, os disjuntores de interligação e os disjuntores dos quatro alimentadores para os CCM's dos motores de 2200 CV, alimentados em 13,8 kV, os alimentadores dos quatro trafos de 1500 kVA, tensão secundária de 3800 V, que alimentam os CCM's dos motores de 1400 CV, o alimentador do trafo auxiliar, o alimentador da ETA e o alimentador ligado ao barramento que alimentam os dois bancos de capacitores de 600kVAR, 13,2kV e ainda o trafo de serviços auxiliares, 225 kVA, 220/127V, cujo painel de proteção e distribuição está instalado junto da cela.

Esses trafos e capacitores estão instalados em celas de alvenaria, em sala justaposta à sala dos cubículos de distribuição (Figura 123 e Figura 124).



Figura 123 - Sala dos Cubículos de Distribuição 13,8 kV e Vista Externa da Sala de Trafos

Dessas instalações destacam-se os aspectos seguintes:

o Documentação: desenhos de instalação estavam acessíveis, porém os unifilares não foram identificados.

o Necessária a instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA, nas edificações: casa de controle/SE's, sala dos CCM's, elevatória, etc.

o Na documentação vista na sala de controle, consta o projeto do SPDA da edificação de controle, distribuição e transformação.

o De um modo geral, as condições da instalação são boas, sendo necessária apenas uma separação da área destinada às celas dos trafos da área de ferramentaria e sanitários, pois trata-se de uma área restrita.



Figura 124 - Sala de Trafos: 2 Trafos de 1500 kVA e 2 Trafos de 1500 kVA, Capacitores e TR Auxiliar

A Figura 125 mostra o edifício do Centro de Controle dos Motores (CCM). Abriga a sala dos acionamentos dos quatro conjuntos motos-bomba de 2200 CV- 13,2 kV e os quatro conjuntos moto—bomba de 1400 CV – 3800 V, e os seus respectivos bancos de capacitores.



Figura 125 - Edifício do Centro de Controle dos Motores (CCM)

Os acionamentos estão adequados e mostram boa concepção, partida direta em média tensão e correção de fator de potência, considerando que os estudos de inrush dos capacitores foram verificados, já que os mesmos estão instalados próximos uns dos outros. Chama atenção que essa sala esteja entre a sala de distribuição e a elevatória, e não junto desta, e que haja duas tensões de acionamentos. Ou seja, na sala de distribuição tem-se um disjuntor para cada CCM de 2200 CV/13,2kV e supõe-se o mesmo para os motores de 1400 CV/3800V, sendo que neste caso há ainda entre eles, os trafos de 1500 kVA.

Certamente não se propõe modificação numa instalação que eletricamente está adequada e operando normalmente, porém serve de verificação a ser feita para um novo sistema desse porte.

A Figura 126 mostra painel dos relés de proteção multi-função ANSI 37, 46, 48, 49, 50, 50G, 59 e 27/59, não sendo identificada na instação a proteção diferencial dos motores.



Figura 126 – Painel dos relés de proteção

Essa unidade também conta com o seu próprio sistema de aquisição de dados/CLP e painéis de automação (Figura 127), e também com o sistema de comando em corrente contínua (Figura 128) independente daquele instalado na Sala de Controle da Subestação. Embora sob árvores, a edificação não conta com SPDA.



Figura 127 - Sistema de Aquisição de Dados/Automação e Conjunto Retificador/Carregador de Bateria



Figura 128 - CCM – “Face to Face”: Acionamentos e Cubículos de Proteção de Capacitores

5.3.1.4 Estação Elevatória / Casa de Bombas

A instalação da estação elevatória/casa de bombas (Figura 129 e Figura 130) conta com SPDA.



Figura 129 - Estação Elevatória/Casa de Bombas

Conforme já explicitado anteriormente, estão instalados 4 conjuntos verticais de 2200 CV e 4 conjuntos verticais de 1400 CV, podendo operar 7 conjuntos simultaneamente. Os motores de 1400 CV apresentam as seguintes características: 3800 V, 183 A, 1165 rpm, e a corrente operacional média dos motores está em 182 A. Para os motores da 2200 CV, tem-se: 13200 V, 85 A, 1190 rpm, e a corrente operacional média dos motores está em 71 A, o que equivaleria a 73 A em 13,2 kV.

Ou seja, os motores de 1400 CV estão trabalhando próximo da sua capacidade nominal, enquanto que os de 2200 CV está com um carregamento próximo de 86%, já corrigindo esses valores para a tensão de 13,6 kV (na barra de 13,8).



Figura 130 – Casa de bombas

No recalque de cada conjunto está instalada uma válvula com atuador elétrico de 3 CV/220 V. O painel de comando de válvulas está junto dos atuadores. A interligação entre os CCM's e os conjuntos é feita em dutos enterrados e no acesso à Elevatória por eletrocalhas. Os cabos de energia seguem pelo lado direito em três níveis e os de controle pelo lado oposto da ponte, o que é o recomendado (Figura 131).



Figura 131 - Cabos de Energia na Elevatória/Casa de Bombas

Alguns trechos dessas eletrocalhas estão sem tampa e recomenda-se esse fechamento, principalmente nos cabos de média tensão, bem como reagrupá-los adequadamente.

Na elevatória há um sistema de aquisição de dados que coleta as informações dos instrumentos através do PA-04 do Sistema de Supervisão e Controle (SSC) da área e interliga ao supervisório da sala de controle e deste com a ETA e o CCO, bem como os elementos de proteção dos conjuntos, tais como sensores de vibração, temperatura dos mancais e enrolamento do estator (Figura 132). Não foi possível identificar se todos os motores possuem tal proteção, todavia há um painel específico com quadro anunciador com as indicações desses sensores, mas não para todos os motores.



Figura 132 - Painéis da Controle, Automação e Serviços Auxiliares.

O sistema de bombeamento e válvulas é operado pelo supervisório Alguns vazamentos na bomba e tubulação devem ser minorados (Figura 133).



Figura 133 - Vazamento no Recalque

5.3.1.5 Condições Físicas da Instalação

A instalação, salvo pequenos reparos e limpezas de caixas, canaletas e eletrocalhas, alguns vazamentos e adequações à NR-10, está em boa condição. Há necessidade de instalar unidades de iluminação de emergência.

A documentação técnica não foi disponibilizada para consulta embora tivesse sido solicitado pelo menos o diagrama unifilar do sistema.

A ETA ABC destina aproximadamente metade da sua água para São Bernardo do Campo. Como já informado no item 2.1, a ETA recebe alimentação em tensão primária de distribuição, de 13,8 kV, de um alimentador proveniente da sala de distribuição da SE da captação de água bruta. A ETA conta com duas subestações, uma mais recente (Figura 134), em cabine blindada, e outra que constitui a parte antiga da ETA (Figura 135).



Figura 134 - SE da ETA Nova, em Cabine Blindada

A SE da ETA Nova, em cabine blindada, recebe o alimentador de 13,8 kV que vem da captação de água, alimenta os seus dois trafo de 1500 kVA, com tensão secundária de 440 Vca, mais o trafo de serviços auxiliares com tensão secundária de 220/127V.



Figura 135 - SE da ETA Antiga: Cabine de Alvenaria e Sala do Grupo Gerador

Dessa SE, através de um cubículo com disjuntor, alimenta-se a cabine de alvenaria da parte antiga da ETA, composta de dois trafos de 750 kVA.

5.3.1.6 Sistema suprido pela SE em cabine blindada: ETA Nova

5.3.1.6.1 Configuração do Sistema

Os secundários dos dois trafos de 1500 kVA, são interligados por cabos em dutos de concreto, até o painel geral de distribuição instalado na Elevatória de Água Tratada. O painel tem duas entradas (Figura 136), alimentadas por cada trafo, e tem o seu barramento seccionado.



Figura 136 - Painele

Esse painel alimenta em 440 Vca os vários CCM's distribuídos nessa parte nova da ETA. A elevatória de água tratada EAT, que é a maior concentração de cargas da ETA, conta com 5 conjuntos de 350 CV acionados por inversor de frequência (Figura 137) que recalcam água tratada para o reservatório de 20.000 m³.



Figura 137 - EAT: 5 Conjuntos Moto-Bomba de 350 CV (4+1), e CCM com Inversores de 350 CV

Quando da visita verificou-se que embora os voltímetros não estivessem calibrados e ajustados no zero, as seguintes correntes, não medidas em valor real, pois com a ação dos inversores não estão sendo consideradas as distorções harmônicas, foram observadas:

- o Inversor 1: desligado
- o Inversor 2: 450 A => 335 kVA
- o Inversor 3: 400 A => 300 kVA
- o Inversor 4: 400 A => 300 kVA
- o Inversor 5: 400 A => 300 kVA

A potência aproximada da EAT está então em 1235 kVA.

Ao se verificar as correntes medidas nas entradas do painel geral de distribuição, verificou-se:

Entrada 1, alimentada pelo trafo 1 de 1500 kVA: 1100 A => 820 kVA

Entrada 2, alimentada pelo trafo 2 de 1500 kVA: 900 A => 670 kVA

Assim pode-se estimar que a demanda naquele momento era de 1490 kVA. Não foi possível precisar a operação de demais cargas, como a bomba de lavagem dos filtros por exemplo, que consiste em 3 conjuntos (2+1) de 50 CV (Figura 138).



Figura 138 - Elevatória de Água do Sistema de Lavagem de Filtros

As potências foram estimadas para uma tensão próxima de 430 V, considerando uma pequena queda, já que a tensão nominal é 440 V.

A pergunta natural nesse sistema é sobre o uso dessa quantidade de inversores para recalcar a água para o reservatório. Qual seria a necessidade

prática, uma vez que tem-se no sistema cinco conjunto (4+1), o que parece que a produção de água e o recalque poderia ser obtido com as quantidades dos conjuntos.

Outra questão é a verificação que deve ser feita sobre os harmônicos gerados e suas influências.

A Figura 139 mostra o CCM da água de lavagem (soft start) e CCM dos floculadores.



Figura 139 - CCMs Protegidos por Tela e Tapumes

O suprimento dos auxiliares e iluminação para a casa de química e proximidades é feito com dois trafos secos de 112,5 kVA (figuras 1240a 142).



Figura 140 – CCM Galeria de Utilidades



Figura 141 - CCM Casa de Química



Figura 142 – Trafos da Casa de Química

Os serviços auxiliares da EAT, SE e áreas comuns é alimentado pelo painel de distribuição de serviços auxiliares (Figura 143), instalado na EAT e suprido pelo trafa de serviços auxiliares da subestação.



Figura 143 - Painel de Distribuição de Serviços Auxiliares

Os demais circuitos de iluminação são supridos por trafos secos instalados junto dos CCM's, que recebem a tensão em 440 Vca e abaixam para 220/127V, suprido os circuitos da área.

Na visita técnica realizada em 22/02/10, visualizou-se somente o trafo seco de iluminação junto ao CCM dos floculadores, localizado na galeria de utilidades.

Os acionamentos em sua maioria são com inversor de frequência ou soft starter, exceto motores de potência baixa.

5.3.1.6.2 Estado das Instalações

A concepção do sistema de distribuição e instalação está bem executado e apresenta uma instalação de fácil visualização.

O sistema necessita de limpeza e cuidados adicionais em virtude das obras de ampliação por que passa novamente a ETA.

De um modo geral a EAT, bombas de lavagem dos filtros, utilidades, casa de química apresentam instalações consistentes.

O nível de proteção é adequado, porém faz-se necessária a implementação das proteções de falta à terra nos acionamentos de 440 Vca.

5.3.1.6.3 Geração de Emergência

Para a EAT, estão instalados 2 geradores de 400 kVA.

Para o restante da ETA nova, 2 geradores de 230 kVA (Figura 144).



Figura 144 - Geradores de 400 kVA (esquerda) e 230 kVA (direita)

O espaço físico, arranjo e o eletromecânico estão em bom estado, necessitando pequenos reparos contra a oxidação. O maior problema encontrado aí reside na infiltração de água na laje de cobertura (Figura 145).



Figura 145 - Painel dos Geradores com Gotejamento na Laje e Detalhe de Vão sob o Painel

5.3.1.6.4 Sistema de Automação

A ETA está praticamente toda automatizada, exceto o sistema de polímero e ainda a EAT, que faltam ser integrados.

Localizada na Casa de Química e junto ao laboratório, o sistema de automação conta duas estações de operação, sendo uma para a captação de água bruta, ou seja, SE e Elevatória de Água Bruta (EAB), e outra para o processo de tratamento.

Na Estação de Operação da captação é possível visualizar, além do status dos equipamentos, os dados de corrente, tensão, kW, kVAr, FP da subestação. Por exemplo, no instante da visita, verificou-se que o trafo 1 da SE apresentava 450 A, 13,9 kV, equivalente a 10,833 MVA.

Nas telas da Estação de Operação (Figura 146) estão mostradas as grandezas elétricas medidas da SE e dos alimentadores de 13,8 kV.

Observa-se que mesmo para os motores alimentados em 3800 V, estão indicadas as correntes do primário do trafo de 1500 kVA.

Verifica-se que a SE está sendo alimentada pela Linha 2 e o nível de 13,8 kV pelo Trafo 1, e que o valor de potência indicado não é o real, o valor correto é de 10800 kVA, aproximadamente, 10,36 kW, se o FP estiver correto. Como os valores de corrente e tensão estão corretos e coerentes, então deve haver algum secundário de TP ou TC invertido.

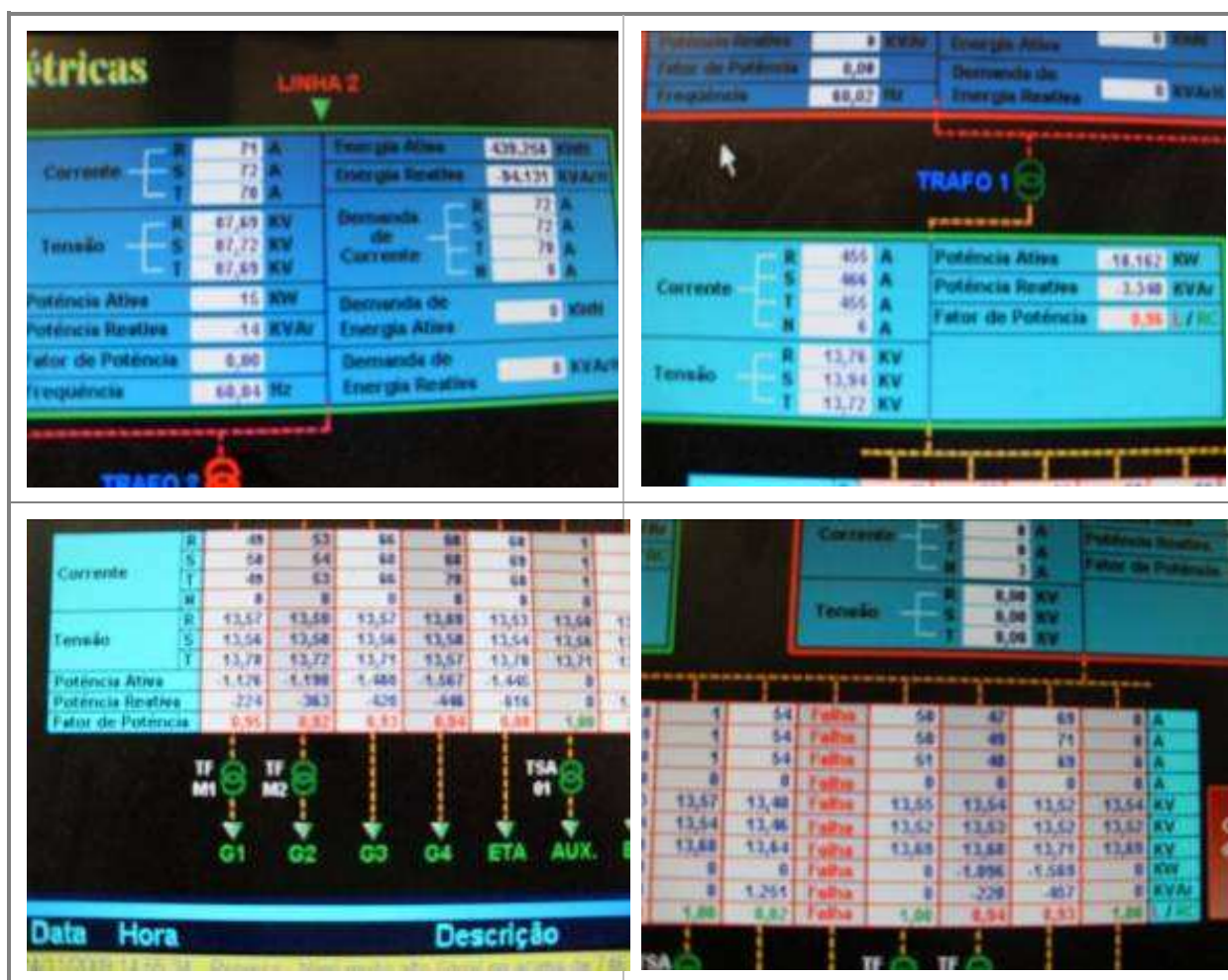


Figura 146 - Fotos das Telas do Supervisório

As telas da Estação de Operação para o processo de tratamento são mostradas na Figura 147.

5.3.1.7 Sistema suprido pela SE em cabine de alvenaria: ETA Antiga

5.3.1.7.1 Configuração do sistema

A SE recebe um alimentador de 13,8 kV, devidamente protegido pelo disjuntor da cabine blindada da parte nova da ETA. Não foi possível verificar internamente o painel desse disjuntor, para verificar o nível de proteção.

Na antiga cabine de alvenaria esse alimentador alimenta direto o barramento nú que alimenta os trafos por chave seccionadora sem fusível, sem intertravamento e sem braço e punho de manobra fixo (Figura 148), o que coloca sob risco o operador. Nessa condição de manobra é necessário abrir o disjuntor na SE que está distante.

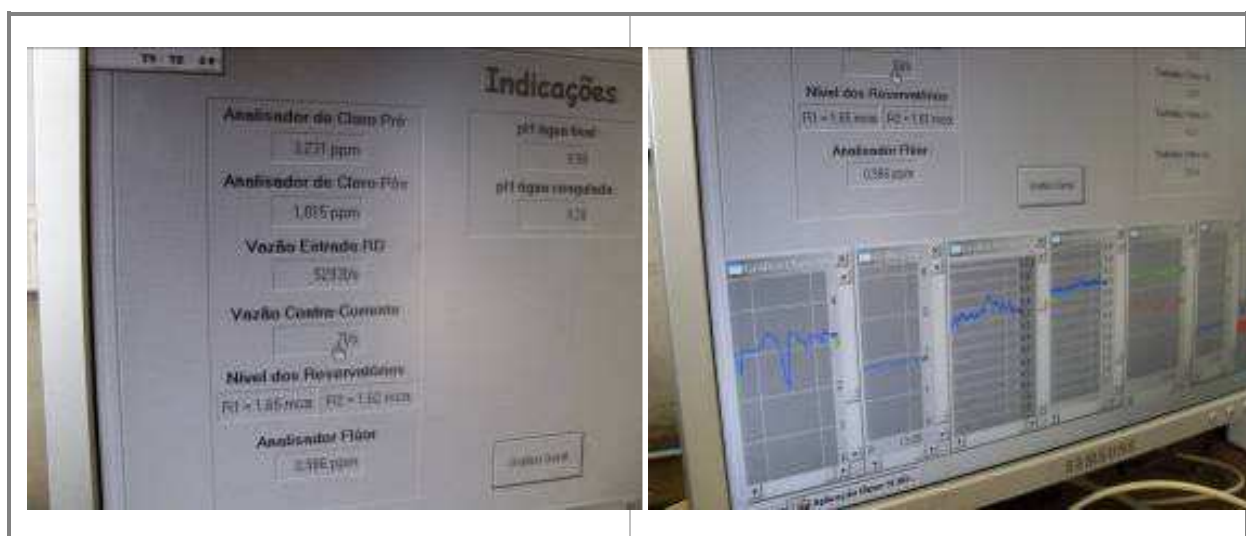


Figura 147 - Telas do Processo de tratamento



Figura 148 - Chave seccionadora sem fusíveis

Um trafo é reserva, desta forma sempre haverá apenas um trafo operando e a proteção então é feita pela cabine blindada da ETA nova.

Dos trafos saem os alimentadores ao painel de proteção instalado em nicho de alvenaria na parte externa da SE, porém em estado precário. Não foi possível abrir esse painel, pois a porta estava emperrada e sem trinco.

Desse painel sai o alimentador para o Painel de Distribuição na sala de painéis que alimenta os demais CCM's e auxiliares. Toda a distribuição é feita a partir desta sala, não havendo outros CCM's na área desta parte antiga.

Nesta sala também está o quadro de transferência automática Rede – Grupo Gerador. Esse conjunto de quadros e painéis necessita de reparo. A tensão secundária é de 380/220V e supre os sistemas de força e de iluminação.

A concepção do sistema de distribuição com uma mesma tensão da mesma fonte para força e iluminação não é o mais indicado, ainda mais se considerar que a parte nova apresenta além de outra configuração uma tensão distinta.

5.3.1.7.2 Estado das Instalações

O estado físico das instalações e dos quadros é precário. O sistema necessita ainda de uma limpeza e cuidados adicionais como fechamento das portas e frestas da subestação contra roedores, substituição do quadro geral de proteção secundária do trafo, instalação de iluminação de emergência, e adequação à NR-10.

Uma instalação que chama a atenção é a sala de geradores, que internamente está em bom estado, mas tem a sua estrutura, portas e venezianas em madeira.

5.3.1.7.3 Geração de emergência

Para a ETA antiga o gerador é de 325 kVA (Figura 149).



Figura 149 - Gerador de Emergência

5.3.1.7.4 Documentação Técnica

Não se verificou documentação no local.

A fim de dar sustentação à presente análise, foram solicitados junto à Sabesp o diagrama unifilar geral e dos quadros principais, além das telas do supervisor, os quais não foram fornecidos.

5.3.1.7.5 Programa de Manutenção

O Programa de Manutenção está integrado à Diretoria Metropolitana e segue o padrão da Sabesp. Verificou-se a aplicação de manutenção preditiva e controle dos equipamentos.

5.3.1.7.6 Eficiência Energética

O Programa de Eficiência Energética está integrado à Diretoria Metropolitana, tendo um grupo de trabalho específico na superintendência.

5.3.2 Estação de tratamento de esgoto: ETE Riacho Grande

A ETE Riacho Grande é de pequeno porte, com entrada e distribuição de energia precários, apesar das poucas cargas existentes (Figura 150).



Figura 150 – Entrada de Energia

O CCM e o painel do CLP (Figura 151), instalados próximos à entrada de energia, estão em bom estado e bem construídos, necessitando apenas de retirada de matérias estranhas ao quadro, agrupamento de pequena fiação e cópia da documentação técnica nas portas.

O CCM alimenta os aeradores e as bombas de recirculação. Os acionamentos são com inversores de frequência, mas os instrumentos e sensores que teoricamente fariam o controle de velocidade estão danificados em sua maioria.



Figura 151 - CCM e Painel do CLP

O controle da ETE atualmente está sendo feita por coletas que são enviadas à ETE ABC para análise. O sistema de controle era feito por uma Interface Homem-Máquina - IHM, que está danificada, mas também não interligada com a ETE ABC (Figura 152).

A Interface Homem Máquina - IHM, inversores e vários instrumentos, ou seja equipamentos e instrumentos eletrônicos, foram danificados por descargas atmosféricas. Apenas os inversores, em sua maioria, aforam repostos. Verifica-se a necessidade de um sistema de aterramento eficiente e de proteção contra surtos de tensão.

Toda a operação está sendo feito manualmente, com base nas medições na ETE ABC e com os parâmetros de tratamento.

O sistema de cloro, acionado por inversor, aparentemente não está funcionando devido a falta de cloro.

O controle de nível da elevatória de retorno de lodo é feito por chave de nível tipo bóia.

Há a necessidade urgente da eliminação das “gambiarras” no sistema elétrico, adequação à NR-10, implantação de um sistema de aterramento, reposição da instrumentação de campo, otimização do sistema de aquisição de dados e comunicação com a ETE ABC.

O laboratório existente não está sendo mais utilizado, pois as análises estão sendo feitas na ETE ABC (Figuras 153 e 154).



Figura 152 – Interface Homem-Máquina (Danificada)



Figura 153 – Bancada do Laboratório



Figura 154 - Oxímetro Danificado

5.3.3 Estação de tratamento de esgoto: ETE ABC

A ETE ABC (Figura 155) é responsável pelo tratamento de esgoto da região, porém se encontra ociosa em relação à sua capacidade de tratamento.



Figura 155 - Maquete da ETE ABC

5.3.3.1 Subestação e casa de controle

A ETE é alimentada na tensão de 88 kV, circuito duplo, barra simples, e com bom nível de confiabilidade e flexibilidade adequada na alta e elevada no nível de distribuição em 23 kV (Figuras 156 e 157).

Possui dois trafos de 24/32/40 MVA, que operam sem paralelismo.



Figura 156 - Entrada da SE com Circuito Duplo



Figura 157 - Maquete da SE e Casa de Controle, e Vista Lateral da SE

Dessa subestação saem os alimentadores de 23 kV para as SE's unitárias localizadas nos vários centros de carga da ETE (Figura 158).



Figura 158 - Subestação Unitária, distribuídas na área nos vários centros de carga

Cada barra alimentada por esses trafos, alimentam a mesma barra de entrada das SE's unitárias, podendo o sistema de distribuição operar em anel ou não, como se deduz de um unifilar fornecido, mas muito antigo. Infelizmente não se conseguiu unifilar com bom nível de visualização, para inserção neste documento.

Cada SE possui duas barras, uma para cada trafa da unitária. Ao todo se tem 12 SE's unitárias, incluindo a da própria SE principal, com dois trafos de 300 kVA, 0,46 kV

As potências dos trafos dessas SE's, sempre duplicados, variam de 300 kVA, 750 kVA, 1000 kVA e 1250 kVA, para a tensão de 460 V. Aí também se verifica um nível adequado de tensão. Destaca-se que essas soluções nesses sistemas antigos foram praticamente abandonadas nos novos projetos da Sabesp, com esta sempre solicitando a tensão de 440 V.

Para a elevatória final com motores de 950 CV, os trafos são 2 x 6/8 MVA, 6,9 kV e para os sopradores, os trafos são 2 x 9/13 MVA.230V.

Somente no edifício de manutenção é utilizado apenas um trafa de 500 kVA,

A instalação apresenta robustez e é consolidada, necessitando reparos e melhorias decorrentes do uso, alguns mais urgentes.

Na casa de controle ao lado do pátio da SE, estão os painéis de proteção e controle, que embora antigos estão em bom estado e adequados ao sistema.

O sistema de comando é em corrente contínua e a SE conta com uma Unidade Remota, interligada ao sistema de supervisão da ETE. A operação da SE é feita nesse local através do Painel de Controle (Figura 159).

A tensão de iluminação supõe-se ser suprida por trafos auxiliares de 460-220/127 Vca.



Figura 159 - Painel de Controle da SE, Sistema de Aquisição de Dados

5.3.3.2 Sistema de Supervisão e Controle – SSC

A SE conta com um SSC local, bem acondicionado e que conta com quatro estações de trabalho, mas de nenhuma delas se tem acesso à operação da SE. Constan as telas de cada processo, gráficos de tendência status dos equipamentos, etc.

Alguns sinais são enviados ao CCO da Sabesp (Costa Carvalho), por exemplo, vazão, nível, etc. A operação da ETE é feita por esse supervisor (Figura 160).



Figura 160 - Vista do SCC Local

De uma maneira geral, para todo o sistema, o controle de gastos de energia não é feito pelos supervisórios locais e sim por um departamento específico da superintendência ao qual a ETE está vinculada. No local há apenas o controle operacional e verificação de discrepâncias que são identificáveis na operação. A rede de comunicação entre as remotas é em anel.

A remotas tendem a ser independentes, mas como a malha de controle às vezes requer sinal de outra remota, elas acabam se interligando.

Embora essas telas tenham sido solicitadas, as mesmas não foram disponibilizadas pela Sabesp.

5.3.3.3 Elevatória Final

Trata-se de uma elevatória de grande porte com 3 (2+1) conjuntos moto-bomba de 950 CV, alimentados em 6,9 kV, tensão nominal do motor em 6,6 kV (Figura 161). Os motores de potência menores são acionados em 440 Vca. As partidas são a tensão plena.



Figura 161 - Conjuntos Moto-Bomba de 950 CV

O estado de todos os painéis é bom (Figura 162) e com plano de manutenção adequado.



Figura 162 - Entrada, Distribuição e Acionamento MT (esquerda) e BT (direita)

Os CCM's da elevatória são alimentados pela SE - Unitária correspondente, através dos respectivos trafos abaixadores.

Próxima à sala dos CCM's e comando está a sala do sistema de aquisição de dados desta Unidade Remota – UR (Figura 163).

Além da instrumentação de campo, tipo nível e vazão, há a aquisição dos sinais de proteção (temperatura, vibração etc.), do motor.



Figura 163 - Sistema de Aquisição de Dados da Unidade Remota

5.3.3.4 Decantador Primário

O estado de conservação dos painéis não chega a ser precário (Figura 164), mas é bem inferior a outras unidades.



Figura 164 - CCM 440Vca da Elevatória I, Decantador Primário, Gaveta de Manutenção. Ao Lado do Inversor.

5.3.3.5 Soprador

Os motores são atualmente de 900 CV/6,6 kV, a tensão nominal é 6,9 kV, o que é a adequada e recomendada. Inicialmente esses motores eram de 3500 CV, mas foram desativados. A partida é direta e o controle de ar é feito mecanicamente.

Os quadros, ainda que antigos (Figura 165), tanto os de média tensão como os auxiliares de 460V (Figura 166), estão em bom estado, necessitando apenas pequenos reparos e limpeza.

Verifica-se que em todos os sopradores de 900 CV, as tampas estão removidas (Figura 167), provavelmente por problemas térmicos.

O controle dos sopradores deveria ser pelos analisadores de oxigênio dissolvido, mas estão quase todos danificados.



Figura 165 - Cubículos de MT ao Fundo e de Baixa Tensão/460V



Figura 166 - Painel do CCM – 460 V



Figura 167 – Vista do Soprador de 3500 CV e do Conjunto de 900 CV (esquerda)

5.3.3.6 Divisão Mecânica do Lodo – DML

Esta área é a parte principal da ETE e é uma linha de caminho crítico, onde os equipamentos vem requerendo muita manutenção, principalmente nas bombas de alimentação dos filtros-prensa, geralmente por estouro de membranas (Figura 168).

É feito um trabalho, de modo a melhorar a especificação, que tem melhorado a qualidade, e agora está se tentando mapear os equipamentos de modo a fazer a intervenção antes de ele se danifique, para não parar o processo.

O sistema de lavagem da placas de filtro-prensa foi projetado para funcionar de forma automática, só que em toda operação é necessário o acompanhamento de um eletricista, pois parte do sistema acaba não funcionando como previsto.



Figura 168 - Bombas com Alta Incidência de Manutenção

A concepção de elétrica e de controle da sala de controle é boa, cada CCM tem o seu painel de CLP e os acionamentos em gaveta (Figura 169).



Figura 169 – Sala de Controle e Painéis

Os acionamentos são com partida direta e segue um procedimento prévio, com controle de água e ar.

5.3.3.7 Documentação

A documentação técnica dos quadros e painéis não é disponibilizada nos mesmos.

5.3.3.8 Equipe de Manutenção

A equipe de manutenção é formada por:

- o 1 gestor de manutenção
- o 1 encarregado de mecânica
- o 1 encarregado de elétrica
- o 4 mecânicos
- o 5 eletricitas
- o 2 técnicos de instrumentação
- o 1 técnico de elétrica
- o 1 técnico de automação

Essa equipe atende a ETE ABC e eventualmente dá apoio para outras elevatórias do sistema.

5.3.4 Boosters e estações elevatórias de água

Foram visitados três boosters, a saber:

- o Booster Batistini
- o Booster e Centro de Reservação São José
- o Booster e Centro de Reservação Vila Nova Mussolini

5.3.4.1 Booster Batistini

O cubículo de entrada necessita melhorias e complementos urgentes. A entrada em cubículo blindado está sem disjuntor geral, ou seja, sem proteção alguma. Desta entrada sai um alimentador subterrâneo, sem proteção, que alimenta a cabine de transformação de força e auxiliar, tipo alvenaria (Figura 170).



Figura 170 - Entrada e cubículo de entrada de energia (esquerda) e vista do cubículo sem disjuntor geral

Do ponto de vista de proteção do sistema elétrico, o sistema é precaríssimo. O trafo de força de 500 kVA, 440 Vca, é manobrado por uma chave seca, sem fusíveis. O único elemento de proteção é o pára-raios instalado no barramento. O trafo de serviços auxiliares e iluminação possui fusíveis de proteção no primário (Figura 171).

As chaves dos trafos de força e de entrada da cabine estão sem hastes e punhos de manobra, ou seja, em caso de pane, não há seccionamento, e tampouco há segurança no circuito.



Figura 171 - Chave seccionadora sem mecanismo de manobra e sem fusíveis no trafo de 500 kVA (esquerda) e Chave com Fusíveis e Manobra no Trafo Auxiliar

Desses trafos saem os alimentadores para os respectivos painéis na sala de comando do Booster, que é composto de dois conjuntos de 200 CV que podem operar, e são acionados, por inversor de frequência, em função do nível do reservatório e da pressão de recalque. Um dos conjuntos estava operando com 200 A, o que implica numa potência estimada de 270 kVA (Figura 172).



Figura 172 - Sala de Bombas, Barrilete de Sucção e Recalque

Em virtude da potência do trafe e dos inversores dos motores de 200 CV, recomenda-se a verificação das harmônicas. A unidade conta com um sistema de aquisição de dados, a lógica é local e se comunica com o CCO da Costa Carvalho.

O Painel de Controle (Figura 173) possui uma Interface Homem Máquina (IHM). A instalação, ainda que antiga, necessita de pequenos reparos na parte civil da cabine de transformação; fechamento de quadros nas entradas e saídas de cabos; proteção contra contatos nos barramentos vivos, enfim uma adequação à NR-10 extensiva à toda instalação.

A documentação no local está incompleta. O SPDA da cabine de transformação deve ser melhorado.

Recomenda-se verificação do sistema de aterramento tanto de energia como dos componentes eletrônicos.



Figura 173 - Acima: Painel de Controle, Entrada em 440 V e Acionamentos dos Conjuntos de 200 CV. Abaixo: Quadros Auxiliares e de Controle

5.3.4.2 Estação Elevatória de Água – EEA São José

Trata-se de uma instalação mais moderna e tem sua entrada de energia em 13,8 kV e os acionamentos e serviços auxiliares conforme a padronização da Sabesp publicada em 2006, mas que já vinha sendo implementada pela companhia em vários sistemas, antes dessa publicação.

Os motores são de 430 CV, sendo (2+1). A condição de carregamento com um motor funcionando, a potência medida foi de ~ 300 kVA. (~13 A em 13,8 kV), assim o trafo de 1000 kVA está com uma folga razoável, considerando essa

potência como sendo a máxima operacional (Figura 174). Essa medida foi obtida às 11:20 de uma segunda feira.

A operação é automatizada em função dos níveis do reservatório local (sucção) e do reservatório que recebe o recalque. Nessa estação é feita medição de vazão.



Figura 174 - Vista das Moto-Bomba de 430 CV, 1730 rpm

Exceto a porta da SE, a instalação está em bom estado (Figura 175). A subestação conta com um trafo auxiliar com tensão secundária de 220/127 V e um trafo de força de 1000 kVA em 440 V. O disjuntor é de pequeno volume de óleo e a proteção é feita com relé secundário no Painel de Comando do Disjuntor e Relés – PCDR (Figura 176).

Na sala de comando e controle estão a unidade remota e o Painel de Comando da Estação - PCE, Bancos de capacitores, o CCM, composto do PCM-E e dos PCM's (Figuras 177 e 178).

Os acionamentos são com soft-starter e embora os painéis sejam relativamente novos, alguns instrumentos como o medidor de grandezas, não estava funcionando (Figura 179).



Figura 175 - Porta da Cabine em Folha Dupla (acima) e Cabine de Entrada, Medição e Transformação



Figura 176 - Cella do Trafo Auxiliar (esquerda); Cella do Disjuntor a Pequeno Volume de Óleo (centro) e PDCR

Esses módulos inclusive o de alimentação dos bancos de capacitores, necessitam fechamento na sua parte inferior contra roedores e ainda proteção contra contatos acidentais nos barramentos do painel do banco de capacitores (Figura 180), enfim, adequação à NR-10.

Para os acionamentos foi identificada a documentação técnica no local. As canaletas de cabos sob os painéis necessitam ser fechadas (Figura 181).



Figura 177 – Vista em primeiro plano do painel de proteção do banco de capacitores, ao Lado o CCM (PCM-PCM-E, PCE), ao Fundo Painel CC, Telemetria e Unidade Remota (vista parcial).



Figura 178 – Painel do banco de capacitores sem proteção nos barramentos

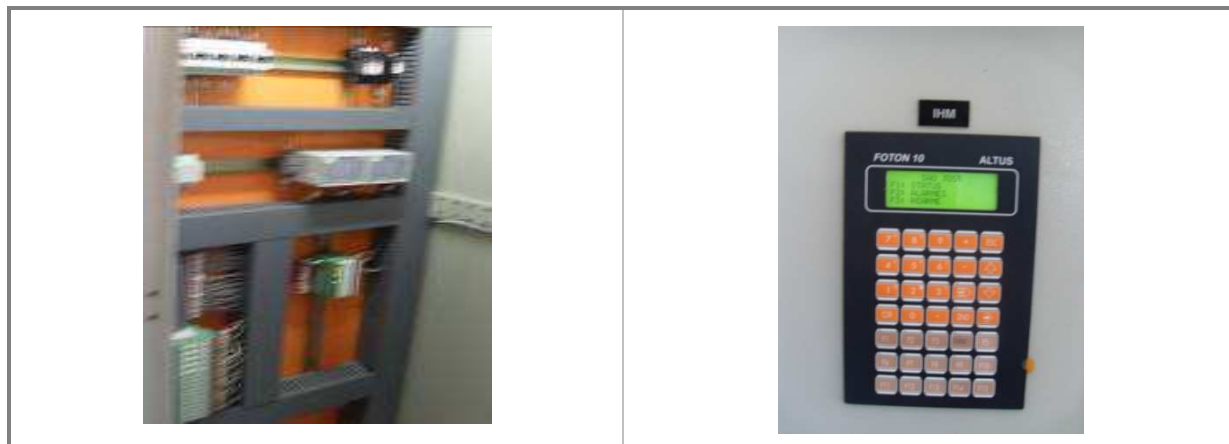


Figura 179 - O PCE Conta com uma IHM na Porta

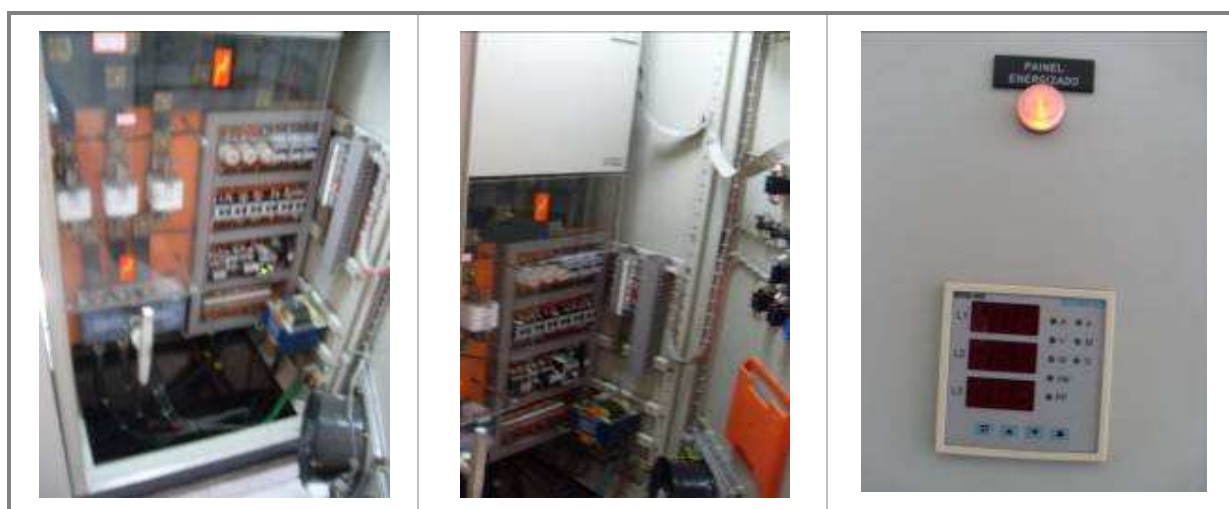


Figura 180 - PCM com Proteção Contra Contato Acidental, sem Fechamento Inferior e o Medidor sem Indicação

5.3.4.3 Estação Elevatória de Água – EEA Vila Mussolini

A EEA Vila Mussolini está localizada num centro de reservação e numa área que conta com estrutura administrativa, ferramentaria, oficina mecânica e almoxarifado.

A impressão que se tem, ao se adentrar na área, é de que a instalação é conservada, limpa e moderna. Todavia, ao se chegar na casa de bombas e de painéis, verifica-se um sistema antigo e com necessidade de intervenção, principalmente nos quadros de distribuição, comando, acionamentos e telemetria.



Figura 181 – Painel de serviços auxiliares (PSA) sem tampa de fechamento lateral

A instalação não conta com a filosofia de controle da Sabesp e deve ser modernizada com a instalação de uma instrumentação adequada de campo, sistema de aquisição de dados, novos quadros de energia e de acionamentos, em conformidade com o padrão da Sabesp e dentro da filosofia de comando do “Novo SCOA”.

Tem-se: quadro de proteção alimentado por trafo de 1125,5 kVA, 440 Vca, em condição precária; painel de controle; painel de comando das bombas; painel do banco de capacitor; controle; quadro de luz; banco de capacitor, 25Kvar - 440, 440 – 25Kvar para cada motor; quadro de serviços auxiliares para bomba de drenagem; compressor, mas a documentação está mal acondicionada (Figura 182).



Figura 182 - Piso de Painéis, PSA, CCM Painel de Capacitores e Quadro de Luz

A instalação embora conste com vários controles e sistemas, está numa condição precária. Os acionamentos são com chave compensadora (Figura 183).



Figura 183 - Acionamento com Chave Compensadora

A condição de carga medida no painel era de 120A/110A em 420 Vca, o que corresponde a 80 kVA, aproximadamente.

Os motores são de 100 CV (1+1), 440 Vca (Figura 184).



Figura 184 - Piso de Bombas, dois Conjuntos de 100 CV, 440 Vca

O acesso às instalações necessita de melhorias. A Subestação é construída em cabine de alvenaria, alimentada em 13.8kV.

Tem-se o trafo de serviços auxiliares para 220/127Vca instalado antes do disjuntor geral e protegido por chave fusível, comando em grupo, tripolar. Trafo de força 112,5 kVA – 440 Vca, protegido pelo disjuntor geral a pequeno volume de óleo com relé primário.

A cabine conta com um Painel de Comando do Disjuntor - PCD, iluminação de emergência, iluminação normal um pouco elevada, e uma central de alarme. Encontra-se em bom estado, porém necessita da substituição dos relés primários por secundários, sendo preciso a instalação dos transformadores de corrente e, conseqüentemente, substituição ou reforma do PCD transformando-o em um PCD-

R (Painel de Comando do Disjuntor e Relés). A Instalação necessita de um melhor acondicionamento dos cabos (Figura 185).



Figura 185 - Canaleta de Cabos (esquerda) e Instalação em Leito de Cabos

5.3.5 Análise crítica e ações corretivas

Em termos de documentação, a Sabesp forneceu poucos elementos para avaliação. Da parte elétrica o principal documento fornecido foi uma cópia antiga do diagrama unifilar da ETE ABC.

Os demais diagramas e fluxogramas solicitados não foram fornecidos.

A conclusão então a que se chega, de modo simplificado, é a de que o sistema necessita de melhorias, umas urgentes outras que poderão ser implantadas ao longo do tempo.

Nas emergenciais estão as melhorias no aspecto de segurança do trabalhador da área e também na proteção do próprio sistema elétrico.

As demais melhorias devem ser tomadas com ações integradas às demais disciplinas técnicas e de gestão da empresa.

Das unidades visitadas as instalações críticas são: Booster Batistini, EEA São José e a ETE Riacho Grande.

5.3.5.1 Instalações físicas

As instalações quando vistas externamente estão em bom estado, porém ao se adentrar, verifica-se que as mesmas necessitam de pequenos ou grandes reparos, conforme descrito no item 5.3.4.

Do ponto de vista de segurança ao trabalhador, constata-se a necessidade urgente de uma auditoria para adequação das instalações à norma NR-10, o que deverá resultar numa “força tarefa” para adequação das instalações, quadros elétricos, documentações técnicas das instalações como diagramas, memórias de cálculo, procedimentos atualizados e com força de praticidade, etc.

Verifica-se que as instalações necessitam de reparos do tipo:

- o Melhoria do nível de proteção mecânica dos quadros e barramentos, com a instalação de obstáculos/barreiras, de modo a evitar o contato direto e acidental dos operadores com partes vivas,

- o Melhoria do nível de iluminação normal e de emergência e o cuidado com as mesmas, nas instalações de média tensão, evitando o uso de escadas para trocas.

- o Necessário o fechamento dos vazios entre a entrada e saída de cabos nos quadros e painéis, de modo a evitar a entrada de roedores.

- o Necessidade de acondicionamento adequado dos cabos no interior das caixas e canaletas, e fechamento das mesmas.

- o Toda instalação deve ter o seu diagrama unifilar atualizado, memórias do sistema de aterramento, Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e demais documentações técnicas necessárias à operação e ainda aquelas exigidas pela NR-10.

- o Em muitas unidades são necessárias verificações do sistema de aterramento e proteção contra surto, instalação e/ou complementação de SPDA, compatível com a NBR-5419.

- o Necessária proteção de falta à terra nas instalações de 440 V.

- o Necessária proteção contra arco elétrico em todos os quadros elétricos.

5.3.5.2 Equipamentos

Os equipamentos foram verificados no que diz respeito ao seu estado operacional e adequabilidade.

Para verificar o desempenho dos conjuntos moto-bombas seriam necessários mais elementos de análise, que não é o objetivo deste trabalho. Todavia é primordial que essas análises sejam feitas de modo a se ter uma maior eficiência do sistema e melhor aproveitamento de energia.

A verificação da tensão nos terminais da máquina e a sua corrente consumida, com os dados de placa, fornece num primeiro momento o carregamento da máquina. É importante que os motores não estejam muito folgados em relação às bombas, o que implica numa piora do fator de potência e do rendimento. Deve-se sempre estar verificando o sistema de lubrificação, rolamentos e os acoplamentos no eixo.

Para os motores com acionamentos com inversor de frequência deve-se levar em conta a distorção harmônica.

Os equipamentos, de um modo geral, desde os equipamentos de manobra e proteção, quadros e até motores possuem um plano de manutenção e estão devidamente etiquetados.

A utilização de equipamentos com adequado grau de proteção se faz necessária, por exemplo, o disjuntor de entrada da EEA Mussolini está utilizando relés diretos, quando dever-se-ia utilizar relés indiretos, que para as potências superiores a 300 kVA são exigidos por norma.

Os acionamentos em baixa tensão necessitam ter o seu nível de proteção melhorado com a utilização de proteções de falta de fase e falta à terra, além do ajuste adequado dos relé térmicos em função do uso de capacitores, o que reduz a corrente do motor.

Observa-se uma tendência no sistema de abastecimento de água o uso por soft-starter e o plano de se ampliar a utilização de inversores de frequência. A recomendação é de que essa aplicação seja melhor avaliada, utilizando inversores somente nos casos em que há a necessidade de variação da vazão no processo.

A utilização de tais acionamentos deve ter a sua aplicação técnica mais fundamentada, pois além do custo tais equipamentos produzem distorções no sistema o que requer certo cuidado na sua aplicação, principalmente na utilização adequada dos cabos, cuidados no aterramento e, principalmente, evitar o uso simultâneo desses dispositivos acoplados no mesmo circuito com banco de capacitores.

Na aplicação de uso de inversores de frequência com o objetivo de ganhos de eficiência energética deve se ter claro alguns critérios, tais como:

- o Identificação das cargas variáveis
- o Tempo elevado de operação com cargas reduzidas
- o Relação entre os kWh para a simulação das potências constantes e variáveis
- o Cálculo dos consumos
- o Viabilidade da aplicação

Os quadros elétricos, em alguns casos, necessitam de um plano de revisão, adequação e em alguns casos de substituição.

Em quase todas as instalações visitadas em média tensão, verificou-se o uso de banco de capacitores para correção do fator de potência, o que demonstra a preocupação e uma ação efetiva de redução dos reativos.

A Sabesp possui um grupo de estudos específico de eficiência energética.

Os serviços de manutenção seguem o Plano de Manutenção da Sabesp, definido pela MM, e tem o seu controle.

5.3.5.3 Cadastro das Instalações

Supõe-se que exista um cadastro dos equipamentos, que embora solicitados para os equipamentos principais, não foram fornecidos. Os mesmos deveriam estar disponibilizados e atualizados.

5.3.5.4 Anomalias Principais dos Sistema

- o A instalação necessita de adequações às exigências da NR-10,
- o Quadros com barramentos sem proteção e nível de proteção mecânica e elétrica inadequado;
- o Subestações com baixo nível de proteção, equipamentos inadequados e ausência de medições de tensão, corrente e demais grandezas elétricas;
- o Documentação técnica inexistente no local e, quando solicitada, a maioria não foi enviada e a fornecida estava desatualizada.
- o Ausência de procedimentos operacionais e de manutenção, de forma clara e documentada.

6 OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E CONTROLE DOS SISTEMAS

O Departamento de Engenharia – MSE , opera a distribuição de água e o monitoramento da qualidade da água distribuída. Os serviços de correios, fornecimento de energia, telefonia, segurança patrimonial e limpeza são administrados no âmbito da MS pelo Departamento Administrativo Sul – MAS.

6.1 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E INDICADORES OPERACIONAIS

O Pólo de Manutenção de São Bernardo do Campo – MSSB é a Gerência de Divisão do Departamento de Serviços – MSS, que executa serviços como ligações de água e esgotos, conserto de vazamentos, manutenção de redes, execução de obras de prolongamento das redes de água e esgoto para o atendimento ao crescimento vegetativo e também fiscaliza obras de empreendimentos imobiliários.

O ER_SBC terceiriza serviços, conforme relacionado a seguir:

- o Ahese Engenharia - presta serviços de vistorias em imóveis com possíveis irregularidades;
- o SR Consultoria – vistoria imóveis com possíveis vazamentos internos;
- o Gestão de Medição e Faturamento Ltda (GMF) e o Consórcio Pró-medir Sul – efetuam o serviço de medição e leitura de hidrômetros;
- o Associação para Valorização e Promoção de Excepcionais – AVAPE presta serviços no atendimento aos clientes da agência do Poupatempo.

6.1.1 Controle de qualidade de água

O controle da qualidade da água da Sabesp em São Bernardo do Campo atua desde as captações até nos pontos de consumo, da sede do município até os bairros mais distantes e sistemas isolados como Santa Cruz e Tatetos.

O laboratório da Divisão de Controle Sanitário da MS, situado no Alto da Boa Vista em São Paulo, é acreditado pelo Inmetro em 17 parâmetros de maior relevância quantitativa, segundo os critérios da ABNT NBR ISO/IEC 17.025/2005 . Os parâmetros são seguintes:

- o determinação de cor aparente - Método espectrofotométrico;
- o determinação de cor verdadeira - Método espectrofotométrico;
- o determinação de turbidez - Método nefelométrico;
- o determinação de fluoretos - Método íon seletivo;
- o determinação de ferro total e dissolvido – Método de espectrometria de absorção atômica por chama

- o determinação de ph - Método eletrométrico;
- o determinação de manganês total e dissolvido – Método de espectrometria de absorção atômica por chama;
- o determinação de Demanda Química de Oxigênio – DQO – Método Refluxo Aberto;
- o determinação de Sólidos Suspensos Totais – SST – Método Gravimétrico;
- o determinação de Sólidos Suspensos Fixos - SSF – Método Gravimétrico;
- o determinação de Sólidos Suspensos Voláteis - SSV – Método Gravimétrico;
- o determinação de Coliformes Totais - Membrana Filtrante;
- o determinação de Coliformes Termotolerantes - Membrana Filtrante;
- o determinação de *Escherichia Coli* - Membrana Filtrante;
- o determinação de alumínio – Método Eriocromocianina R;
- o determinação de Cloro Residual Livre – Método DPD colorimétrico;
- o determinação de Cloro Residual Total – Método DPD colorimétrico;

A Sabesp realiza todas análises de todos os parâmetros da Portaria 518 MS. A rede de amostragem em São Bernardo do Campo conta com 501 pontos de amostragem, e mensalmente são coletadas 261 amostras em pontos selecionados por critérios estatísticos, para determinação da qualidade da água distribuída. No laboratório da MS são realizadas apenas ensaios físico-químicos e microbiológicos, e os de maior complexidade são realizados no laboratório central em Santana.

O plano de amostragem obedece a Portaria 518 MS e os resultados são informados à vigilância sanitária municipal.

6.1.2 Indicadores operacionais

Conforme apresentado no PMR - Anexo V, as especificações de serviço adequado que o Município de São Bernardo do Campo adotará doravante, como elemento-chave do cumprimento de suas obrigações, estabelecidas pelo Art. 175 da CF, Parágrafo único, Inciso IV, são expressas pelos seguintes parâmetros:

- a. Cobertura da rede de distribuição de água – CBA;
- b. Qualidade da água potável – IQA;
- c. Continuidade do abastecimento – ICA;
- d. Perdas na distribuição – IPD;
- e. Cobertura da rede coletora de esgoto – CBE;

- f. Obstrução de ramais domiciliares de esgoto – IORD;
- g. Obstrução de redes coletoras de esgoto – IORC;
- h. Qualidade do tratamento do esgoto – IQE;
- i. Eficiência na prestação do serviço e no atendimento ao público – IESAP;
- j. Adequação do sistema de comercialização do serviço – IACS

Os indicadores dos serviços prestados pelo ER_SBC da Sabesp, disponibilizados para a realização do PMAE, são os que constam da publicação “Escritório Regional São Bernardo do Campo – PPQG 2009 Nível II – Prêmio Paulista de Gestão da Qualidade”. Esse indicadores estão anualizados, e referem-se ao período 2006 a 2008.

As tabelas 48 a 53 apresentam os indicadores, com definições, unidades, valores anualizados para 2006, 2007 e 2008, e, na coluna da direita, considerações, apresentam-se elementos adicionais para o entendimento das informações fornecidas, o que inclui referencial comparativo proposto pela Sabesp - em geral um número que serve como contraponto aos valores exibidos-, e que permite avaliar, no âmbito de toda a MS ou de outras unidades em sua jurisdição, ou mesmo outro prestador de serviço, o comportamento do ER_SBC. Além disso, alguns indicadores são qualificados como estratégicos pela MS.

Os valores anualizados, em geral, não permitem uma visão refinada do desempenho do indicador, por diluir as flutuações mensais, que muitas vezes são de importância fundamental para o entendimento dos processos envolvidos, particularmente quando relacionados a critérios operacionais, como é o caso do IDQAd.

Apresentam-se nas tabelas 48 a 53, os seguintes indicadores: financeiros; referentes a usuários e mercado; relativos à sociedade; relativos ao pessoal próprio; relativos a processos; e referentes à fornecedores, respectivamente.

Tabela 48 – Indicadores Financeiros

Código	Indicadores	Descrição / Fórmula	Unidade	2006	2007	2008	Considerações
48.1	Índice de Desempenho Financeiro	Receita operacional direta de (água + esgoto) / despesas totais	%	5,83	6,14	3,15	Percentual da despesa em relação à receita, com tendência desfavorável no período 2006/08. O referencial comparativo é a MS, com valor 14, 95
48.2	Despesas totais com os serviços por m ³	Despesas de serviços / Volume Faturado	R\$/m ³	0,09	0,12	0,04	Para clareza precisam ser definidos os serviços. Embora em queda, o valor é elevado. O referencial comparativo é o ER Americanópolis, com valor 0,001
48.3	Dias de faturamento comprometidos com contas a receber	[(Estoque de débito / Faturamento Fiscal)] * 365 dias	Dias	132	125	73	A queda de 42% de 2007 para 2008 reflete primariamente o pagamento de débitos atrasados da PMSBC. Referência: ER Osasco, com 309 dias
48.4	Contribuição do ER_SBC para o faturamento da MS	Faturamento do ER_SBC / Faturamento da MS	%	22,77	24,89	23,36	O ERSBC representa 23,36% da MS (2008). Referencial comparativo: ER Americanópolis, 10,39%
48.5	Índice de cumprimento do orçamento - receita	Valor Orçado / Valor Realizado	%	92,98	99,21	86,37	Houve queda significativa do índice em 2008, em relação a 2007. Referência: MS, com valor 101,43%
48.6	Índice de Evasão de receita	Arrecadação Bruta / Faturamento Líquido	%	16,80	10,62	-5,40	Em 2008, o índice é negativo por pagamento de débitos atrasados da PMSBC. O referencial é o ER Americanópolis, com valor 3,84
48.7	Índice de cumprimento do orçamento - investimento	Valor Orçado / Valor Realizado	%	71,42	105,22	95,26	Em 2007 o investido ultrapassou o orçado em 5,22%. O referencial é a MS com 35,46%
48.8	Valor Faturado (Água + Esgoto)	Faturamento do Rol Comum de: (Água + Esgotos + Serviços)	R\$ (milhões)	128	137	144	O faturamento abrange o rol comum. Pelo histograma 2008 corresponde a 83,42 % do total. Referência: ER Americanópolis, com R\$ 71 milhões
48.9	Índice de Inadimplência	Faturamento / Arrecadação	%	37,36	33,60	28,95	Verifica-se queda consistente da inadimplência ao longo do período
48.10	Índice de Parcelamento	Total de Parcelamento ER_SBC / Total de Parcelamento MS	%	16,37	16,97	16,99	O índice se mantém discretamente crescente. Referência: ER Americanópolis, com 11,05%

Tabela 49 – Indicadores referentes a usuários e mercado

Código	Indicadores	Descrição / Fórmula	Unidade	2006	2007	2008	Considerações
49.1	Índice de reclamações e comunicação de problemas	Reclamação e Comunicação de Problemas/Acatamento	%	22,25	22,95	21,25	O referencial comparativo é o ER Osasco, com valor 17,68
49.2	Reclamações à Ouvidoria	Quantidade de reclamações à ouvidoria	Número	725	512	312	Número de reclamações em acentuado declínio, mas ainda alto. O referencial comparativo é o ER Americanópolis, com valor 78 - (Estratégico MS)
49.3	Atendimento Procon/Prodecon no prazo	Percentual de solicitações do Procon/Prodecon atendidas no prazo	%	97,98	97,85	100,00	Todas as solicitações foram atendidas em 2008, e o ERSBC atinge o referencial comparativo do ER Americanópolis (100%)
49.4	Tempo médio de atendimento no Poupatempo	Tempo	h:min:seg	0:10:29	0:10:29	0:08:53	Tempo médio de atendimento considerado baixo se comparado ao referencial do ER Osasco, que é de 0:12:10
49.5	Tempo médio de espera no atendimento no Poupatempo	Tempo	H:min:seg	0:08:19	0:12:30	0:06:29	Tempo médio de espera em 2008 a metade do em 2007, também a metade do referencial do ER Osasco, que é de 0:12:23
49.6	Índice de satisfação dos clientes do Rol Comum	Levantamento estatístico com usuários - critério aleatório	%	63,0	70,0	76,0	Realizado corporativamente, por empresa especializada em pesquisa de opinião pública, com periodicidade anual. O referencial comparativo é a ML, com 76,0%
49.7	Acatamentos no Procon	Quantidade de acatamentos	Número	91,0	93,0	26,0	Todas as solicitações são atendidas nos prazos pré-estabelecidos na MSMO, que utiliza uma ferramenta denominada Protonet, que permite o acompanhamento pela área interessada. Dentro do ER_SBC são indicados responsáveis por priorizar a solução destas reclamações. O ER_SBC desenvolve parceria com o PROCON que resulta em significativa diminuição de reclamações recebidas. O referencial comparativo é o ER Americanópolis, com 44,0. (Estratégico MS)

Tabela 50 – Indicadores relativos à sociedade

Código	Indicadores	Descrição / Fórmula	Unidade	2006	2007	2008	Considerações
50.1	Atendimento das demandas do Ministério Público	Percentual de atendimento	%	100,00	100,00	100,00	O ERSBC atende tempestivamente a 100% dos compromissos como Ministério Público.
50.2	Comprometimento de renda familiar	Participação da tarifa social sobre o salário mínimo	%	0,85	0,88	0,80	O Referencial comparativo é a COPASA, com 2,42%, o que coloca a tarifa social em SBC bem abaixo do valor praticado pela estatal mineira.
50.3	Índice de ligações com tarifa social	Ligações com Tarifa Social/Número Total de Ligações	%	1,06	0,53	0,98	Embora se observe aumento significativo de 2007 para 2008, o último valor é inferior ao Referencial do ER Osasco, que é 1,01%.
50.4	Queda do consumo medido de água dos clientes cadastrados no projeto PURA	PURA – Programa de Uso Racional de Água.	Média do volume medido (m ³)	-	-	03/08: 507 08/08: 346 12/08: 263	O ERSBC implantou o PURA no início de 2008, observando-se notável redução a partir março a dezembro de 2008, dos cadastrados. A PMSBC aderiu ao PURA nos prédios municipais
50.5	Comparativo da tarifa residencial do ER_SBC com a tarifa da M	(Tarifa Residencial no ER_SBC/Tarifa Residencial na M)	%	76,80	81,17	77,26	A tarifa continua inferior por força do acordo firmado com o município. Em 2008 não houve reajuste tarifário em SBC, daí a redução.

Tabela 51 – Indicadores relativos ao pessoal próprio (Força de Trabalho – FT)

Código	Indicadores	Descrição / Fórmula	Unidade	2006	2007	2008	Considerações
51.1	Índice de produtividade da FT para os sistemas de água e esgoto	Número de ligações (A+E)/Número de empregados próprios	Lig/empregado	2262	2255	2359	Em 2008 é superado o Referencial, que é da COPASA, 2270. Entretanto, esses números estão em desacordo com o SNIS (Vide PMR).
51.2	Capacitação anual da FT	Horas expendida em capacitação	Horas/pessoa	11	21	74	Em 2008 o ERSBC ultrapassa o Referencial, que é o ER Americanópolis, com 68 horas.
51.3	Satisfação dos empregados	Pesquisa de Clima Organizacional	%	61,00	67,70	60	O nível de satisfação é elevado quando comparado ao Referencial (ER Osasco, com 66%).
51.4	Absenteísmo	Independente da causa da ausência	Horas/pessoa	2,23	3,90	8,01	O Referencial é o ER Americanópolis, com 4,69 horas. A Sabesp informa que a elevação em 2008 se deve a afastamentos por ordem médica.

Tabela 52 – Indicadores relativos a processos

Código	Indicadores	Descrição / Fórmula	Unidade	2006	2007	2008	Considerações
52.1	Índice de Desempenho da Qualidade de Água Distribuída	(IDQAd) – Vide item 6.1.2.1	%	86,12	86,86	89,06	Valores anualizados crescentes. Referencial: ER Americanópolis – 90,49.
52.2	Índice de Reclamações de Falta de Água - IRFA	Nº de Reclamações/ (1.000 ligações*mês)	%	9,0	7,3	12,2	Valor elevado. Referencial: ML, com valor 5,3. (Estratégico MS). Vide item 6.1.2.2
52.3	Índice de regularidade na distribuição - IRD	% tempo com água entregue em volume e pressão adequados	%	94,6	93,1	93,1	Referencial: ML, com valor (Estratégico MS) . Vide item 6.1.2.3
52.4	Índice de Perda Total na Distribuição - IPDT	(Perda total diária)/Número de ligações ativas	L/Ligação/ dia	698	750	748	Referencial: COPASA, com 247 L/ligação/dia. (Estratégico MS). As perdas em SBC são o triplo da referência Vide item 6.1.2.4
52.5	Contribuição do ER_SBC com o volume medido de água na MS	Vol. Medido em SBC / Vol. Medido Total na MS	%	26,57	25,78	24,48	A fração correspondente a SBC diminuiu de 2006 a 2008, no âmbito da MS.
52.6	Contribuição do ER_SBC com o volume medido de esgoto na MS	Vol. Medido em SBC/Vol. Medido Total na MS	%	31,60	29,68	28,13	A fração correspondente a SBC diminuiu de 2006 a 2008, no âmbito da MS
52.7	Volume faturado de água por ligação	Volume faturado anual/Nº de lig. De água	m³/ligação	26,44	25,49	25,29	Corresponde ao faturamento do rol comum. Referência Osasco, com 22,77
52.8	Volume faturado de esgoto por ligação	Vol. faturado anual / Nº de ligações de esgoto	m³/ligação	27,61	26,15	25,79	Corresponde ao faturamento do rol comum. Referência: ER Osasco com 21,20
52.9	Índice de eficiência de micromedição	Vol. água micromedido/ Vol. água consumido	%	83,68	91,06	94,49	Aumento da eficiência no período. Excede a referência do ER Americanópolis, de 93,29%.
52.10	Novas ligações de água	Novas ligações no ano	Número	2699	3587	4184	Ref.: ER Americanópolis, 3851. (Estratégico MS)
52.11	Novas ligações de esgoto	Novas ligações no ano	Número	479	767	1279	Ref.: ER Americanópolis, 1170. (Estratégico MS)
52.12	Apuração de consumo - contas por média	Percentual de contas faturadas pela média	%	2,19	1,93	1,96	Referencial: ER Osasco, com 2,58 %
52.13	Irregularidades detectadas		Número	1	567	469	Referência: ER Americanópolis, com 201
52.14	Índice de atendimento urbano de água	Percentual de domicílios atendida com água	%	91	90	91	Referencial: COPASA, com 97% (Estratégico MS)
52.15	Índice de atendimento urbano de esgoto	Percentual de domicílios com coleta de esgoto	%	77	75	78	Referencial: COPASA, com 81%.(Estratégico MS)
52.16	Volume medido de água por ligação	Vol. medido anual água / Número méd. lig. água	m³	26,44	25,49	25,29	Referencial: ER Osasco, com 22,77
52.17	Volume medido de esgoto por ligação	Vol. medido anual esgoto / Número méd. lig. esgoto	m³	24,53	24,33	22,86	Referencial: ER Osasco, com 21,20

Tabela 53 – Indicadores referentes a fornecedores

Código	Indicadores	Descrição / Fórmula	Unidade	2006	2007	2008	Considerações
53.1	Tempo médio de execução de ligações de água dentro do prazo	Tempo execução água / N° lig.	Dias/Ligação	22	13	39	Referencial: ER Americanópolis, com 5 dias/lig. Tempo excessivo em SBS, aumenta em 2008
53.2	Tempo médio de execução de ligação de esgoto sanitário dentro do prazo	Tempo execução esgoto / N° lig.	Dias/Ligação	57	23	36	Referencial: ER Americanópolis, com 14 dias/lig. Tempo excessivo em SBS, aumenta em 2008
53.3	Tempo médio de reposição de capa asfáltica	Reposição asfáltica nas valas abertas para serviços da Sabesp	Dias	5,30	6,00	4,10	Referencial: ER Americanópolis, com 187,7 dias, que é absurdo. O ERSBC apresenta resultados relativamente bons.
53.4	Eficiência de remoção de DBO	DBO removido / DBO afluente	%	88,00	94,00	92,00	Referencial: ML (ETE Suzano), com 94 % (Serviços do principal fornecedor da MS)
53.5	Eficiência de remoção de DQO	DQO removido / DQO afluente	%	91,00	93,00	90,00	Referencial: ML (ETE Suzano), com 88 % (Serviços do principal fornecedor da MS)
53.6	Índice de tratamento de esgoto coletado - ITEC	Esgoto Tratado / Esgoto coletado	%	14	25	27	Referencial : ER Osasco, com 8 %. (Estratégico MS)
53.7	% de atendimento à Portaria 518 - Distribuição	Indicador definido com base na amostragem realizada em relação á prevista na Portaria.	%	115,20	114,30	124,70	Referencial: ML, com 117%. O conceito da MS é de que o atendimento à Portaria 518 supera 100% porque se efetua amostragem maior que o mínimo estabelecido na portaria.

6.1.2.1 O IQA e o IDQAd

Conforme visto no Anexo 5 do PMR, o Índice de Qualidade da Água – IQA, proposto no PMAE é calculado pela expressão:

$$IQA = 0,20 \times P(TB) + 0,25 \times P(CLR) + 0,10 \times P(pH) + 0,15 \times P(FLR) + 0,30 \times P(BAC),$$

na qual são ponderadas as probabilidades de atendimento das condições exigidas dos parâmetros: Turbidez (TB); Cloro residual livre (CLR); pH; Fluoretos (FLR) e Bacteriologia.

A Sabesp utiliza o IDQAd, índice que tem uma estrutura mais complexa, e considera três grupos de parâmetros, em função da abordagem matemática utilizada na sua determinação. Para o IDQAd são considerado três grupos de parâmetros, cada qual com metodologia de cálculo específica, para compor o índice. São eles: Grupo 1 - coliforme total; Grupo 2 - pH, turbidez, cloro, flúor, cor; e Grupo 3 - THM, ferro e alumínio. O IDQAd para a água distribuída nos sistemas de São Bernardo do Campo mostram qualidade adequada ao consumo humano.

A tabela 52 mostra-se a composição do IDQAd

Tabela 54 – Grupos de parâmetros que integram o IDQAd

GRUPO	PARÂMETRO	PESO NO GRUPO (%)
Grupo 1 (I1)	Coliformes totais	100
Grupo 2 (I2)	Cor	20
	Cloro	35
	Turbidez	30
	pH	5
	Flúor	10
Grupo 3 (I3)	THM	33,3
	Ferro	33,3
	Alumínio	33,3

Onde:

I1– Determinado por diferentes fórmulas matemáticas, em função do tamanho da amostra, e de testes positivos ¹².

$$I2- \{(Cor \times 0,2) + (Turbidez \times 0,3) + (pH \times 0,05) + (CLR \times 0,35) + (Flúor \times 0,1)\}$$

¹² Sabesp. Manual do Indicador de Desempenho da Qualidade da Água Distribuída. Assessoria de Desenvolvimento Tecnológico – TVV. Departamento de Controle da Qualidade – TCC. 05/01/2006

I3- $\{(THM + Ferro + Alumínio)/3\}$, com parâmetros definidos pelo cálculo de afastamento¹⁶.

A partir dos valores obtidos para os Grupos 1 a 3, calcula-se o IDQAd do sistema de distribuição pela fórmula:

$$IDQAd \text{ do Sistema de Distribuição} = \{[(I1 \times 0,5) + (I2 \times 0,5)] \times I3\} \times 100$$

A partir do IDQAd dos diversos sistemas calcula-se o IDQAd do município fazendo-se a média ponderada dos IDQAd dos diversos sistemas de distribuição, tomando com fator de ponderação o volume consumido micromedido (VCM) de cada sistema.

Os dados de IDQAd anualizados, apresentados na Tabela 52, são relativamente baixos para a Sabesp¹³. Por exemplo, dados de 2006, fornecidos pela ML para a elaboração do PMAE de Suzano, dão conta de IDQAd de 99,3¹⁴. Fora da Região Metropolitana, o IDQAd mensal de Presidente Prudente foi em geral acima de 99, conforme PMAE¹⁵ disponibilizado na *internet* pela Prefeitura Municipal, dados que podem ser acessados diretamente no *link* a seguir (<http://www.presidenteprudente.sp.gov.br/outros/publica/PMAE/A/ANEXO/06%20-%20NDI%200001-Indice%20de%20qualidade%20de%20Água-AtualizaÃ§Ã£o-Out09.pdf>).

6.1.2.2 Índice de Reclamação de Falta de Água - IRFA

O Índice de Reclamação de Falta D'Água – IRFA avalia as reclamações dos usuários em relação à falta d'água e intermitência no abastecimento, feitas através da Central de Atendimento Telefônico (195) e que são registradas no Sistema de Gerenciamento ao Atendimento Operacional da Diretoria Metropolitana - SIGAO. O indicador é processado mensalmente por setor de abastecimento e expresso em “número de reclamações por mil ligações de água”.

Consta que a classificação da Sabesp segundo os valores do indicador é a seguinte:

- o Valores inferiores a 10 reclamações por mil ligações: Situação normal;
- o Entre 10 e 20 reclamações por mil ligações: Situação de atenção;
- o Valores superiores a 20 reclamações por mil ligações: Situação crítica;

¹³ Sabesp. Índice de Desempenho da Qualidade de Água Distribuída pela Sabesp – IDQAd. Resumo do Manual. São Paulo. Janeiro/2007.

¹⁴ Prefeitura Municipal de Suzano. PMAE. Relatório N° 2 – Diagnóstico Físico, Técnico-Operacional e Gerencial dos Sistemas e Serviços de Água e Esgoto. Tabela 28. Junho de 2008

¹⁵ Prefeitura Municipal de Presidente Prudente. PMAE. Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Contrato N° 256/2009. Parte A. Diagnóstico dos sistemas físicos, técnico-operacionais, e gerenciais do serviço de água e esgoto. Outubro 2009

Seguindo os critérios da Sabesp, no caso do município de São Bernardo do Campo (Tabela 52) a situação é classificada como normal em 2006 e 2007, e de atenção em 2008.

6.1.2.3 Índice de Regularidade da Distribuição – IRD

Segundo o PIR¹⁶, o IRD é um indicador da eficiência da entrega de água ao consumidor. Representa a porcentagem de tempo em que o usuário teve o produto entregue, em volume e pressão adequados ao seu consumo. É calculado tendo como variáveis: a quantidade total de horas do mês medido; a quantidade de horas sem abastecimento; e total de clientes afetados (na forma de economias ativas), resultado dos diversos eventos de descontinuidade da distribuição de água (intermitências e falta d'água), durante este mesmo mês.

O cálculo envolvendo essas variáveis não é apresentado na referência. Entretanto, a fonte informa que a utilização da média ponderada em função da população setorial atendida, aproxima ainda mais o índice da realidade da operação. Desta forma, setores mais populosos são contabilizados com um maior peso que setores menos populosos, no cálculo do IRD.

6.1.2.4 Índice de Perda Total na Distribuição – IPTD

Existe um indicador específico ISO 9001, o IPDT – Índice de perdas totais por ramal na distribuição. Os processos envolvidos no controle de perdas, objeto de ações programadas de melhoria contínua do programa de certificação ISO 9001, compreendem remanejamento de redes e ramais, combate a fraudes, implantação de inversores de frequência e outras ações correlatas.

As metas de perdas totais são estabelecidas anualmente, e para a MS foi estabelecido, para 2008, 494 L/ligação/dia. Portanto, as perdas informada em São Bernardo do Campo em 2008, de 748 L/ligação.dia situa-se cerca de 51% acima da meta da Unidade de Negócio MS.

O cálculo do IPTD é feito por meio da expressão:

$$\text{IPTD} = \{ \text{VP médio anual} - [(\text{VCM médio anual} - \text{VO médio anual}) / \text{NLA médio anual}] \} \\ * [(1000 * 12) / 365]$$

na qual:

VP = Volume Produzido, m³/mês

VCM = Volume Micromedido, m³/mês

VO = Volume de outros usos autorizados não medidos, m³/mês

¹⁶ Sabesp. Planos Integrados Regionais. Relatório Síntese. Diretoria Metropolitana – M. Unidade de Negócio de Produção de Água da Metropolitana – MA. 2006

NLA = Número de Ligações Ativas

6.1.2.5 Índice de Regularidade de Adução - IRA

Este indicador não consta do documento utilizado para elaborar a Tabela 52 – Indicadores relativos a processos. Entretanto tem sido usado pela Sabesp na Região Metropolitana, conforme apresentado no Plano Integrado Regional- PIR, que assim o define em seu glossário:

“IRA - Índice de Regularidade da Adução: Indicador da eficiência da entrega de água nos pontos de reservação do Sistema Adutor Metropolitano. Representa a porcentagem de tempo em que os reservatórios de distribuição trabalharam com níveis superiores aos limites mínimos operacionais estabelecidos. Se um reservatório passa 8 h do dia com nível d'água abaixo do mínimo, o IRA do reservatório, nesse dia, será 67%.”

No presente relatório o IRA é referido na análise crítica apresentada nos itens 3.6.1 e 3.3.4.

7 ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL E PLANEJAMENTO

A Sabesp é uma companhia de economia mista, que tem como principal acionista o Governo do Estado de São Paulo, que detém 50,3 % das ações da empresa. Atua sob concessão dos municípios e é responsável pela operação do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário em 365 municípios paulistas, que representam cerca 60% da população do Estado. Conta um corpo dirigente superior formado por um Presidente, e cinco diretores, titulares das seguintes diretorias:

- o Diretoria de Gestão Corporativa
- o Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente
- o Diretoria Econômico-Financeira e de Relações com Investidores
- o Diretoria de Sistemas Regionais
- o Diretoria Metropolitana

A administração é descentralizada em Unidades de Negócio – UN, que têm autonomia operacional, possuem CNPJ próprios, administram seus recursos de investimento e despesa e são geridas como núcleos independentes.

A Diretoria Metropolitana, que atua na área metropolitana de São Paulo, tem em seu organograma 10 unidades ao nível de Superintendências, conforme mostrado na Tabela 45.

Tabela 55 - Unidades da Diretoria Metropolitana (M), da Sabesp, ao Nível de Superintendência

Nº	UNIDADE	SIGLA
1	Gestão de Empreendimentos da Metropolitana	ME
2	Planejamento e Desenvolvimento da Metropolitana	MP
3	Manutenção Estratégica	MM
4	Unidade de Negócio da Produção de Água da Metropolitana	MA
5	Unidade de Negócio de Tratamento de Esgotos da Metropolitana	MT
6	Unidade de Negócio Centro	MC
7	Unidade de Negócio Leste	ML
8	Unidade de Negócio Norte	MN
9	Unidade de Negócio Oeste	MO
10	Unidade de Negócio Sul	MS

A água distribuída pelas Unidades de Negócio Regionais (6 a 10, na Tabela 45) é comprada da Unidade de Negócio de Produção (4), e os serviços de tratamento de esgoto pagos à Unidade de Negócio de Tratamento (5). As superintendências de gestão, planejamento e manutenção (1 a 3) atendem a toda a Diretoria M.

A Unidade de Negócio Sul – MS atende aos municípios de: Embu, Embu-Guaçu, Itapecerica da Serra, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, São Bernardo do Campo e parte de São Paulo. Possui 8 Escritórios Regionais – ER, a saber: Americanópolis, Campo Limpo, Capela do Socorro, Embu, Grajaú, Ribeirão Pires, São Bernardo do Campo e Santo Amaro.

A MS está organizada em seis departamentos, um dos quais é o Departamento Comercial e Marketing – MSM, responsável por coordenar as ações de marketing na UN e pela atuação dos Escritórios Regionais – ER, dentre eles o Escritório Regional de São Bernardo do Campo, que no organograma da MS é identificado pela sigla MSMB.

Portanto, a água distribuída em São Bernardo do Campo é feita pela MS, que a compra da MA, exceto as áreas distantes que são abastecidas por sistemas isolados de produção, Estação de Tratamento de Água – ETA, as quais são operadas pelo Departamento de Engenharia da Unidade de Negócio Sul - MSE. O tratamento de esgotos do município é feito na Estação de Tratamento de Esgoto – ETE ABC, e nos sistemas isolados em pequenas ETEs locais (Riacho Grande e Pinheirinho). Todo o tratamento de esgoto é operado pela Unidade de Negócio e Tratamento de Esgoto da Metropolitana - MT.

O Escritório Regional de São Bernardo do Campo, comumente referido como ER_SBC, é responsável pelo atendimento da Sabesp ao Município de São Bernardo do Campo. Criado em 2004, após a transferência dos serviços de água e esgotos do Município para a Sabesp, constitui-se em modelo operacional único na Sabesp. Localiza-se na Av. Imperatriz Leopoldina, 244 – Bairro Nova Petrópolis, mas o atendimento aos clientes é realizado na agência de atendimento do Poupa Tempo de SBC, localizada à Rua Nicolau Filizola, 100 – Centro.

Os principais processos desenvolvidos no Escritório Regional de São Bernardo do Campo são apresentados na Tabela 56. Além desses, desenvolvem-se processos de apoio, tais como: Desenvolvimento Humano, Financeiro, Suprimentos e Tecnologia da Informação.

O relacionamento entre o ER_SBC e o Departamento Comercial e Marketing MSM ocorre por meio de reuniões mensais. Cabe ao ER_SBC a atuação direta no relacionamento com os usuários e com a Prefeitura Municipal.

Em termos de escolaridade, o quadro de pessoal do ER_SBC se distribui conforme mostrado na Tabela 58.

Tabela 56 – Principais Processos desenvolvidos no ER_SBC

PRINCIPAIS PROCESSOS	DESCRIÇÃO SUCINTA
Atendimento ao Cliente	Realiza-se por meio da agência de atendimento (Poupatempo) e demais canais de acesso disponibilizados aos clientes (Call Center, Agência Virtual, e outros), onde informações são prestadas e solicitações acatadas e encaminhadas para as respectivas áreas responsáveis.
Execução de serviços comerciais	Serviços de campo como: Informar tipo de ligação, exames prediais, vistorias de cadastro, vistorias de irregularidades, entre outros e acatamento e apontamento de vazamentos água e esgoto, reposição de pavimento e informações em geral.
Medição e Faturamento	Medição é a forma de controle Sabesp para mensurar o consumo do imóvel e emitir a conta na porta do cliente, por meio do Técnico de Atendimento Comercial Externo - TACE. Tanto a medição quanto o faturamento são organizados por meio de cronograma de atividade que contempla todo o processo de faturamento.
Vendas	A comercialização dos dois produtos principais (distribuição de água e/ou coleta de esgoto) é realizada por meio de ligações de água e esgoto onde o cliente entra em contato com a Sabesp, ou por iniciativa da organização, por meio do Programa de Participação Comunitária - PPC, identificando clientes potenciais, usuários de ligações clandestinas em núcleos habitacionais sujeitos a regularização.

7.1 ESTRUTURA DE RECURSOS HUMANOS

O Escritório Regional de São Bernardo do Campo conta com quadro de 55 empregados, dos quais 25% do sexo feminino e 75 % do sexo masculino. Esse quadro é distribuído nas funções mostradas na Tabela 57.

Tabela 57 – Composição Funcional

FUNÇÃO	Nº de Funcionários
Gerente	1
Encarregado	4
Técnicos	41
Operacional	1
Aprendiz	3
Universitários	5
TOTAL	55

Tabela 58 – Grau de escolaridade do pessoal do ER_SBC

ESCOLARIDADE	%
Pós-graduados	11
Superior Completo	23,6
Superior Incompleto	11
2º Grau Completo	45,5
2º Grau Incompleto	7,3
1º Grau Incompleto	1,6

Os funcionários possuem a capacitação técnica necessária, uma vez que precisam atender aos requisitos para o desenvolvimento das atividades pertinentes ao cargo que ocupa.

O plano de carreiras é denominado Remuneração por Competências, está de acordo com as novas tendências do mercado e alinhado com os objetivos organizacionais da empresa. O plano de cargos e salários faz parte de um processo amplo de Recursos Humanos, denominado Gestão por Competências, e a cada dois anos é realizada uma avaliação por competências, de forma interativa entre funcionário e seu superior imediato.

Há três categorias de cargos, que resulta do agrupamento de acordo com a natureza das atividades e os requisitos básicos, a saber: Operacional, Administrativa/Técnica e Universitária.

Desde 1992 a Sabesp está obrigada a realizar Concurso Público para contratação de seus empregados, estagiários e aprendizes, pelo regime da CLT, de acordo com as necessidades da empresa. A seleção interna está alinhada ao modelo de Gestão por Competências buscando preenchimento dos cargos e funções de acordo com as demandas das áreas da MS. Esse processo é conduzido por profissionais de recrutamento e seleção que verificam a existência das competências e habilidades requeridas pelo Plano de Remuneração por competência, e definem, em conjunto com as áreas solicitantes, quais candidatos têm o perfil profissional adequado para vaga.

Os cargos são subdivididos em níveis (o limite varia de acordo com o cargo) e cada nível é subdividido em posições, sendo que cada posição corresponde a um valor salarial. Em síntese, o plano conta com promoções horizontais (posições) e verticais (níveis).

Quando a empresa necessita realizar uma seleção interna, o funcionário pode obter informações através da unidade de RH que o atende, via eletrônica (portal da empresa) e por outras formas de divulgação interna.

Todo o plano de cargos e salários está disponível a todos os funcionários na *intranet* da empresa, e também por cartilhas que são distribuídas quando ocorre alguma mudança significativa ou quando o funcionário é recém admitido.

7.1.1 Benefícios aos funcionários

Os principais benefícios proporcionados pela Sabesp e associações por ela apoiadas (Cooperativa de Crédito - CECRES, Associação Sabesp e Fundação SabespREV) para os empregados da Sabesp e seus dependentes, são os seguintes:

- Benefícios concedido diretamente pela Sabesp
 - o Cesta Básica / Vale Alimentação
 - o Vale Refeição
 - o Auxílio Creche

- o Auxílio Excepcional
 - o Auxílio Transporte
 - o Previdência Privada
 - o Assistência Odontológica
 - o Assistência Médico-Hospitalar
 - o Bolsa Auxílio Estagiário
 - o Participação nos Resultados
 - o Auxílio Funeral
 - o Adicional Motorista
 - o Ausências Abonadas
 - o Complemento Auxílio Doença/Acidente
 - o Subsídio Medicamentos
- Benefícios concedidos por meio de Associações/Fundações
 - o Seguro de Vida
 - o Empréstimo Pessoal
 - o Grêmios
 - o Colônia de Férias
 - o Convênio com Instituições p/Recuperação
 - o Associação dos Aposentados

7.1.2 Treinamento

No que diz respeito ao treinamento dos funcionários, no início do ano, o gerente de cada área preenche o Plano de Capacitação Anual, o qual é analisado pela área de Recursos Humanos que atende a unidade, considerando a necessidade individual e os programas principais da Companhia.

No portal da Universidade Empresarial, na intranet da empresa, os funcionários têm acesso a vários cursos virtuais e presenciais, nas mais diferentes áreas de atuação da companhia e até mesmo de desenvolvimento pessoal. No caso de cursos presenciais, é necessário seguir as etapas do Plano de Capacitação Anual, ou seja, solicitar aprovação do gerente e análise da área de RH.

A Sabesp é uma empresa certificada pela NBR ISO 9001:2000. Portanto, todas as suas atividades são controladas de forma que atendam a todos os requisitos da Norma. As atividades rotineiras da área de RH são realizadas em vários departamentos interdependentes, por exemplo: o controle de frequência dos funcionários é realizado por seu superior imediato; os prontuários, benefícios, entre outros, são centralizados na MS; as atividades relacionadas à remuneração, como o cálculo da folha de pagamento e emissão de demonstrativos, são realizadas pela Superintendência de Recursos Humanos e Qualidade.

Os funcionários recebem o Manual do Empregado, com a finalidade de se fazer conhecer os procedimentos que compõem o sistema de recursos humanos e colocar à disposição os serviços e benefícios concedidos. Existe Política Institucional de Recursos Humanos e Procedimentos Empresariais.

Mensalmente é produzido o Relatório de Horas Extras, o qual é apresentado na Reunião Gerencial que acontece todos os meses na MS. Além desse, são publicados os indicadores que dizem respeito à área de RH e um relatório anual elaborado pela Superintendência de Recursos Humanos e Qualidade, os quais estão disponíveis a toda unidade de RH através de software específico.

7.2 GESTÃO DO SISTEMA COMERCIAL E ATENDIMENTO AO PÚBLICO

O mercado de atuação do ER_SBC abrange o Município de São Bernardo do Campo, e todas as pessoas físicas e jurídicas do município são usuários alvo, atuais ou potenciais. Na Sabesp a gestão comercial é descentralizada, o que permite adequar o atendimento às necessidades e particularidades de cada localidade: cada Escritório Regional corresponde a uma unidade de gestão comercial, responsável pelo atendimento ao público, manutenção cadastral e controle do faturamento de sua área de atuação.

Os principais canais de comunicação dos usuários com a Sabesp são o Call Center, a Agência Virtual, o TACE (Técnico de Atendimento Comercial Externo), e as lojas comerciais.

Os regulamentos expedidos pela empresa contemplam o regime de cobrança dos serviços de abastecimento de água, de coleta, disposição de esgotos bem como outros relacionados com seus objetivos.

As tarifas de serviços de água e esgoto são calculadas, considerando-se as diferenças e peculiaridades da prestação de serviços, as diversidades das áreas ou regiões geográficas e obedecendo-se os seguintes critérios:

- I – categoria de uso;
- II – capacidade de hidrômetro
- III – características de demanda e consumo
- IV – faixas de consumo;

V – custos fixos e variáveis;

VI – sazonalidade;

VII – condições sócio-econômicas dos usuários residenciais.

A composição da matriz tarifária os imóveis abastecidos por água e atendidos com esgotamento são enquadrados em uma das seis categorias, a saber:

- o Residencial Normal;
- o Residencial Social;
- o Mista;
- o Comercial;
- o Industrial;
- o Pública.

Para fins de faturamento, a Sabesp define “economia” como sendo todo o prédio, ou divisão independente de prédio, caracterizada como unidade autônoma para efeito de cadastramento e/ou cobrança, identificável e/ou comprovável na forma definida em norma específica.

A Sabesp considera grande usuário aquele que consome mais de 3.000 m³/mês. Cada usuário tem critério diferenciado de cobrança, pois alguns usam a água no processo produtivo e não geram esgoto.

O sistema cadastral é focado nas categorias de imóvel e dados da ligação. Contempla: data da ligação, data em que foi instalado/substituídos hidrômetros, categoria a ligação, o tipo de cobrança (se só água, só esgoto, ou água e esgoto).

O Sistema de Informações Comerciais- CSI, cadastra os usuários e registra solicitações de serviços dos clientes ou internas. Além deste, dispõe-se do Sistema de Controle de Atendimentos – SCA, que é um gerenciado de fila e quantitativos de atendimentos realizados, podendo emitir solicitação de serviços.

O sistema de medição é feito através da leitura periódica retirada do aparelho de medição (hidrômetro), instalado na unidade consumidora abastecida pela rede de distribuição. As leituras são efetuadas no período de 28 a 33 dias, dependendo de feriados e outras datas comemorativas do município que possam influenciar na realização das atividades.

O consumo mínimo de água a ser cobrado por ligação ou economia residencial nunca é inferior a 10 m³ (dez metros cúbicos) por mês, podendo ser diferenciado por categoria de uso, capacidade de hidrômetro e características de demanda e consumo.

A falta de pagamento de uma fatura/conta até a data do vencimento facultará à operadora suspender o fornecimento de água, sem prejuízo da cobrança do montante dos débitos. O prosseguimento da inadimplência num determinado prazo poderá implicar supressão da ligação, sem prejuízo da cobrança dos débitos pendentes. Nos casos em que os usuários discordam dos valores faturados, a Sabesp tem um procedimento interno padronizado de revisão de contas.

Desde que seja prestado o serviço de esgoto, o faturamento é feito com base no mesmo volume de água faturado, observada a tarifa diferenciada entre água e esgoto. No caso da coleta de esgotos não-domésticos, a empresa poderá a seu critério fixar as tarifas e condições destes serviços em contrato, levando em consideração a carga poluidora, toxidade, vazão e respectivos custos incorridos para atendê-los, e definir condições técnicas a serem observadas, de acordo com a legislação vigente.

Para cada imóvel é permitida apenas uma ligação na rede de água. No cadastro do usuário constam dados gerais, se pessoa física ou jurídica, informações como Registro Geral do Imóvel (RGI), endereço da ligação, nome do usuário, dados pessoais como RG e/ou CPF, telefone de contato, e-mail, endereço de envio de correspondência, Razão Social, CNPJ, Inscrição Estadual.

A leitura do hidrômetro pode ser acompanhada pelo usuário, e em toda conta emitida há um campo específico com a informação de previsão de leitura a ser executada, dando ao usuário a possibilidade de acompanhamento do serviço e possibilitando conhecer o consumo. O usuário poderá acompanhar as informações de consumos anteriores diretamente pelo site www.sabesp.com.br.

Após a execução das leituras são gerados relatórios de crítica, visando eliminar e/ou minimizar possíveis erros que possam ter ocorrido antes da emissão efetiva da conta de consumo ao cliente. Para facilitar o pagamento, além de estabelecimentos bancários a Sabesp credencia estabelecimentos de uso público, como casa lotéricas e estabelecimentos comerciais.

Os usuários inadimplentes poderão ter suspensão no fornecimento e nos casos onde não são providenciados o pagamento ou possibilitada negociação de valores (parcelamento dos débitos) é efetuada a supressão da ligação, possibilitando ajuizamento dos débitos pendentes.

A atualização do cadastro comercial não tem uma frequência definida. Geralmente pode ser atualizado a pedido do usuário, sendo as informações conferidas através de vistorias e/ou através de contratos de censo cadastral, entre outros.

A hidrometria é acompanhada por meio de relatórios mensais, segmentados por grupo de leitura, podendo, após avaliação, gerar a troca do equipamento em decorrência de manutenção corretiva ou preventiva. Há também avaliação para eventuais adequações de hidrômetros, baseando-se nas informações históricas de consumo. Os grandes consumidores são acompanhados por meio de leituras normais, processo de crítica e leitura intermediária.

São gerados mensalmente relatórios gerenciais em meio digital, dentre os quais são liberados acessos aos respectivos responsáveis, de acordo com parâmetros estabelecidos por unidade de negócio.

Para o atendimento telefônico dois canais de acesso estão disponíveis aos usuários, com ligações gratuitas:

- para solicitações de caráter comercial, o número 0800-011-99-11 está disponível de segunda a sexta-feira, das 7h às 21h, aos sábados das 8h às 17, e aos domingos das 10h às 16h;

- para comunicações de emergência e pedidos de informação, o serviço 195 está disponível a qualquer hora do dia ou da noite.

A Agência Virtual visa disponibilizar os principais serviços aos usuários através da internet. O acesso é feito de forma simples através do portal www.sabesp.com.br, que em seu menu principal disponibiliza o acesso à “Agência Virtual” (Figura 168).



Figura 186 – Atendimento via internet

A estrutura regionalizada não limita as opções de atendimento pessoal, graças a um sistema centralizado de informações. O atendimento pode ser feito em qualquer loja da empresa – ou pelas centrais de atendimento – com a mesma agilidade, independente da localização da ligação.

O cliente Sabesp conta ainda com a comodidade de fazer a solicitação de alguns serviços diretamente ao TACE, representante da empresa que mensalmente verifica o consumo e cadastro em cada ligação.

O acatamento e o atendimento das reclamações, assim como as informações cadastrais e o faturamento de cada unidade consumidora são acompanhados e geridos através de um sistema comercial informatizado, o CSI. Esse sistema informatizado permite o acesso *on line* de todo o histórico da unidade e a consolidação das informações de faturamento.

O elemento principal do processo de faturamento é o Técnico de Atendimento Comercial Externo, TACE. É esse profissional que efetua mensalmente a leitura do hidrômetro na unidade consumidora (Figura 169), emitindo no mesmo instante a conta de água.



Figura 187 - Leitura do hidrômetro na unidade consumidora

Com a entrega da conta no momento da leitura, garante-se a correção pontual de erros de leitura e de cadastro, garantindo comodidade e um serviço confiável ao usuário (Figura 170). Mais do que apenas um leiturista, o TACE é um representante da empresa no imóvel, provendo o usuário de informações e podendo acatar solicitações como alteração de nome em conta, serviços de manutenção e emissão de segunda via.



Figura 188 - Entrega da conta logo após a leitura

O faturamento está organizado em 20 ciclos. Cada ciclo corresponde a um calendário de leitura/emissão e data de vencimento de contas. Dessa forma o processo de faturamento e arrecadação fica distribuído ao longo do mês, evitando sobrecarga em determinados períodos. As datas de vencimento originais de cada ciclo podem ser alteradas para uma data à escolha do usuário dentro das opções disponibilizadas em sistema, de acordo com o calendário do faturamento. O usuário pode ainda optar pela entrega de conta em outro endereço à sua escolha, caso em que o sistema suprimirá a emissão automática da conta, emitindo a mesma para o endereço solicitado em uma rotina à parte.

O sistema SACE/TACE é o responsável por toda a gestão do faturamento, desde a geração das tarefas diárias de leitura até a transmissão das informações para o sistema CSI. Também são no SACE/TACE que são tratadas eventuais inconsistências oriundas da apuração, conforme uma série de procedimentos desenvolvidos com o sistema.

Através da integração com o sistema comercial CSI, pode-se levantar informações precisas sobre o perfil comercial de uma determinada área, permitindo assim um melhor atendimento e gestão inteligente de atividades importantes, como a vistoria de ligações inativas e as trocas de hidrômetro.

Desde 2004 a Sabesp utiliza um moderno sistema de informações georreferenciadas para a gestão da sua rede de abastecimento. No SIGNOS – Sistema de Informações Geográficas no Saneamento – estão cadastradas, além das posições de redes e equipamentos da empresa, a localização de todas as unidades consumidoras.

Como São Bernardo do Campo passou a ser operado pela Sabesp em 2004, o SIGNOS está em processo de implantação no município. Em junho de 2010, 1.325 km de rede de água encontravam-se cadastrado, que correspondem a pouco mais de 90% da rede existente. Em relação a esgoto, 1.022 km de encaminhamento de rede (interceptor, coletor tronco, coletor) – equivalentes a 88% da rede existente,

já estavam cadastrados. Está sendo feita a amarração dessas redes, para inserção no SIGNOS.

7.2.1 Suprimentos e contratações

A Unidade de Negócio Sul conta com o apoio da Superintendência de Suprimentos e Contratações Estratégicas - CS, que é uma unidade corporativa da alta administração, que visa harmonizar o funcionamento da empresa nos seus aspectos estratégicos e especializados normatizando (sobre licitações e contratações nacionais), elaborando procedimentos, orientando, assessorando, acompanhando, controlando e padronizando, contribuindo assim com a aplicação consistente das decisões, diretrizes e políticas institucionais emanadas da Diretoria Colegiada.

7.2.1.1 Procedimento de compras e contratações de obras e serviços

As licitações são realizadas, obedecendo rigorosamente aos dispositivos das Leis Federais Nº 8.666/93 e Nº 10.520/02, aos Regulamentos Internos, Orientadores e Procedimentos licitatórios, que são disponibilizados pela Unidade Corporativa.

Para todas as licitações são observados os requisitos mínimos para habilitação e o atendimento à especificação técnica descrita no edital. Os requisitos requeridos são disponibilizados no site da Sabesp.

Para participarem das licitações os fornecedores devem atender as exigências editalícias quanto à habilitação Jurídica, Regularidade Fiscal, Qualificação Econômico – Financeira e Qualificação Técnica.

Para a aquisição de materiais ou equipamentos a Sabesp possui uma classificação de acordo com Deliberação de Diretoria 356/98. Os materiais são classificados em três tipos: A, B e C.

A qualificação do fornecedor no caso de materiais tipo A e B é representada pelo Atestado de Conformidade Técnica – ACT, cuja emissão é de responsabilidade exclusiva do Departamento de Qualificação e Inspeção de materiais – CSQ.

Os materiais considerados estratégicos (Exemplo: hidrômetros, tubos, válvulas, materiais de tratamento, entre outros) são adquiridos pela área de suprimentos da Unidade Corporativa (CS) através de registro de preços na modalidade de pregão, com o objetivo de economia de escala.

A Sabesp foi a primeira empresa pública no Brasil a lançar o processo de compras eletrônicas.

7.2.1.2 Processamento das Licitações

Todas as licitações são processadas no Sistema de Gerenciamento de Licitações (SGL), que é um sistema corporativo, onde diversas áreas da Sabesp cadastram suas licitações, que são disponibilizadas na internet.

O sistema SGL foi criado com a finalidade de padronizar, acompanhar e controlar todas as fases de uma licitação e ainda, permite emitir relatórios para controle gerencial. O sistema é certificado pela ISO 9001, inclusive vencedor de vários prêmios entre eles excelência em governo eletrônico e prêmio padrão em qualidade.

7.2.1.3 Procedimento de Controle de Estoque

Os procedimentos de controle de estoque visam à elaboração e gestão do orçamento para materiais, tomando como base os consumos estatísticos, através do Sistema Corporativo AMB (Administração de Materiais), e procuram conciliar, com base nas políticas, critérios pré-estabelecidos e dados estatísticos, todos os conceitos e informações para promover a aquisição, o abastecimento, armazenamento e a distribuição dos materiais destinados ao adequado funcionamento da Unidade de Negócio Sul - MS, para manter o equilíbrio entre estoque alto e a falta de materiais;

Para tanto se torna necessário planejar, em conjunto com as áreas requisitantes, o que, quando, quanto e como comprar. Além disso, definir onde, como e quanto armazenar, avaliar melhor forma de distribuição, e monitorar os níveis de estoque.

8 INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Tabela 59 – Dados Gerais

Item	Unidade	Quantidade	Observações
Ligações de Água	un	153.557	Dezembro 2008
Ligações de Esgoto	un	128.754	Dezembro 2008
Economias de água	un	243.871	Dezembro 2008
Economias de esgoto	un	211.777	Dezembro 2008
Volume anual produzido de água	m ³	86.161.357	Ano 2008
Volume anual micromedido de água	m ³	44.685.312	Ano 2008
Faturamento água	R\$	92.293.530	Ano 2008
Faturamento Esgoto	R\$	80.332.456	Ano 2008
Extensão da rede de adução de água	km	66,1	Dezembro 2008
Extensão da rede de distribuição de água	km	1.520	Dezembro 2008
Extensão da rede coletora de esgoto	km	996,6	Dezembro 2008
Extensão de coletores e interceptores de esgoto	km	12,6	Dezembro 2008
Índice de atendimento de água	%	91	Dezembro 2008
Índice de coleta de esgoto	%	78	Dezembro 2008
Índice de tratamento de esgoto	%	27	Dezembro 2008
Índice de perdas totais	%	48%	Dezembro 2008
Índice de perdas totais por ramal	L/lig.dia	748	Dezembro 2008

Tabela 60 – Histograma de Consumo em 2008

TIPO DE USUÁRIO	FAIXA DE CONSUMO (m³/econ)	QUANTIDADE DE ECONOMIAS				VOLUME MEDIDO m³				VOLUME FATURADO m³		QUANTIDADE DE LIGAÇÕES		VALOR FATURADO R\$	
		ÁGUA	% ÁGUA	ESGOTO	% ESGOTO	TOTAL ÁGUA	MÉDIO ÁGUA m³/economia	TOTAL ESGOTO	MÉDIO ESG m³/economia	ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA	ESGOTO
RESIDENCIAL NORMAL	0 a 10	74.573	33,70%	62.606	33,46%	500.629	6,71	429.316	6,86	748.789	628.530	49.137	38.835	757.733	632.872
	11 a 20	115.188	52,05%	99.127	52,98%	1.702.908	14,78	1.461.707	14,75	1.703.763	1.461.942	61.669	50.404	1.933.749	1.661.222
	21 a 50	30.890	13,96%	24.865	13,29%	821.391	26,59	661.094	26,59	822.356	660.717	25.135	19.530	1.427.893	1.150.619
	> de 50	659	0,30%	491	0,26%	49.887	75,65	35.842	73,04	49.996	35.849	604	451	159.943	112.778
	TOTAL	221.310	100,00%	187.088	100,00%	3.074.815	13,89	2.587.959	13,83	3.324.905	2.787.038	136.546	109.219	4.279.319	3.557.491
RESIDENCIAL SOCIAL	0 a 10	637	23,36%	288	19,41%	3.883	6,10	2.837	9,86	6.402	2.882	474	186	2.140	913
	11 a 20	1.867	68,52%	1.086	73,25%	27.519	14,74	15.054	13,87	27.390	16.313	571	255	10.773	5.942
	21 a 30	187	6,88%	94	6,35%	4.534	24,19	2.115	22,48	4.405	2.237	163	81	2.905	1.954
	31 a 50	31	1,14%	14	0,93%	1.116	35,80	464	33,54	1.047	442	31	14	1.256	600
	> de 50	3	0,10%	1	0,05%	209	75,88	55	73,00	168	48	3	1	360	106
	TOTAL	2.726	100,00%	1.482	100,00%	37.261	13,67	20.525	13,85	39.411	21.922	1.242	536	17.433	9.515
COMERCIAL	0 a 10	6.561	57,76%	6.019	57,08%	27.421	4,18	25.312	4,21	60.235	55.226	6.012	5.516	113.005	106.658
	11 a 20	2.249	19,80%	2.095	19,87%	33.334	14,82	31.055	14,82	30.631	28.550	2.066	1.926	74.854	71.781
	21 a 50	1.745	15,36%	1.644	15,59%	54.048	30,98	50.780	30,89	50.021	47.071	1.607	1.519	208.994	202.582
	> de 50	804	7,08%	787	7,46%	125.689	156,36	147.416	187,33	120.326	143.707	749	746	810.951	1.040.684
	TOTAL	11.358	100,00%	10.545	100,00%	240.492	21,17	254.563	24,14	261.213	274.555	10.434	9.707	1.207.805	1.421.705
INDUSTRIAL	0 a 10	475	35,72%	471	36,47%	1.927	4,06	1.932	4,10	4.755	4.717	473	469	8.913	14.107
	11 a 20	221	16,64%	217	16,80%	3.321	15,02	3.242	14,94	3.320	3.248	220	216	8.151	17.820
	21 a 50	285	21,48%	280	21,65%	9.255	32,43	9.040	32,33	9.240	9.015	285	279	39.273	55.009
	> de 50	348	26,16%	324	25,08%	184.584	530,92	151.063	466,36	187.267	153.098	348	324	1.179.915	883.305
	TOTAL	1.329	100,00%	1.291	100,00%	199.086	149,80	165.277	127,98	204.582	170.077	1.326	1.288	1.236.251	970.241
PÚBLICA	0 a 10	67	10,88%	60	11,22%	278	4,17	238	3,99	667	598	67	60	1.306	1.059
	11 a 20	87	14,26%	81	15,27%	1.459	16,72	1.369	16,85	1.442	1.353	42	36	3.914	3.373
	21 a 50	84	13,69%	72	13,50%	2.887	34,47	2.445	34,03	2.841	2.400	84	72	13.436	10.247
	> de 50	374	61,17%	319	60,01%	116.656	311,70	98.303	307,92	115.958	97.618	373	319	832.841	640.948
	TOTAL	612	100,00%	532	100,00%	121.279	198,22	102.355	192,40	120.908	101.969	565	487	851.497	655.627
MISTA	0 a 10	2.845	59,18%	2.347	59,70%	19.317	6,79	15.903	6,78	28.583	23.572	1.068	889	38.286	31.649
	11 a 20	1.707	35,50%	1.387	35,30%	24.041	14,08	19.428	14,00	24.074	19.431	628	508	38.457	30.850
	21 a 50	247	5,14%	189	4,81%	6.707	27,16	5.132	27,14	6.735	5.132	103	78	18.075	13.791
	> de 50	9	0,19%	7	0,19%	779	86,51	666	89,74	813	700	4	4	4.005	3.502
	TOTAL	4.808	100,00%	3.930	100,00%	50.844	10,57	41.129	10,46	60.205	48.835	1.804	1.478	98.823	79.793

Tabela 61 – Distribuição de economias por categoria de usuário em 2008

CATEGORIA DE USUÁRIO	Economias na Categoria	
	Água	Esgoto
RESIDENCIAL NORMAL	91,40%	91,32%
RESIDENCIAL SOCIAL	1,13%	0,72%
COMERCIAL	4,69%	5,15%
INDUSTRIAL	0,55%	0,63%
PÚBLICA	0,25%	0,26%
MISTA	1,99%	1,92%
TOTAL GERAL	100,00%	100,00%

Tabela 62 - Matriz Tarifária em 2008

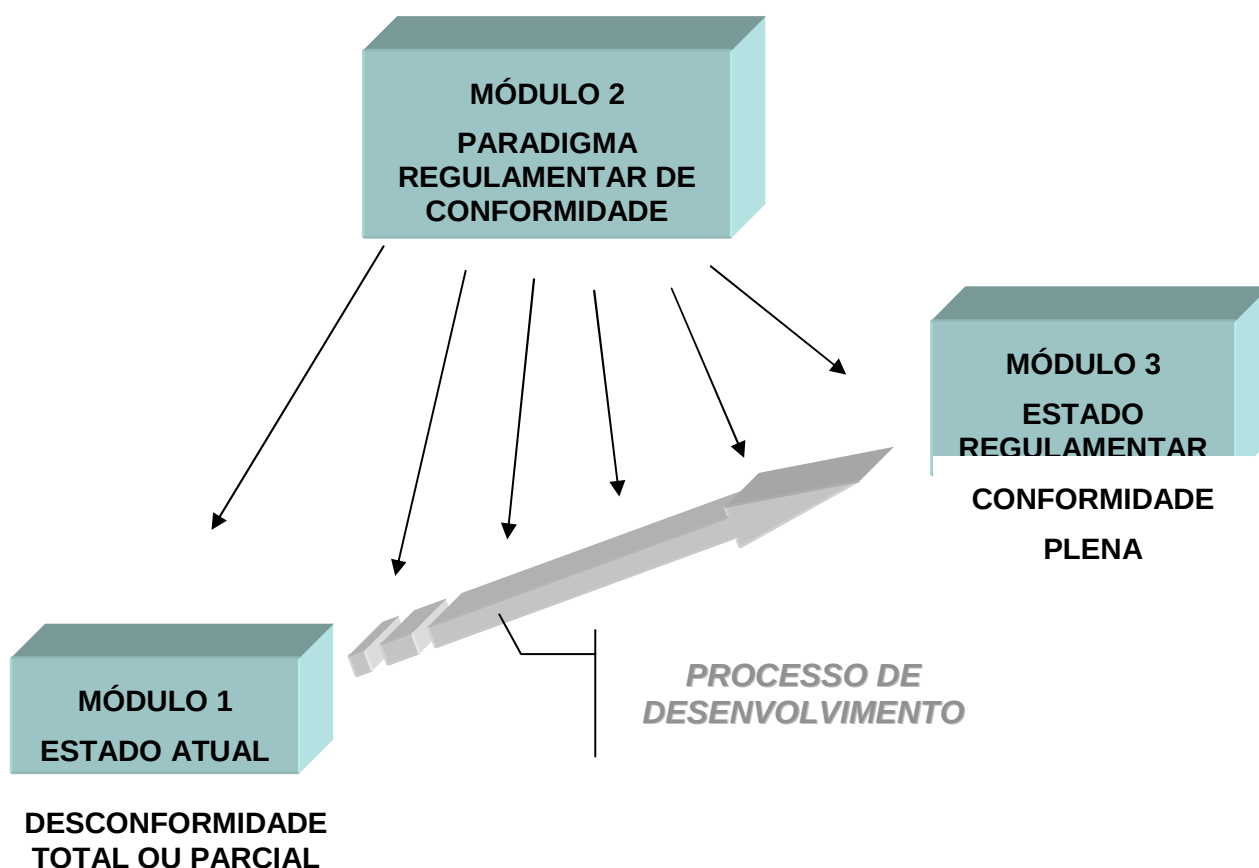
Categoria	Faixa	m ³	Água/R\$	Esgoto/R\$
RESIDENCIAL SOCIAL	1	até 10	3,33 / mês	3,33 / mês
	2	11 a 20	0,52 / m ³	0,52 / m ³
	3	21 a 30	1,80 / m ³	1,80 / m ³
	4	31 a 50	3,17 / m ³	3,17 / m ³
	5	maior 50	3,50 / m ³	3,50 / m ³
RESIDENCIAL NORMAL	1	até 10	10,09 / mês	10,09 / mês
	2	11 a 20	1,39 / m ³	1,39 / m ³
	3	21 a 50	3,35 / m ³	3,35 / m ³
	4	maior 50	4,55 / m ³	4,55 / m ³
MISTA(*)	1	até 10	14,40 / mês	14,40 / mês
	2	11 a 20	2,50 / m ³	2,50 / m ³
	3	21 a 50	5,05 / m ³	5,05 / m ³
	4	maior 50	6,13 / m ³	6,13 / m ³
COMERCIAL	1	até 10	18,70 / mês	18,70 / mês
	2	11 a 20	3,60 / m ³	3,60 / m ³
	3	21 a 50	6,74 / m ³	6,74 / m ³
	4	maior 50	7,71 / m ³	7,71 / m ³
PÚBLICA	1	até 10	19,58 / mês	19,58 / mês
	2	11 a 20	3,80 / m ³	3,80 / m ³
	3	21 a 50	7,33 / m ³	7,33 / m ³
	4	maior 50	7,63 / m ³	7,63 / m ³
INDUSTRIAL	1	até 10	18,70 / mês	18,70 / mês
	2	11 a 20	3,60 / m ³	3,60 / m ³
	3	21 a 50	6,74 / m ³	6,74 / m ³
	4	maior 50	7,71 / m ³	7,71 / m ³

9 CONCLUSÕES

A avaliação objetiva do desempenho da prestação de um serviço de água e esgoto depende do estabelecimento prévio de especificações de qualidade, dos métodos de verificação dessa qualidade e da medição efetiva dos parâmetros representativos da qualidade especificada. Além disso, esse procedimento deve ser repetido periodicamente, exatamente como se faz em “check-ups” médicos de seres humanos, buscando a prevenção e a cura de doenças.

Assim, o diagnóstico é sempre referido a um paradigma, pelo qual se avalia o grau de conformidade entre o mesmo e a realidade encontrada. Como consequência dessa comparação se formulam as propostas de correção de eventuais desconformidades.

A forma pictórica de representar esse raciocínio é explorada na figura da seção 5.3.1 do PMR, a seguir reproduzida.



O PMAE - Parte B2 define os modelos de gestão que representam a referência paradigmática para os sistemas físicos, operacionais e gerenciais envolvidos na prestação de serviços de água e esgoto.

Ao se comparar tais modelos com o estado atual desses sistemas em São Bernardo do Campo constata-se grande aderência, ainda que permaneçam por realizar certos ajustes até que se possa atingir plenamente o estado regulamentar definido no PMAE - Parte B2. Um exame acurado dos modelos lá estabelecidos confirma esta assertiva.

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988 ficou definida, pelo seu Art. 175, a obrigatoriedade de os poderes públicos assegurarem a prestação de serviço público adequado, ficando estabelecido, com a aprovação da Lei Federal N.º 8.987/95, o conceito de serviço adequado, expresso pelas características de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, generalidade, atualidade, cortesia e modicidade de tarifas. O fato de a referida lei tratar de concessões de serviços públicos não dispensa o cumprimento dos requisitos de serviço adequado nos casos de outras modalidades de prestação do serviço, tal como amplamente discutido no PMR.

Conforme apresentado no Anexo V do PMR, as especificações de serviço adequado¹⁷ que o Município de São Bernardo do Campo adotará doravante, como elemento-chave do cumprimento de suas obrigações, estabelecidas pelo Art. 175 da CF, Parágrafo único, Inciso IV, são expressas pelos seguintes parâmetros:

- I. Cobertura da rede de distribuição de água – CBA;
- II. Qualidade da água potável – IQA;
- III. Continuidade do abastecimento – ICA;
- IV. Perdas na distribuição – IPD;
- V. Cobertura da rede coletora de esgoto – CBE;
- VI. Obstrução de ramais domiciliares de esgoto – IORD;
- VII. Obstrução de redes coletoras de esgoto – IORC;
- VIII. Qualidade do tratamento do esgoto – IQE;
- IX. Eficiência na prestação do serviço e no atendimento ao público – IESAP;
- X. Adequação do sistema de comercialização do serviço – IACS;
- XI. Índice de Qualidade de Águas Superficiais – IQAG.

¹⁷ Tais especificações foram adotadas pelo Ministério Público do Estado de São Paulo, em seu manual de orientação aos promotores de justiça.

Assim, a forma correta de avaliar o desempenho da prestação do serviço de água e esgoto de São Bernardo do Campo seria a aplicação dessas especificações, mediante medição dos parâmetros estabelecidos. Essa tarefa seria possível se a Sabesp tivesse sistemática regular de registro das variáveis envolvidas na avaliação, o que não ocorre em sua integralidade. A razão para esse fato é que os indicadores que a empresa adota foram concebidos no âmbito de seu Sistema de Gestão da Qualidade – Normas NBR ISO 9000, sendo utilizados para controle interno.

Os indicadores acima enumerados seguem orientação um pouco diferente, uma vez que são propostos como elementos de definição objetiva, com valor contratual e de evidenciação externa, do conceito de serviço público adequado, tal como determina o Art. 175 da CF/88.

Ainda que não seja inteiramente viável a plena aplicação dessa metodologia ao diagnóstico de que trata este relatório, é possível obter alguns resultados:

- i. CBA – A cobertura atual pela rede pública (91% pela informação Sabesp ou 96% pelos dados cadastrais por ela fornecidos), número que classifica o serviço prestado como satisfatório (91%) ou adequado (96%) - PMR, Anexo 5.
- ii. IQA – A Sabesp cumpre a Portaria N.º 518 do Ministério da Saúde, que disciplina a distribuição de água potável à população. O espírito do IQA é diferente e não conflita nem se superpõe aos padrões da portaria. Trata-se de um indicador expedito, de fácil apuração e com alto potencial de detectar anomalias, apesar de monitorar apenas 5 parâmetros. Assim, sua implementação constitui medida da maior importância, propiciando valioso instrumento de demonstração da prestação de serviço adequado, com alta relação benefício/custo. A Sabesp possui indicador semelhante (IDQAd) de estrutura mais complexa que o IQA, e de acordo com os dados por ela fornecidos o IDQAd do município indica água de qualidade adequada para o consumo humano;
- iii. ICA – A Sabesp não monitora este indicador, cuja função é a verificação do requisito da continuidade do fornecimento de água. Nessa condição, ele funciona como preventivo de quaisquer perturbações hidráulicas na rede de distribuição, além de precioso elemento de avaliação das condições em que se realiza o controle operacional do sistema de abastecimento. Juntamente com o IQA, representa importante instrumento de evidenciação, às autoridades e à população, de que a prestação do serviço é adequada. São urgentes as medidas destinadas à sua regular apuração;
- iv. IPD – O índice de perdas na rede de distribuição de água em São Bernardo do Campo é elevado (48% em 2008), valor praticamente igual ao observado no ano anterior. Portanto o nível de perdas é inadequado, sendo da maior relevância priorizar a implementação dos programas para o seu controle;
- v. CBE – A cobertura da rede de coleta de esgoto (78% pela informação Sabesp ou 83,8% pelos dados cadastrais por ela fornecidos), e conforme os critérios propostos no Anexo 5 do PMR, o serviço é classificado como satisfatório.

Entretanto, de acordo com o PMR – Anexo 5, o índice CBE pressupõe o tratamento do esgoto, fazendo com que o valor efetivo do CBE atual seja igual a 22,8%, nível completamente insatisfatório;

- vi. IORD e IORC – A Sabesp possui indicadores alternativos;
- vii. IQE – A Sabesp aplica outro indicador, com base apenas na remoção de DBO. O IQE é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos seguintes parâmetros: DBO, Sólidos Sedimentáveis e Substâncias solúveis em hexana;
- viii. IESAP e IACS - A Sabesp possui indicadores alternativos. Os relatórios apresentados não permitem extrair conclusões, em face do curto período de tempo a que se referem.
- ix. IQAG – Trata-se de indicador novo, para o qual ainda não existem dados para seu cálculo.

O exame dos indicadores acima comentados aponta para uma condição inadequada do serviço de água e esgoto como um todo.

A forma correta de proceder à análise do desempenho no âmbito do diagnóstico deve considerar que:

- (a) Não se pode falar em regularidade, uma vez que trata-se de um sistema em processo de transição, onde as regras relevantes apenas começam a ser esboçadas, tendo a Lei Federal N.º 11.445/2007 como base, mas ainda dependente do estabelecimento do marco regulatório, tal como apresentado no PMR, e do correspondente sistema de regulação, seja municipal, regional ou delegado à Arsesp;
- (b) A ausência dos instrumentos de apuração do ICA não permite avaliar objetivamente o cumprimento do requisito continuidade;
- (c) Não foi possível conhecer o comportamento pregresso do indicador de qualidade da água distribuída (IDQAd), pois os dados apresentados referiram-se apenas aos valores anualizados de 2006 a 2008;
- (d) O requisito da eficiência somente pode ser avaliado mediante a consideração simultânea do cumprimento de todos os demais requisitos, em contexto de prática de tarifas necessárias e suficientes, de modo a satisfazer ao requisito de modicidade de tarifas;
- (e) O quesito generalidade não é atendido no tocante à cobertura do sistema de esgotamento sanitário;
- (f) O requisito atualidade é atendido parcialmente. O encaminhamento desta questão dependeria da elaboração de um plano diretor de modernização tecnológica;
- (g) Quanto ao requisito da modicidade de tarifas, levando em conta o entendimento que o considera cumprido sempre que se praticar as tarifas necessárias e suficientes para assegurar o cumprimento de todos os requisitos de serviço adequado, constata-se que embora a tarifa praticada em São Bernardo do Campo deva permanecer inferior à tarifa praticada na RMSP até o ano de 2012, o EVEF demonstra o enorme excedente econômico-financeiro que decorre da matriz tarifária prevista para os próximos 30 anos, mesmo eliminando todas as desconformidades que atualmente existem entre as

especificações de serviço adequado e os valores atuais. Assim, neste quesito, o serviço é inteiramente inadequado;

- (h) O requisito segurança ainda se acha carente de melhor apropriação, o que demandaria a elaboração de um plano de segurança, a ser elaborado por empresa especializada, capaz de apontar as áreas sensíveis, seja no tocante à segurança dos usuários, dos empregados, das instalações dos sistemas e do patrimônio público e privado;
- (i) O requisito cortesia não pôde ser avaliado.

Para uma reflexão que melhor elucide as relações causais que determinam a situação em que se encontra o serviço de água e esgoto de São Bernardo do Campo é necessário recorrer ao PMR, onde é possível compreender três regimes históricos diferentes de prestação de serviços de água e esgoto no Brasil:

1. O regime consuetudinário planasiano sincrônico (em conformidade com o seu tempo), que vigorou de 1971 a 1988 (ano da promulgação da Constituição Federal de 1988);
2. O regime estatutário pós-planasiano, decorrente do estado democrático de direito, em vigor desde a promulgação da Constituição Federal (ainda carente de expressão prática, exceto no caso da prestação de serviços de água e esgoto em regime de concessão, nos termos da Lei Federal N.º 8.987/95);
3. O regime consuetudinário planasiano anacrônico (ainda em vigor, mesmo após a implantação do estado democrático de direito decorrente da promulgação da Constituição Federal de 1988).

A lógica do Planasa, de padronização de tarifas e aplicação de recursos segundo planejamento centralizado, sem conexão com metas individuais de prestação de serviço adequado pode resultar em inadequações que, no caso de São Bernardo do Campo, são agravadas pelo grande excedente econômico-financeiro determinado pela matriz tarifária da Sabesp.

A forma de resolver essa questão está lançada pela PM de São Bernardo do Campo, na medida em que determinou a elaboração do PMAE, nos termos da Lei Federal N.º 11.445/2007¹⁸, instrumento pelo qual o Município descarta tempestivamente o regime consuetudinário planasiano anacrônico e adota o regime estatutário pós-planasiano. Esse novo regime poderá, então, se realizar mediante quaisquer das alternativas a seguir:

- i. celebração de contrato de programa envolvendo a Sabesp e o Governo do Estado de São Paulo, em bases radicalmente diferentes da atual;
- ii. criação de um organismo operador municipal;

¹⁸ Causa grande estupefação a forma como a Sabesp encara a Lei Federal N.º 11.445/2007, qualificando-a como “ameaça” às suas estratégias e planos, pela prosaica razão de “*que propicia novos arranjos institucionais para a prestação de serviços de saneamento*” – Sabesp - Escritório Regional São Bernardo do Campo – PPQG 2009 Nível II, pg. 11 – Fig. 2.1.a.2.

- iii. concessão do serviço de distribuição de água e coleta e afastamento de esgoto a empresa privada, nos termos da Lei Federal N.º 8.987/95 ou parceria público-privada, segundo a Lei Federal N.º 11.079/2004.

Finalmente, faz-se necessária uma consideração importante a respeito dos mananciais que abastecem o Município de São Bernardo do Campo. Em realidade, trata-se de questão que se estende igualmente a outros municípios da RMSP, submetidos que são à mesma situação de absoluta antinomia no tocante à qualidade dos mananciais abastecedores.

Enquanto a maior parte da população da RMSP recebe água potável produzida a partir de mananciais protegidos contra a poluição e sem antecedentes históricos nesse sentido (como são as águas dos Sistemas Cantareira, Rio Claro, e Alto Tietê¹⁹), outra recebe água potável produzida a partir de mananciais que são e têm sido historicamente submetidos a graus variados de poluição por esgotos gerados na própria região.

Essa situação perdura sem maiores incômodos graças à crença generalizada de que existe segurança tecnológica absoluta na capacidade de transformar água poluída em água potável. Assim, quer o manancial seja livre de poluição ou, ao contrário, seja a ela submetido, uma barreira tecnológica de confiabilidade absoluta asseguraria a conversão de água poluída em água potável de modo seguro e sustentável.

Considerando o enorme conjunto de interesses, de toda índole, a circunscrever essa questão, e que tendem a obscurecer a racionalidade que deveria subsistir na sua discussão, considera-se recomendável que os municípios da RMSP que recebem água potável produzida a partir de mananciais poluídos (como é o caso de São Bernardo do Campo), se mobilizem para contratar a Organização Mundial da Saúde para, com a participação de especialistas de renome mundial por ela mesma indicados, assessorar e orientar as autoridades e a população em geral sobre os riscos que possam decorrer dessa situação, ou, ao contrário, tranquiliza-las em face da constatação de vigência de níveis de segurança aceitáveis.

¹⁹ Ainda que este sofra com moderada poluição de origem agrícola.

Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo

**PMAE - PLANO MUNICIPAL DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Parte B

**Planejamento dos Sistemas Físicos, Operacionais
e Gerenciais do Serviço de Água e Esgoto**

Parte B 1 – Sistemas físicos

Parte B 2 – Sistemas operacionais e gerenciais

Setembro de 2010

SUMÁRIO PARTE B 1

APRESENTAÇÃO	1
1 INTRODUÇÃO	11
2 PREVISÃO DE POPULAÇÃO	14
3 NÍVEIS DE ATENDIMENTO	17
4 METAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO	19
5 PARÂMETROS E CRITÉRIOS ADOTADOS	22
5.1 DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PROJETO	22
5.2 CENÁRIO DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO.....	22
5.3 PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE PROJETO	23
5.4 DISTRIBUIÇÃO DAS ECONOMIAS POR CATEGORIA DE USUÁRIO	26
5.5 ECONOMIAS E LIGAÇÕES NO PERÍODO DE PROJETO	27
5.6 IMPLANTAÇÃO DAS REDES E LIGAÇÕES DE ÁGUA E DE ESGOTO	27
6 EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA E GERAÇÃO DE ESGOTOS.....	10
7 PROGNÓSTICOS PARA O DESENVOLVIMENTO FUTURO	15
7.1 INTRODUÇÃO	15
7.2 ADENSAMENTO DE ÁREAS CENTRAIS	15
7.3 OCUPAÇÃO DE VAZIOS PERIFÉRICOS.....	16
7.4 ABERTURA DE NOVAS ÁREAS DE EXPANSÃO.....	16
7.5 ASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO EM MUNICÍPIOS VIZINHOS	17
7.6 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO	20
8 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	21
8.1 MANANCIAS E CAPTAÇÕES	21
8.2 ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA E TRATAMENTO.....	21
8.3 RESERVATÓRIO PRINCIPAL.....	22
8.4 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	22
8.4.1 Setor Batistini.....	22
8.4.2 Setores Vila São José e Nova Petrópolis.....	24
8.4.3 Novas unidades de reservação	26
9 REPRESA BILLINGS	28
10 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS.....	29
10.1 DIRETRIZES BÁSICAS	29
10.2 INTERLIGAÇÕES E NOVOS COLETORES NA ÁREA CENTRAL.....	29
10.3 OUTROS SISTEMAS NA VERTENTE DA BILLINGS.....	30
DESENHO 3 - ESQUEMA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROPOSTO	32
11 RENOVAÇÃO DE REDES E LIGAÇÕES	33
ANEXO 1 PLANO DE OBRAS DE ÁGUA MUNICIPAIS.....	36
ANEXO 2 PLANO DE OBRAS DE ESGOTO MUNICIPAIS.....	38
ANEXO 3 PLANO DE OBRAS DOS SISTEMAS METROPOLITANOS DE PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL RATEADO PARA SÃO BERNARDO DO CAMPO	40
1 SISTEMAS METROPOLITANOS DE PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL	41

1.1	MANANCIAS PARA AMPLIAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO	41
1.2	AMPLIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL.....	41
1.3	DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS PRODUTORES.....	43
1.3.1	<i>Intervenções no Sistema Produtor Alto Tietê - SPAT</i>	<i>43</i>
1.3.2	<i>Intervenções no Sistema Produtor Rio Grande - SPRG.....</i>	<i>45</i>
1.3.3	<i>Intervenções no Sistema Produtor Guarapiranga - SPGU.....</i>	<i>45</i>
1.3.4	<i>Intervenções no Sistema Produtor Alto Juquiá - SPAJ.....</i>	<i>47</i>
1.4	DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA ADUTOR METROPOLITANO – SAM	47
1.4.1	<i>Sistema Produtor Cantareira – SPCT.....</i>	<i>48</i>
1.4.2	<i>Sistema Produtor Alto Tietê – SPAT.....</i>	<i>49</i>
1.4.3	<i>Sistema Produtor Rio Claro – SPRC</i>	<i>50</i>
1.4.4	<i>Sistema Produtor Rio Grande – SPRG</i>	<i>51</i>
1.4.5	<i>Sistema Produtor Guarapiranga – SPGU</i>	<i>51</i>
1.4.6	<i>Sistema Produtor Juquiá – SPAJ</i>	<i>53</i>
1.4.7	<i>Sistema Produtor Alto Cotia – SPAC.....</i>	<i>54</i>
1.4.8	<i>Sistema Produtor Baixo Cotia – SPBC.....</i>	<i>54</i>
1.5	DESENVOLVIMENTO DOS CENTROS DE RESERVAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO	55
1.5.1	<i>Sistema Produtor Cantareira – SPCT.....</i>	<i>55</i>
1.5.2	<i>Sistema Produtor Alto Tietê – SPAT.....</i>	<i>56</i>
1.5.3	<i>Sistema Produtor Rio Claro – SPRC</i>	<i>56</i>
1.5.4	<i>Sistema Produtor Rio Grande – SPRG</i>	<i>57</i>
1.5.5	<i>Sistema Produtor Guarapiranga – SPGU</i>	<i>57</i>
1.5.6	<i>Sistema Produtor Alto Cotia – SPAC.....</i>	<i>57</i>
1.5.7	<i>Sistema Produtor Baixo Cotia – SPBC.....</i>	<i>58</i>
ANEXO 4 PLANO DE OBRAS DOS SISTEMAS METROPOLITANOS DE TRANSPORTE, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE ESGOTO.....		63
1	SISTEMAS METROPOLITANOS DE TRANSPORTE, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE ESGOTO	64
1.1	PROJETO TIETÊ: 1ª ETAPA – PERÍODO 1992 – 1998	67
1.2	PROJETO TIETÊ: 2ª ETAPA – PERÍODO 2002 A 2006.	68
1.3	OBRAS NO SISTEMA ABC	68
1.4	OBRAS NO SISTEMA BARUERI.....	69
1.5	OBRAS NO SISTEMA PARQUE NOVO MUNDO	73
1.6	OBRAS NO SISTEMA SÃO MIGUEL	74
1.7	OBRAS NO SISTEMA SUZANO.....	74

ÍNDICE DE TABELAS PARTE B 1

Tabela 1 – Dados demográficos - IBGE	14
Tabela 2 – Previsão de Evolução dos Parâmetros Populacionais	16
Tabela 3 – Evolução assumida para o Índice hab/econ residencial A/E	18
Tabela 4 - Metas de serviço adequado – CBA e CBE	20
Tabela 5 - Metas de serviço adequado – Diversos indicadores	21
Tabela 6 - Distribuição das categorias	27
Tabela 7 – Relação entre n.º de economias e n.º de ligações de água e de esgoto	28
Tabela 8 - Economias e ligações de água	3
Tabela 9 - Economias e ligações de esgoto	4
Tabela 10 - Quantidades e preços unitários de materiais para redes secundárias de água e esgoto	5
Tabela 11 - Número de ligações de água e investimentos correspondentes	6
Tabela 12 - Extensão da rede de água e investimentos correspondentes	7
Tabela 13 - Número de ligações de esgoto e investimentos correspondentes	8
Tabela 14 - Expansão da rede de esgoto e investimentos correspondentes	9
Tabela 15 – Histograma de consumo	10
Tabela 16 – Vazões requeridas de água	11
Tabela 17 – Vazões de esgoto	13
Tabela 18 – Investimentos na renovação de redes e ligações	34
Tabela 19 – Plano de obras – Distribuição de água potável	37
Tabela 20 – Plano de Obras – Sistema de coleta e afastamento	39
Tabela 21 – Mananciais para ampliação da produção de água potável	41
Tabela 22 - Intervenções no Sistema Produtor Alto Tietê - SPAT	43
Tabela 23 - Intervenções no Sistema Produtor Rio Grande - SPRG	45
Tabela 24 - Intervenções no Sistema Produtor Guarapiranga - SPGU	46
Tabela 25 - Intervenções no Sistema Produtor Alto Juquiá - SPAJ	47
Tabela 26 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Cantareira – SPCT	48

Tabela 27 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Alto Tietê – SPAT	49
Tabela 28 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Rio Claro – SPRC	50
Tabela 29 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Rio Grande – SPRG	51
Tabela 30 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Guarapiranga – SPGU	51
Tabela 31 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Juquiá – SPAJ	53
Tabela 32 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Alto Cotia – SPAC	54
Tabela 33 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Baixo Cotia – SPBC	55
Tabela 34 – Intervenções na Reservação - Sistema Produtor Cantareira – SPCT	55
Tabela 35 – Intervenções na Reservação - Sistema Produtor Alto Tietê – SPAT	56
Tabela 36 – Intervenções na Reservação - Sistema Produtor Rio Claro – SPRC	56
Tabela 37 – Intervenções na Reservação - Sistema Produtor R. Grande – SPRG	57
Tabela 38 – Intervenções na Reservação – Sist. Produtor Guarapiranga – SPGU	57
Tabela 39 – Intervenções na Reservação - Sistema Produtor Alto Cotia – SPAC	58
Tabela 40 – Intervenções na Reservação – Sist. Produtor Baixo Cotia – SPBC	58
Tabela 41 - Plano de obras de água – Mananciais na RMSP	59
Tabela 42 - Plano de obras de água – Captação e Tratamento na RMSP	60
Tabela 43 - Sistema Adutor Metropolitano na RMSP	61
Tabela 44 - Plano de obras de água – Reservação na RMSP	62
Tabela 45 – Cronograma das Obras para o Sistema Integrado de esgotos da RMSP	65
Tabela 46 - Custo total e cronograma de investimentos por sistema principal da RMSP	67
Tabela 47 - Obras no Sistema ABC	69
Tabela 48 - Obras no Sistema Barueri	70
Tabela 49 - Obras previstas para ampliação e melhoria da ETE Barueri	71
Tabela 50 - Custos de ampliação e melhoria da ETE Barueri	72
Tabela 51 - Obras do Sistema Parque Novo Mundo	73
Tabela 52 - Obras no Sistema São Miguel	74
Tabela 53 - Obras do Sistema Suzano	74

ÍNDICE DE FIGURAS PARTE B 1

Figura 1 – Evolução da população	14
Figura 2 – Evolução da taxa de urbanização	15
Figura 3 – Evolução do Número de habitantes por domicílio	15
Figura 4 – Taxa geométrica de crescimento	15
Figura 5 – Cobertura de água, Atendimento, Tratamento e Cobertura de esgoto	19
Figura 6 – Volumes macro e micro-medidos na UN Sul da Sabesp	24
Figura 7 – Distribuição das perdas em São Bernardo – Maio 2010	25
Figura 8 – Evolução das perdas totais e comerciais	26
Figura 9 – Vazões de água	12
Figura 10 – Vazões de esgoto	14
Figura 11 – Prognósticos para o desenvolvimento futuro	18
Figura 12 – Investimentos na renovação de redes e ligações de água e esgoto	35
Figura 13 – Investimentos acumulados	35
Figura 14 – Escalonamento da ampliação da oferta de água	42
Figura 15 – Extrapolação das demandas e de seu atendimento	42
Figura 16 – Mananciais e a ampliação dos sistemas produtores	43
Figura 17 – Sistema integrado de esgoto da RMSP	66

APRESENTAÇÃO

Em janeiro de 2007 completou-se, pelo menos no âmbito dos serviços de saneamento, o quadro de leis que conferem operacionalidade específica aos preceitos gerais estabelecidos pela Constituição Federal de 1988 no tocante à prestação de serviços públicos, a saber:

- Lei Federal N.º 8.078/1990 Código de Proteção e Defesa do Consumidor
- Lei Federal N.º 8.987/1995 Lei das Concessões de Serviços Públicos
- Lei Federal N.º 11.079/2004 Lei das Parcerias Público-Privadas
- Lei Federal N.º 11.107/2005 Lei dos Consórcios Públicos
- Lei Federal N.º 11.445/2007 Lei das Diretrizes Nacionais sobre o Saneamento Básico

Os estudos contratados pela Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo junto à Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo - Fespsp, visam a propiciar condições para seu cumprimento e acham-se consubstanciados nos seguintes documentos:

PMR	Subsídios para a Política Municipal de Saneamento Básico Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – Referência de qualidade, marco regulatório e sistema de regulação da prestação do serviço
PMAE	Plano Municipal de Água e Esgoto
EVEF	Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira do Serviço de Água e Esgoto

O PMAE, por sua vez, se compõe das seguintes partes:

<i>PMAE – Parte A</i>	Diagnóstico dos sistemas físicos, técnico-operacionais e gerenciais do serviço de água e esgoto
<i>PMAE – Parte B</i>	Definição de objetivos e metas e formulação do planejamento dos sistemas físicos, operacionais e gerenciais do serviço de água e esgoto ¹

A Lei Federal Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, define, em seu Art. 9º, que “o titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico”,

¹ Objeto deste documento.

devendo, para tanto, dentre outros requisitos, elaborar os planos de saneamento básico. O tratamento plural, empregado na lei (planos), decorre de o saneamento básico ser considerado como o conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

1. *Abastecimento de água potável;*
2. *Esgotamento sanitário;*
3. *Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e*
4. *Drenagem e manejo de das águas pluviais urbanas.*

Embora articulados, podem ser planejados de forma independente, e a lei deixa claro que poderão existir planos específicos para cada serviço (Art. 19).

A elaboração de um plano integrado de água e esgoto decorre da própria lógica da prestação desses serviços públicos, não havendo dúvidas sobre a titularidade do Município sobre os mesmos nos casos de sistemas isolados, que atendam exclusivamente às necessidades locais, conforme estabelece a Constituição Federal (CF, Art. 30, inciso V). Nesses casos os serviços poderão ser prestados diretamente pelo município, ou mediante regime de concessão ou permissão (CF, Art. 175).

Entretanto, nas regiões conurbadas, como a Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, os sistemas físicos de água e esgoto são integrados, atendem a vários municípios, e, em geral, os serviços são prestados pelo operador estadual, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp, mediante contratos de concessão entre os Municípios e a empresa estadual, firmados ainda sob a égide do Plano Nacional de Saneamento – Planasa (instituído pelo Banco Nacional da Habitação – BNH em 1971) e válidos por um período de trinta anos, muitos deles atualmente vencidos e dependendo de definição quanto ao futuro.

Nesses casos, a definição da titularidade dos serviços vem sendo discutida judicialmente, sendo reivindicada por ambas as partes, e a matéria foi alçada ao Supremo Tribunal Federal – STF, onde se encontra pendente de decisão há vários anos. Ainda que diversos votos de ministros do STF já se tenham definido pela titularidade municipal (em geral acompanhada de algum mecanismo de articulação entre entes federados), ainda não há desfecho para a matéria.

O impasse gerado pela indefinição da titularidade em regiões conurbadas é atenuado em face das amplas possibilidades criadas pela Lei Federal Nº 11.107/05, que dispõe sobre a contratação de **consórcios públicos** entre entes federados, para a realização de **gestão associada** de serviços públicos de interesse comum (CF, art. 241), como os de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. O **contrato de programa** (figura instituída por essa lei), instrumento de ação do consórcio público, permitirá operacionalizar o exercício da competência comum entre entes federados (CF, Art. 23).

A Lei 11.107/05 estabelece, em seu Art. 17, que na celebração de contrato de programa com ente da federação ou com entidade de sua administração indireta,

para a prestação de serviços públicos de forma associada nos termos autorizados em contrato de consórcio público, haverá dispensa de licitação (Lei Federal Nº 8.666, Art. 24, inciso XXVI), o que amplia a flexibilidade para o desempenho do novo ente institucional.

A Lei Federal Nº 11.445, em seu Art. 11, estabelece ser condição indispensável à validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, a existência do respectivo plano. Quando confrontado com o seu Art. 9º, acima referido, fica evidente a estratégia para enfrentar a estéril discussão sobre titularidade nas regiões conurbadas, uma vez que grande número de contratos, firmados durante a vigência do Planasa, estão vencidos, e a renegociação de um novo contrato não pode prescindir do plano.

Por outro lado, essa lei tipifica a **prestação regionalizada**, aquela em que um único prestador atende a dois ou mais titulares, caso da Sabesp na RMSP, e estabelece, em seu Art. 17, que o serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de municípios atendidos, perspectiva internalizada pela Sabesp ao elaborar os seus Planos Integrados Regionais - PIR, desagregando-o segundo os Sistemas Produtores: Cantareira, Guarapiranga, Alto Tietê, Rio Grande, Rio Claro, Alto Cotia, Baixo Cotia e Ribeirão Estivas.

Além disso, requer que os prestadores que atuem de forma regionalizada ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo município, mantenham sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos municípios atendidos (Art. 18). Essa desagregação do sistema contábil ao nível dos municípios atendidos é de grande importância, uma vez que os mesmos precisam conhecer a sua inserção na contabilidade regional, aspectos relevantes para a negociação de novas condições contratuais com o prestador dos serviços.

Portanto, independentemente da definição de titularidade sobre os serviços, o plano é imprescindível para que um novo contrato a ser celebrado tenha validade. Tendo em vista que a Administração Municipal considera plausível um desfecho favorável do STF em favor da titularidade municipal (o que colocaria ao Município a responsabilidade da elaboração dos planos de saneamento básico), avocou a si a elaboração do Plano Municipal de Água e Esgoto - PMAE, com base em informações disponíveis na municipalidade, e fundamentalmente nas informações prestadas pelo operador, conforme prevê a Lei Federal N.º 11.445, em seu Art. 19, parágrafo 1º.

Ao tomar a iniciativa de elaborar o PMAE, a Administração Municipal de São Bernardo do Campo cumpre o seu papel de salvaguardar os interesses de seus munícipes, uma vez que a promoção de programas de saneamento básico é competência comum à União, Estados e Municípios (CF, Art. 23, inciso IX), e o PMAE é instrumento indispensável para o desenvolvimento do saneamento no município.

Entretanto, essa tarefa depende do indispensável suporte do prestador do serviço, a Sabesp, no fornecimento de dados e informações sobre o desempenho

operacional, gerencial e financeiro do mesmo, sobre os programas em andamento e necessidades futuras, condição que vem sendo atendida com o suporte prestado pela Diretoria Metropolitana da Sabesp, por meio de sua Unidade de Negócios Sul, que na medida do possível tem desagregado dados de seu Plano Integrado Regional – PIR, de modo a refletir apenas a realidade do Município de São Bernardo do Campo. Cabe observar que, conforme a tradição do Planasa, na prestação dos serviços regionalizados a lógica sistêmica se sobrepõe à municipal, e a desagregação de todas as informações operacionais e gerenciais, para o nível dos municípios atendidos, nem sempre está disponível ou é de simples obtenção.

As características da prestação dos serviços de saneamento no município de São Bernardo do Campo fazem da elaboração de seu PMAE um desafio novo, consubstanciado na perspectiva de uma metodologia adequada de planejamento. A inovação decorre basicamente da necessidade de desagregar os dados de interesse de São Bernardo do Campo, a partir de informações mais abrangentes, referentes ao sistema ao qual o município se integra. Esse esforço metodológico não pode prescindir da ativa participação do operador, uma vez que a empreitada se afigura como um processo de interesse comum, tanto do Município como da Sabesp, na medida em que o produto final, o PMAE, é o referencial para a celebração do contrato de programa para a prestação desses serviços. Ao investir nesse esforço, o prestador estabelecerá bases metodológicas aplicáveis aos demais municípios servidos por sistemas integrados, que provavelmente trilharão processo similar ao de São Bernardo do Campo, para a celebração de seus contratos.

Quanto aos aspectos metodológicos, a Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo e a Fespasp acordaram contratualmente a adoção de procedimentos de planejamento inspirados em normas desenvolvidas pela Caixa Econômica Federal em 1997, para um programa que, à época, pretendia orientar o planejamento de processos concessórios de serviços municipais de água e esgoto, no âmbito do Programa Nacional de Desestatização. Tais normas têm sido aplicadas pela Fespasp ou seus consultores em diversas cidades brasileiras, tais como Mauá – SP, Vitória – ES, São José do Rio Preto – SP, Uberlândia – MG, Itapira – SP, Mirassol – SP, Suzano – SP, Tubarão – SC, Itupeva – SP e Presidente Prudente - SP.

Ressalte-se a aplicabilidade universal de tais normas, independentemente da modalidade institucional da prestação do serviço de água e esgoto, apesar de sua inspiração inicial voltada para processos de concessão a empresas privadas. Vale também considerar o disposto no inciso I, do parágrafo 1º, do Art. 13 da Lei Federal 11.107/2005 – Lei dos Consórcios Públicos. Por esse dispositivo fica o contrato de programa obrigado a atender à legislação de concessões de serviços públicos. Assim, ficam automaticamente vinculados os requisitos metodológicos de planejamento para a celebração de um contrato de programa e as normas adotadas neste trabalho.

O cotejo entre os planos elaborados para as cidades acima mencionadas e o Plano Integrado Regional – PIR, aplicável a São Bernardo do Campo e disponibilizado pela Sabesp, proporciona a imediata constatação de grande diferença de enfoque, o que demanda esforços conjuntos de ajuste e

compatibilização, seja no aspecto metodológico, seja quanto às questões mais profundas referentes a conceitos, princípios e diretrizes.

Agregue-se a essa já complexa condição, que o Município de São Bernardo do Campo tem 54% de seu território em área de proteção de mananciais (a Represa Billings ocupa 19%), o parque Estadual da Serra do Mar ocupa 26% do total, sendo que 85% do seu território se acha em área de proteção ambiental, implicando regime de restrição ambiental, com legislação específica para o uso e ocupação do solo, que impõe severo controle das atividades potencialmente poluidoras e na destinação de seus efluentes urbanos e industriais, o que faz dos planos de saneamento básico instrumento imprescindível à gestão municipal.

É imperioso enfatizar que a problemática determinada pela necessidade de desagregar o “integrado” para obter o “local”, tal como aqui caracterizado, não se restringe aos aspectos de descrição e quantificação dos sistemas físicos, operacionais e gerenciais inerentes ao diagnóstico.

Essa questão se exacerba particularmente nos trabalhos referentes à previsão dos investimentos decorrentes dos planos de obras, melhorias operacionais, gerenciais e atualização tecnológica, custeio de pessoal, energia elétrica e produtos químicos, serviço da dívida e impostos.

Além disso, é importante considerar determinadas figuras típicas do período Planasa, que continuam condicionando a reflexão sobre os cenários de celebração de novos contratos entre Companhias Estaduais e Municípios. Nesse sentido destacam-se: “escrituras de transferência dos sistemas”, “recebimento de ações da Sabesp”, em pagamento pelo contrato de concessão; “dívidas decorrentes de investimentos passados”; “propriedade estadual de determinadas estruturas e instalações”; “ativos não depreciados”, “amortizações duvidosas” etc.

Assim, se a dificuldade metodológica do PMAE na Região Metropolitana de São Paulo quanto a aspectos mais prosaicos de diagnóstico é real e preocupante, quando se imaginam estas outras questões parece não restar nenhuma dúvida quanto à inescapável necessidade de estabelecer critérios de planejamento em conjunto com a Sabesp e, de modo mais abrangente, com a Secretaria de Saneamento do Estado de São Paulo.

O EVEF depende dessa articulação. Se isso não bastasse, os cálculos obtidos a partir desse estudo, referentes à taxa interna de retorno, valor presente líquido e outros parâmetros econômico-financeiros certamente desembocarão nas questões relativas a subsídios cruzados, excedentes ou déficits financeiros, pagamentos pela outorga do contrato de programa, questionamentos sobre o regime de eficiência adotado, sem mencionar possíveis diferenças de enfoque político-institucional quanto às duas formas alternativas (consórcio público ou convênio) que o Art. 241 da CF enseja para o exercício da gestão associada, configuração imprescindível para o cumprimento da Lei Federal N.º 11.445/2007.

Enfim, os problemas acima levantados apenas anunciam o enorme conjunto de temas complexos e polêmicos associados às diferenças de enfoque que culminaram com o envolvimento inevitável do STF na elucidação da titularidade e

conseqüentemente na explicitação dos conflitos resultantes do anacronismo do Planasa em face do processo de redemocratização do País desencadeado a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988.

O PMAE é um instrumento de gestão do Município, portanto de seus poderes constituídos, sendo determinante para o organismo operador do serviço de água e esgoto, que a ele deve se subordinar, independentemente de sua natureza jurídico-institucional-administrativa.

O PMAE representa, em termos objetivos, a forma como o Município irá cumprir sua competência constitucional de prestar o serviço de água e esgoto, tal como estabelece o Art. 175 da Constituição Federal, discutido neste documento.

Para tanto, ele se concentra fortemente na fixação de FINS a serem perseguidos e conseqüentes metas a serem atingidas, em cumprimento aos compromissos estabelecidos por esse preceito constitucional. Os MEIOS para tanto, na figura de planos, programas, projetos e gestão de processos, constituem instrumentos da alçada específica do organismo operador do serviço de água e esgoto, qualquer que seja a modalidade institucional de prestação do serviço.

Por outro lado, o EVEF deve avaliar os níveis tarifários capazes de suportar o cumprimento das metas estabelecidas e assim servir de referência para a autorização de sua prática por parte do organismo operador. Para que isso seja possível, é necessário realizar, no âmbito do PMAE, um ensaio de MEIOS, admitindo utilização de tecnologia convencional e preços de mercado. Como esse ensaio se destina apenas à avaliação dos níveis tarifários, nada obriga a que o organismo operador adote tais tecnologias e preços. Seu compromisso básico será atender ao cumprimento das metas de prestação de serviço adequado estabelecidas pelo titular do serviço, gozando de liberdade para definir as tecnologias e os preços que considerar condizentes com tal compromisso, obedecida a legislação aplicável.

Esta concepção constitui premissa das mais relevantes, particularmente nas modalidades institucionais resultantes de delegação da prestação do serviço a entidades não pertencentes à esfera de domínio do Poder Público que detém a responsabilidade constitucional para tanto, seja a concessão nos termos da Lei Federal N.º 8.987/1995², seja o assim chamado contrato de programa nos termos da Lei Federal N.º 11.107/2005³.

Assim, na repartição de funções entre o Poder Público e o Organismo Operador, é imperioso que o primeiro se responsabilize pelos FINS, enquanto o segundo deve responder pelos MEIOS que mobilizará para o seu cumprimento. Uma vez definidos os FINS, o Organismo Operador deverá detalhar os MEIOS, sob a

² Uma vez que o instituto da concessão de serviços públicos pressupõe que a mesma se realize por conta e risco do concessionário.

³ Mecanismo pelo qual um organismo operador pertencente a esfera de domínio de ente federado não detentor da responsabilidade constitucional para prestar o serviço é contratado sem licitação.

forma de Planos, Programas, Projetos e Processos, que funcionarão como instrumentos de regulação e fiscalização por parte do Poder Público.

Em consequência desta repartição, o planejamento de MEIOS, que consubstancia a Parte B do PMAE, constitui apenas uma referência a balizar os níveis tarifários a serem praticados para o cumprimento das metas de prestação de serviço adequado, em regime de eficiência.

A partir dessa concepção, o conteúdo dos planos, programas, projetos e ações a que se refere o Art. 19 da Lei Federal N.º 11.445/2007 somente ficará plena e formalmente definido a partir do detalhamento que o Organismo Operador apresentar às autoridades municipais.

Portanto, para que o município exiba seu Plano Municipal de Água e Esgoto, tal como caracterizado pela lei, é necessário cumprir duas etapas:

5. *Realização do planejamento de FINS pela Prefeitura Municipal, devidamente acompanhado do ensaio de MEIOS para orientar a definição dos níveis tarifários que serão autorizados pelo Poder Público;*
6. *Detalhamento dos MEIOS propostos como ensaio para cumprimento dos FINS, sob a forma de confirmação e/ou revisão total ou parcial dos mesmos, consolidando então os planos, programas, projetos, processos e ações que consubstanciarão o PMAE.*

A abrangência mínima para o plano de saneamento básico, estabelecida na lei (Art. 19), independentemente do serviço ao qual se refira, contempla os seguintes aspectos:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Com a diferenciação entre as funções do Poder Público (estabelecimento de FINS) e do organismo operador (formulação dos MEIOS), e considerando a responsabilidade que o primeiro tem, de escolher a modalidade institucional de prestação do serviço, “vis-à-vis” a definição do conteúdo do plano pelo referido Art.

19 da lei, configura-se, portanto a seguinte seqüência de ações para a plena regularização institucional da prestação do serviço:

- a. Formulação da Política Municipal de Água e Esgoto⁴;
- b. Elaboração do PMAE;
- c. Elaboração do EVEF com base no PMAE, para a definição da matriz tarifária de referência a ser praticada;
- d. Análise do PMR, do PMAE e do EVEF com vistas à definição da modalidade institucional de prestação do serviço;
- e. Definição do Organismo Operador do serviço;
- f. Detalhamento dos planos, programas, projetos e processos pelo Organismo Operador, por meio dos quais se propõe a cumprir as metas de prestação de serviço adequado estabelecidas no PMAE.

Somente após a realização dessas etapas ficará plenamente definido o plano municipal de água e esgoto, bem como os demais instrumentos com os quais o Poder Público titular do serviço poderá efetivamente cumprir as obrigações que lhe são impostas pela CF/88 e pela Lei Federal N.º 11.445/2007.

Importante complemento do PMAE é o Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira do serviço de água e esgoto, peça imprescindível para o pleno exercício das funções superiores da sua prestação, especialmente a gestão tarifária. Nas hipóteses de delegação da prestação do serviço por meio de contratos, a existência desse estudo é obrigatória, sob pena de nulidade do mesmo (Art. 11 da Lei Federal N.º 11.445/2007).

O estudo de modalidades institucionais de prestação do serviço contido no PMR e no EVEF decorre da redação do Art. 175 da CF/88, que prevê que os serviços públicos possam ser prestados diretamente pelo Poder Público ou mediante concessão/permissão. Esse estudo se torna mandatário também em face do Art. 37 da CF/88, que institui, entre outros, os princípios da impessoalidade, da publicidade e da eficiência, tornando obrigatório, portanto, que a escolha da modalidade institucional de prestação do serviço constitua ato público e seja realizada em bases racionais e justificadas e não em decorrência de preferências ou conveniências pessoais das autoridades públicas envolvidas.

Assim, de imediato surge a necessidade de estudar modalidades enquadradas na categoria de prestação direta (*departamento da PM, autarquia, companhia de economia mista municipal e empresa pública municipal, além de modalidade recentemente incorporada a essa categoria na figura do assim denominado contrato de programa, que seria firmado entre um consórcio formado pelo Município e pelo Estado de São Paulo e a Companhia de Saneamento Básico*

⁴ Para a qual este documento se destina, sob a forma de subsídio.

do Estado de São Paulo – Sabesp, com dispensa de licitação) e indireta via concessão/permissão mediante licitação pública.

Entre todas as alternativas acima enunciadas, estabeleceu-se no EVEF a análise de três modalidades: a **autarquia municipal** (excluindo-se as outras alternativas municipais pelo completo anacronismo do departamento da PM e pelo inconveniente de recolher impostos nas demais), o **contrato de programa** com a Sabesp nos termos da Lei Federal N.º 11.107/2005 e a **concessão** a empresa privada (excluindo-se a permissão por se tratar de modalidade completamente equivocada como instrumento moderno de prestação de serviços públicos que demandem compromissos de investimentos). As modalidades do tipo PPP – Parcerias Público-Privadas constituem casos particulares de concessões, não cogitadas no EVEF em face de suas especificidades, em princípio não presentes no caso de São Bernardo do Campo.

Assim, a partir do PMR, do PMAE e do EVEF, os poderes constituídos do Município decidirão racional e formalmente sobre a modalidade institucional de prestação do serviço.

Para que isso seja possível, o PMR, o PMAE e o EVEF apresentam os elementos fundamentais de natureza legal, jurídica, político-institucional, técnica e econômico-financeira.

Assim, o PMR trata de recuperar o processo histórico do saneamento básico em âmbitos nacional, estadual e local, a partir de datas significativas para tal objetivo. Essa abordagem é importante para que se possa apreender o nexo entre o processo evolutivo do abastecimento de água e esgotamento sanitário no País, devidamente contextualizado historicamente, e a expressão material da prestação do serviço de água e esgoto em São Bernardo do Campo, particularmente ensejando a possibilidade de compreensão dos problemas atuais que devem ser enfrentados pelo PMAE.

A análise da evolução do Plano Nacional de Saneamento – Planasa, instituído pelo Banco Nacional da Habitação – BNH em 1971, constitui pano de fundo do processo de assimilação da realidade atual da prestação de serviços de água e esgoto no País. Essa análise propicia também entender a pertinência das três possibilidades básicas quanto à modalidade institucional de prestação do serviço: a autarquia municipal atual, o contrato de programa com a Sabesp e a concessão a empresa privada.

Para tanto, se recorre ao exame da legislação aplicável, a partir da Constituição Federal, estendendo-se às leis federais que incidem sobre a matéria. O exame da Lei Orgânica do Município completa o quadro legislativo, para constituir a referência paradigmática no campo legal.

Em sequência, são construídos os arcabouços regulatórios complementares, assentados nos três conceitos constitucionais a balizar a prestação de serviços públicos: ***serviço adequado, direito dos usuários e política tarifária.***

O estabelecimento de especificações técnicas representativas do conceito de serviço adequado ampara a definição de metas, que ensejam a formulação de planos, programas, projetos e desenvolvimentos específicos.

A formulação dos instrumentos de regulação que consubstanciam o marco regulatório da prestação do serviço completam o quadro de referências formais para assegurar o cumprimento da legislação pertinente e, por via de consequência, o direito dos usuários. A proposição de um sistema institucional de regulação constitui corolário imediato, também contemplado pelo estudo.

Nesse contexto, destaca-se o PMAE como principal instrumento de regulação e expressão maior do exercício da titularidade do serviço pelo Município, vinculada aos compromissos constitucionais e legais que lhe são inerentes.

Esses mesmos instrumentos, destacando-se, agora o EVEF como fundamento, propiciam a formulação e prática de política tarifária racional, justa, simples e eficiente, requisitos muitas vezes ausentes da prática em âmbito nacional.

O PMR aborda também as propriedades do PMAE e seu conteúdo, além de examinar em maior profundidade as modalidades institucionais de prestação do serviço, especialmente o contrato de programa e a concessão privada, incluindo, a título de ilustração, suas variantes representadas pelas parcerias público-privadas. Esse estudo apresenta, adicionalmente, diversos documentos a título de sugestão às autoridades municipais, destacando-se minutas de projetos de lei disciplinando a prestação do serviço em cumprimento ao Art. 175 da CF/88 e criando órgão regulador municipal, especificações técnicas de prestação de serviço de água e esgoto adequado, regulamento de prestação do serviço e normas de gestão tarifária.

Finalmente, é imperioso destacar o fato de que o cumprimento da Lei Federal N.º 11.445/2007 implica o exercício da titularidade do serviço de água e esgoto em sua plenitude, o que requer a perfeita integração dos três elementos que a consubstanciam, ou seja os aspectos político-institucionais (PMR), os aspectos técnicos (PMAE) e os aspectos econômico-financeiros (EVEF).

PMAE – PARTE B1

PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS FÍSICOS DE ÁGUA E ESGOTO

1 INTRODUÇÃO

Nesta Parte B1 do PMAE são discutidas e fixadas as condições que norteiam o processo de planejamento objeto do estudo, no tocante aos sistemas físicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Trata-se do mesmo modelo utilizado em projetos de engenharia e planos diretores convencionais, onde são fixados os diversos parâmetros e premissas necessários, além da definição das obras, melhorias e ampliações.

Porém, o escopo do exercício da titularidade do serviço pelo Município extrapola questões de natureza técnica, relacionadas exclusivamente à infraestrutura dos sistemas, incluindo a definição de uma política pública. Assim, considera aspectos referentes à modalidade institucional de prestação do serviço, ao relacionamento com o usuário, à gestão tarifária, entre outros tantos aspectos relacionados ao pleno cumprimento da legislação brasileira aplicável, tal como discutido no PMR.

Como um dos objetivos do EVEF é a análise e a comparação de cenários institucionais distintos, faz-se necessário fixar as bases desse planejamento, a fim de estabelecer comparabilidade entre todas as alternativas.

Essas bases incluem aspectos de natureza eminentemente técnica sob o ponto de vista da engenharia, tais como o período e a população de projeto, os índices de atendimento pretendidos e outros comumente utilizados na elaboração de planos diretores. Estas variáveis, denominadas físicas, são analisadas e definidas no presente relatório.

Além de fixar parâmetros e premissas, é necessário estabelecer padrões de eficiência na prestação do serviço, de modo a atingir os objetivos pretendidos, independentemente do modelo institucional a ser adotado. No que se refere aos aspectos de engenharia, muitas dessas definições são objeto de Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, consideradas, obviamente, no presente estudo.

No que se refere à gestão do serviço, é imprescindível alcançar o Paradigma de Qualidade objeto do PMR, em especial as Especificações de Serviço Adequado. Esse estudo apresenta um conjunto de indicadores que definem a prestação adequada do serviço, de modo a atender ao disposto na Constituição Federal, Art. 175, Parágrafo único, Inciso IV.

Assim, os sistemas físicos objeto do planejamento pretendido são aqueles que proporcionam a prestação de serviço adequado ao longo do período de projeto. A conexão entre os indicadores de serviço adequado e os sistemas físicos e

funcionais por meio dos quais os mesmos são atingidos foi discutida na seção 5.2 do PMR.

Conforme discutido nesse mesmo relatório, o conceito de serviço público adequado implica flexibilidade, em face da enorme complexidade na harmonização de requisitos tão imbricados e potencialmente conflitantes quanto regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia no atendimento e modicidade de tarifas. Ficou clara naquela discussão a relatividade que deve condicionar a definição de serviço adequado em cada situação.

Portanto, considerando o *“requisito envoltória”*, representado pela modicidade de tarifas, qualquer iniciativa, neste momento, visando ao estabelecimento de metas de prestação de serviço adequado aplicáveis a São Bernardo do Campo constitui apenas uma primeira aproximação. Será somente no planejamento econômico-financeiro (EVEF) que será possível a confirmação das mesmas, nesse momento necessariamente de modo factível, pelas demonstrações que o método de planejamento baseado no fluxo de caixa descontado enseja.

A expectativa é que não haverá problemas em viabilizar, do ponto de vista econômico-financeiro, as obras, ampliações e melhorias decorrentes do estabelecimento de tais metas, apesar das carências a serem resolvidas pelo PMAE, apontadas no PMAE – Parte A - Diagnóstico, em face do porte das tarifas praticadas atualmente. Quanto à viabilidade em face dos níveis tarifários praticados, os estudos econômico-financeiros desenvolvidos no EVEF indicarão as necessidades correspondentes.

Importante também considerar a capacidade do prestador do serviço, de cumprir tais metas, especialmente as mais difíceis, como, por exemplo, as associadas à redução das perdas físicas de água, que exigem profissionalismo, continuidade administrativa, competência técnica e recursos financeiros.

Para fins do planejamento de que trata o PMAE, será assumida a universalização do atendimento de água e de esgoto no ano 2040, obedecendo às diretrizes emanadas da Conferência Municipal de Saneamento realizada em julho de 2010, que definem metas intermediárias conforme apresentado mais adiante neste relatório.

Busca-se assim a harmonização das possibilidades de atendimento com o princípio da universalização, estabelecido na Lei Federal Nº 11.445/2007.

Portanto, neste relatório são apresentados os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário concebidos, as eventuais modificações a serem introduzidas nos sistemas atuais, melhorias e ampliações requeridas para atender à demanda ao longo do período de projeto, de modo a que as metas de serviço adequado possam ser cumpridas no menor prazo possível economicamente.

É importante ressaltar que um dos objetivos do PMAE é estabelecer um cenário de projeto, a ser desenvolvido com base nas informações disponíveis, que orienta a análise econômica e financeira com vistas à viabilização do serviço de

água e esgoto do município. O nível de detalhamento da solução técnica proposta deve ser suficiente para avaliar os custos de sua implantação. Estudos mais aprofundados que analisem alternativas técnicas e detalhem as soluções apresentadas deverão ser objeto de projetos clássicos de engenharia a serem desenvolvidos quando da implantação do PMAE.

Neste relatório ficam então definidas as metas de prestação de serviço adequado, nos termos das especificações constantes do PMR, a evolução populacional, a definição das demandas em termos de vazões de água e de esgoto, a evolução das redes e ligações de água e de esgoto e os sistemas físicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

O período de projeto assumido é de 30 anos, iniciando em 1.º de janeiro de 2011 e terminando em 31 de dezembro de 2040.

Os valores das diversas variáveis que compõem as tabelas apresentadas neste relatório referem-se sempre ao último dia do ano em consideração.

2 PREVISÃO DE POPULAÇÃO

Os dados dos censos demográficos realizados pelo IBGE são apresentados na Tabela 1 – Dados demográficos - IBGE.

Tabela 1 – Dados demográficos - IBGE

ANO	N.º DOM TOTAL	N.º DOM URB	POP URBANA	POP TOTAL	% URB	TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO	HAB/DOM
1970	39.833	37.509	189.237	201.662	93,84%	-	5,045
1980	98.738	90.093	384.586	425.611	90,36%	7,755%	4,269
1991	144.723	142.085	555.495	566.893	97,99%	2,640%	3,910
1996	177.845	173.076	638.215	656.963	97,15%	2,993%	3,687
2000	197.847	194.568	690.917	703.177	98,26%	1,714%	3,551
2007	Contagem 1.º julho			781.390	-	0,997%	-
2008	Contagem 1.º julho			801.580	-	-	-
2009	Contagem 1.º julho			810.979	-	-	-

A evolução dos principais parâmetros dessa tabela é lançada nos gráficos das Figuras 1 a 4.

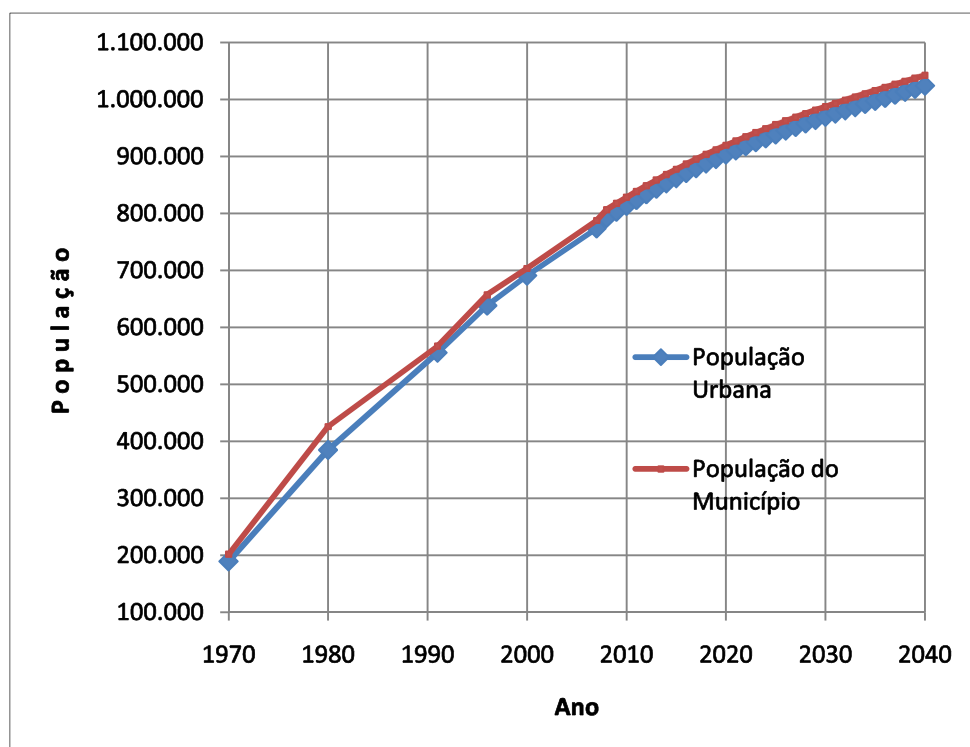


Figura 1 – Evolução da população

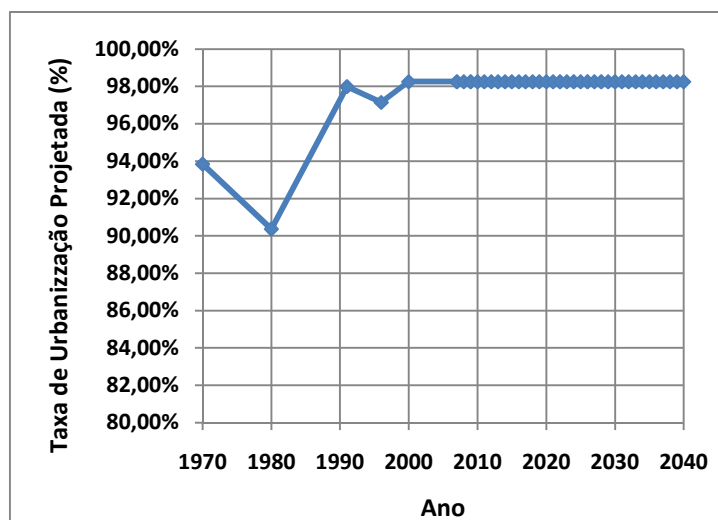


Figura 2 – Evolução da taxa de urbanização

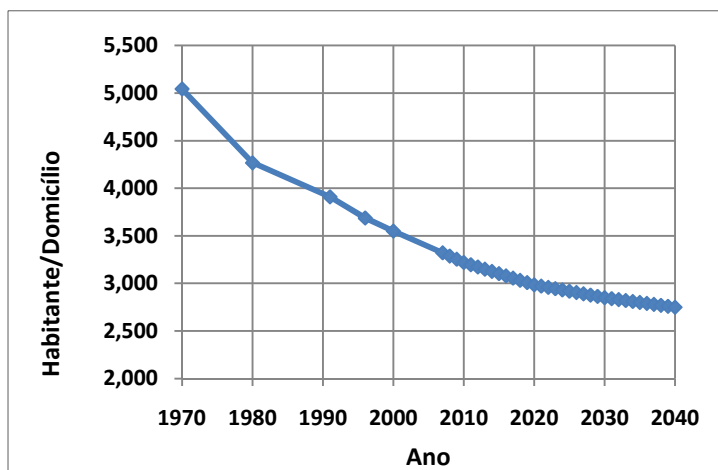


Figura 3 – Evolução do Número de habitantes por domicílio

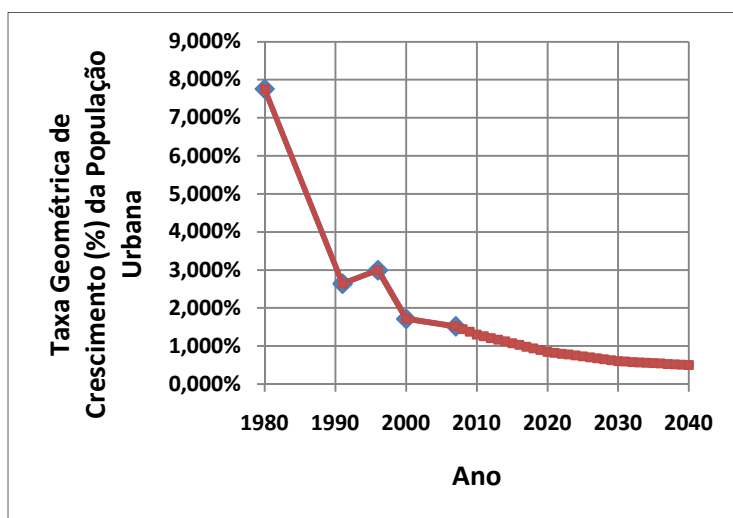


Figura 4 – Taxa geométrica de crescimento

A Tabela 2 apresenta a proposta de evolução dos principais parâmetros populacionais para o período de projeto. A taxa de urbanização foi assumida como constante ao longo do período de projeto, em face das características ocupacionais do Município, sempre propícias à existência de ocupações de natureza rural.

Tabela 2 – Previsão de Evolução dos Parâmetros Populacionais

Ano	População Urbana (hab)	População do Município (hab)	Taxa de Urbanização (%)	N.º de habitantes por domicílio (hab/dom)	Taxa Geométrica de Crescimento (%)
2009	803.097	817.347	98,26%	3,254	1,373%
2010	813.537	827.973	98,26%	3,220	1,300%
2011	823.747	838.364	98,26%	3,197	1,255%
2012	833.714	848.508	98,26%	3,173	1,210%
2013	843.427	858.393	98,26%	3,150	1,165%
2014	852.873	868.007	98,26%	3,126	1,120%
2015	862.042	877.338	98,26%	3,103	1,075%
2016	870.921	886.375	98,26%	3,079	1,030%
2017	879.499	895.106	98,26%	3,056	0,985%
2018	887.767	903.520	98,26%	3,032	0,940%
2019	895.712	911.606	98,26%	3,009	0,895%
2020	903.326	919.355	98,26%	2,985	0,850%
2021	910.778	926.939	98,26%	2,972	0,825%
2022	918.064	934.355	98,26%	2,958	0,800%
2023	925.179	941.596	98,26%	2,945	0,775%
2024	932.118	948.658	98,26%	2,931	0,750%
2025	938.876	955.536	98,26%	2,918	0,725%
2026	945.448	962.225	98,26%	2,904	0,700%
2027	951.830	968.720	98,26%	2,891	0,675%
2028	958.017	975.016	98,26%	2,877	0,650%
2029	964.004	981.110	98,26%	2,864	0,625%
2030	969.788	986.997	98,26%	2,850	0,600%
2031	975.510	992.820	98,26%	2,840	0,590%
2032	981.168	998.578	98,26%	2,830	0,580%
2033	986.761	1.004.270	98,26%	2,820	0,570%
2034	992.287	1.009.894	98,26%	2,810	0,560%
2035	997.744	1.015.449	98,26%	2,800	0,550%
2036	1.003.132	1.020.932	98,26%	2,790	0,540%
2037	1.008.449	1.026.343	98,26%	2,780	0,530%
2038	1.013.693	1.031.680	98,26%	2,770	0,520%
2039	1.018.862	1.036.942	98,26%	2,760	0,510%
2040	1.023.957	1.042.126	98,26%	2,750	0,500%

3 NÍVEIS DE ATENDIMENTO

Os dados cadastrais da Sabesp em dezembro de 2008 revelam a existência de 230.540 economias residenciais de água e de 199.310 economias residenciais de esgoto, incluindo as residenciais normais, as residenciais sociais e as mistas.

A proporção de economias residenciais de esgoto/economias residenciais de água na data acima indica 86,45%.

O valor provável da população do município em dezembro de 2008 pode ser obtido da média das contagens de julho de 2008 e julho de 2009, resultando 806.280 habitantes. A população urbana pode então ser obtida a partir da taxa de urbanização de 98,26%, resultando 792.222 habitantes.

Se o índice de atendimento com abastecimento de água fosse igual a 100%, resultariam 3,436 hab/economia residencial (água). A curva da Figura 3 sugere que em dezembro de 2008 haveria 3,288 hab urb/domicílio urb, o que indicaria uma população atendida de 758.016 habitantes (95,68% da população urbana), caso não existissem domicílios vazios, o que não é verossímil.

Portanto, se não existissem domicílios vazios 34.206 habitantes não estariam sendo atendidos pela rede pública de distribuição nessa data.

É bastante provável que o número de habitantes por economia residencial se situe entre os extremos 3,436 e 3,288, pois é razoável supor que existam domicílios vagos no Município.

A Sabesp informa um atendimento de 91% com abastecimento de água a partir do Sistema Rio Grande, sendo que os sistemas isolados são atendidos por poços locais. Portanto, é de se presumir que esse atendimento esteja incluído no total de 230.540 economias obtido do histograma de 2008.

Para fins de planejamento admitir-se-á um nível de atendimento com rede pública de abastecimento igual a 95,68% em dezembro de 2008, o que implica uma população atendida igual a 758.016 habitantes e uma relação habitante/economia residencial de água igual a 3,288.

A partir dessas considerações, define-se um nível de atendimento com rede coletora de esgoto igual a $0,8645 \times 0,9568 = 82,72\%$.

Para os fins do PMAE, a partir do índice adotado de 3,288 hab/economia residencial, adota-se a progressão proposta na Tabela 3, que assume um valor igual a 2,75 em 2040.

Vale ressaltar que a cobertura de esgoto, tal como definida no Anexo 5 do PMR deve considerar a coleta e o tratamento, razão pela qual atualmente a cobertura de esgotos em São Bernardo do Campo é de $0,8272 \times 0,27 = 22,33\%$, pois estima-se que sejam encaminhados 27% do esgoto coletado para o tratamento.

Tabela 3 – Evolução assumida para o Índice hab/econ residencial A/E

Ano	Hab/Dom	Ano	Hab/Dom	Ano	Hab/Dom
2008	3,288	-	-	-	-
2009	3,254	-	-	-	-
2010	3,220	-	-	-	-
2011	3,197	2021	2,972	2031	2,840
2012	3,173	2022	2,958	2032	2,830
2013	3,150	2023	2,945	2033	2,820
2014	3,126	2024	2,931	2034	2,810
2015	3,103	2025	2,918	2035	2,800
2016	3,079	2026	2,904	2036	2,790
2017	3,056	2027	2,891	2037	2,780
2018	3,032	2028	2,877	2038	2,770
2019	3,009	2029	2,864	2039	2,760
2020	2,985	3030	2,850	2040	2,750

4 METAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO

As tabelas e gráficos apresentados a seguir contemplam a proposição das metas de prestação de serviço adequado do PMAE de São Bernardo do Campo. Os valores das metas foram estabelecidos segundo a percepção de que os mesmos são técnico-economicamente factíveis com tecnologia disponível, constituindo, dessa forma, uma referência de desenvolvimento para o operador, particularmente o Índice de Perdas na Distribuição. Analogamente às metas de cobertura, que implicam investimentos em obras, as demais metas podem implicar investimentos em obras, remanejamentos, renovações, além de sistemas de controle, equipamentos, materiais e uma vasta gama de itens não relacionados à execução de obras, mas sim ao desenvolvimento operacional e gerencial do organismo operador.

Deve-se ressaltar que os indicadores que definem tais metas não são todos atualmente apurados como tal, o que implica implementar ações voltadas para sua apuração regular, determinando a realização de investimentos na operação destinados à aquisição de equipamentos que a viabilize. Assim, os valores das metas aqui propostos deverão ser objeto de cuidadosa análise, para sua confirmação ou retificação. Neste momento constituem uma referência a ser perseguida. Em especial, vale destacar os níveis de cobertura de água e de esgoto adotados.

A Conferência Municipal de Saneamento Ambiental de São Bernardo do Campo, realizada em 24 de julho de 2010 definiu que seriam estabelecidas metas de curtíssimo (2 anos - 2012), curto (6 anos - 2016), médio (12 anos - 2022) e longo prazo (30 anos - 2040). A Tabela 4 e a Figura 5 apresentam as metas propostas para as coberturas de água e de esgoto segundo tal diretriz. A Tabela 5 contempla as metas associadas aos indicadores de serviço adequado.

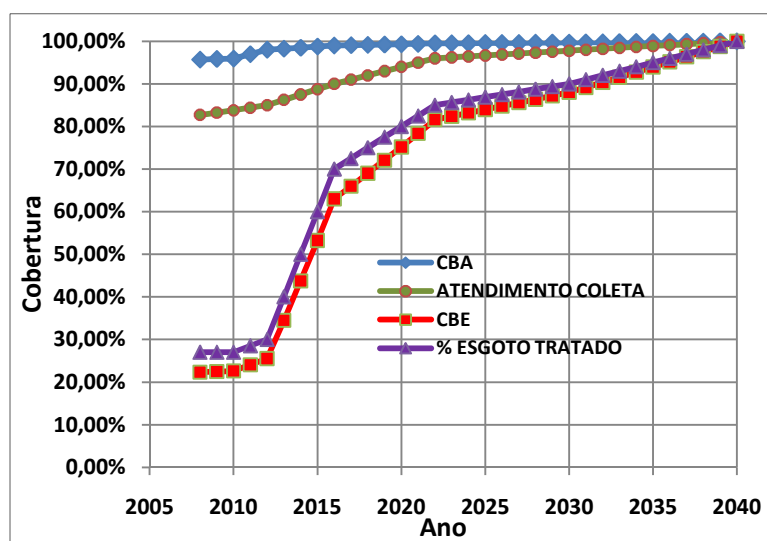


Figura 5 – Cobertura de água, Atendimento, Tratamento e Cobertura de esgoto

Tabela 4 - Metas de serviço adequado – CBA e CBE

ANO	CBA (%)	ATENDIMENTO COLETA (%)	% ESGOTO TRATADO	CBE (%)
2008	95,68%	82,72%	27,00%	22,33%
2009	95,82%	83,26%	27,00%	22,48%
2010	95,95%	83,80%	27,00%	22,63%
2011	96,98%	84,40%	28,50%	24,05%
2012	98,00%	85,00%	30,00%	25,50%
2013	98,25%	86,25%	40,00%	34,50%
2014	98,50%	87,50%	50,00%	43,75%
2015	98,75%	88,75%	60,00%	53,25%
2016	99,00%	90,00%	70,00%	63,00%
2017	99,08%	91,00%	72,50%	65,98%
2018	99,17%	92,00%	75,00%	69,00%
2019	99,25%	93,00%	77,50%	72,08%
2020	99,33%	94,00%	80,00%	75,20%
2021	99,42%	95,00%	82,50%	78,38%
2022	99,50%	96,00%	85,00%	81,60%
2023	99,53%	96,22%	85,63%	82,39%
2024	99,56%	96,44%	86,25%	83,18%
2025	99,58%	96,67%	86,88%	83,98%
2026	99,61%	96,89%	87,50%	84,78%
2027	99,64%	97,11%	88,13%	85,58%
2028	99,67%	97,33%	88,75%	86,38%
2029	99,69%	97,56%	89,38%	87,19%
2030	99,72%	97,78%	90,00%	88,00%
2031	99,75%	98,00%	91,00%	89,18%
2032	99,78%	98,22%	92,00%	90,36%
2033	99,81%	98,44%	93,00%	91,55%
2034	99,83%	98,67%	94,00%	92,75%
2035	99,86%	98,89%	95,00%	93,94%
2036	99,89%	99,11%	96,00%	95,15%
2037	99,92%	99,33%	97,00%	96,35%
2038	99,94%	99,56%	98,00%	97,56%
2039	99,97%	99,78%	99,00%	98,78%
2040	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabela 5 - Metas de serviço adequado – Diversos indicadores

Indicador	Valor (%)	Ano	Indicador	Valor ou conceito	Ano
IQA (Índice de Qualidade da Água)	≥ 90	2012	IORC (Índice de Obstrução de Redes Coletoras)	Adequado	2012 em diante
	≥ 95	2016 em diante	IORD (Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares)	Adequado	2012 em diante
			IQE (Índice de Qualidade do Esgoto)	≥ 90%	2012
				≥ 95%	2016 em diante
ICA (Índice de Continuidade do Abastecimento)	≥ 98,00	2012 em diante	IESAP (Índice de Eficiência na Prestação de Serviço e Atendimento Público)	≥ 7	2012
IPD (Índice de Perdas na Distribuição)	Redução linear de 48% em 2010 para 46% em 2012			≥ 8	2013
	Redução linear de 46% em 2012 para 38% em 2016			≥ 9	2016 em diante
	Redução linear de 38% em 2016 para 30% em 2022		IACS (Índice de Adequação da Comercialização dos Serviços)	≥ 7	2012
	Redução linear de 30% em 2022 para 25% em 2040			≥ 8	2013
				≥ 9	2016 em diante

5 PARÂMETROS E CRITÉRIOS ADOTADOS

5.1 DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PROJETO

Os projetos de engenharia de sistemas de água e esgoto usualmente adotam um período de estudo de 20 anos. Este não é um estudo convencional onde se consideram somente as características de natureza técnica relativas ao projeto das instalações. Além dessas, serão analisados os aspectos da gestão do serviço e arranjos institucionais que permitam obter, de uma maneira mais eficiente, o atendimento às metas de serviço adequado. Dentre os arranjos institucionais que serão analisados, dois envolvem a delegação do serviço a terceiros.

O prazo padrão de concessões no Brasil tem sido de 30 anos, tempo considerado adequado para permitir compatibilidade entre amortização dos financiamentos, remuneração do concessionário e modicidade de tarifas. Considerando que os investimentos necessários muitas vezes são expressivos, é necessário um prazo compatível, de modo a permitir praticar níveis tarifários viáveis.

A necessidade de estabelecer bases de comparação entre diferentes modalidades institucionais de prestação do serviço leva então à necessidade de fixar um período de projeto de 30 anos.

Admite-se que todas as medidas e providências necessárias para implementar as recomendações deste estudo possam estar concluídas até 31/12/2010. Assim, o período de 30 anos será contado a partir de 01/01/2011, com término em 31/12/2040. Caso isso não ocorra, será necessário rever as datas que definem o período de projeto.

5.2 CENÁRIO DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO

O cenário de projeto para os sistemas públicos de água e esgoto inclui todas as áreas urbanas de São Bernardo do Campo, na perspectiva de universalizar o atendimento. Assim, como cenário de projeto admitir-se-á que a infra-estrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário alcançará toda a população urbana, nas proporções estabelecidas pelos indicadores de cobertura CBA e CBE.

O PMAE não se detém sobre os cronogramas de obras de atendimento às áreas a serem cobertas pelas redes de água e esgoto, de modo associado aos bairros a serem beneficiados. Essa tarefa estará a cargo do organismo operador do serviço de água e esgoto, mediante apresentação, às autoridades municipais, do programa detalhado de obras.

Interessa prioritariamente aqui a definição das principais diretrizes, conforme estipula a Lei Federal N.º 11.445/2007, particularmente no tocante às relações entre as políticas de prestação de serviço adequado e os níveis tarifários resultantes, por meio da equação econômico-financeira que caracteriza o serviço em regime de eficiência.

5.3 PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE PROJETO

a) Coeficientes de variação de consumo – k_1 e k_2

Foram adotados os seguintes valores: k_1 – Coeficiente do dia de maior consumo = 1,20 e k_2 – Coeficiente da hora de maior consumo = 1,50.

b) Índice de Perdas de Água

As perdas são constituídas por duas parcelas principais: as perdas físicas e as perdas comerciais. As perdas físicas referem-se a vazamentos, extravasamentos e outros eventos onde a água potável retorna ao meio ambiente sem ser utilizada. As perdas comerciais ou não-físicas referem-se à água que tendo de fato sido utilizada, não foi contabilizada pelo sistema comercial do organismo operador, em consequência de erros na micro-medição, fraudes, ligações clandestinas, distorções cadastrais, fornecimento gratuito etc.

A Sabesp assumiu integralmente a prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário de São Bernardo do Campo a partir de 2004, conforme descrito no PMR (item 6.2), e os dados de perdas reportados desde então são controversos, embora mostrem clara tendência de declínio.

Segundo a Sabesp, a perda total em São Bernardo do Campo, ao assumir o serviço em 2004, era de 63%⁵. Por outro lado, documento da PM elaborado pela FIPE, em janeiro de 2004, informa que a perda na transferência do serviço do DAE para a Sabesp era de 57%⁶; o Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, de 2008, apresenta dados de perdas referentes a 2005, extraído do SNIS-2005, de 62%⁷. Em documento publicado pela Sabesp em 2010, a perda em dezembro de 2008 é de 748 L/(lig. dia)⁸, que remete a uma perda de 48,1%.

Os valores informados pela Sabesp na UN Metropolitana Sul⁹, que abrange outros municípios da RMSP (além de São Bernardo do Campo: Embu, Embu Guaçu, Itapeverica da Serra, Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires, e região Sul da cidade de São Paulo) é de 38,2% em 2008 e 36,9% em 2009, conforme quadro da Figura 6. Sendo esse valor, médio entre as referidas cidades, e admitindo-se que a operação recente da Sabesp ainda não possa exibir os mesmos níveis de desempenho no controle de perdas em São Bernardo do Campo, é de se esperar um valor mais elevado nesta cidade.

⁵ Fonte Sabesp – MS – Dados para o PMAE de SBC, fornecidos em PowerPoint pela MS, em 03/12/2009.

⁶ FIPE/PMSBC- Análise da Avaliação do Valor Econômico-Financeiro dos Serviços de Água e Saneamento de São Bernardo do Campo. Relatório Final. São Paulo. Janeiro de 2004.

⁷ FUSP. Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Diagnóstico Analítico da Bacia. São Paulo. Setembro de 2008.

⁸ SABESP. Escritório Regional São Bernardo do Campo. PDQG 2009 Nível II – Prêmio Paulista de Qualidade da Gestão. 2010.

⁹ SABESP - Divisão de Controle de Perdas Sul – MSEP.

Volume macro-medido 2008 e 2009			Volume micro-medido 2008 e 2009	
Mês	Realizado 2008	Realizado 2009	Realizado 2008	Realizado 2009
Janeiro	34.705.732	33.533.770	20.321.563	20.555.839
Fevereiro	33.071.866	31.050.525	21.147.704	21.031.745
Mauço	35.548.243	34.162.332	20.926.271	21.543.862
Abril	33.760.236	32.402.696	20.959.192	21.247.804
Maió	34.908.540	33.407.380	20.694.183	20.890.936
Junho	33.461.919	31.690.199	20.391.971	20.330.796
Julho	34.346.618	31.811.835	20.863.272	19.459.576
Agosto	34.040.228	33.545.629	20.972.480	20.175.190
Setembro	32.367.826	32.174.637	20.924.428	20.200.383
Outubro	33.554.839	33.344.153	21.299.269	20.421.982
Novembro	32.437.298	32.998.687	21.285.541	21.229.196
Dezembro	33.856.529	360.121.843	21.198.217	227.087.309
TOTAL	406.059.874		250.984.091	

Figura 6 – Volumes macro e micro-medidos na UN Sul da Sabesp

Informação mais recente fornecida pela companhia estadual, reproduzida no quadro da Figura 7, indica uma perda total de 41,53% e perda comercial de 11,50% (maio de 2010).

A informação contida nesse quadro é inverossímil, pois implica uma quota per capita de 368 L/habxdia e um consumo micro-medido de 214 L/habxdia, valor completamente diferente dos valores verificados em outras cidades da RMSP, que variam de 120 a 140 Lxhabxdia.

Volume fornecido à Distribuição 8.896.929 m³	Volume de consumos autorizados (na Distribuição) 5.202.192 m³	Volumes Cobrados	Volumes medidos 3.852.910 m³	Volume Transferido	0
				Volume Exportado	0
				Volume Micro-medido	3.852.910 m³
			Volume Fornecido em Carro-Tanque	0	
		Volumes Não Cobrados	Volumes não medidos 0	Volume de consumos estimados (não medidos)	0
				Volume de usos próprios e operacionais 18.922 m³	18.922 m³
			Volume de usos especiais 1.330.360 m³	Treinamento e combate a incêndio	0
				Usos sociais	1.330.360 m³
				Usos públicos	0
	Volume de Perdas Totais na Distribuição 3.694.737 m³	Volume de perdas aparentes 1.022.783 m³	Volume da sub-medição	577.937 m³	
			Volume de consumos não autorizados	355.877 m³	
		Volume de perdas reais 2.671.954 m³	Volume de falhas cadastrais	88.969 m³	
			Volume de vazamentos, extravasamentos, ou água suja/vermelha	2.671.954 m³	

Figura 7 – Distribuição das perdas em São Bernardo – Maio 2010

A partir do histograma de consumo de São Bernardo em 2008 obtém-se um valor médio de consumo micro-medido igual a ~170 L/habxdia, consistente com os dados acima¹⁰, revelando a inadequação dos dados do quadro da Figura 7.

Da mesma forma, uma perda comercial de 11,5% é inteiramente inverossímil, em face da média da Sabesp no Estado de São Paulo, que é de 13%¹¹, especialmente considerando que as ações da empresa empreendidas a partir da assunção do serviço em 2004 ainda não devem refletir desempenho que autorize um valor tão baixo.

Mais verossímil é o valor de 48%, perfeitamente compatível com os valores referentes à UN Sul, em face da proporção da população de São Bernardo em relação ao total. Tomando-se em proporção de população, uma perda de 48% em São Bernardo resultaria perda de 35% na UN Sul sem São Bernardo, o que parece bem razoável, considerando, por um lado, a ação duradoura de controle de perdas nos demais municípios da UN e, por outro, os níveis históricos de perdas em São Bernardo e a ação apenas recente da Sabesp na cidade, ainda por merecer ganhos expressivos até que se possam obter níveis próximos à média da UN.

¹⁰ Possivelmente a diferença razoavelmente expressiva entre o dado de São Bernardo e de outras cidades da RMSP se explique pelos “usos sociais”, denotando desperdício causado pelo não pagamento das contas.

¹¹ Fonte Sabesp - Superintendência de Planejamento Integrado ,PI - Ref : 2008.

A partir do quadro da Figura 7 se depreende que existe uma perda de faturamento expressiva sob a forma de “usos sociais”.

Em termos de evolução, assumiu-se então a seguinte hipótese de redução da perda total com o tempo: redução linear de 48% para 46% de 2010 a 2012, seguida de redução linear de 46% em 2012 para 38% em 2016, seguida de redução linear de 38% em 2016 para 30% em 2022 e daí redução linear até 25% em 2040. O gráfico da Figura 8 mostra essa evolução.

Quanto à perda comercial admitiu-se uma redução correspondente a 40% da perda total durante todo o período de projeto, resultando 10% em 2040.

Trata-se de desafio plausível considerando, por um lado o imperativo de redução de perdas em virtude da crescente valorização das medidas de conservação de recursos naturais e, por outro, a lógica expectativa da profícua conjunção da evolução tecnológica com esforço especial a ser aplicado pelo organismo operador. Essa regressão é factível em face das ações de melhoria de todo o sistema comercial, incluindo substituição regular de hidrômetros, recadastramento comercial, combate a fraudes e ligações clandestinas, além das medidas de renovação de redes e ligações de água e demais ações de pesquisa e eliminação de vazamentos e extravasamentos, redução de descargas de água da rede, melhor regime de pressões etc.

Para o coeficiente de retorno de esgoto, adotou-se $C = 0,8$. Quanto à vazão de infiltração assumiu-se $i = 0,15$ L/sxkm (litros por segundo por km de rede coletora).

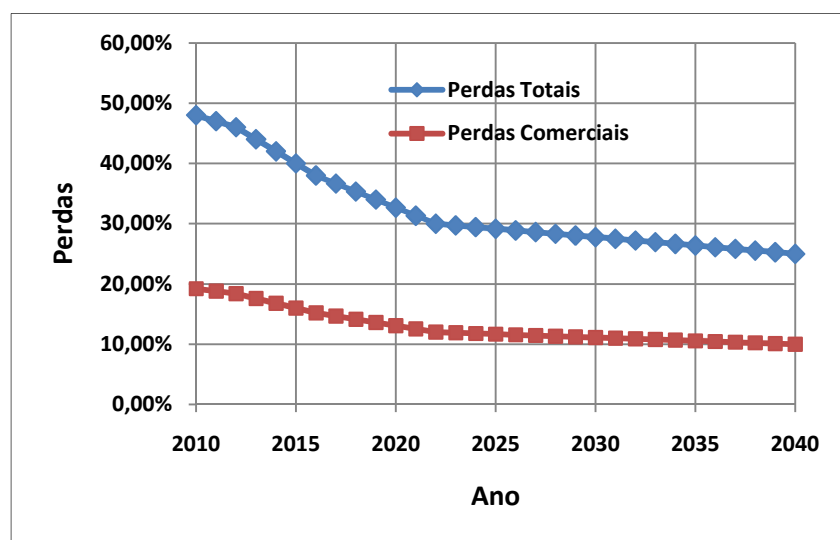


Figura 8 – Evolução das perdas totais e comerciais

5.4 DISTRIBUIÇÃO DAS ECONOMIAS POR CATEGORIA DE USUÁRIO

A Tabela 6 apresenta a distribuição das economias por categoria, tal como consta do PMAE – Parte A.

Tabela 6 - Distribuição das categorias

Categoria	Economias na Categoria	
	Água	Esgoto
Residencial normal	91,40	91,32
Residencial social	1,13	0,72
Comercial	4,69	5,15
Industrial	0,55	0,63
Pública	0,25	0,26
Mista	1,98	1,92
Total	100,00%	100,00%

5.5 ECONOMIAS E LIGAÇÕES NO PERÍODO DE PROJETO

A partir dos dados constantes do PMAE – Parte A define-se a distribuição da relação entre economias e ligações de água e de esgoto, tal como constante da Tabela 7.

Na categoria residencial admitiu-se uma certa verticalização da cidade, passando-se então, em água, da relação 1,62 econ/lig em 2008 para 1,80 econ/lig em 2040, com variação linear no período. No caso do esgoto essa variação foi assumida entre 1,71 econ/lig e 1,80 econ/lig.

Conhecidos os parâmetros relativos à população, níveis de atendimento, relação habitantes por domicílio e economias por ligação é possível a projeção do número de economias e ligações de água e esgoto ao longo do período de projeto.

As Tabelas 8 e 9 apresentam essa evolução.

5.6 IMPLANTAÇÃO DAS REDES E LIGAÇÕES DE ÁGUA E DE ESGOTO

Conforme definido no PMAE – Parte A, a relação atual entre a extensão da rede de água e o número de ligações é de 9,08 m/ligação. No caso do esgoto essa relação é de 7,98 m/ligação¹². Admitiu-se uma variação linear até 2040 para 9 m/lig, tanto no caso da água como no do esgoto.

Determinado o número de ligações ano a ano e o parâmetro de comprimento de rede por ligação é possível a determinação do comprimento total das redes de água e de esgoto em cada ano.

¹² Pode-se inferir que a menor relação no esgoto se deveria ao fato de a distribuição de água alcançar áreas mais periféricas do que a coleta do esgoto, onde os lotes acham-se mais dispersos.

Tabela 7 – Relação entre n.º de economias e n.º de ligações de água e de esgoto

Ano	Residencial		Residencial social		Comercial		Industrial		Pública		Mista	
	ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA	ESGOTO
2008	1,6208	1,7130	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2009	1,6264	1,7157	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2010	1,6320	1,7184	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2011	1,6376	1,7212	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2012	1,6432	1,7239	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2013	1,6488	1,7266	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2014	1,6544	1,7293	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2015	1,6600	1,7320	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2016	1,6656	1,7348	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2017	1,6712	1,7375	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2018	1,6768	1,7402	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2019	1,6824	1,7429	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2020	1,6880	1,7456	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2021	1,6936	1,7483	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2022	1,6992	1,7511	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2023	1,7048	1,7538	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2024	1,7104	1,7565	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2025	1,7160	1,7592	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2026	1,7216	1,7619	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2027	1,7272	1,7647	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2028	1,7328	1,7674	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2029	1,7384	1,7701	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2030	1,7440	1,7728	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2031	1,7496	1,7755	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2032	1,7552	1,7783	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2033	1,7608	1,7810	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2034	1,7664	1,7837	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2035	1,7720	1,7864	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2036	1,7776	1,7891	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2037	1,7832	1,7918	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2038	1,7888	1,7946	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2039	1,7944	1,7973	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,666	2,6599
2040	1,8000	1,8000	2,1949	2,7648	1,0886	1,0863	1,0021	1,0027	1,0831	1,0928	2,6658	2,6599

A diferença dos comprimentos de rede entre dois anos consecutivos é a quantidade de rede que deverá ser construída no período. A origem dessa rede poderá ser diferenciada, como segue¹³:

- Execução pela própria organização responsável pelo serviço de água e esgoto em atendimento a uma solicitação direta do usuário. É um grande número de pequenas extensões e a execução é paga pelo usuário apenas no que exceder 15 m do prolongamento necessário. São os chamados prolongamentos de rede.
- Execução pela própria organização responsável pelo serviço de água e esgoto decorrente dos planos de expansão: são as redes executadas pelo organismo operador em atendimento aos programas de eliminação da demanda reprimida ou em empreendimentos imobiliários de interesse do poder público, após negociação entre as partes. Nesse caso, as obras são custeadas pela própria organização e têm data definida para iniciar e terminar.
- Redes implantadas por terceiros em empreendimentos imobiliários, tais como loteamentos, condomínios e conjuntos habitacionais: nos novos empreendimentos imobiliários a implantação da infra-estrutura de água e esgoto é responsabilidade do empreendedor que deve fazê-la às suas expensas, segundo diretrizes fornecidas pelo organismo operador e de acordo com projeto técnico previamente aprovado. Após a implantação dessas redes são incorporadas aos sistemas sem quaisquer ônus para o organismo operador.

A implantação das novas ligações de água e esgoto ao longo dos anos pode se dar, relativamente às respectivas redes, das seguintes formas:

- o em redes já existentes, disponíveis à frente de lotes vagos;
- o concomitantemente à execução das redes em programas de expansão promovidos pelo organismo operador, resultante de seu planejamento;
- o em redes implantadas em empreendimentos imobiliários comerciais novos;
- o em redes de conjuntos habitacionais novos;
- o em imóveis localizados em regiões atendidas, mas que necessitam de pequenos prolongamentos das redes de água e/ou de esgoto para que possam ser ligados a elas.

Nos casos de redes já existentes e em empreendimentos imobiliários comerciais novos, considera-se que não haverá investimento a ser efetuado em redes de distribuição e coleta.

De forma a quantificar os investimentos necessários às expansões de redes ao longo dos 30 anos são estabelecidos critérios distintos em função de tratar-se de

¹³ É importante fazer essa diferenciação para poder identificar a extensão de rede e as ligações que efetivamente onerarão o organismo operador, em face da correta apropriação de custos a seu cargo, a ser considerada no planejamento econômico-financeiro do serviço.

atendimento ao crescimento vegetativo, ou redes para atendimento de programas de expansão.

Para o crescimento vegetativo, expresso pela diferença de população entre anos consecutivos, definem-se os investimentos necessários em cada ano com base nos seguintes critérios:

- o 10% em 2011 (decaindo linearmente para 5% em 2040) das novas ligações de água e de esgoto em cada ano dependerão de prolongamentos, com as demais sendo implantadas em redes já existentes ou em redes de empreendimentos imobiliários privados (por conta do empreendedor) ou de interesse do Poder Público (por conta do organismo operador);
- o Em redes existentes, assumiu-se que as ligações em lotes vagos corresponderão a 10% do total em 2011, decaindo para 5% em 2040, em face do adensamento da cidade;
- o Assumiu-se também que os empreendimentos imobiliários privados representarão 70% das novas ligações do crescimento vegetativo;
- o Quando necessários, os prolongamentos de água e esgoto terão em média, 25 m de extensão e serão executados em PVC 50 mm, no caso de água e com redes em PVC 150 mm no caso de esgoto. Dessas extensões, 15 m serão de responsabilidade do organismo operador do serviço, com a diferença sendo paga pelo interessado.

No caso das redes a serem implantadas em empreendimentos imobiliários de interesse do Poder Público e em programas de expansão são estabelecidos os seguintes critérios:

- o Redes de água: Em média as extensões por diâmetro consideradas prevêm 70% em PVC 50 mm, 20% em PVC 75, e 10% em PVC 100.
- o Redes de esgoto: Para valoração do custo das redes, adota-se que 15% das extensões serão executadas no diâmetro de 200 mm e o restante em 150 mm;
- o Ligações de água e esgotos: assume-se que, no caso de programas de expansão, 100% das novas ligações serão gratuitas, não havendo cobrança de qualquer natureza. As ligações serão completas inclusive com cavalete, hidrômetro e abrigo no caso de água, não incluindo, no entanto, a caixa de inspeção no caso de esgoto.

Tabela 8 - Economias e ligações de água

Ano	Residencial Padrão			Residencial social			Comercial			Industrial			Pública			Mista			Total Ligações
	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	
2010	232.722	142.600	1,6320	2.877	1.311	2,1949	11.942	10.970	1,0886	1.400	1.397	1,0021	637	588	1,0831	5.041	1.891	2,666	158.756
2011	239.911	146.502	1,6376	2.966	1.351	2,1949	12.311	11.309	1,0886	1.444	1.441	1,0021	656	606	1,0831	5.197	1.950	2,666	163.158
2012	247.198	150.437	1,6432	3.056	1.392	2,1949	12.684	11.652	1,0886	1.488	1.484	1,0021	676	624	1,0831	5.355	2.009	2,666	167.599
2013	252.587	153.194	1,6488	3.123	1.423	2,1949	12.961	11.906	1,0886	1.520	1.517	1,0021	691	638	1,0831	5.472	2.053	2,666	170.730
2014	257.990	155.942	1,6544	3.190	1.453	2,1949	13.238	12.161	1,0886	1.552	1.549	1,0021	706	652	1,0831	5.589	2.097	2,666	173.853
2015	263.406	158.678	1,6600	3.257	1.484	2,1949	13.516	12.416	1,0886	1.585	1.582	1,0021	720	665	1,0831	5.706	2.141	2,666	176.965
2016	268.829	161.401	1,6656	3.324	1.514	2,1949	13.794	12.672	1,0886	1.618	1.614	1,0021	735	679	1,0831	5.824	2.185	2,666	180.064
2017	273.795	163.831	1,6712	3.385	1.542	2,1949	14.049	12.906	1,0886	1.648	1.644	1,0021	749	691	1,0831	5.931	2.225	2,666	182.840
2018	278.745	166.236	1,6768	3.446	1.570	2,1949	14.303	13.139	1,0886	1.677	1.674	1,0021	762	704	1,0831	6.038	2.265	2,666	185.588
2019	283.675	168.613	1,6824	3.507	1.598	2,1949	14.556	13.371	1,0886	1.707	1.703	1,0021	776	716	1,0831	6.145	2.305	2,666	188.308
2020	288.580	170.960	1,6880	3.568	1.625	2,1949	14.808	13.603	1,0886	1.737	1.733	1,0021	789	729	1,0831	6.252	2.345	2,666	190.995
2021	292.528	172.726	1,6936	3.617	1.648	2,1949	15.010	13.789	1,0886	1.760	1.757	1,0021	800	739	1,0831	6.337	2.377	2,666	193.035
2022	296.463	174.472	1,6992	3.665	1.670	2,1949	15.212	13.974	1,0886	1.784	1.780	1,0021	811	749	1,0831	6.422	2.409	2,666	195.054
2023	300.214	176.099	1,7048	3.712	1.691	2,1949	15.405	14.151	1,0886	1.807	1.803	1,0021	821	758	1,0831	6.504	2.440	2,666	196.942
2024	303.943	177.703	1,7104	3.758	1.712	2,1949	15.596	14.327	1,0886	1.829	1.825	1,0021	831	768	1,0831	6.584	2.470	2,666	198.805
2025	307.649	179.283	1,7160	3.804	1.733	2,1949	15.786	14.502	1,0886	1.851	1.847	1,0021	841	777	1,0831	6.665	2.500	2,666	200.642
2026	311.330	180.837	1,7216	3.849	1.754	2,1949	15.975	14.675	1,0886	1.873	1.870	1,0021	852	786	1,0831	6.744	2.530	2,666	202.452
2027	314.983	182.366	1,7272	3.894	1.774	2,1949	16.163	14.847	1,0886	1.895	1.891	1,0021	862	795	1,0831	6.823	2.560	2,666	204.234
2028	318.607	183.868	1,7328	3.939	1.795	2,1949	16.349	15.018	1,0886	1.917	1.913	1,0021	871	805	1,0831	6.902	2.589	2,666	205.988
2029	322.199	185.342	1,7384	3.983	1.815	2,1949	16.533	15.187	1,0886	1.939	1.935	1,0021	881	814	1,0831	6.980	2.618	2,666	207.711
2030	325.759	186.788	1,7440	4.027	1.835	2,1949	16.716	15.355	1,0886	1.960	1.956	1,0021	891	823	1,0831	7.057	2.647	2,666	209.404
2031	328.926	188.001	1,7496	4.067	1.853	2,1949	16.878	15.504	1,0886	1.979	1.975	1,0021	900	831	1,0831	7.126	2.673	2,666	210.837
2032	332.095	189.206	1,7552	4.106	1.871	2,1949	17.041	15.654	1,0886	1.998	1.994	1,0021	908	839	1,0831	7.194	2.699	2,666	212.262
2033	335.266	190.405	1,7608	4.145	1.888	2,1949	17.203	15.803	1,0886	2.017	2.013	1,0021	917	847	1,0831	7.263	2.724	2,666	213.682
2034	338.437	191.597	1,7664	4.184	1.906	2,1949	17.366	15.953	1,0886	2.037	2.032	1,0021	926	855	1,0831	7.332	2.750	2,666	215.093
2035	341.609	192.782	1,7720	4.223	1.924	2,1949	17.529	16.102	1,0886	2.056	2.051	1,0021	934	863	1,0831	7.400	2.776	2,666	216.498
2036	344.781	193.959	1,7776	4.263	1.942	2,1949	17.692	16.252	1,0886	2.075	2.070	1,0021	943	871	1,0831	7.469	2.802	2,666	217.895
2037	347.952	195.128	1,7832	4.302	1.960	2,1949	17.854	16.401	1,0886	2.094	2.089	1,0021	952	879	1,0831	7.538	2.828	2,666	219.284
2038	351.121	196.289	1,7888	4.341	1.978	2,1949	18.017	16.551	1,0886	2.113	2.108	1,0021	960	887	1,0831	7.606	2.853	2,666	220.666
2039	354.289	197.441	1,7944	4.380	1.996	2,1949	18.180	16.700	1,0886	2.132	2.127	1,0021	969	895	1,0831	7.675	2.879	2,666	222.038
2040	357.454	198.586	1,8000	4.419	2.013	2,1949	18.342	16.849	1,0886	2.151	2.146	1,0021	978	903	1,0831	7.744	2.905	2,6658	223.402

Tabela 9 - Economias e ligações de esgoto

Ano	Residencial Padrão			Residencial social			Comercial			Industrial			Pública			Mista			Total Ligações
	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	
2010	199.002	115.804	1,7184	1.569	567	2,7648	11.223	10.331	1,0863	1.373	1.369	1,0027	567	518	1,0928	4.184	1.573	2,6599	130.163
2011	204.571	118.857	1,7212	1.613	583	2,7648	11.537	10.620	1,0863	1.411	1.407	1,0027	582	533	1,0928	4.301	1.617	2,6599	133.618
2012	210.203	121.936	1,7239	1.657	599	2,7648	11.854	10.913	1,0863	1.450	1.446	1,0027	598	548	1,0928	4.420	1.662	2,6599	137.104
2013	217.535	125.991	1,7266	1.715	620	2,7648	12.268	11.293	1,0863	1.501	1.497	1,0027	619	567	1,0928	4.574	1.719	2,6599	141.687
2014	224.987	130.102	1,7293	1.774	642	2,7648	12.688	11.680	1,0863	1.552	1.548	1,0027	641	586	1,0928	4.730	1.778	2,6599	146.336
2015	232.558	134.269	1,7320	1.834	663	2,7648	13.115	12.073	1,0863	1.604	1.600	1,0027	662	606	1,0928	4.890	1.838	2,6599	151.049
2016	240.242	138.488	1,7348	1.894	685	2,7648	13.548	12.472	1,0863	1.657	1.653	1,0027	684	626	1,0928	5.051	1.899	2,6599	155.823
2017	247.357	142.366	1,7375	1.950	705	2,7648	13.950	12.841	1,0863	1.706	1.702	1,0027	704	644	1,0928	5.201	1.955	2,6599	160.214
2018	254.553	146.279	1,7402	2.007	726	2,7648	14.356	13.215	1,0863	1.756	1.751	1,0027	725	663	1,0928	5.352	2.012	2,6599	164.647
2019	261.827	150.224	1,7429	2.064	747	2,7648	14.766	13.593	1,0863	1.806	1.801	1,0027	745	682	1,0928	5.505	2.070	2,6599	169.117
2020	269.174	154.199	1,7456	2.122	768	2,7648	15.180	13.974	1,0863	1.857	1.852	1,0027	766	701	1,0928	5.659	2.128	2,6599	173.622
2021	275.713	157.700	1,7483	2.174	786	2,7648	15.549	14.314	1,0863	1.902	1.897	1,0027	785	718	1,0928	5.797	2.179	2,6599	177.594
2022	282.316	161.226	1,7511	2.226	805	2,7648	15.921	14.656	1,0863	1.948	1.942	1,0027	804	736	1,0928	5.936	2.232	2,6599	181.597
2023	286.664	163.455	1,7538	2.260	817	2,7648	16.166	14.882	1,0863	1.978	1.972	1,0027	816	747	1,0928	6.027	2.266	2,6599	184.139
2024	291.010	165.676	1,7565	2.294	830	2,7648	16.412	15.108	1,0863	2.008	2.002	1,0027	829	758	1,0928	6.118	2.300	2,6599	186.674
2025	295.354	167.889	1,7592	2.329	842	2,7648	16.657	15.333	1,0863	2.038	2.032	1,0027	841	770	1,0928	6.210	2.335	2,6599	189.201
2026	299.694	170.093	1,7619	2.363	855	2,7648	16.901	15.559	1,0863	2.068	2.062	1,0027	853	781	1,0928	6.301	2.369	2,6599	191.718
2027	304.027	172.287	1,7647	2.397	867	2,7648	17.146	15.783	1,0863	2.097	2.092	1,0027	866	792	1,0928	6.392	2.403	2,6599	194.224
2028	308.351	174.468	1,7674	2.431	879	2,7648	17.389	16.008	1,0863	2.127	2.122	1,0027	878	803	1,0928	6.483	2.437	2,6599	196.718
2029	312.664	176.637	1,7701	2.465	892	2,7648	17.633	16.232	1,0863	2.157	2.151	1,0027	890	815	1,0928	6.574	2.471	2,6599	199.198
2030	316.964	178.792	1,7728	2.499	904	2,7648	17.875	16.455	1,0863	2.187	2.181	1,0027	902	826	1,0928	6.664	2.505	2,6599	201.663
2031	320.902	180.736	1,7755	2.530	915	2,7648	18.097	16.660	1,0863	2.214	2.208	1,0027	914	836	1,0928	6.747	2.537	2,6599	203.891
2032	324.858	182.684	1,7783	2.561	926	2,7648	18.320	16.865	1,0863	2.241	2.235	1,0027	925	846	1,0928	6.830	2.568	2,6599	206.125
2033	328.834	184.637	1,7810	2.593	938	2,7648	18.545	17.071	1,0863	2.269	2.262	1,0027	936	857	1,0928	6.914	2.599	2,6599	208.365
2034	332.827	186.595	1,7837	2.624	949	2,7648	18.770	17.279	1,0863	2.296	2.290	1,0027	948	867	1,0928	6.998	2.631	2,6599	210.610
2035	336.838	188.556	1,7864	2.656	961	2,7648	18.996	17.487	1,0863	2.324	2.318	1,0027	959	878	1,0928	7.082	2.663	2,6599	212.861
2036	340.866	190.521	1,7891	2.688	972	2,7648	19.223	17.696	1,0863	2.352	2.345	1,0027	970	888	1,0928	7.167	2.694	2,6599	215.117
2037	344.911	192.490	1,7918	2.719	984	2,7648	19.451	17.906	1,0863	2.379	2.373	1,0027	982	899	1,0928	7.252	2.726	2,6599	217.377
2038	348.973	194.461	1,7946	2.751	995	2,7648	19.680	18.117	1,0863	2.407	2.401	1,0027	994	909	1,0928	7.337	2.758	2,6599	219.642
2039	353.049	196.435	1,7973	2.784	1.007	2,7648	19.910	18.329	1,0863	2.436	2.429	1,0027	1.005	920	1,0928	7.423	2.791	2,6599	221.910
2040	357.142	198.412	1,8000	2.816	1.018	2,7648	20.141	18.541	1,0863	2.464	2.457	1,0027	1.017	930	1,0928	7.509	2.823	2,6599	224.182

Na Tabela 10 são apresentadas as quantidades e preços unitários utilizados na elaboração do orçamento das redes secundárias de água e de esgoto. Os valores especificados já incluem a composição dos diâmetros conforme explicitado anteriormente neste item, bem como a incidência de pavimentação nas ruas da cidade.

Nas Tabelas 11 a 14 apresentam-se as progressões de ligações e redes de água e de esgoto ao longo do período de projeto, já considerando as possibilidades acima apontadas, incluindo os critérios aplicáveis a cada uma delas.

Tabela 10 - Quantidades e preços unitários de materiais para redes secundárias de água e esgoto

Discriminação	DN (mm)	Preço (R\$/m)	Quantidade (m)
Rede Secundária de Distribuição de Água	50	85,00	378.861
	75	100,00	89.162
	100	115,00	44.581
Total		(média ponderada) = 91,00	512.604
Rede Coletora de Esgoto Rede Coletora	150	240,00	679.444
	200	280,00	107.928
Total		(média ponderada) = 246,00	787.373

Tabela 11 - Número de ligações de água e investimentos correspondentes

Ano	Ligações de água com prolongamento de rede		Ligações de água em lotes vagos		Ligações crescimento vegetativo por empreendedores		Ligações crescimento vegetativo pelo operador		Ligações expansão demanda reprimida pelo operador	
	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Investimento	Quantidade	Investimento
2011	279	R\$ 71.492,13	279	R\$ 71.492,13	1.955	R\$ 500.444,88	279	R\$ 71.492,13	2.196	R\$ 562.273,46
2012	239	R\$ 61.152,44	239	R\$ 61.152,44	1.701	R\$ 435.576,99	251	R\$ 64.370,98	2.010	R\$ 514.669,96
2013	253	R\$ 64.654,42	253	R\$ 64.654,42	1.831	R\$ 468.744,55	280	R\$ 71.581,68	516	R\$ 131.979,90
2014	245	R\$ 62.748,14	245	R\$ 62.748,14	1.809	R\$ 463.195,35	285	R\$ 73.016,02	538	R\$ 137.776,99
2015	237	R\$ 60.798,42	237	R\$ 60.798,42	1.786	R\$ 457.114,01	290	R\$ 74.309,17	561	R\$ 143.702,37
2016	230	R\$ 58.807,63	230	R\$ 58.807,63	1.760	R\$ 450.488,64	295	R\$ 75.451,30	585	R\$ 149.767,17
2017	231	R\$ 59.235,66	231	R\$ 59.235,66	1.807	R\$ 462.493,81	311	R\$ 79.740,31	195	R\$ 49.840,78
2018	224	R\$ 57.270,47	224	R\$ 57.270,47	1.781	R\$ 455.917,89	316	R\$ 80.852,43	204	R\$ 52.312,77
2019	216	R\$ 55.276,08	216	R\$ 55.276,08	1.753	R\$ 448.841,78	320	R\$ 81.808,60	214	R\$ 54.893,27
2020	208	R\$ 53.255,01	208	R\$ 53.255,01	1.724	R\$ 441.255,83	323	R\$ 82.599,61	225	R\$ 57.598,10
2021	154	R\$ 39.460,91	154	R\$ 39.460,91	1.304	R\$ 333.773,56	250	R\$ 64.123,99	177	R\$ 45.382,13
2022	149	R\$ 38.109,93	149	R\$ 38.109,93	1.286	R\$ 329.204,94	253	R\$ 64.867,97	182	R\$ 46.637,37
2023	145	R\$ 37.169,10	145	R\$ 37.169,10	1.281	R\$ 328.057,69	259	R\$ 66.257,96	57	R\$ 14.584,54
2024	140	R\$ 35.832,63	140	R\$ 35.832,63	1.263	R\$ 323.289,94	261	R\$ 66.887,57	59	R\$ 15.052,65
2025	135	R\$ 34.498,98	135	R\$ 34.498,98	1.243	R\$ 318.331,53	263	R\$ 67.429,83	61	R\$ 15.528,90
2026	130	R\$ 33.169,65	130	R\$ 33.169,65	1.223	R\$ 313.183,24	265	R\$ 67.882,08	63	R\$ 16.014,24
2027	124	R\$ 31.846,13	124	R\$ 31.846,13	1.203	R\$ 307.845,91	267	R\$ 68.241,70	64	R\$ 16.509,84
2028	119	R\$ 30.529,89	119	R\$ 30.529,89	1.181	R\$ 302.320,42	268	R\$ 68.506,11	66	R\$ 17.017,06
2029	114	R\$ 29.222,43	114	R\$ 29.222,43	1.159	R\$ 296.607,63	268	R\$ 68.672,70	69	R\$ 17.537,51
2030	109	R\$ 27.925,19	109	R\$ 27.925,19	1.136	R\$ 290.708,37	269	R\$ 68.738,92	71	R\$ 18.073,14
2031	90	R\$ 22.999,20	90	R\$ 22.999,20	960	R\$ 245.728,24	232	R\$ 59.313,71	61	R\$ 15.649,72
2032	87	R\$ 22.268,46	87	R\$ 22.268,46	954	R\$ 244.351,22	235	R\$ 60.185,03	62	R\$ 15.942,35
2033	84	R\$ 21.540,21	84	R\$ 21.540,21	949	R\$ 242.925,65	238	R\$ 61.030,58	63	R\$ 16.237,32
2034	81	R\$ 20.814,78	81	R\$ 20.814,78	943	R\$ 241.451,48	242	R\$ 61.849,64	65	R\$ 16.534,77
2035	78	R\$ 20.092,55	78	R\$ 20.092,55	937	R\$ 239.928,67	245	R\$ 62.641,47	66	R\$ 16.834,82
2036	76	R\$ 19.373,86	76	R\$ 19.373,86	931	R\$ 238.357,19	248	R\$ 63.405,36	67	R\$ 17.137,62
2037	73	R\$ 18.659,08	73	R\$ 18.659,08	925	R\$ 236.737,02	251	R\$ 64.140,57	68	R\$ 17.443,31
2038	70	R\$ 17.948,55	70	R\$ 17.948,55	918	R\$ 235.068,14	253	R\$ 64.846,38	69	R\$ 17.752,09
2039	67	R\$ 17.242,65	67	R\$ 17.242,65	912	R\$ 233.350,53	256	R\$ 65.522,07	71	R\$ 18.064,15
2040	65	R\$ 16.541,73	65	R\$ 16.541,73	905	R\$ 231.584,17	258	R\$ 66.166,91	72	R\$ 18.379,70
Total	4.453	R\$ 1.139.936,30	4.453	R\$ 1.139.936,30	39.519	R\$ 10.116.879,29	8.031	R\$ 2.055.932,81	8.778	R\$ 2.247.128,00
TOTAL DE INVESTIMENTO EM NOVAS LIGAÇÕES DE ÁGUA – R\$ 4.303.061,80										

Tabela 12 - Extensão da rede de água e investimentos correspondentes

Ano	Extensão de rede por prolongamento		Extensão de rede crescimento vegetativo por empreendedores privados		Extensão de rede do crescimento vegetativo pelo operador		Extensão de rede demanda reprimida pelo operador	
	m	Investimento	m	Valor	m	Investimento	m	Investimento
2011	4.189	R\$ 356.064,30	17.735	R\$ 1.613.929,85	2.534	R\$ 230.561,41	3.985	R\$ 362.665,28
2012	3.583	R\$ 304.567,79	15.432	R\$ 1.404.344,46	2.281	R\$ 207.538,59	3.647	R\$ 331.869,64
2013	3.788	R\$ 322.009,32	16.603	R\$ 1.510.863,48	2.535	R\$ 230.722,99	935	R\$ 85.079,86
2014	3.677	R\$ 312.515,15	16.402	R\$ 1.492.565,60	2.586	R\$ 235.281,28	976	R\$ 88.792,42
2015	3.562	R\$ 302.804,61	16.182	R\$ 1.472.563,34	2.631	R\$ 239.382,22	1.017	R\$ 92.585,59
2016	3.446	R\$ 292.889,56	15.943	R\$ 1.450.819,78	2.670	R\$ 242.994,45	1.060	R\$ 96.466,44
2017	3.471	R\$ 295.021,36	16.363	R\$ 1.489.071,99	2.821	R\$ 256.736,55	353	R\$ 32.094,05
2018	3.356	R\$ 285.233,80	16.126	R\$ 1.467.494,61	2.860	R\$ 260.245,35	370	R\$ 33.676,55
2019	3.239	R\$ 275.300,80	15.872	R\$ 1.444.319,39	2.893	R\$ 263.250,33	388	R\$ 35.328,00
2020	3.120	R\$ 265.234,93	15.599	R\$ 1.419.516,54	2.920	R\$ 265.722,31	407	R\$ 37.058,53
2021	2.312	R\$ 196.533,85	11.796	R\$ 1.073.450,33	2.266	R\$ 206.229,37	321	R\$ 29.190,72
2022	2.233	R\$ 189.805,32	11.631	R\$ 1.058.464,61	2.292	R\$ 208.564,46	330	R\$ 29.989,83
2023	2.178	R\$ 185.119,53	11.588	R\$ 1.054.484,40	2.340	R\$ 212.974,68	103	R\$ 9.375,89
2024	2.100	R\$ 178.463,29	11.416	R\$ 1.038.872,02	2.362	R\$ 214.939,04	106	R\$ 9.674,15
2025	2.021	R\$ 171.821,11	11.238	R\$ 1.022.655,58	2.380	R\$ 216.621,63	110	R\$ 9.977,47
2026	1.944	R\$ 165.200,42	11.053	R\$ 1.005.838,13	2.396	R\$ 218.014,18	113	R\$ 10.286,46
2027	1.866	R\$ 158.608,65	10.862	R\$ 988.422,88	2.408	R\$ 219.108,52	117	R\$ 10.601,87
2028	1.789	R\$ 152.053,19	10.664	R\$ 970.413,12	2.416	R\$ 219.896,57	120	R\$ 10.924,55
2029	1.712	R\$ 145.541,38	10.459	R\$ 951.812,15	2.422	R\$ 220.370,30	124	R\$ 11.255,56
2030	1.636	R\$ 139.080,53	10.249	R\$ 932.623,11	2.423	R\$ 220.521,72	127	R\$ 11.596,11
2031	1.348	R\$ 114.546,77	8.660	R\$ 788.103,75	2.090	R\$ 190.231,94	110	R\$ 10.038,41
2032	1.305	R\$ 110.907,38	8.610	R\$ 783.470,20	2.121	R\$ 192.972,96	112	R\$ 10.223,28
2033	1.262	R\$ 107.280,32	8.557	R\$ 778.683,46	2.150	R\$ 195.629,83	114	R\$ 10.409,55
2034	1.220	R\$ 103.667,37	8.503	R\$ 773.743,52	2.178	R\$ 198.200,31	116	R\$ 10.597,30
2035	1.177	R\$ 100.070,31	8.447	R\$ 768.650,38	2.205	R\$ 200.682,12	119	R\$ 10.786,62
2036	1.135	R\$ 96.490,91	8.389	R\$ 763.404,08	2.232	R\$ 203.073,01	121	R\$ 10.977,58
2037	1.093	R\$ 92.930,94	8.330	R\$ 758.004,67	2.257	R\$ 205.370,72	123	R\$ 11.170,30
2038	1.052	R\$ 89.392,21	8.269	R\$ 752.452,20	2.281	R\$ 207.573,02	125	R\$ 11.364,88
2039	1.010	R\$ 85.876,48	8.206	R\$ 746.746,76	2.304	R\$ 209.677,66	127	R\$ 11.561,44
2040	969	R\$ 82.385,55	8.142	R\$ 740.888,42	2.326	R\$ 211.682,41	129	R\$ 11.760,13
Total	66.793	R\$ 5.677.417,12	357.326	R\$ 32.516.672,81	72.580	R\$ 6.604.769,91	15.905	R\$ 1.447.378,47
TOTAL DE INVESTIMENTO EM NOVAS REDES DE ÁGUA – R\$ 13.729.565,50								

Tabela 13 - Número de ligações de esgoto e investimentos correspondentes

Ano	Ligações de esgoto com prolongamento de rede		Ligações de esgoto em lotes vagos		Ligações crescimento vegetativo por empreendedores		Ligações crescimento vegetativo pelo operador		Ligações expansão demanda reprimida pelo operador	
	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Investimento	Quantidade	Investimento
2011	261	R\$ 94.064,93	261	R\$ 94.064,93	1.829	R\$ 658.454,54	261	R\$ 94.064,93	842	R\$ 302.971,54
2012	255	R\$ 91.640,53	255	R\$ 91.640,53	1.813	R\$ 652.737,80	268	R\$ 96.463,71	896	R\$ 322.515,67
2013	229	R\$ 82.312,72	229	R\$ 82.312,72	1.658	R\$ 596.767,20	253	R\$ 91.131,94	2.215	R\$ 797.503,81
2014	221	R\$ 79.715,21	221	R\$ 79.715,21	1.635	R\$ 588.443,18	258	R\$ 92.759,52	2.314	R\$ 833.127,46
2015	214	R\$ 77.042,46	214	R\$ 77.042,46	1.609	R\$ 579.245,19	262	R\$ 94.163,01	2.414	R\$ 869.108,34
2016	206	R\$ 74.297,93	206	R\$ 74.297,93	1.581	R\$ 569.150,17	265	R\$ 95.325,64	2.515	R\$ 905.430,29
2017	205	R\$ 73.623,07	205	R\$ 73.623,07	1.597	R\$ 574.826,28	275	R\$ 99.107,98	2.110	R\$ 759.779,45
2018	196	R\$ 70.723,55	196	R\$ 70.723,55	1.564	R\$ 563.014,90	277	R\$ 99.845,01	2.198	R\$ 791.301,18
2019	188	R\$ 67.760,32	188	R\$ 67.760,32	1.528	R\$ 550.213,78	279	R\$ 100.285,27	2.287	R\$ 823.212,90
2020	180	R\$ 64.736,95	180	R\$ 64.736,95	1.490	R\$ 536.391,85	279	R\$ 100.408,33	2.376	R\$ 855.522,46
2021	152	R\$ 54.739,58	152	R\$ 54.739,58	1.286	R\$ 463.005,64	247	R\$ 88.951,82	2.135	R\$ 768.669,53
2022	147	R\$ 52.833,85	147	R\$ 52.833,85	1.268	R\$ 456.394,53	250	R\$ 89.929,96	2.191	R\$ 788.910,54
2023	161	R\$ 58.122,20	161	R\$ 58.122,20	1.425	R\$ 512.991,56	288	R\$ 103.609,13	507	R\$ 182.449,53
2024	156	R\$ 56.166,38	156	R\$ 56.166,38	1.408	R\$ 506.745,60	291	R\$ 104.843,92	524	R\$ 188.756,03
2025	151	R\$ 54.199,11	151	R\$ 54.199,11	1.389	R\$ 500.109,94	294	R\$ 105.934,62	542	R\$ 195.171,53
2026	145	R\$ 52.222,46	145	R\$ 52.222,46	1.370	R\$ 493.077,17	297	R\$ 106.873,87	560	R\$ 201.703,22
2027	140	R\$ 50.238,55	140	R\$ 50.238,55	1.349	R\$ 485.639,28	299	R\$ 107.654,03	579	R\$ 208.359,52
2028	134	R\$ 48.249,48	134	R\$ 48.249,48	1.327	R\$ 477.787,55	301	R\$ 108.267,13	598	R\$ 215.150,24
2029	128	R\$ 46.257,38	128	R\$ 46.257,38	1.304	R\$ 469.512,43	302	R\$ 108.704,85	617	R\$ 222.086,83
2030	123	R\$ 44.264,36	123	R\$ 44.264,36	1.280	R\$ 460.803,30	303	R\$ 108.958,42	637	R\$ 229.182,59
2031	108	R\$ 38.733,96	108	R\$ 38.733,96	1.150	R\$ 413.841,82	277	R\$ 99.892,85	586	R\$ 210.851,12
2032	104	R\$ 37.577,97	104	R\$ 37.577,97	1.145	R\$ 412.342,01	282	R\$ 101.562,07	598	R\$ 215.221,31
2033	101	R\$ 36.419,90	101	R\$ 36.419,90	1.141	R\$ 410.735,53	287	R\$ 103.189,71	610	R\$ 219.630,84
2034	98	R\$ 35.260,42	98	R\$ 35.260,42	1.136	R\$ 409.020,85	291	R\$ 104.773,81	622	R\$ 224.080,36
2035	95	R\$ 34.100,19	95	R\$ 34.100,19	1.131	R\$ 407.196,44	295	R\$ 106.312,37	635	R\$ 228.570,58
2036	91	R\$ 32.939,91	91	R\$ 32.939,91	1.126	R\$ 405.260,70	299	R\$ 107.803,34	648	R\$ 233.102,33
2037	88	R\$ 31.780,26	88	R\$ 31.780,26	1.120	R\$ 403.212,01	303	R\$ 109.244,63	660	R\$ 237.676,51
2038	85	R\$ 30.621,94	85	R\$ 30.621,94	1.114	R\$ 401.048,70	307	R\$ 110.634,12	673	R\$ 242.294,13
2039	82	R\$ 29.465,69	82	R\$ 29.465,69	1.108	R\$ 398.769,03	311	R\$ 111.969,63	686	R\$ 246.956,31
2040	79	R\$ 28.312,23	79	R\$ 28.312,23	1.101	R\$ 396.371,21	315	R\$ 113.248,92	699	R\$ 251.664,26
Total	4.523	R\$ 1.628.423,48	4.523	R\$ 1.628.423,48	40.981	R\$ 14.753.110,16	8.516	R\$ 3.065.914,54	35.475	R\$ 12.770.960,44
TOTAL DE INVESTIMENTO EM NOVAS LIGAÇÕES DE ESGOTO – R\$ 15.836.874,98										

Tabela 14 - Expansão da rede de esgoto e investimentos correspondentes

Ano	Extensão de rede por prolongamento m		Extensão de rede crescimento vegetativo por empreendedores privados		Extensão de rede do crescimento vegetativo pelo operador		Extensão de rede demanda reprimida pelo operador	
	m	Investimento	m	Valor	m	Investimento	m	Investimento
2011	3.919	R\$ 940.649,34	14.771	R\$ 3.633.578,49	2.110	R\$ 519.082,64	6.796	R\$ 1.671.901,08
2012	3.818	R\$ 916.405,29	14.700	R\$ 3.616.249,01	2.172	R\$ 534.421,04	7.263	R\$ 1.786.777,11
2013	3.430	R\$ 823.127,17	13.493	R\$ 3.319.163,23	2.060	R\$ 506.867,29	18.031	R\$ 4.435.641,41
2014	3.321	R\$ 797.152,09	13.356	R\$ 3.285.682,81	2.105	R\$ 517.940,15	18.910	R\$ 4.651.923,37
2015	3.210	R\$ 770.424,64	13.199	R\$ 3.246.940,82	2.146	R\$ 527.827,82	19.804	R\$ 4.871.759,63
2016	3.096	R\$ 742.979,28	13.019	R\$ 3.202.750,27	2.181	R\$ 536.421,23	20.712	R\$ 5.095.082,61
2017	3.068	R\$ 736.230,70	13.200	R\$ 3.247.211,61	2.276	R\$ 559.864,07	17.447	R\$ 4.292.017,84
2018	2.947	R\$ 707.235,46	12.979	R\$ 3.192.751,93	2.302	R\$ 566.202,31	18.241	R\$ 4.487.320,64
2019	2.823	R\$ 677.603,17	12.732	R\$ 3.132.143,50	2.321	R\$ 570.883,30	19.050	R\$ 4.686.216,62
2020	2.697	R\$ 647.369,47	12.460	R\$ 3.065.144,17	2.332	R\$ 573.770,83	19.873	R\$ 4.888.776,16
2021	2.281	R\$ 547.395,82	10.796	R\$ 2.655.872,67	2.074	R\$ 510.241,55	17.924	R\$ 4.409.208,52
2022	2.201	R\$ 528.338,49	10.682	R\$ 2.627.891,17	2.105	R\$ 517.811,07	18.465	R\$ 4.542.497,59
2023	2.422	R\$ 581.221,96	12.053	R\$ 2.964.946,94	2.434	R\$ 598.831,65	4.287	R\$ 1.054.506,98
2024	2.340	R\$ 561.663,84	11.951	R\$ 2.939.884,59	2.473	R\$ 608.251,98	4.451	R\$ 1.095.068,12
2025	2.258	R\$ 541.991,07	11.839	R\$ 2.912.280,84	2.508	R\$ 616.887,07	4.620	R\$ 1.136.538,72
2026	2.176	R\$ 522.224,59	11.716	R\$ 2.882.066,86	2.539	R\$ 624.684,44	4.793	R\$ 1.178.967,94
2027	2.093	R\$ 502.385,46	11.582	R\$ 2.849.169,76	2.567	R\$ 631.589,36	4.969	R\$ 1.222.412,75
2028	2.010	R\$ 482.494,82	11.437	R\$ 2.813.511,74	2.592	R\$ 637.544,53	5.150	R\$ 1.266.939,11
2029	1.927	R\$ 462.573,82	11.281	R\$ 2.775.009,19	2.612	R\$ 642.489,81	5.336	R\$ 1.312.623,40
2030	1.844	R\$ 442.643,56	11.112	R\$ 2.733.571,58	2.627	R\$ 646.361,75	5.527	R\$ 1.359.554,12
2031	1.614	R\$ 387.339,63	10.016	R\$ 2.464.001,24	2.418	R\$ 594.758,92	5.103	R\$ 1.255.401,01
2032	1.566	R\$ 375.779,67	10.016	R\$ 2.464.052,77	2.467	R\$ 606.909,55	5.228	R\$ 1.286.108,77
2033	1.517	R\$ 364.198,99	10.014	R\$ 2.463.399,16	2.516	R\$ 618.883,53	5.355	R\$ 1.317.242,85
2034	1.469	R\$ 352.604,18	10.008	R\$ 2.462.024,32	2.564	R\$ 630.666,33	5.483	R\$ 1.348.809,69
2035	1.421	R\$ 341.001,94	10.000	R\$ 2.459.911,85	2.611	R\$ 642.243,00	5.613	R\$ 1.380.816,32
2036	1.372	R\$ 329.399,09	9.988	R\$ 2.457.044,97	2.657	R\$ 653.598,17	5.745	R\$ 1.413.270,31
2037	1.324	R\$ 317.802,57	9.973	R\$ 2.453.406,49	2.702	R\$ 664.716,04	5.879	R\$ 1.446.179,89
2038	1.276	R\$ 306.219,45	9.955	R\$ 2.448.978,80	2.746	R\$ 675.580,36	6.014	R\$ 1.479.553,98
2039	1.228	R\$ 294.656,92	9.934	R\$ 2.443.743,82	2.789	R\$ 686.174,37	6.152	R\$ 1.513.402,26
2040	1.180	R\$ 283.122,29	9.909	R\$ 2.437.682,96	2.831	R\$ 696.480,84	6.292	R\$ 1.547.735,21
Total	67.851	R\$ 16.284.234,79	348.171	R\$ 85.650.067,54	72.837	R\$ 17.917.985,00	298.513	R\$ 73.434.254,01
TOTAL DE INVESTIMENTO EM NOVAS REDES DE ESGOTO – R\$ 107.636.473,81								

6 EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA E GERAÇÃO DE ESGOTOS

As demandas de água foram calculadas a partir do histograma de consumo referente aos doze meses de 2008 (Tabela 15), considerando a evolução proposta para o índice de perdas. Admitiu-se uma redução linear no volume consumido micro-medido médio em cada faixa de consumo das categorias residenciais, residenciais sociais e mistas ao longo do período de projeto, de modo a resultar valores 10% menores do que os atuais no ano 2040. Tal critério se deve à forte redução do número de habitantes por economia residencial ao longo do período de projeto (3,288 em dezembro de 2008 contra 2,75 em 2040), além de ser plausível a gradativa redução do consumo efetivo per capita em face da crescente consciência da necessidade de conservação de recursos naturais.

Tabela 15 – Histograma de consumo

CATEGORIA DE USUÁRIO	FAIXA DE CONSUMO (m³)	% DE ECONOMIAS NA FAIXA DE CONSUMO		VOLUME MÉDIO MEDIDO NA FAIXA (m³)	
		ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA	ESGOTO
RESIDENCIAL NORMAL	0 a 10	33,70%	33,46%	6,71	6,86
	11 a 20	52,05%	52,98%	14,78	14,75
	21 a 50	13,96%	13,29%	26,59	26,59
	> de 50	0,30%	0,26%	75,65	73,04
	TOTAL	100,00%	100,00%		
RESIDENCIAL SOCIAL	0 a 10	23,36%	19,41%	6,10	9,86
	11 a 20	68,52%	73,25%	14,74	13,87
	21 a 30	6,88%	6,35%	24,19	22,48
	31 a 50	1,14%	0,93%	35,80	33,54
	> de 50	0,10%	0,05%	75,88	73,00
	TOTAL	100,00%	100,00%		
COMERCIAL	0 a 10	57,76%	57,08%	4,18	4,21
	11 a 20	19,80%	19,87%	14,82	14,82
	21 a 50	15,36%	15,59%	30,98	30,89
	> de 50	7,08%	7,46%	156,36	187,33
	TOTAL	100,00%	100,00%		
INDUSTRIAL	0 a 10	35,72%	36,47%	4,06	4,10
	11 a 20	16,64%	16,80%	15,02	14,94
	21 a 50	21,48%	21,65%	32,43	32,33
	> de 50	26,16%	25,08%	530,92	466,36
	TOTAL	100,00%	100,00%		
PÚBLICA	0 a 10	10,88%	11,22%	4,17	3,99
	11 a 20	14,26%	15,27%	16,72	16,85
	21 a 50	13,69%	13,50%	34,47	34,03
	> de 50	61,17%	60,01%	311,70	307,92
	TOTAL	100,00%	100,00%		
MISTA	0 a 10	59,18%	59,70%	6,79	6,78
	11 a 20	35,50%	35,30%	14,08	14,00
	21 a 50	5,14%	4,81%	27,16	27,14
	> de 50	0,19%	0,19%	86,51	89,74
	TOTAL	100,00%	100,00%		

A Tabela 16 e a Figura 9 apresentam a evolução das vazões de água no período de projeto.

Tabela 16 – Vazões requeridas de água

Ano	Q _{médio medido} (l/s)	Q _{médio consum} (l/s)	Índice de perdas totais (%)	Q _{médio diário produzido} (l/s)	k1	k2	Q dia > consumo (l/s)	Q hora > consumo (l/s)	índice de reservação	Volume de reserv requerido (m³)
2010	1527,24	1.820,47	48,00%	2.937,00	1,2	1,5	3.301,09	4.393,37	0,3333	95.062
2011	1546,75	1.837,53	47,00%	2.918,39	1,2	1,5	3.285,90	4.388,42	0,3333	94.624
2012	1585,24	1.876,92	46,00%	2.935,62	1,2	1,5	3.311,00	4.437,16	0,3333	95.347
2013	1611,26	1.894,84	44,00%	2.877,25	1,2	1,5	3.256,22	4.393,13	0,3333	93.770
2014	1636,65	1.911,60	42,00%	2.821,80	1,2	1,5	3.204,12	4.351,08	0,3333	92.270
2015	1661,88	1.927,78	40,00%	2.769,80	1,2	1,5	3.155,36	4.312,03	0,3333	90.865
2016	1686,98	1.943,40	38,00%	2.720,94	1,2	1,5	3.109,62	4.275,66	0,3333	89.548
2017	1708,41	1.958,97	36,67%	2.697,49	1,2	1,5	3.089,28	4.264,67	0,3333	88.962
2018	1730,07	1.974,58	35,33%	2.675,36	1,2	1,5	3.070,27	4.255,02	0,3333	88.415
2019	1750,63	1.988,72	34,00%	2.652,47	1,2	1,5	3.050,22	4.243,45	0,3333	87.837
2020	1770,89	2.002,29	32,67%	2.630,04	1,2	1,5	3.030,50	4.231,87	0,3333	87.270
2021	1791,05	2.015,53	31,33%	2.608,33	1,2	1,5	3.011,43	4.220,75	0,3333	86.721
2022	1810,79	2.028,08	30,00%	2.586,84	1,2	1,5	2.992,46	4.209,31	0,3333	86.174
2023	1829,48	2.046,98	29,72%	2.603,21	1,2	1,5	3.012,61	4.240,80	0,3333	86.754
2024	1847,97	2.065,62	29,44%	2.619,17	1,2	1,5	3.032,29	4.271,66	0,3333	87.321
2025	1865,99	2.083,69	29,17%	2.634,34	1,2	1,5	3.051,08	4.301,30	0,3333	87.862
2026	1883,86	2.101,55	28,89%	2.649,18	1,2	1,5	3.069,49	4.330,42	0,3333	88.392
2027	1901,64	2.119,27	28,61%	2.663,78	1,2	1,5	3.087,63	4.359,20	0,3333	88.915
2028	1919,07	2.136,56	28,33%	2.677,77	1,2	1,5	3.105,08	4.387,02	0,3333	89.417
2029	1936,02	2.153,29	28,06%	2.691,00	1,2	1,5	3.121,66	4.413,63	0,3333	89.895
2030	1952,94	2.169,93	27,78%	2.704,07	1,2	1,5	3.138,05	4.440,01	0,3333	90.367
2031	1969,73	2.186,40	27,50%	2.716,87	1,2	1,5	3.154,15	4.465,99	0,3333	90.830
2032	1986,50	2.202,81	27,22%	2.729,55	1,2	1,5	3.170,11	4.491,79	0,3333	91.290
2033	2003,21	2.219,11	26,94%	2.742,04	1,2	1,5	3.185,86	4.517,33	0,3333	91.744
2034	2019,82	2.235,26	26,67%	2.754,30	1,2	1,5	3.201,35	4.542,51	0,3333	92.190
2035	2036,55	2.251,52	26,39%	2.766,64	1,2	1,5	3.216,94	4.567,86	0,3333	92.639
2036	2053,39	2.267,86	26,11%	2.779,03	1,2	1,5	3.232,60	4.593,31	0,3333	93.090
2037	2070,06	2.283,96	25,83%	2.791,09	1,2	1,5	3.247,88	4.618,26	0,3333	93.530
2038	2086,54	2.299,83	25,56%	2.802,82	1,2	1,5	3.262,78	4.642,68	0,3333	93.959
2039	2103,13	2.315,78	25,28%	2.814,60	1,2	1,5	3.277,75	4.667,22	0,3333	94.390
2040	2119,85	2.331,84	25,00%	2.826,47	1,2	1,5	3.292,83	4.691,93	0,3333	94.824

A geração de esgotos no período de projeto foi obtida a partir do histograma de consumo dos doze meses de 2008, considerando a evolução proposta para o índice de perdas comerciais e assumindo-se as mesmas hipóteses adotadas no caso da água. A Tabela 17 e a Figura 10 apresentam as vazões de esgoto geradas no período de projeto.

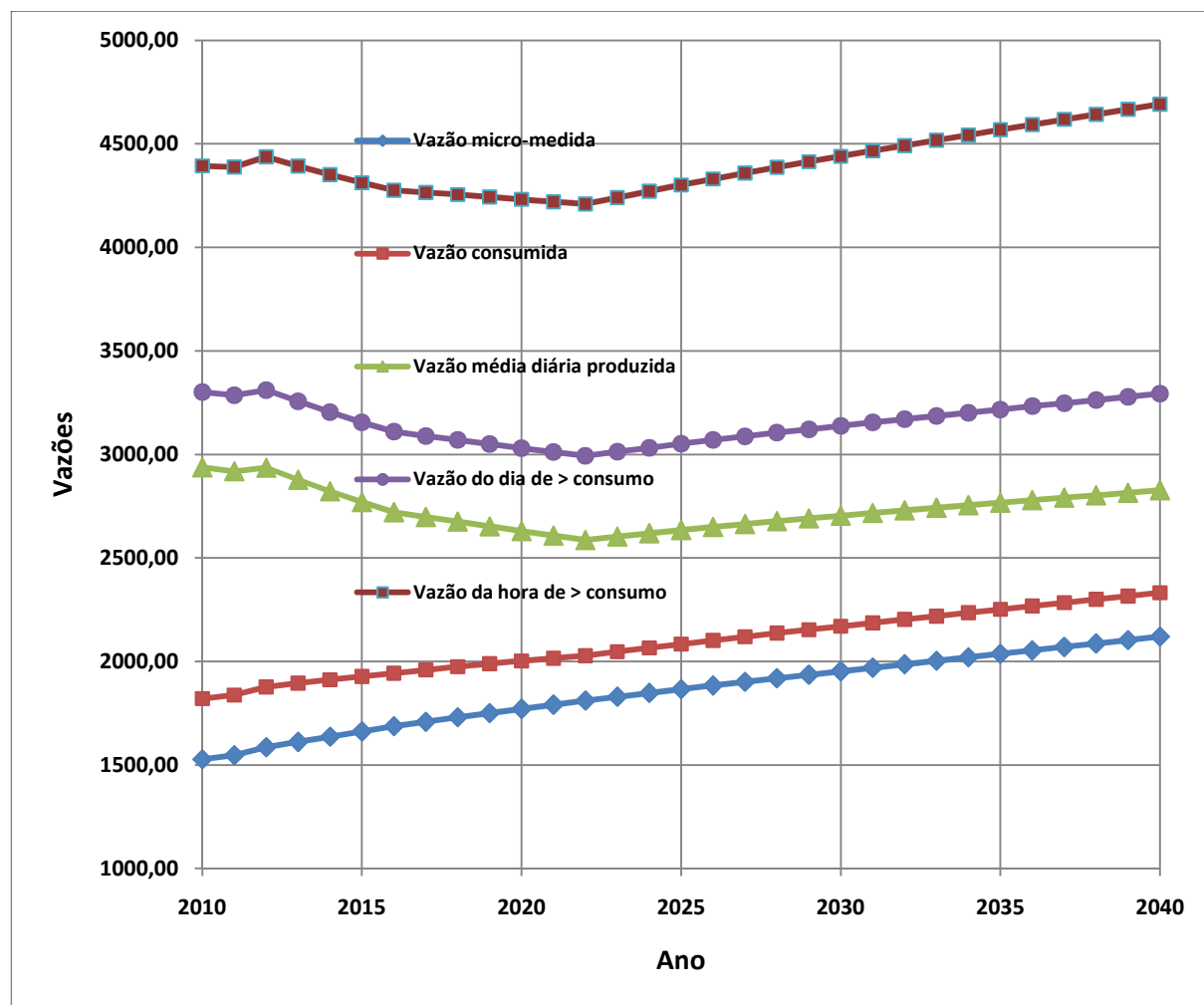


Figura 9 – Vazões de água

Tabela 17 – Vazões de esgoto

Ano	Incremento da rede coletora (m)	Extensão da Rede de Esgoto (m)	Taxa de infiltração (L/sxkm)	Coefficiente de retorno de esgoto	Índice de perdas comerciais (%)	Q infiltração (L/s)	Q esgoto da micromedição (L/s)	Q médio diário s/infiltr. (L/s)	Q médio diário produzido (L/s)	Q dia maior produção (L/s)
2010	-	1.043.000	0,150	0,80	19,20%	156,45	1.357,43	1.294,45	1.450,90	1.709,79
2011	27.596	1.070.596	0,150	0,80	18,80%	160,59	1.369,85	1.301,90	1.462,49	1.722,87
2012	27.954	1.098.551	0,150	0,80	18,40%	164,78	1.399,42	1.325,53	1.490,31	1.755,42
2013	37.014	1.135.565	0,150	0,80	17,60%	170,33	1.439,53	1.354,31	1.524,64	1.795,50
2014	37.694	1.173.258	0,150	0,80	16,80%	175,99	1.479,88	1.382,80	1.558,79	1.835,35
2015	38.359	1.211.617	0,150	0,80	16,00%	181,74	1.520,56	1.411,08	1.592,83	1.875,04
2016	39.007	1.250.624	0,150	0,80	15,20%	187,59	1.561,14	1.438,74	1.626,34	1.914,09
2017	35.991	1.286.615	0,150	0,80	14,67%	192,99	1.597,60	1.465,53	1.658,52	1.951,63
2018	36.469	1.323.084	0,150	0,80	14,13%	198,46	1.633,87	1.491,83	1.690,29	1.988,66
2019	36.925	1.360.009	0,150	0,80	13,60%	204,00	1.670,21	1.517,89	1.721,89	2.025,47
2020	37.363	1.397.372	0,150	0,80	13,07%	209,61	1.706,17	1.543,29	1.752,90	2.061,55
2021	33.075	1.430.447	0,150	0,80	12,53%	214,57	1.742,54	1.568,75	1.783,32	2.097,07
2022	33.454	1.463.901	0,150	0,80	12,00%	219,59	1.779,14	1.594,11	1.813,70	2.132,52
2023	21.195	1.485.096	0,150	0,80	11,89%	222,76	1.800,98	1.612,07	1.834,84	2.157,25
2024	21.215	1.506.311	0,150	0,80	11,78%	225,95	1.823,01	1.630,18	1.856,12	2.182,16
2025	21.225	1.527.536	0,150	0,80	11,67%	229,13	1.844,86	1.648,07	1.877,20	2.206,82
2026	21.224	1.548.759	0,150	0,80	11,56%	232,31	1.866,49	1.665,74	1.898,05	2.231,20
2027	21.212	1.569.971	0,150	0,80	11,44%	235,50	1.887,66	1.682,96	1.918,45	2.255,04
2028	21.189	1.591.161	0,150	0,80	11,33%	238,67	1.908,91	1.700,21	1.938,88	2.278,92
2029	21.156	1.612.316	0,150	0,80	11,22%	241,85	1.929,98	1.717,25	1.959,10	2.302,55
2030	21.111	1.633.427	0,150	0,80	11,11%	245,01	1.950,52	1.733,79	1.978,81	2.325,57
2031	19.151	1.652.578	0,150	0,80	11,00%	247,89	1.971,37	1.750,57	1.998,46	2.348,57
2032	19.277	1.671.855	0,150	0,80	10,89%	250,78	1.992,25	1.767,34	2.018,12	2.371,59
2033	19.402	1.691.257	0,150	0,80	10,78%	253,69	2.013,14	1.784,09	2.037,77	2.394,59
2034	19.524	1.710.781	0,150	0,80	10,67%	256,62	2.034,22	1.800,96	2.057,58	2.417,77
2035	19.644	1.730.425	0,150	0,80	10,56%	259,56	2.055,12	1.817,64	2.077,20	2.440,73
2036	19.762	1.750.188	0,150	0,80	10,44%	262,53	2.076,15	1.834,39	2.096,92	2.463,80
2037	19.878	1.770.066	0,150	0,80	10,33%	265,51	2.097,18	1.851,11	2.116,62	2.486,84
2038	19.992	1.790.058	0,150	0,80	10,22%	268,51	2.118,42	1.867,97	2.136,48	2.510,07
2039	20.103	1.810.161	0,150	0,80	10,11%	271,52	2.139,50	1.884,66	2.156,19	2.533,12
2040	20.212	1.830.373	0,150	0,80	10,00%	274,56	2.160,75	1.901,46	2.176,02	2.556,31

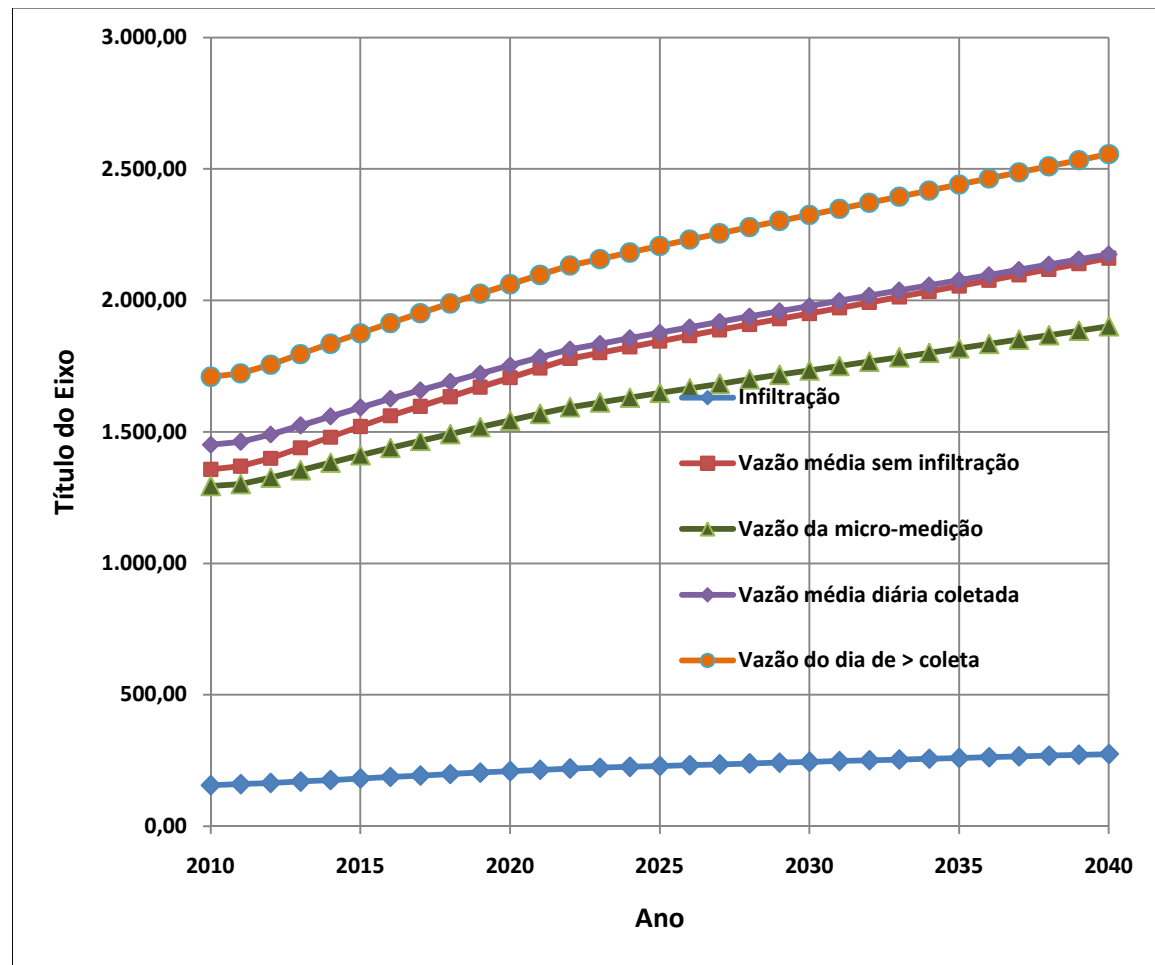


Figura 10 – Vazões de esgoto

7 PROGNÓSTICOS PARA O DESENVOLVIMENTO FUTURO

7.1 INTRODUÇÃO

São Bernardo do Campo está situada estrategicamente entre o porto e a metrópole. Por um lado a cidade se desindustrializa, transformando imóveis industriais em comerciais; por outro, a cidade se especializa em logística de veículos novos e contêineres: armazenagem, manuseio e transporte de mercadorias, relacionadas com o comércio exterior.

A implantação do Rodoanel reforça a vantagem locacional de São Bernardo do Campo, uma vez que a estrada, com grande capacidade de tráfego, conecta-se com a Via Anchieta e com a Rodovia dos Imigrantes, dentro do território do município e liga-se às principais rodovias que demandam São Paulo, o porto de Santos, o Sul, o Norte e o Centro-oeste do Brasil.

A partir da Rodovia dos Imigrantes, existem dois acessos a São Bernardo do Campo, no km 26 e no km 20, para as Estradas Galvão Bueno, Cama Patente, Alvarengas, Samuel Eizemberg e daí para os Bairros Demarchi, Batistini, Casas, Alvarengas e Cooperativa, justamente as áreas de expansão mais recente de São Bernardo do Campo.

Por outro lado, a Via Anchieta, com suas pistas marginais, acabou por se constituir numa via expressa dentro do município, cortando-o de Norte a Sul, da divisa com São Paulo até o alto da serra, numa extensão superior a 25 km, na qual podem ser encontrados mais de quinze dispositivos de acesso a outras vias, de maior ou menor importância.

A continuidade do crescimento urbano de São Bernardo do Campo poderá ocorrer de três formas distintas:

- I. Com o adensamento de áreas centrais;
- II. Com a ocupação de vazios periféricos, em especial na vertente da Represa Billings, antes e depois da Rodovia dos Imigrantes;
- III. Com a abertura de novas áreas de expansão, especialmente:
 - a. no Riacho Grande;
 - b. ao longo da Rodovia Índio Tibiriçá;
 - c. nos Bairros dos Tatetos e Santa Cruz;
 - d. no “triângulo” formado pela Anchieta, Billings e Interligação.

7.2 ADENSAMENTO DE ÁREAS CENTRAIS

O centro da cidade, os bairros nobres a leste, próximos às Avenidas Prestes Maia e Pery Ronchetti, os bairros ao Norte, próximos às Avenidas Senador Vergueiro, Caminho do Mar e Corredor ABD, bem como outras áreas da cidade, como as proximidades do trevo da Volkswagen, já se encontram em acelerado processo de verticalização, cujo limite, mais do que o coeficiente de aproveitamento

máximo legal dos terrenos, é a saturação das vias, bastante amplas e numerosas (Figura 11).

Recomenda-se que se definam em lei coeficientes de aproveitamento máximos para os terrenos, compatíveis com a densidade e a capacidade das vias existentes.

7.3 OCUPAÇÃO DE VAZIOS PERIFÉRICOS

Embora repleta de ocupações, muitas irregulares, a vertente da Represa Billings, mesmo depois da Rodovia dos Imigrantes, guarda inúmeros terrenos vagos, que poderiam ser aproveitados para fins de habitação e outros usos.

O sistema viário é bastante precário, como toda a infra-estrutura urbana da região. Além disso, há dificuldades “ambientais”: nem sempre é possível remover a cobertura vegetal do terreno, nem se pode lançar esgoto sem tratamento na represa Billings.

Mas é preciso lembrar que, se o poder público municipal não tomar a iniciativa de implantar empreendimentos, nos moldes legais, as ocupações acabarão sendo feitas de forma irregular, como foram até agora.

Observa-se que, logo após a abertura ao tráfego do Rodoanel, já podem ser observadas obras de terraplenagem junto às estradas e avenidas da região, certamente destinadas a novas unidades de logística.

7.4 ABERTURA DE NOVAS ÁREAS DE EXPANSÃO

O território do município não apresenta áreas muito propícias a novas ocupações.

O **Riacho Grande**, ou seja, o espigão entre o Rio Grande e o Rio Pequeno, **à jusante da Via Anchieta**, já parcialmente urbanizado com ocupações de vários padrões, pode ser considerado, não obstante a topografia inadequada e a cobertura vegetal, desde que seja possível removê-la e desde que sejam tomados os cuidados necessários nos projetos geométricos dos arruamentos, facilitando a reunião dos esgotos por gravidade, para tratá-los antes do lançamento.

Ao longo da **Rodovia Índio Tibiriçá**, ou seja, no mesmo espigão entre o Rio Grande e o Rio Pequeno, **à montante da Via Anchieta**, onde já existem duas grandes ocupações de baixa renda e muitas pequenas ocupações de renda mais elevada, também podem ser consideradas novas ocupações, com as mesmas características da área anterior, porém com cuidados muito maiores com o esgoto que, mesmo tratado, deverá ser exportado para lançamento, uma vez que a área se situa na bacia hidrográfica dos mananciais da própria cidade.

Os Bairros dos **Tatetos** e **Santa Cruz** poderão ser considerados para expansão, com as mesmas dificuldades das áreas anteriores, e uma grande dificuldade adicional: o acesso. Se for construída uma ponte no lugar da balsa e se a concessionária da Rodovia dos Imigrantes construir um acesso onde hoje existe

apenas uma passagem inferior, os atuais dez mil habitantes da região poderão ser cem mil ou mais.

O “**triângulo**” formado pela **Via Anchieta, Represa Billings e Interligação**, com uma área superior a 10 km², não tem características que facilitem uma ocupação residencial, regular ou irregular, mas certamente já deve estar atraindo a atenção dos interessados na implantação de novos e maiores pátios de logística de carros novos e contêineres (Desenho 1).

A cobertura vegetal está presente, o que é certamente uma dificuldade para qualquer empreendimento, em face da necessidade de obtenção das licenças ambientais. A topografia é melhor que em outras áreas. O acesso é possível a partir da Via Anchieta, a menos de dez quilômetros do Rodoanel. Aliás, já existe um dispositivo de acesso, com um viaduto, logo após a transposição do Rio Pequeno, que vai ter à barragem da Represa Billings no início do Canal do Rio das Pedras.

A energia poderia ser obtida com facilidade, com uma subestação junto a uma das muitas linhas de transmissão existentes na área.

A água poderia ser captada no braço da Represa Billings próximo à área, após a construção de barragem com cerca de 100 m de extensão, separando o braço Capivari do corpo central da represa, seguindo-se o tratamento, antes da distribuição.

O volume de esgotos gerado na área do empreendimento poderia ser tratado, transformando-se em água de reuso para o Pólo Industrial de Cubatão, aproveitando-se o desnível de 800 m para gerar energia na Usina Henry Borden.

Evidentemente, deverão ser consideradas as alterações de vazão na captação da Sabesp em Pilões, decorrente da redução da permeabilidade da área do empreendimento.

7.5 ASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO EM MUNICÍPIOS VIZINHOS

Se houver geração de novos empregos em São Bernardo do Campo, se o poder público municipal não tomar a iniciativa de novos empreendimentos residenciais populares e se o poder público municipal conseguir impedir a implantação de empreendimentos irregulares, as novas populações certamente irão se assentar nos municípios vizinhos.

Além de Santo André, Diadema, Mauá e outras cidades próximas, certamente esses novos moradores irão se fixar em Ribeirão Pires e em Rio Grande da Serra, que se encontram nas bacias hidrográficas dos Rios Grande e Pequeno, mananciais de São Bernardo do Campo, em ocupações regulares ou irregulares, devendo por isto ser causa de preocupações para a cidade.

Adensamento



Ocupação de vazios, Batistini



Nova Petrópolis



Av. Pery Ronchetti



Centro - Norte



Av. Pereira Barreto



Glebas desocupadas, Alvarengas



Figura 11 – Prognósticos para o desenvolvimento futuro

Desenho 1: Prognósticos para a expansão futura

7.6 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO

Estima-se que a população a atender com o serviço de água e esgoto em São Bernardo do Campo evolua, nos próximos trinta anos, dos atuais 813.000 habitantes para cerca de 1.023.000 habitantes, o que representa um aumento de 210.000 habitantes, ou aproximadamente 25% da população atual.

Estima-se que esses 210.000 novos habitantes que S. Bernardo do Campo poderá alojar nos próximos trinta anos distribuam-se da seguinte forma:

- o 78.000 novos habitantes nas áreas centrais em processo de adensamento, especialmente no Norte e no Centro;
- o 78.000 novos habitantes nas regiões da vertente da Billings, em torno do bairro dos Alvarengas;
- o 6.000 novos habitantes na região dos Tatetos e Santa Cruz;
- o 48.000 novos habitantes na região do Riacho Grande e Índio Tibiriçá.

Para que essas previsões se realizem, o município deverá tomar a iniciativa de implantar empreendimentos habitacionais para populações de baixa renda, no bairro dos Alvarengas.

O mesmo vale para a região do Riacho Grande e Índio Tibiriçá, se realmente ocorrer o surgimento de um pólo de serviços ao longo da Via Anchieta.

Se forem mantidas as difíceis condições de acesso aos bairros dos Tatetos e Santa Cruz, o aumento de população na região deverá ser mesmo bastante reduzido.

8 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

8.1 MANANCIAIS E CAPTAÇÕES

A capacidade de produção do Sistema Rio Grande, hoje da ordem de $5,2 \text{ m}^3/\text{s}$ (sendo 57% ou $\sim 3 \text{ m}^3/\text{s}$ destinados ao atendimento da demanda de São Bernardo do Campo), deverá ser ampliada, nos próximos anos, para $6,5$ a $7,0 \text{ m}^3/\text{s}$, supondo-se que a participação de São Bernardo do Campo no Sistema Rio Grande seja mantida aos níveis de hoje¹⁴.

O manancial atual, o Reservatório do Rio Grande, cuja capacidade é estimada em $4 \text{ m}^3/\text{s}$, deverá ser reforçado, de imediato, pelas águas a serem captadas no braço do Rio Pequeno, cuja capacidade é estimada em $3 \text{ m}^3/\text{s}$, o que implicará a implantação das seguintes unidades:

- o Barragem do Rio Pequeno;
- o Túnel interligando os dois Reservatórios, do Rio Grande e do Rio Pequeno, no local mais favorável, com cerca de 1.200 m de extensão e diâmetro estimado em 3,0 m.

O projeto deverá estudar com cuidado a cota de coroamento da nova barragem, tendo em vista manter um único nível d'água nos dois reservatórios. Deverá também ser previsto um vertedor no novo barramento, ou em ambos, e dispositivos de controle de fluxo no túnel de interligação entre os dois reservatórios.

Deverá se aproveitar a oportunidade para a realização das verificações e obras que forem julgadas necessárias, relativas à segurança estrutural da barragem existente no braço do Rio Grande, com a implantação de extravasor e a eliminação das tubulações existentes sobre o barramento, que hoje cumprem tal função (Desenho 2).

8.2 ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA E TRATAMENTO

Verifica-se que, com as novas vazões de $6,5$ a $7,0 \text{ m}^3/\text{s}$, a velocidade na tubulação de recalque sobe dos atuais $2,15 \text{ m/s}$ para $2,5$ a $2,75 \text{ m/s}$, o que parece aceitável. Deverá ser feita, de qualquer forma, uma verificação completa da possibilidade do aumento desejado da capacidade do sistema, com a substituição

¹⁴ Trata-se de hipótese de planejamento que não conta com as metas de redução de perdas assumidas neste documento. Ou seja, para fins de definição do porte dos investimentos nos sistemas de produção, transporte e reservação de água potável assumir-se-á que a atual participação de São Bernardo do Campo na utilização do sistema de produção de água potável manter-se-á constante em face das ampliações aqui assumidas. Que não se argua contradição com as hipóteses de redução de perdas e nos correspondentes investimentos na renovação de redes e ligações e na operação, pois, com tal concepção, lança-se uma diretriz de segurança quanto aos níveis tarifários necessários e suficientes para assegurar a prestação de serviço adequado. Se ao longo do tempo forem confirmadas as hipóteses de redução de perdas, dispensando, portanto, as ampliações aqui assumidas como necessárias, o sistema de regulação proposto no PMR fará as devidas revisões, assegurando o necessário equilíbrio entre direitos e deveres do Poder Público, dos usuários e do prestador do serviço.

das quatro bombas menores, de 1.500 CV de potência, por bombas iguais às maiores existentes, de 2.200 CV de potência, recalando na adutora de aço existente, DN 1.800 mm.

Também deve ser verificada a possibilidade de aproveitamento das três outras adutoras DN 750 mm, 900 mm e 1.000 mm, existentes e desativadas.

Somente na impossibilidade de recalcar os 6,5 a 7,0 m³/s desejados com essa configuração, deve-se pensar em uma nova instalação de captação e recalque, que poderia ser semelhante à atual.

Deverá ser dada seqüência à ampliação estudada da capacidade da ETA existente, em andamento, com a substituição dos decantadores por flotadores, entre outras medidas, visando a adequar a instalação à nova vazão de 6,5 a 7,0 m³/s.

De qualquer forma, não se pode deixar de pensar em uma nova ETA, no Riacho Grande, para atender a uma população da ordem de 100.000 habitantes, localizando-se a ETA acima da cota 800, em elevação próxima ao entroncamento do Caminho do Mar com a Índio Tibiriçá, captando diretamente do braço do Rio Pequeno, após a implantação do barramento.

Imagina-se que essa nova ETA “Riacho Grande” possa ser viabilizada conjuntamente com a implantação do pólo de serviços ao longo da Via Anchieta, se isto realmente vier a ocorrer.

Sua capacidade, inicialmente de 300 l/s, poderia ser eventualmente ampliada pelo operador do serviço, para atender a outras populações que vierem a se assentar ao longo da Rodovia Índio Tibiriçá, até mesmo nos municípios vizinhos.

8.3 RESERVATÓRIO PRINCIPAL

O reservatório principal junto à ETA deve ser mantido no sistema sem alterações, mas é absolutamente necessário que seja feito o monitoramento contínuo do seu nível, para que seja possível diagnosticar o desempenho das adutoras de água tratada, cujo funcionamento é avaliado como deficiente, não só para os setores Batistini e Vila São José, considerados críticos, mas até para os setores mais distantes, situados em Diadema e Santo André.

É importante observar que este reservatório tem mais a função de cobrir eventuais irregularidades no funcionamento da adução da água bruta e do tratamento do que de regularizar a distribuição de água tratada, uma vez que está a grande distância dos reservatórios setoriais de distribuição, interligados ao principal por longas adutoras por gravidade, cujo funcionamento pode não estar ocorrendo de maneira satisfatória.

8.4 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

8.4.1 Setor Batistini

O fundamento da proposição que se segue é reduzir a vazão das quatro adutoras por gravidade que saem do reservatório principal junto à ETA, em direção

aos reservatórios de distribuição, com o objetivo de melhorar as suas condições de funcionamento.

Para regularizar o abastecimento do setor Batistini, o mais crítico do sistema, propõe-se implantar uma derivação de uma das adutoras existentes, na altura do km 25,5 da Via Anchieta, seguida de uma travessia da rodovia, alimentando um novo booster, que poderá se localizar antes ou depois da travessia, conforme as disponibilidades de terreno e outras especificidades locais.

Esse novo booster deverá recalcar cerca de 500 l/s até o reservatório existente do Batistini, por uma tubulação DN 800 mm com cerca de 3,0 km de extensão, que precisará contornar a fábrica da VW por Sudoeste, percorrendo uma faixa de servidão a ser definida no local e depois a Rua dos Feltrins. O recalque é necessário para se transpor um ponto alto na cota 851, existente na rua ao lado da fábrica da Volkswagen.

Uma derivação dessa adutora, DN 600 mm, seguirá pela Avenida Maria Servei Demarchi, numa extensão aproximada de 1,5 km, até o divisor de águas, no início da Estrada Galvão Bueno, onde será implantado um novo reservatório apoiado, capacidade de 3.000 m³, designado como Demarchi, na mesma cota 635 do reservatório Batistini.

O booster terá uma potência instalada da ordem de 250 CV e será comandado pelo nível dos dois reservatórios, possivelmente com o auxílio de válvulas inseridas nos dois ramos da tubulação adutora, logo após a derivação ou na chegada aos reservatórios.

O reservatório existente Batistini abastecerá a linha-tronco, que segue pela Estrada dos Casas e, futuramente, outra linha-tronco que seguirá pela futura interligação Anchieta – Imigrantes, até a confluência com a Estrada Galvão Bueno, já próximo à Imigrantes e ao Rodoanel, de onde podem ser abastecidos os bairros situados ao Sul do Rodoanel, na região do Jardim da Represa.

O novo reservatório Demarchi abastecerá uma linha-tronco que seguirá diretamente pela Estrada Galvão Bueno, até a confluência com a futura interligação Anchieta – Imigrantes, ligando-se aí à tubulação com início no reservatório Batistini.

Este novo reservatório se faz necessário pela impossibilidade de se abastecer o local, por gravidade, a partir do Batistini, e de se implantar imediatamente a linha-tronco da interligação, que é apenas uma via projetada, em seu trecho inicial, além da dificuldade atual de se fazer a transposição entre a Estrada dos Casas e a Estrada Galvão Bueno.

A área abastecida pelos dois reservatórios, Batistini e Demarchi, que alimentarão uma única rede, constituirá o novo setor Batistini.

Do reservatório Batistini existente seguirá uma adutora por gravidade, DN 600 mm e 2,2 km de extensão aproximadamente, para alimentar um novo reservatório, designado como Assunção, a ser implantado na Praça Giovanni Breda,

ou em suas imediações, na cota 815, com um volume de 10.000 m³, divididos em duas unidades de 5.000 m³ cada uma, a serem implantadas em etapas.

No novo reservatório Assunção têm início duas linhas-tronco da rede de distribuição. A primeira linha segue para o Norte, pela Avenida Castelo Branco, e abastecerá os bairros de Alves Dias e Cooperativa (parte baixa). A segunda linha segue para Oeste, pela Estrada dos Alvarengas e abastecerá todos os bairros ao longo da Estrada dos Alvarengas (parte baixa), inclusive os situados além da Imigrantes. Aí são previstos três boosters, de pequena capacidade, para abastecer as partes altas de alguns bairros.

Ao lado do reservatório Assunção deverá ser implantada uma estação pressurizadora, com potência instalada de cerca de 25 CV, que irá abastecer as partes altas da Cooperativa e dos Alvarengas.

As áreas abastecidas pelo reservatório Assunção e pela pressurizadora constituirão o novo setor Assunção.

Com a nova derivação, o novo booster, os dois novos reservatórios, a pressurizadora e os três pequenos boosters, será então possível:

- o abastecer adequadamente toda a região dos Alvarengas e da Cooperativa, principais áreas de expansão recente da cidade;
- o diminuir a área abastecível do reservatório Vila Marchi;
- o reduzir as vazões nas adutoras de água tratada, entre a nova derivação e o trevo da Volkswagen.

De qualquer forma, o booster do Batistini, existente no início da Avenida Maria Servidei Demarchi, poderá ser mantido para emergências.

8.4.2 Setores Vila São José e Nova Petrópolis

Os fundamentos desta proposição são reduzir as vazões nas duas adutoras de água tratada que vão do trevo da Volkswagen ao reservatório de Nova Petrópolis e diminuir a área de influência deste reservatório.

Ao longo do tempo foram surgindo novas ocupações urbanas na área abastecível do reservatório Nova Petrópolis, principalmente na zona alta, e a demanda destas áreas inviabiliza o abastecimento desta região, problema que vem sendo enfrentado com a implantação de inúmeros boosters e reservatórios de pequena capacidade, além de um booster e um reservatório de maior capacidade, na Vila São José.

O sistema se tornou deficiente, complicado e de difícil operação e a continuidade do abastecimento foi prejudicada. Ocupações irregulares foram surgindo “morro acima” na região, ficando difícil definir localização e cota para novos reservatórios.

Para tentar normalizar essa situação são propostas três novas derivações.

A primeira derivação, de pequeno porte, seria feita no mesmo local da nova derivação para o Batistini, no km 25,5 da Via Anchieta, servindo para alimentar um booster de pequena capacidade, que supriria a demanda de algumas ocupações irregulares “morro acima” que existem nas proximidades.

A segunda derivação seria feita próximo ao início da Avenida General Barreto de Menezes e do “nó Pedreira”, em tubulação DN 300 mm, por gravidade, constituída por dois ramos.

O primeiro ramo seguiria por aquela avenida até um novo reservatório, designado como Vila Silvina, situado na Avenida Pedro Mendes, na “borda” do “tabuleiro” que constitui o Parque Selecta.

Esse novo reservatório Vila Silvina teria capacidade de 1.000 m³, fundo na cota 825 e abasteceria por gravidade a Vila Silvina.

Esse ramo da derivação seguiria, agora em DN 200 mm, até o booster do Parque Selecta, para alimentar o sistema existente nesse loteamento.

O segundo ramo dessa derivação iria alimentar o booster de Vila São José, existente, que alimenta o reservatório do mesmo nome, cuja área abastecível seria reduzida, ficando delimitada, para nordeste, pelas avenidas Albert Schweitzer e Tiradentes.

Uma terceira derivação, a de maior porte, seria feita nas proximidades da Praça dos Bombeiros (onde existe um piscinão subterrâneo), alimentando uma elevatória com potência estimada em 100 CV, que recalcaria numa tubulação DN 500 mm, 3,0 km de extensão, pelas Avenidas Luiz Pequini e Pery Ronchetti, alimentando o antigo reservatório do Baeta Neves, atualmente desativado.

Desta linha de recalque derivariam duas tubulações secundárias DN 300 mm, extensão total de 3 km, que seriam implantadas nas Avenidas Tiradentes e Dom Pedro de Alcântara. A rede alimentaria cerca de 5 boosters de pequeno porte, responsáveis pela pressurização das redes em inúmeras ocupações irregulares “morro acima” existentes na área.

O reservatório Baeta Neves, situado na cota 825 aproximadamente, com um volume de 2.000 m³, seria recuperado e reintegrado ao sistema, devendo ser estudada a possibilidade de abastecer, eventualmente em conjunto com uma pressurizadora de pequeno porte, as partes baixa e alta do bairro Baeta Neves, ou seja, os arruamentos situados além da Avenida Pery Ronchetti.

Com estas obras, os reservatórios de Nova Petrópolis, que se encontram sobrecarregados, teriam sua área abastecível limitada pelas Avenidas Luiz Pequini e Pery Ronchetti, com significativa melhora na distribuição.

8.4.3 Novas unidades de reservação

De acordo com o que foi estudado pelo projeto da Probeco, de 1.975, para uma população de 900.000 habitantes, ainda está faltando implantar significativa capacidade de reservação, em diversos locais, num total de 50.000 m³.

Essa deficiência de reservação, que aparentemente ainda não foi detectada pelo operador do sistema, pode ser um dos fatores responsáveis pelas deficiências de abastecimento em diversos setores da cidade.

A deficiência de 13.000 m³ de reservação no setor Batistini estaria sanada com a implantação dos dois novos reservatórios, Demarchi e Assunção, anteriormente propostos.

A deficiência de reservação na área do Nova Petrópolis estaria atenuada com os reservatórios de Vila São José e Parque Selecta e com a recuperação do Baeta Neves, mas, de qualquer forma, deveria ser implantada em Nova Petrópolis mais uma unidade de reservação, ao nível do terreno, com pelo menos 10.000 m³ de capacidade.

Junto aos reservatórios de Mussolini, Vila Marchi e Planalto, propõe-se aumentar a reservação em 8.000, 5.000 e 7.000 m³, respectivamente, num total de 20.000 m³.

No Riacho Grande deve ser estudada a possibilidade de recuperação do reservatório existente, com capacidade para 5.000 m³; somente neste caso, pode ser prevista a duplicação da adutora de água tratada, DN 300 mm, existente a partir do reservatório principal da ETA.

De qualquer forma, a concepção do sistema Riacho Grande deverá ser reestudada, se o desenvolvimento do município tomar essa direção, com a possibilidade de nova captação no Rio Pequeno e nova ETA no Riacho Grande.

Com essas providências, a reservação total do sistema atingiria de 100 a 120 mil metros cúbicos, desejável para o atendimento de uma população da ordem de um milhão de habitantes.

Desenho 2 : Esquema do sistema de abastecimento de água proposto

9 REPRESA BILLINGS

A finalidade original da Represa Billings – regularizar as vazões dos rios Tietê e Pinheiros, para produzir energia elétrica em Cubatão – já está esgotada. A Usina Henry Borden funciona hoje como usina de ponta, alimentada apenas pela vazão da própria Billings, já excluídas as vazões captadas nos braços do Rio Grande e Taquacetuba, que têm como finalidade o abastecimento público.

O bombeamento das águas do Rio Pinheiros para a Billings carrou, durante décadas, sólidos sedimentáveis que formaram extensos depósitos de lodo no fundo do corpo central da represa e sólidos dissolvidos que provocam, no mínimo, a eutrofização de suas águas.

Não são conhecidas até agora propostas concretas de processos que possam ser aplicados ao corpo central da represa para viabilizar o seu uso como manancial.

O bombeamento não vai ser suspenso totalmente, por enquanto, uma vez que continua sendo necessário para minimizar os efeitos de eventos pluviométricos críticos nas bacias do Pinheiros e do Tietê.

Assim, a finalidade “manancial” só pode ser definida para os braços, nunca para o corpo central da Represa Billings, cujas águas estão hoje totalmente impróprias para o uso em abastecimento público.

Por outro lado, as duzentas ou trezentas mil pessoas que habitam as margens da represa têm o mais elementar direito aos serviços de esgotos sanitários, que precisam ser, no entanto, compatibilizados com as diretrizes ambientais.

A concepção do chamado “Projeto JICA” parece muito mais produto de uma regra simplista, do tipo *“não se pode lançar nada na Billings”*, à qual se adicionou o atrativo de um recurso financeiro muito barato, vindo ao encontro do desejo do operador, de aumentar a vazão que chega à ETE do ABC.

A rigor, a concepção do projeto JICA nunca foi objeto de um estudo de viabilidade, nem a uma comparação com outras alternativas, como o tratamento terciário com lançamento no corpo central da Billings, nem do ponto de vista ambiental, nem do ponto de vista econômico-financeiro.

Para compatibilizar todos esses aspectos, propõe-se atender às áreas dos Alvarengas, do Riacho Grande e da Rodovia Índio Tibiriçá com sistemas de esgotos dotados de tratamento terciário, seguido de lançamento no corpo central da Billings, enquanto que as bacias dos rios Grande e Pequeno, situadas em sua maior parte em municípios vizinhos, devem merecer programas muito mais cuidadosos de esgotamento, com eliminação total de lançamentos e reversão dos efluentes para outras bacias próximas.

10 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

10.1 DIRETRIZES BÁSICAS

As ações propostas para o esgotamento sanitário compreendem (Desenho 3):

- o interligações de coletores existentes e implantação de novos coletores, nas bacias dos ribeirões dos Meninos e dos Couros;
- o implantação de redes coletoras, interceptores e tratamento terciário na vertente da Billings, em especial na bacia do Ribeirão dos Alvarengas e no Riacho Grande;
- o implantação de pequenos sistemas de coleta e tratamento, em diversas ocupações e núcleos isolados na vertente da Billings e
- o coleta e reversão total dos despejos nas bacias do Rio Grande e do Rio Pequeno, à montante da Via Anchieta.

10.2 INTERLIGAÇÕES E NOVOS COLETORES NA ÁREA CENTRAL

Deve ser elaborado um programa tipo “caça esgoto”, com a verificação da efetiva ligação da instalação sanitária de cada domicílio ao ramal predial e deste à rede coletora. Para tanto, é necessário eliminar também os lançamentos de águas pluviais nos coletores de esgotos.

Não se trata de trabalho fácil ou rápido. Deve ser um programa contínuo, em perspectiva de dez ou mais anos. Nas áreas de ocupação irregular, possivelmente será uma tarefa inexeqüível.

Nas redes coletoras é necessário confirmar as interligações destas com os coletores tronco ou com os interceptores, e executar as interligações onde elas não existirem, de forma a não deixar esgoto algum caindo em boca de lobo, galeria de águas pluviais ou curso d'água, nas áreas onde existir coleta.

É importante lembrar que, à época da elaboração do Projeto JICA, Sabesp e São Bernardo do Campo acordaram em “*melhorar a taxa de coleta de esgoto de 74% a 95% até 2.009*” e a “*receber na ETE 90% do esgoto coletado, até 2.011*”.

Novos coletores tronco e/ou interceptores devem ser implantados, num total aproximado de 30 km de tubulações, compreendendo as cabeceiras do Córrego Saracantan, o córrego da Chrysler, a cabeceira do Córrego da Borda do Campo, a cabeceira do Córrego dos Lima, as cabeceiras do córrego da Volkswagen, o Ribeirão dos Couros, do Córrego Curral Velho até a Rodovia dos Imigrantes e os afluentes da margem direita do Ribeirão dos Couros, à montante da confluência do Córrego do Curral Velho.

10.3 OUTROS SISTEMAS NA VERTENTE DA BILLINGS

As áreas urbanizadas ou urbanizáveis, na vertente da Represa Billings, concentram-se em duas regiões principais: a região dos Alvarengas e a região do Riacho Grande e início da Índio Tibiriçá.

Na região dos Alvarengas, todas as ocupações situadas entre o divisor de águas e a Rodovia dos Imigrantes contam com rede coletora, que lançam esgoto bruto à rede hidrográfica local, e além da Imigrantes, apenas o Jardim Pinheiro conta com rede e tratamento.

A universalização dos serviços de esgotos só poderá ser atingida, e mesmo assim a longo prazo, com três tipos de soluções:

- o implantação de alguns sistemas públicos tradicionais, em áreas já urbanizadas, regulares ou não do ponto de vista fundiário, com topografia não muito desfavorável e densidade razoável;
- o implantação de sistemas alternativos, individuais ou comunitários, em áreas de baixa densidade e/ou topografia muito desfavorável, com preferência para disposição por infiltração;
- o reurbanização, reconstrução e realocação de ocupações onde seja impossível a implantação de redes coletoras, com projetos que possam ser incluídos em uma das duas soluções anteriores.

A densidade que viabiliza a implantação de sistemas públicos tradicionais corresponde a loteamentos com lotes pequenos, na faixa de 125 a 300 m². Parcelamentos com lotes de dimensões maiores, condomínios, clubes, hotéis etc, seriam orientados para a busca de soluções alternativas, do segundo tipo descrito acima.

Poderiam ser implantados três sistemas públicos, um nos Alvarengas, outro na região do Jardim da Represa, no extremo Sudoeste e um terceiro no Riacho Grande e início da Rodovia Índio Tibiriçá.

Propõe-se implantar na vertente da Represa Billings, região dos Alvarengas, nas áreas contribuintes dos braços dos córregos dos Alvarengas e das Lavras, um sistema constituído por coletores tronco, interceptores, cerca de dez a quinze elevatórias de pequeno porte, três elevatórias de maior porte, sendo uma delas a final, e uma ETE de nível terciário.

Esse sistema atenderia a uma população futura estimada em 150.000 habitantes. A ETE estaria localizada na margem esquerda do braço dos Alvarengas, junto à foz do mesmo córrego, em área já desapropriada pela PM-SBC para essa finalidade, lançando o efluente, tratado ao nível terciário, no braço da represa.

A conveniência da integração da ETE existente no Jardim Pinheiro ao novo sistema deverá ser cuidadosamente estudada na ocasião do projeto, levando-se em conta não apenas aspectos técnicos, mas também que se trata de uma efetiva

contribuição de uma comunidade para a solução de um problema ambiental mais amplo.

No extremo sudoeste, região do Jardim da Represa, hoje conturbado pela passagem do Rodoanel, propõe-se uma solução do mesmo tipo da anterior, com cerca de dez a quinze elevatórias de pequeno porte e outra ETE em nível terciário, lançando o esgoto tratado ao corpo central da Billings. Estima-se que esse sistema deva atender a cerca de 30.000 habitantes.

Finalmente, um terceiro sistema seria implantado no Riacho Grande, compreendendo o atendimento das ocupações existentes e das áreas que forem julgadas urbanizáveis, para atender a uma população estimada em 50.000 habitantes. Não se trata apenas de “ampliar” a ETE existente, mas de integrar essa instalação a um novo sistema, bem mais amplo.

DESENHO 3 - ESQUEMA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROPOSTO

11 RENOVAÇÃO DE REDES E LIGAÇÕES

A experiência mostra que a vida útil das redes e ligações de esgoto é muito longa. A renovação dessas redes se dá, em geral, por problemas construtivos ou de dificuldade de manutenção e são bastante raros. Em termos de água a situação é diferente. A boa situação da rede e das ligações é fator essencial para baixo índice de perdas. Por outro lado, a vida útil dos materiais é sensivelmente menor que no caso de esgoto.

As redes e ligações executadas no primeiro ano do projeto, ao final do projeto terão 30 anos de vida. Admitindo que a vida útil dos materiais de água se situe entre 30 e 50 anos, dependendo do material, é possível concluir que a maioria das redes e ligações existentes atualmente terá que ser substituída ao longo do período de projeto. Seria demasiadamente rigoroso, no entanto, supor que toda a infra-estrutura existente apresentará problemas. Existirão redes em PVC e FoFo que superarão facilmente os 50 anos de vida útil.

Pelos motivos expostos, cerca de dois terços das ligações de água existentes atualmente serão renovadas ao longo do período de projeto, num total aproximado de 107.000 unidades, segundo evolução compatível com as metas de controle de perdas e com o critério de antigüidade. Da mesma forma, as redes de água serão renovadas em cerca de um terço da extensão atual, num total aproximado de 485 km.

Previu-se a substituição de aproximadamente 19.000 ligações de esgoto e de 157 km de rede de esgoto ao longo do período de projeto, correspondendo a cerca de 15% dos valores atuais. O gráfico da Figura 12 apresenta a evolução programada para os investimentos na renovação de redes e ligações de água e de esgoto.

A Tabela 20 e a Figura 12 apresentam o escalonamento adotado para a renovação de redes e ligações de água e de esgoto, bem como os respectivos montantes financeiros, lembrando que no caso da ligação de água o preço unitário refere-se somente ao ramal predial, já que a substituição de cavaletes e hidrômetros são programas a serem desenvolvidos à parte.

A Figura 13 apresenta os investimentos acumulados em água, esgoto, operação e totais.

Tabela 18 – Investimentos na renovação de redes e ligações

Ano	Renovação de Ligações de Água		Renovação de redes de água		Renovação de Ligações de esgoto		Renovação de redes de esgoto	
	Quant	Investimento (R\$)	Quant	Investimento (R\$)	Quant	Investimento (R\$)	Quant	Investimento (R\$)
Preço	R\$ 320,00/un		R\$ 136,50/m		R\$ 450,00/un		R\$ 369,00/m	
2011	5.953	R\$ 1.905.072,00	27.013	R\$ 3.687.317,16	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2012	5.789	R\$ 1.852.518,29	26.268	R\$ 3.585.598,06	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2013	5.625	R\$ 1.799.964,58	25.523	R\$ 3.483.878,97	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2014	5.461	R\$ 1.747.410,87	24.778	R\$ 3.382.159,87	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2015	5.296	R\$ 1.694.857,16	24.033	R\$ 3.280.440,78	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2016	5.132	R\$ 1.642.303,45	23.287	R\$ 3.178.721,69	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2017	4.968	R\$ 1.589.749,74	22.542	R\$ 3.077.002,59	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2018	4.804	R\$ 1.537.196,03	21.797	R\$ 2.975.283,50	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2019	4.640	R\$ 1.484.642,32	21.052	R\$ 2.873.564,40	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2020	4.475	R\$ 1.432.088,61	20.307	R\$ 2.771.845,31	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2021	4.311	R\$ 1.379.534,90	19.561	R\$ 2.670.126,22	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2022	4.147	R\$ 1.326.981,19	18.816	R\$ 2.568.407,12	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2023	3.983	R\$ 1.274.427,48	18.071	R\$ 2.466.688,03	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2024	3.818	R\$ 1.221.873,77	17.326	R\$ 2.364.968,93	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2025	3.654	R\$ 1.169.320,06	16.581	R\$ 2.263.249,84	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2026	3.490	R\$ 1.116.766,34	15.835	R\$ 2.161.530,75	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2027	3.326	R\$ 1.064.212,63	15.090	R\$ 2.059.811,65	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2028	3.161	R\$ 1.011.658,92	14.345	R\$ 1.958.092,56	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2029	2.997	R\$ 959.105,21	13.600	R\$ 1.856.373,46	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2030	2.833	R\$ 906.551,50	12.855	R\$ 1.754.654,37	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2031	2.669	R\$ 853.997,79	12.109	R\$ 1.652.935,28	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2032	2.505	R\$ 801.444,08	11.364	R\$ 1.551.216,18	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2033	2.340	R\$ 748.890,37	10.619	R\$ 1.449.497,09	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2034	2.176	R\$ 696.336,66	9.874	R\$ 1.347.778,00	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2035	2.012	R\$ 643.782,95	9.129	R\$ 1.246.058,90	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2036	1.848	R\$ 591.229,24	8.383	R\$ 1.144.339,81	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2037	1.683	R\$ 538.675,53	7.638	R\$ 1.042.620,71	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2038	1.519	R\$ 486.121,82	6.893	R\$ 940.901,62	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2039	1.355	R\$ 433.568,11	6.148	R\$ 839.182,53	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
2040	1.191	R\$ 381.014,40	5.403	R\$ 737.463,43	651	R\$ 292.866,75	5.235	R\$ 1.931.724,23
Total	107.160	R\$ 34.291.296,00	486.240	R\$66.371.708,81	19.524	R\$ 8.786.002,50	157.051	R\$57.951.726,75

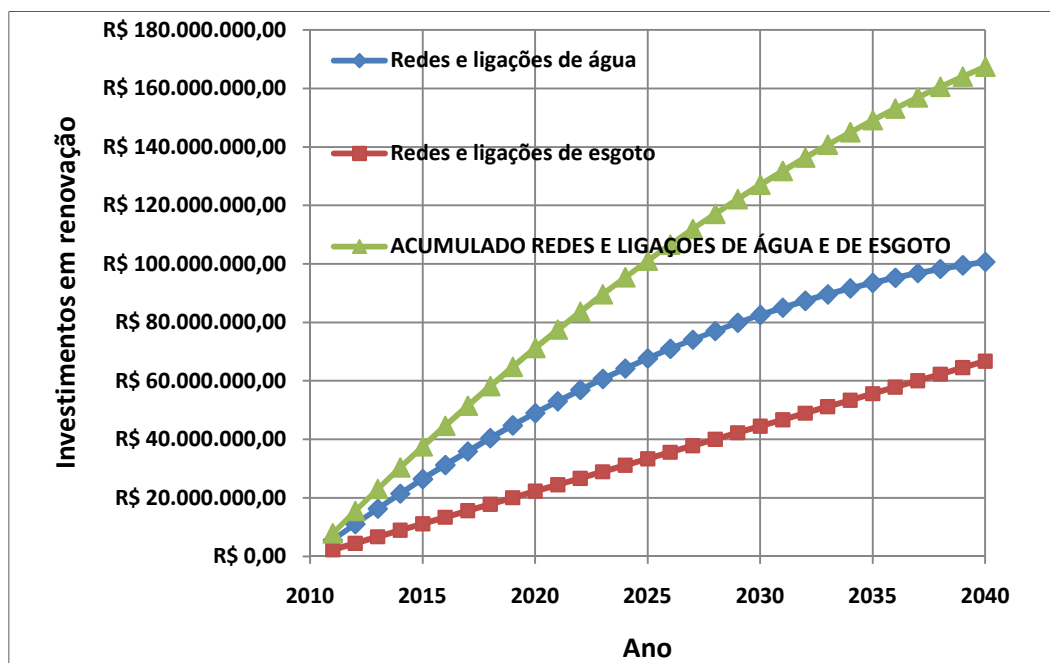


Figura 12 – Investimentos na renovação de redes e ligações de água e esgoto

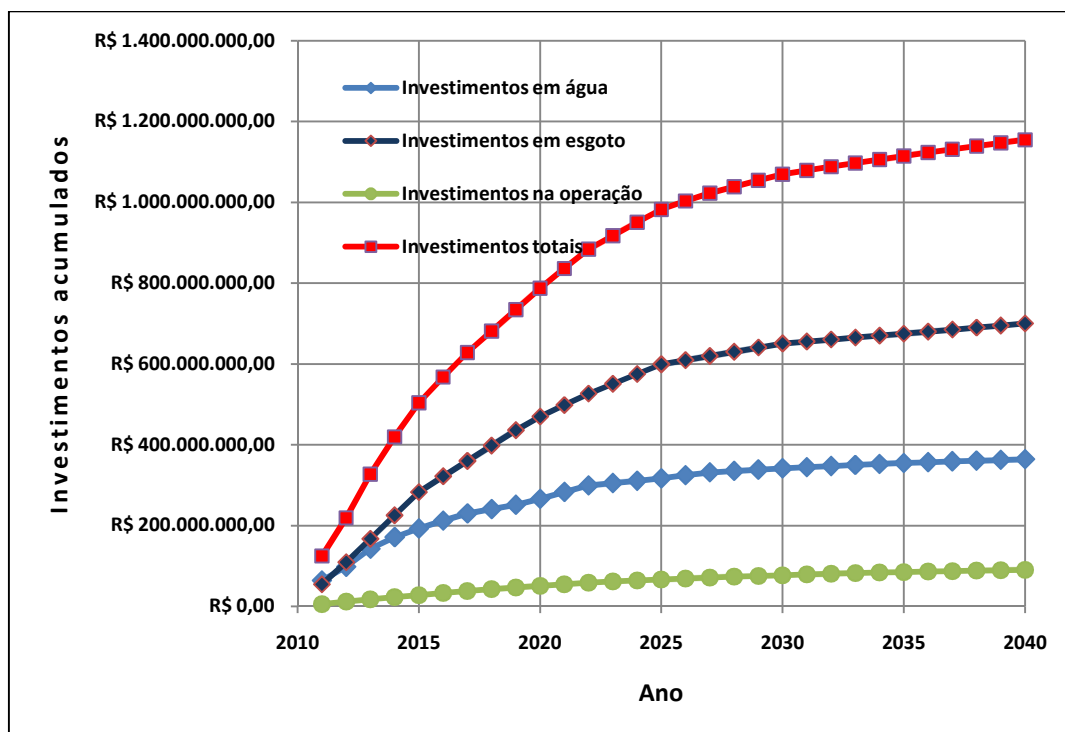


Figura 13 – Investimentos acumulados

ANEXO 1

PLANO DE OBRAS DE ÁGUA MUNICIPAIS

OBSERVAÇÕES:

O Plano de Obras aqui apresentado (Tabela 19) não inclui as redes de distribuição de água e as ligações, que se acham discriminadas nas Tabelas 11 e 12;

Da mesma forma, não inclui a renovação de redes e ligações, que se acham discriminadas na Tabela 18;

As obras e respectivos investimentos, referentes aos sistemas de produção de água potável são incluídas no plano de obras metropolitano, em sua fração atribuível a São Bernardo do Campo, mediante proporção de sua população em relação à metropolitana

Tabela 19 – Plano de obras – Distribuição de água potável

01.02.00	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL		UNID	PREÇO UNIT	QUANT	VALOR TOTAL	OBRA INÍCIO	OPERAÇÃO INÍCIO
	01.02.01	Derivação no Km. 25,5 e travessia da Via Anchieta em DN 800 mm	GB	R\$ 2.000.000,00	1	R\$ 2.000.000,00	2011	2012
	01.02.02	Novo booster do Batistini, para 500 l/s, potência 250 CV	GB	R\$ 500.000,00	1	R\$ 500.000,00	2011	2012
	01.02.03	Nova adutora do Batistini, 3,0 km DN 800 mm	m	R\$ 2.250,00	3.000	R\$ 6.750.000,00	2011	2012
	01.02.04	Derivação para o novo reservatório Demarchi, 1,5 km DN 600 mm	m	R\$ 1.500,00	1.500	R\$ 2.250.000,00	2011	2012
	01.02.05	Novo reservatório Demarchi, apoiado, capacidade de 3.000 m3	GB	R\$ 600.000,00	1	R\$ 600.000,00	2011	2012
	01.02.06	Adutora do Batistini ao novo reservatório Assunção, 2,2 km DN 600 mm	m	R\$ 1.500,00	2.200	R\$ 3.300.000,00	2011	2012
	01.02.07	Novo reservatório Assunção, apoiado, 1.a câmara, capacidade 5.000 m³	GB	R\$ 1.600.000,00	1	R\$ 1.600.000,00	2011	2012
	01.02.08	Novo reservatório Assunção, apoiado, 2.a câmara, capacidade 5.000 m³	GB	R\$ 1.600.000,00	1	R\$ 1.600.000,00	2021	2022
	01.02.09	Pressurizadora da zona alta do Assunção, potência 25 CV	GB	R\$ 100.000,00	1	R\$ 100.000,00	2011	2012
	01.02.10	Derivação e booster de pequeno porte no Km. 25,5 da Via Anchieta	GB	R\$ 200.000,00	1	R\$ 200.000,00	2011	2012
	01.02.11	Derivação da Vila Silvina, 1,5 km DN 300 mm e 0,5 km DN 200 mm	m	R\$ 550,00	2.000	R\$ 1.100.000,00	2011	2012
	01.02.12	Novo reservatório Vila Silvina, apoiado, capacidade de 1.000 m3	GB	R\$ 300.000,00	1	R\$ 300.000,00	2011	2012
	01.02.13	Derivação na Praça dos Bombeiros, 3,0 km DN 500 mm	m	R\$ 1.000,00	3.000	R\$ 3.000.000,00	2011	2012
	01.02.14	Booster dos Bombeiros, potência de 100 CV	GB	R\$ 300.000,00	1	R\$ 300.000,00	2011	2012
	01.02.15	Derivações secundárias, 3,0 km DN 300 mm	m	R\$ 600,00	3.000	R\$ 1.800.000,00	2011	2012
	01.02.16	Cinco boosters de pequena capacidade	GB	R\$ 50.000,00	5	R\$ 250.000,00	2011	2012
	01.02.17	Recuperação do reservatório Baeta Neves, apoiado, capacidade de 2.000 m3	GB	R\$ 250.000,00	1	R\$ 250.000,00	2011	2012
	01.02.18	Pressurizadora do Baeta Neves, potência 50 CV	GB	R\$ 150.000,00	1	R\$ 150.000,00	2011	2012
	01.02.19	Ampliação do reservatório de Nova Petrópolis, apoiado, capacidade adicional de 10.000 m3	GB	R\$ 3.000.000,00	1	R\$ 3.000.000,00	2013	2014
	01.02.20	Ampliação do reservatório de Mussolini, apoiado capacidade adicional de 8.000 m3	GB	R\$ 2.700.000,00	1	R\$ 2.700.000,00	2013	2014
	01.02.21	Implantação de redes primárias de reforço no setor Mussolini	GB	R\$ 2.500.000,00	1	R\$ 2.500.000,00	2013	2014
	01.02.22	Ampliação do reservatório de Vila Marchi, apoiado capacidade adicional de 5.000 m3	GB	R\$ 1.600.000,00	1	R\$ 1.600.000,00	2013	2014
	01.02.23	Implantação de redes primárias de reforço no setor Vila Marchi	GB	R\$ 2.500.000,00	1	R\$ 2.500.000,00	2013	2014
	01.02.24	Ampliação do reservatório de Planalto, apoiado capacidade adicional de 7.000 m3	GB	R\$ 2.500.000,00	1	R\$ 2.500.000,00	2013	2014
	01.02.25	Implantação de redes primárias de reforço no setor Planalto	GB	R\$ 2.500.000,00	1	R\$ 2.500.000,00	2013	2014
	01.02.26	Recuperação do reservatório do Riacho Grande, apoiado capacidade de 5.000 m3	GB	R\$ 1.600.000,00	1	R\$ 1.600.000,00	2014	2015
	01.02.27	Implantação de redes primárias de reforço no setor Riacho Grande	GB	R\$ 2.500.000,00	1	R\$ 2.500.000,00	2014	2015
			TOTAL		R\$ 47.450.000			

ANEXO 2

PLANO DE OBRAS DE ESGOTO MUNICIPAIS

OBSERVAÇÕES:

O plano de obras aqui apresentado (Tabela 20) não inclui as redes de coleta de esgoto e as ligações, que se acham discriminadas nas Tabelas 13 e 14;

Da mesma forma, não inclui a renovação de redes e ligações, que se acham discriminadas na Tabela 18;

As obras e respectivos investimentos, referentes aos sistemas de transporte supra-municipal, tratamento e disposição final de esgoto são incluídas no plano de obras metropolitano, em sua fração atribuível a São Bernardo do Campo, mediante proporção de sua população em relação à metropolitana

Tabela 20 – Plano de Obras – Sistema de coleta e afastamento

02.01.00	Coletores-tronco, interceptadores e elevatórias municipais		UNID	PREÇO UNIT	QUANT	VALOR TOTAL	ANO OBRA	ANO OPERAÇÃO
	02.01.01	Interligações de redes coletoras a coletores tronco	GB	R\$ 5.000,00	600	R\$ 3.000.000,00	2011	2016
	02.01.02	Coletores nas cabeceiras do Córrego Saracantan: DN 300 a 450 mm	m	R\$ 500,00	3.500	R\$ 1.750.000,00	2011	2016
	02.01.03	Coletores ao longo do córrego da Chrysler: DN 300 a 600 mm	m	R\$ 1.000,00	4.200	R\$ 4.200.000,00	2011	2016
	02.01.04	Coletor na cabeceira do Córrego da Borda do Campo: DN 300 mm e travessia sob a Via Anchieta	m	R\$ 1.000,00	1.400	R\$ 1.400.000,00	2011	2016
	02.01.05	Coletor na cabeceira do Córrego dos Lima: DN 250 a 300 mm e travessia sob a Via Anchieta	m	R\$ 1.000,00	1.100	R\$ 1.100.000,00	2011	2016
	02.01.06	Coletores nas cabeceiras do córrego da Volkswagen: DN 250 a 300 mm	m	R\$ 450,00	1.600	R\$ 720.000,00	2011	2016
	02.01.07	Coletor ao longo do Ribeirão dos Couros, do Córrego Curral Velho até a Rodovia dos Imigrantes: DN 300 mm a DN 1.500 mm	m	R\$ 1.500,00	6.600	R\$ 9.900.000,00	2011	2016
	02.01.08	Coletores ao longo dos afluentes do Ribeirão dos Couros, entre a Avenida Piraporinha e o Córrego Curral Velho: DN 250 a 400 mm	m	R\$ 450,00	2.500	R\$ 1.125.000,00	2011	2016
	02.01.09	Coletores ao longo de outros afluentes da margem direita do Ribeirão dos Couros: DN 250 a 600 mm	m	R\$ 1.000,00	8.800	R\$ 8.800.000,00	2011	2016
	02.01.10	Bairro dos Alvarengas: coletores tronco, com DN 250 a 600 mm	m	R\$ 1.000,00	5.500	R\$ 5.500.000,00	2016	2020
	02.01.11	Bairro dos Alvarengas: elevatórias de pequeno porte	UNID	R\$ 200.000,00	12	R\$ 2.400.000,00	2016	2020
	02.01.12	Bairro dos Alvarengas: elevatórias com potência média estimada em 50 CV	UNID	R\$ 250.000,00	3	R\$ 750.000,00	2016	2020
	02.01.13	Parque da Represa: elevatórias de pequeno porte	UNID	R\$ 200.000,00	12	R\$ 2.400.000,00	2016	2020
	02.01.14	Parque da Represa: elevatória final com potência estimada em 25 CV	UNID	R\$ 250.000,00	1	R\$ 250.000,00	2016	2017
	02.01.15	Riacho Grande: coletores tronco com DN 250 a 500 mm	m	R\$ 800,00	5.000	R\$ 4.000.000,00	2016	2020
	02.01.16	Riacho Grande: elevatórias de pequeno porte	UNID	R\$ 200.000,00	5	R\$ 1.000.000,00	2016	2020
		TOTAL			R\$ 48.295.000,00			

ANEXO 3

PLANO DE OBRAS DOS SISTEMAS METROPOLITANOS DE PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL RATEADO PARA SÃO BERNARDO DO CAMPO

NOTA DE ESCLARECIMENTO

O Plano de Obras dos Sistemas Metropolitanos aqui apresentado foi extraído do Plano Municipal de Água e Esgoto elaborado pela Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo para o Município de Suzano em 2008, o qual, por sua vez, se baseou no Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo – PDAA, elaborado para a Sabesp em março de 2006 pelo Consórcio PDA 2025 formado pela ENCIBRA S.A. Estudos e Projetos de Engenharia e a HIDROCONSULT Consultoria, Estudos e Projetos S.A.

Em virtude de dificuldades de atualização, adotaram-se para São Bernardo do Campo as mesmas diretrizes, discriminação de obras e valores, estes apenas corrigidos para 2010. Quanto aos cronogramas envolvidos, admitiu-se seu deslocamento no tempo, sem alteração dos objetos envolvidos no plano.

Esse procedimento poderá ser revisto a qualquer tempo, diante da possibilidade tempestiva de atualização, sendo que ficam a favor da segurança as conclusões que são apresentadas no Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira – EVEF.

Reproduzem-se a seguir os elementos relevantes extraídos do PMAE de Suzano/2008.

1 SISTEMAS METROPOLITANOS DE PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL

1.1 MANANCIAIS PARA AMPLIAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO

A Tabela 21 apresenta os mananciais que deverão suprir o incremento da demanda de água potável no período de planejamento do PDAA (2025). A Figura 13, extraída do PDAA, mostra o escalonamento das obras de oferta de água.

Tabela 21 – Mananciais para ampliação da produção de água potável

Bacia	Manancial	Disponibilidade hídrica (m³/s)	Sistema produtor
Alto Tietê	Paraitinga/Biritiba/Taiacupeba ⁽¹⁾	5,9	Alto Tietê
Billings/Guarapiranga	Braço do Rio Pequeno	2,2	Rio Grande
	Complementação da transferência	1,7	Guarapiranga
Juquiá	Alto Juquiá (Juquitiba)	4,7	Juquiá/Juquitiba
Vertente marítima	Itapanhaú / Itatinga	2,8 / 2,1	Alto Tietê
Total		19,4 m³/s	

(1) Complementação do conjunto de represas do SPAT – Sistema Produtor Alto Tietê e operação integrada das represas.

(2) Acréscimo obtido com a regularização do bombeamento na estação elevatória do Taquacetuba e melhoria das regras operacionais de transferência.

Como mostra a Figura 14, é plausível admitir que, no contexto do sistema metropolitano, o Município de São Bernardo poderá contar com a oferta necessária para atender à sua demanda.

1.2 AMPLIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL

As propostas do PDAA para a ampliação da produção de água potável no sistema integrado são as seguintes:

- o Ampliação do Sistema Produtor do Alto Tietê – SPAT, em duas etapas:
 - o 1.^a etapa 15 m³/s (complementação das represas do SPAT;
 - o 2.^a etapa 20 m³/s (Itapanhaú/Itatinga);
- o Ampliação do Sistema Produtor Guarapiranga – Billings para 16 m³/s, considerando a operação integrada Guarapiranga – Taquacetuba – Capivari;
- o Ampliação do Sistema Produtor do Rio Grande para 7 m³/s, considerando o fechamento e interligação do braço do Rio Pequeno;
- o Implantação de um novo sistema produtor na região sudoeste, o Alto Juquiá, tendo como manancial o Rio Juquiá, no município de Juquitiba, captando a fio de água uma vazão de 4,7 m³/s.

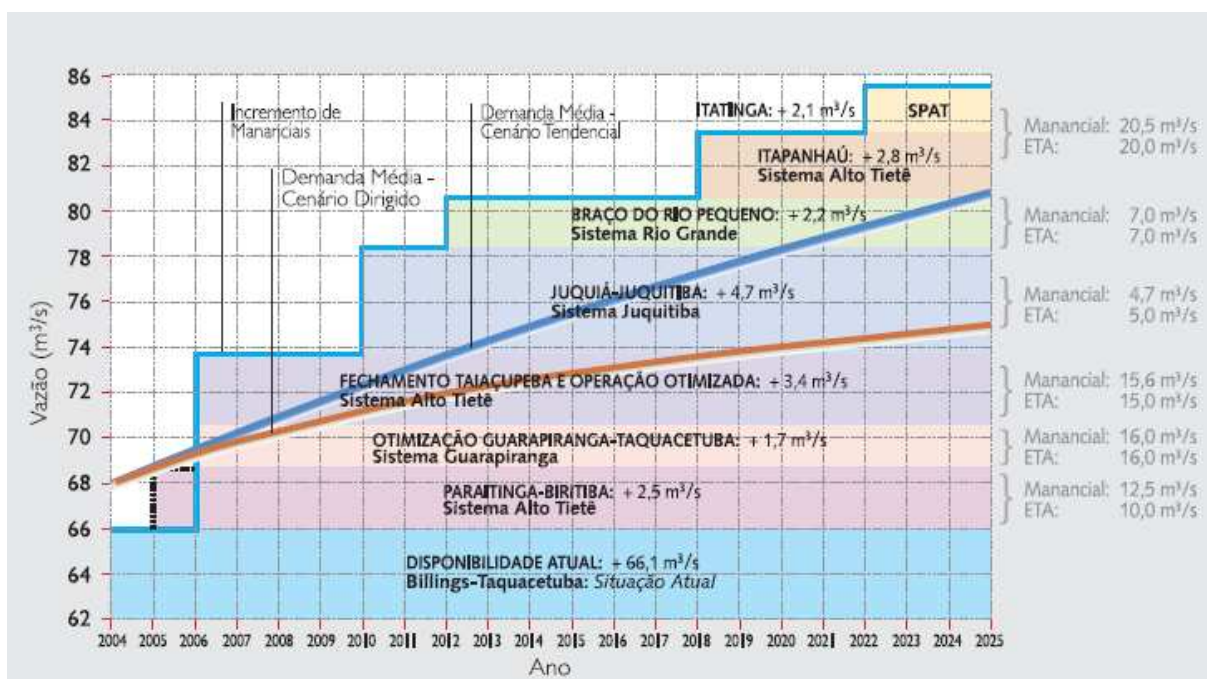


Figura 14 – Escalonamento da ampliação da oferta de água

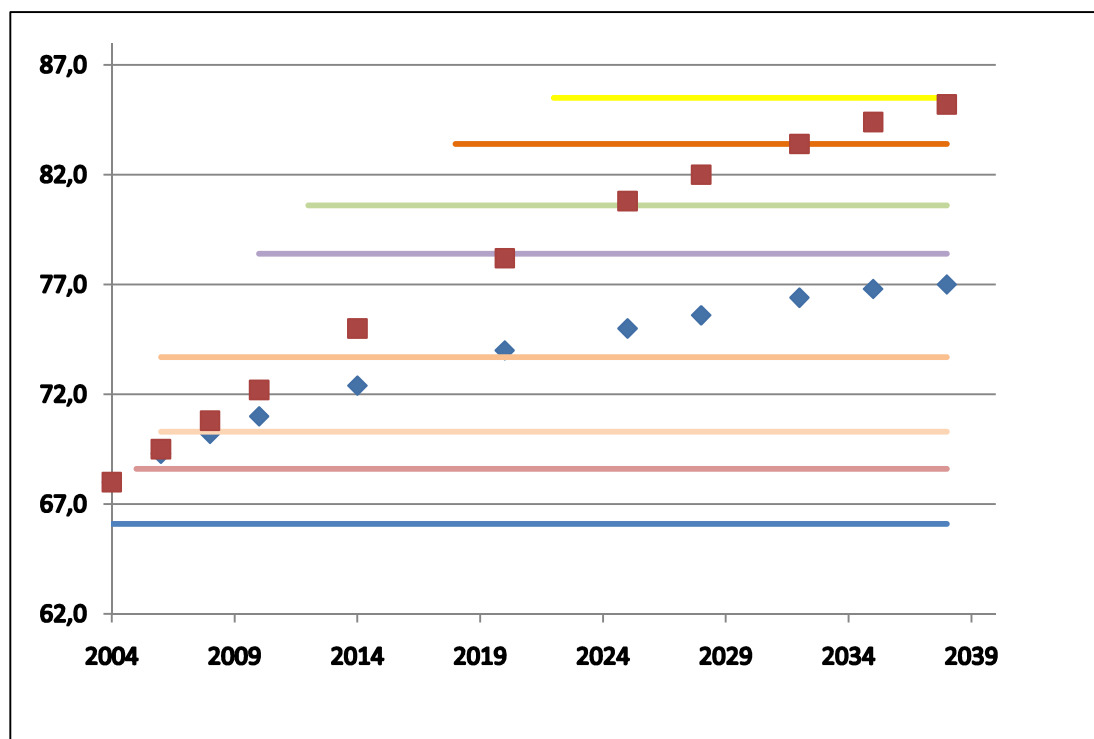


Figura 15 – Extrapolação das demandas e de seu atendimento

A Figura 15 ilustra os empreendimentos de ampliação conjugando mananciais e sistemas produtores.

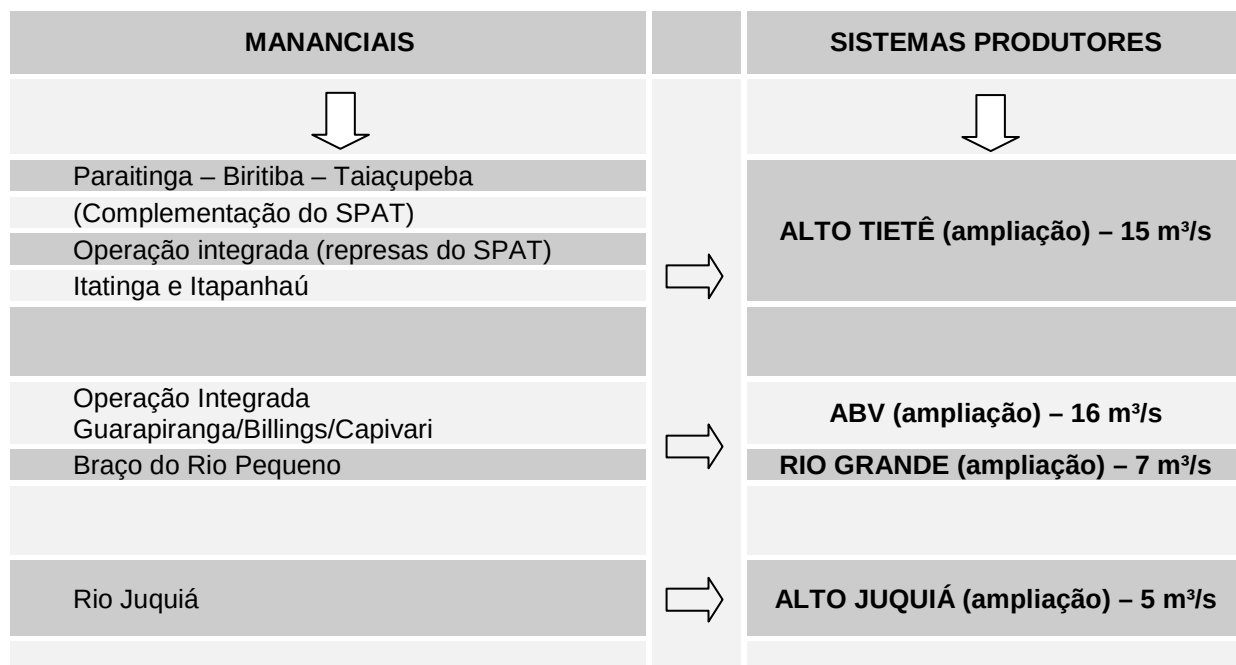


Figura 16 – Mananciais e a ampliação dos sistemas produtores

1.3 DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS PRODUTORES

1.3.1 Intervenções no Sistema Produtor Alto Tietê - SPAT

A Tabela 22 apresenta as intervenções propostas pelo PDAA no SPAT, envolvendo mananciais, captação de água bruta e tratamento.

Tabela 22 - Intervenções no Sistema Produtor Alto Tietê - SPAT

INTERVENÇÕES: Mananciais SPAT	DESCRIÇÃO	INCREMENTO DE VAZÃO (m³/s)
Barragem e represa de Taiaçupeba	Fechamento final da barragem, onde está situado o vertedor provisório (atualmente em operação, para período de retorno de 100 anos) Finalização das estruturas de segurança Remoção de 800 famílias da área de inundação Enchimento completo da represa	3,3
Barragens e represas de Paraitinga e Biritiba	Conclusão do desmatamento nas áreas de inundação Fechamento das barragens Enchimento das represas	
Implantação de sistema de monitoramento, automação e descrição operativa ⁽¹⁾ Melhoramento da tomada de água e aumento da vazão bombeada Tietê-Biritiba ⁽¹⁾		2,6

Aproveitamento do Rio Itapanhaú (complementação da etapa 20 m³/s)	Barragem, estação elevatória e túnel	2,8
	Reforço do Túnel Biritiba - Jundiá	
Aproveitamento do Rio Itatinga (complementação da etapa 20 m³/s)	Barragem, estação elevatória e túnel	2,1
(1) Ações necessárias para a operação otimizada deste sistema de mananciais, a qual permite, com o aproveitamento máximo das vazões naturais da área intermediária Ponte Nova – Paraitinga – Canal de Biritiba, disponibilizar para o SPAT, uma vazão de 15,6 m³/s.		
Etapa 15 m³/s – Ampliação da captação de água bruta	Ampliação da EEAB	5,0
Etapa 20 m³/s – Ampliação da captação de água bruta	Ampliação da EEAB e implantação de nova adutora de água bruta	5,0
Ampliação para capacidade nominal de 15 m³/s	Construção de dois conjuntos de floculação/decantação (nº 7 e 8) e de uma terceira bateria de filtros Adequação e ampliação do sistema de lavagem dos filtros Ampliação da reserva de água tratada	5,0
	Obras complementares e necessárias à operação plena e segura da ETA (automação, subestação etc)	
	Complementação da 1.ª etapa do sistema de processamento do lodo (capacidade de produção de água – 10 m³/s)	5,0
	Segunda etapa do sistema de tratamento do lodo (adensamento e desidratação)	5,0
Ampliação para capacidade nominal de 20 m³/s	Adequação do pré-tratamento (compactação das unidades e previsão de interozonização) Transformação dos floculadores e decantadores em unidades de alta taxa Adequação das unidades de utilidade, produtos químicos, recuperação das águas de lavagem e outras Ampliação da reserva de água tratada Ampliação da EEAT Novos filtros Sistema de supervisão e controle – automação Ampliação do sistema de tratamento de lodo	5,0
Processo de tratamento avançado ⁽¹⁾ (etapa 20 m³/s)	Troca do meio filtrante por CAG Unidades de ozonização	5,0

(1) Recomenda-se a contratação de estudos de tratabilidade pertinentes à adequação do processo de tratamento.

1.3.2 Intervenções no Sistema Produtor Rio Grande - SPRG

A Tabela 23 apresenta as intervenções propostas pelo PDAA no Sistema Produtor Rio Grande, envolvendo mananciais, captação de água bruta e tratamento.

Tabela 23 - Intervenções no Sistema Produtor Rio Grande - SPRG

INTERVENÇÕES: Mananciais SPRG	DESCRIÇÃO	INCREMENTO DE VAZÃO (m³/s)
Ampliação da disponibilidade hídrica do sistema para 7 m³/s	Barragem Braço do Rio Pequeno/Billings Túnel de interligação Braço do Rio Pequeno/Braço do Rio Grande	2,2
Melhoria e recuperação das unidades existentes	Implantação de 4 conjuntos moto-bomba verticais, possibilitando a adução de 5,5 m³/s para a ETA (em andamento)	0,5
Ampliação da captação de água bruta (vazão máxima de 8 m³/s) ⁽¹⁾	Construção de nova EEAB Duplicação da adutora de água bruta	2,2
(1) Considera o abandono das instalações existentes		
Ampliação do tratamento convencional (capacidade nominal de 7 m³/s) ^{(1) (3)}	Adequação dos módulos de tratamento de números 03 a 09 (flotação por ar dissolvido) Implantação de unidades complementares Adequação do sistema para o manuseio do lodo gerado pela flotação	2,0
Sistema de tratamento do lodo	Encaminhamento do lodo gerado na EPA para a ETE ABC, através de tubulação específica até interligação com o sistema de esgoto do Município de São Bernardo do Campo ⁽²⁾	-
Implantação do tratamento avançado	Implantação de nova bateria de filtros Implantação de filtros de carvão ativado granular – CAG Sistema de ozonização	-
(1) Proposta do projeto existente para ampliação da ETA Rio Grande (2) Obra em andamento com conclusão prevista para 2006 (3) Recomenda-se a contratação de estudos de tratabilidade pertinentes à adequação do processo de tratamento		

1.3.3 Intervenções no Sistema Produtor Guarapiranga - SPGU

A Tabela 24 apresenta as intervenções propostas pelo PDAA no Sistema Produtor Guarapiranga, envolvendo mananciais, captação de água bruta e tratamento.

Tais intervenções estão condicionadas ao atendimento de dois pressupostos:

- o Implementação das intervenções e ações previstas no Programa de Recuperação dos Mananciais da Bacia do Alto Tietê (recurso BIRD), em particular as previstas para a baía do Guarapiranga;
- o Assegurar que a utilização da represa Billings para abastecimento público seja considerada prioritária sobre a geração de energia elétrica na usina de Henry Borden, tendo em vista os períodos de escassez registrados nos últimos anos.

Tabela 24 - Intervenções no Sistema Produtor Guarapiranga - SPGU

INTERVENÇÕES: Mananciais SPGU	DESCRIÇÃO	INCREMENTO DE VAZÃO (m³/s)	
Ampliação da disponibilidade hídrica do sistema	Adequação do sistema de bombeamento do braço do Taquacetuba (represa Billings) para a represa do Guarapiranga, garantindo a transferência de 4 m³/s (medida já implementada pela Sabesp) Otimização operacional entre os mananciais explotados por este sistema produtor (braço do Taquacetuba)/Capivari/Guarapiranga	1,7	
Ampliação da captação de água bruta (vazão máxima 18 m³/s) ⁽¹⁾	Interligação, melhorias e recuperação das linhas 5, 6 e 7 – adutoras de água bruta existentes	2,0	
	Implantação de 1 conjunto moto-bomba, possibilitando a adução de 18 m³/s para a ETA ABV	2,0	
(1) Adequação das instalações existentes			
Ampliação do tratamento convencional	Adequação dos módulos de pré-tratamento, com a ampliação dos floculadores e transformação dos decantadores em unidades de alta taxa ⁽¹⁾	1.º	2,0
	Sistema de tratamento do lodo (equalização da vazão, adensamento e desidratação) ⁽²⁾	1.º	16,0
Implantação do tratamento avançado	Adequação das unidades de pré-tratamento Reforma dos filtros – leito profundo, com dupla camada, carvão ativado (CAG) e areia, lavados a ar e água, com taxa constante	4.º	-
	Sistema de ozonização	2.º	-
	Adequação do sistema de produtos químicos	4.º	-
Automação	Sistema de automação e supervisão do processo, incluindo a modernização e/ou substituição dos equipamentos eletromecânicos existentes	3.º	-

(1) Possibilitando também ganhar espaço físico para a implantação de tanques de ozônio,

- quando da implantação das unidades de tratamento avançado
- (2) Encontra-se em estudo o encaminhamento do lodo gerado na ETA para a ETE Barueri, através de sistema de coleta e afastamento de esgoto da Sabesp

1.3.4 Intervenções no Sistema Produtor Alto Juquiá - SPAJ

Este sistema capta as águas do rio Juquiá, com capacidade para 4,7 m³/s a fio de água, próximo a Juitituba. A adução de água bruta será feita por meio de adutora e de túnel até o ribeirão Santa Rita, afluente da represa Guarapiranga, prevendo-se um canal em seu trecho inicial. Está prevista outra captação, nesse braço da represa, para adução até a ETA.

A Tabela 25 apresenta as intervenções propostas pelo PDAA no Sistema Produtor Alto Juquiá, envolvendo mananciais, captação de água bruta e tratamento.

Tabela 25 - Intervenções no Sistema Produtor Alto Juquiá - SPAJ

INTERVENÇÕES: Captação e adução de água bruta do SPAJ	UNIDADE	EXTENSÃO (m)	INCREMENTO DE VAZÃO (m³/s)
Rio Juquiá	Captação e EEAB	-	4,7
	Adutora	15.700	
	Túnel	7.350	
Córrego Santa Rita	Captação e EEAB	-	4,7
INTERVENÇÕES: Tratamento de água SPAJ	DESCRIÇÃO		INCREMENTO DE VAZÃO ⁽¹⁾ (m³/s)
Implantação da ETA	Unidades de pré-tratamento (coagulação – floculação – clarificação) Filtros Condicionamento químico final da água tratada		5,0
	Sistema de tratamento do lodo		5,0
	Implantação de sistema de ozonização (tratamento avançado) ⁽²⁾		5,0
(1) Capacidade nominal do sistema de tratamento (2) Unidades que poderá ser implantadas em etapa posterior, se necessário, em função da qualidade da água bruta			

1.4 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA ADUTOR METROPOLITANO – SAM

O PDAA formatou quatro cenários alternativos (A, B, C e D) para a configuração dos mananciais e dos sistemas produtores, os quais se diferenciaram pelo seqüenciamento, no tempo, da entrada em operação dos novos mananciais, apresentando, entretanto, os mesmos aportes de água bruta e configurações das ETAs. O conjunto de intervenções previstas está escalonado diferentemente em cada cenário havendo, entretanto, um conjunto de intervenções cujo escalonamento é comum a todos eles.

Nos subitens seguintes, apresentam-se as intervenções da alternativa D, escolhida no PDAA para o desenvolvimento do Plano de Expansão das Obras de Abastecimento de Água na RMSP. Destaca-se que grande parte das intervenções é comum aos quatro cenários alternativos e têm a mesma previsão para ano de operação; outro conjunto, também comum aos quatro cenários, e associadas ao incremento de produção, têm ano de operação associado a cada alternativa em particular (nas tabelas aparecem os anos correspondentes à alternativa D) e, finalmente, um terceiro conjunto de intervenções são específicas para cada alternativa e, na alternativa D, apenas o Sistema Produtor Cantareira é contemplado.

1.4.1 Sistema Produtor Cantareira – SPCT

A Tabela 26 apresenta as intervenções, propostas pelo PDAA no SAM associado ao Sistema Produtor Cantareira.

Tabela 26 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Cantareira – SPCT

CÓDIGO	OBRA	ANO DE OPERAÇÃO
Intervenções comuns às quatro alternativas e com mesmo ano de operação		
S1.01	Adutora - Φ 800 mm – Aço – L=70m – Interligação entre a adutora nova e velha na derivação para abastecimento do res. Quitaúna.	2009
S1.02	Adutora - Φ 1.200 mm – Aço – L= 5.680 m – Duplic. Adutora Mutinga Vila Iracema, Trecho 1, Derivação para o res. Mutinga ao res. Quitaúna.	2009
S1.03	Adutora - Φ 1.200 mm – Aço – L= 683 m – Duplic. Adutora Mutinga Vila Iracema, Trecho 2, res. Quitaúna ao res. Vila Iracema	2009
S1.04	Adutora - Φ 1.800 mm – Aço – L= 8.852 m – Guaraú-Jaraguá, da ETA Guaraú até a Adut. Extremo Norte Φ 900 mm próximo do res. Jaraguá	2009
S1.05	EEAT – Q=1.350 L/s – H=153 mca (3 conj) – Nova Estação Elevatória Guaraú Jaraguá, localizada na área da ETA Guaraú	2009
S1.06	Adutora - Φ 1.000 mm – Aço – L= 6.070 m – Duplic. Adutora jaraguá-Perus, do res. Jaraguá ao res. Perus	2010
S1.07	Adutora - Φ 800 mm – F ^o F ^o – L= 1.075 m – Duplic. da Subadutora de Perus	2010
S1.08	Adutora - Φ 800 mm – Aço – L= 4.645 m – Duplic. Adutora Perus Caieiras, do res. Perus ao res. Caieiras	2010
S1.09	Adutora - Φ 800 mm – F ^o F ^o – L= 5.882 m – Duplic. Adutora Caieiras Franco da Rocha, do res. Caieiras ao res. Franco da Rocha	2008
S1.10	Adutora - Φ 800 mm – F ^o F ^o – L= 6.250 m – Duplic. Adutora Franco da Rocha - Francisco Morato, do res. Franco da Rocha ao res. Francisco Morato	2007
S1.11	EEAT – Q= 70 L/s – H=150 mca (2 conj) – Trocar dois conj. moto-bomba, bombas 3 e 4, da EEAT Fco. Morato ZA, localizada no res. Fco. Morato ZB	2022
S1.12	Adutora - Φ 600 mm – F ^o F ^o – L= 150 m – Duplic. Adutora Vila Nova Cachoeirinha	2011
S1.13	Adutora - Φ 600 mm – F ^o F ^o – L= 624 m – Duplic. Adutora Edu Chaves	
S1.15	Adutora - Φ 800 mm – Aço – L= 6.058 m – Nova Adutora Bela Vista Conceição, do res. Bela Vista ao novo res. Conceição	2007
S1.16	Booster – Q = 500 L/s – H=85 mca – Novo Booster Bela Vista Conceição, localizado próximo ao res. Bela Vista	2007
S1.17	Booster Baixo Cotia – Q=200L/s – H=40 mca – localizado próx. A ETA	2009

	Baixo Cotia, trocar os dosis conj. Existentes e instalar um conj. reserva	
S1.18	Adutora - Φ 1.000 mm – Aço – L= 324 m – Duplic. Adutora Jaraguá Perus, trecho entre a Adutora Guaraú Jaraguá até o res. Jaraguá e interligações	2009
S1.19	Adutora - Φ 500 mm – F ^o F ^o – L= 15 m – Duplic. da Subadutora de Caieiras	2010
S1.20	Elevatória – Q = 330 L/s – H 55 mca – EE Francisco Morato ZM, instalar novos conjuntos moto-bomba	2020
S1.21	Adutora - Φ 400 mm – F ^o F ^o – L= 610 m – Duplic. Adutora de Francisco Morato ZM	2012
S1.22	Adutora - Φ 500 mm – F ^o F ^o – L= 3.220 m – Duplic. Adutora de Francisco Morato ZA	2010
S1.24	Adutora do Setor Anhanguera - Φ 800 mm – Aço – L= 4.992 m – Trecho 1, do CR Perus até a interlig. com a Adutora para Polvilho / Colinas Anhanguera	2009
S1.25	Adutora do Setor Anhanguera - Φ 700 mm – F ^o F ^o – L= 6.324m – Trecho 2, da interlig. da Adutora para Polvilho/Colinas do Anhanguera ao CR Anhanguera	2009
S1.14	Booster – Q= 2.000 L/s – H=100 mca – Novo Booster Assunção, próximo da Av. Nossa Senhora do Assunção	2007
S1.23	Booster – Q+ 444 L/s – H+80 mca (I reserva) – Booster Jaguará, instalar mais um conjunto moto-bomba.	2007
S1.31	Adutora - Φ 1.200 mm – Aço – L= 1.360 m – Nova Adutora Lapa-Água Branca	2012
Intervenções específicas para a alternativa D		
S1.14	Booster – Q = 2.000 L/s – H = 100 mca – Novo Booster Assunção, próximo da Av. Nossa Senhora do Assunção	2007
S1.23	Booster – Q = 444 L/s – H = 100 mca – Booster Jaguará, instalar mais um conjunto moto-bomba	2007
S1.31	Adutora - Φ 1.200 mm – Aço – L= 1.360 m – Nova Adutora Lapa-Água Branca	2012

1.4.2 Sistema Produtor Alto Tietê – SPAT

A Tabela 27 apresenta as intervenções, propostas pelo PDAA no SAM associado ao Sistema Produtor Alto Tietê.

Tabela 27 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Alto Tietê – SPAT

CÓDIGO	OBRA	ANO DE OPERAÇÃO
Intervenções comuns às quatro alternativas e com mesmo ano de operação		
S2.20	Adutora - Φ 600 mm – F ^o F ^o – L=850m – Duplicação da Subadutora Cangaíba	2011
S2.21	Adutora - Φ 500 mm – F ^o F ^o – L= 225 m – Duplic. da Subadutora Poá	2011
S2.22	Adutora - Φ 700 mm – F ^o F ^o – L= 690 m – Duplic. Subadutora Suzano	2011
S2.23	Adutora - Φ 600 mm – F ^o F ^o – L= 395 m – Duplic. Adutora Mauá-Magini	2008
S2.24	EEAT – Q=400L/s – H=50 mca – Ampliação EEAT Mauá-Magini (novo conjunto de moto-bomba)	2017
S2.25	Booster – Q=1.825 L/s – H= 10 mca – Reativação do Booster Guaió	2017
Intervenções comuns às quatro alternativas, com ano de operação da alternativa D		
S2.01	Nova EEAT Taiçupeba – Q = 3.400 – H = 60 mca (5 conj. + 1 reserva)	2007
S2.02	Adutora - Φ 1.200 mm – Aço – L = 2.990 m – Adutora Taiçupeba – Brás Cubas	2007

S2.04	Adutora - Φ 1.800 mm – Aço – L = 4.280 m – Adutora Taiçupeba – Suzano	2017
S2.05	Adutora - Φ 1.800 m – Aço – L = 1.157 m – Duplicação da Adutora Poá/Itaim/Itaquequecetuba, da derivação para Suzano até Poá	2007
S2.06	Adutora - Φ 1.500 mm – Aço – L = 4.137 m – Duplicação da Adutora Poá/Itaim/Itaquequecetuba, de Poá até a Derivação de Itaim Paulista	2007
S2.07	Adutora - Φ 1.500 mm – Aço – L = 2.581 m – Trecho 3, Nova Adutora Suzano Ermelino, Duplicação da derivação para Itaim Paulista	2017
S2.08	Adutora - Φ 1.500 mm – Aço – L = 8.020 m – Trecho 4, Nova Adutora Suzano Ermelino, Duplicação da derivação para Itaim Paulista	2020
S2.09	Adutora - Φ 900 mm – Aço – L 725 m – Trecho 5B, Substituição da Adutora Velha de Ermelino São Miguel de Φ 600 mm em FºFº	2022
S2.10	Adutora - Φ 1.500 mm – Aço – L = 100 m – Trecho 5A, Duplicação da Interligação entre as Adutoras São Miguel-Ermelino	2022
S2.11	Adutora - Φ 1.500 mm – Aço – L = 5.780 m – Nova Adutora Cumbica, do res. Ermelino Matarazzo até o res. Cumbica	2007
S2.12	EEAT – Q = 3.020 L/s – H = 80 mca – Nova Estação Elevatória Itaquera Arthur Alvim, localizada na área do res. Itaquera	2007
S2.13	Adutora - Φ 1.500 mm – Aço – L = 5.295 m – Trecho 1, Nova Adutora Itaquera Arthur Alvim, do res. Itaquera ao Centro de Reserva Leste	2007
S2.14	Adutora - Φ 1.500 mm – Aço – L = 2.672 m – Trecho 2, Nova Adutora Itaquera Arthur Alvim, do Centro de Reserva Leste até o res. Arthur Alvim	2007
S2.15	Adutora - Φ 700 mm – FºFº – L = 2.530 m – Nova Adutora Iguatemi, Derivação do Centro de Reserva Leste até o Sistema Adutor Iguatemi	2007
S2.16	Subadutora – Φ 400 mm – FºFº - L = 930 m – Nova Subadutora CRI, até o res. Iguatemi CRI	2007
S2.17	Subadutora – Φ 400 mm – FºFº - L = 3.940 m – Nova Subadutora CR2, até o res. Iguatemi CR2	2007
S2.18	Booster – Q = 625 L/s – H = 25 mcs – Adequação e flexibilização do Booster Arthur Alvim	2007
S2.19	Adutora – Φ 1.200 mm – Aço – L = 1.940 m – Duplicação Adutora Itaquequecetuba	2007

1.4.3 Sistema Produtor Rio Claro – SPRC

A Tabela 28 apresenta as intervenções, propostas pelo PDAA no SAM associado ao Sistema Produtor Rio Claro.

Tabela 28 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Rio Claro – SPRC

CÓDIGO	OBRA	ANO DE OPERAÇÃO
Intervenções comuns às quatro alternativas e com mesmo ano de operação		
S3.01	Adutora - Φ 600 mm – FºFº – L=4.081m – Duplicação Adutora Ouro Fino, do Booster Ouro Fino até o reservatório.	2012
S3.02	Adutora - Φ 600 mm – FºFº - L=950 m – Substituir Adutora de Φ 250 mm que abastece o res. Vila Zaira em Mauá	2012
S3.03	Adutora - Φ 600 mm – FºFº – L= 238 m – Duplic. Adutora Sapopemba ZA, entrada do reservatório	2005
S3.05	Interligação da Adutora - Φ 1.500 mm – Aço – Interligação da Adutora Sapopemba Camilópolis existente de Φ 1.500 mm que atualmente está inoperante	2005

Intervenções comuns às quatro alternativas, com ano de operação da alternativa D		
S3.04	EEAT – Q = 375 L/s – H = 47 mcs (1 reserv.) – EEAT Mombaça (ER-2), instalar um conjunto reserva	2012

1.4.4 Sistema Produtor Rio Grande – SPRG

A Tabela 29 apresenta as intervenções, propostas pelo PDAA no SAM associado ao Sistema Produtor Rio Grande.

Tabela 29 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Rio Grande – SPRG

CÓDIGO	OBRA	ANO DE OPERAÇÃO
Intervenções comuns às quatro alternativas e com mesmo ano de operação		
S4.06	Booster – Q = 590 L/s – H=57 mca – Instalação de conj. Moto-bomba adicional na EEAT Jardim das Nações – Parque Real	2012
S4.07	Adutora - Φ 700 mm – F ^o F ^o – L=4.405 m – Duplicação da Adutora Jardim das Nações – Parque Real	2005
Intervenções comuns às quatro alternativas, com ano de operação da alternativa D		
S3.06	EE Ouro Fino – Q = 125 L/s – H = 87 mca – Instalar um conjunto moto-bomba reserva	2021
S4.02	Adutora – Φ 900 mm – Aço – L = 3.230 m – Nova Adutora Gonzaga-Vila Gerty	2012
S4.03	Adutora – Φ 1.000 mm – Aço – L = 2.275 m – Nova Adutora Rufino Haras	2012
S4.05	Booster – Q = 1.700 L/s – H = 15 mca – Novo Booster Jardim das Nações	2012
S4.08	Adutora – Φ 1.000 mm – Aço – L = 856 m – Adutora de Interligação da 2 ^a e 3 ^a Linha e a 5 ^a Linha	2012

1.4.5 Sistema Produtor Guarapiranga – SPGU

A Tabela 30 apresenta as intervenções, propostas pelo PDAA no SAM associado ao Sistema Produtor Cantareira.

Tabela 30 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Guarapiranga – SPGU

CÓDIGO	OBRA	ANO DE OPERAÇÃO
Intervenções comuns às quatro alternativas e com mesmo ano de operação		
S5.01	EEAT – Q=1.000 L/s – H=90 mca (4 conjuntos) – Instalar os novos conjuntos moto-bomba da EEAT Guarapiranga (CBS2)	2007
S5.02	Adutora - Φ 1.500 mm – Aço – L= 370 m – Interligação entre a saída do ABV até adutora de Φ 1.500 mm na Avenida Adolfo Pinheiro	2007
S5.03	Adutora - Φ 1.500 mm – Aço – L= 190 m – Interlig. 2, Adutora de Interlig. entre adutoras do ABV, Rua Benedito Fernandes	2007
S5.04	Adutora - Φ 1.500 mm – Aço – L= 140 m – Interlig. 3, Adutora de Interlig. entre adutoras do ABV, margem direita da Marginal Pinheiros, Ponte do Socorro	2007
S5.05	Adutora - Φ 1.500 mm – Aço – L= 130 m – Interlig. 4, Adutora de	2007

	Interlig. entre adutoras do ABV, margem esquerda da Marginal Pinheiros, Ponte do Socorro	
S5.06	Adutora - Φ 1.500 mm – Aço – L= 280 m – Interlig. 5 – Substit. das adutoras existentes por uma única adutora na entrada da EEAT do Guarapiranga.	2007
S5.07	Adutora - Φ 800 mm – Aço – L= 4.764 m – Nova Adutora Parque fernanda, do res. Capão Redondo até o res. Parque FFernanda	2005
S5.08	EEAT – Q=1.100 L/s – H=30 mca – Nova EEAT Parque Fernanda, instalada no res. Capão RRedondo	2005
S5.10	Adutora - Φ 1.200 mm – Aço – L= 4.365 m – Trecho 1, Nova Adutora Guarapiranga Shangri-Lá, da EEAT Guarapiranga (CBS2) até o res. Interlagos	2007
S5.11	Adutora - Φ 1.200 mm – Aço – L= 8.115 m – Trecho 2, Nova Adutora Guarapiranga Shangri-Lá, do res. Interlagos até o res. Shangri-Lá.	2007
S5.12	Adutora - Φ 800 mm – Aço – L= 13.500 m – Trecho 2, Nova Adutora Parelheiros, do res. Shangri-Lá até o res. Parelheiros	2007
S5.13	EEAT – Q=750 L/s – H=100 mca – Nova EEAT Parelheiros, instalada no reservatório Shangri-Lá	2007
S5.14	Obras de Recuperação dos Sistemas Barão de Capanema e França Pinto	2007
S5.15	Adutora - Φ 400 mm – FºFº – L= 3.508 m – Duplicação Adutora Pirajussara	2012
S5.16	Adutora - Φ 700 mm – FºFº – L= 196 m – Duplicação Adutora Butantã ZM, entrada do res. Butantã ZM	2015
S5.17	EEAT – Q=600 L/s – H=50 mca – Nova EEAT Capela do Socorro, instalada no res. Capela do Socorro I para bombear para o res. Capela do Socorro II	2010
S5.18	Adutora - Φ 1.200 mm – Aço – L= 1.265 m – Substit. da Adutora Alto Cotia, do Booster São Jorge ao Booster Arpoador	2005
S5.20	Adutora - Φ 1.200 mm – Aço – L= 4.840 m – Substit. da Adutora Alto Cotia, do res. Butantã ao Booster São Jorge	2005
S5.21	Adutora - Φ 700 mm – Aço – L= 5.450 m – Duplicação da Adutora Capão Redondo – Capela do Socorro	2009
S5.22	Adutora - Φ 700 mm – Aço – L=1.422 m – Nova Adutora Capela do Socorro, do res. Capela do Socorro I ao res. Capela do Socorro II.	2010
S5.23	Adutora - Φ 700 mm – Aço – L= 5.092 m – Nova Adutora Jaceguava, do res. Capela do Socorro II ao res. Jaceguava	2010
S5.24	Adutora - Φ 900 mm – Aço – L= 483 m – Nova Adutora Vila Mascote, da Adutora ABV Jabaquara ao res. Vila Mascote	2007
S5.25	EEAT – Q=130 L/s – H= 190 mca – EEA Itapecirica RI – Instalar novo conjunto moto-bomba	2012
S5.26	Adutora - Φ 500 mm – FºFº – L=5.293 m – Duplicação da Adutora de Itapeceirica da Serra RI	2010
S5.27	Adutora - Φ 700 mm – FºFº – L=2.200 m – Duplicação da Adutora do Cotia da Caixa do Jaguaré até Embu R4	2005
S5.29	Adutora - Φ 800 mm – Aço – L=5.085 m – Nova Adutora de Pedreira	2007

S5.30	Adutora - Φ 800 mm – Aço – L=2.170 m - Nova Adutora Americanópolis II	2007
Intervenções comuns às quatro alternativas, com ano de operação da alternativa D		
S5.09	Adutora – Φ 900 mm – Aço – L = 360 m – Interligação I, Adutora de Interligação entre Nova Adutora Guarapiranga Shangri-lá e o res. Interlagos	2007
S5.28	Booster – Q = 1.500 L/s – H = 30 mca – Novo Booster Arpoador 2	2010

1.4.6 Sistema Produtor Juquiá – SPAJ

A Tabela 31 apresenta as intervenções, propostas pelo PDAA no SAM associado ao Sistema Produtor Alto Juquiá.

Tabela 31 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Juquiá – SPAJ

CÓDIGO	OBRA	ANO DE OPERAÇÃO
Intervenções comuns às quatro alternativas e com mesmo ano de operação		
S6.14	Adutora - Φ 1.500 mm – Aço – L=2.690 m – Duplicação da Subadutora Vila Iracema Carapicuíba, da Adutora Alto Juquiá até Carapicuíba	2017
Intervenções comuns às quatro alternativas, com ano de operação da alternativa D		
S6.01	EEAT – Q = 6.000 L/s – H = 100 mca – Nova EEAT Alto Juquiá, instalada na área da Nova ETA Alto Juquiá	2010
S6.02	Adutora - Φ 800 mm – Aço – L=10 m – Interligação I, entre Nova Adutora Alto Juquiá e a Adutora Capela Jaceguava	2010
S6.03	Adutora - Φ 800 mm – Aço – L=1.795m – Interligação 2, entre Nova Adutora Alto Juquiá e a Adutora Itapecerica da Serra/Embu-Guaçu	2010
S6.04	Adutora - Φ 700 mm – FºFº - L = 20 m – Interligação 3, entre Nova Adutora Juquiá e a Adutora Alto Cotia	2010
S6.05	Adutora - Φ 600 mm – FºFº - L = 756 m – Interligação 4, entre Nova Adutora Juquiá e o res. Conceição	2010
S6.06	Adutora - Φ 2.100 mm – Aço - L = 3.805 m – Trecho 1, Nova Adutora Juquiá, da EEAT Alto Juquiá até a Adutora Capela Jaceguava	2010
S6.07	Adutora - Φ 2.100 mm – Aço - L = 6.152 m – Trecho 2, Nova Adutora Alto Juquiá, da Adutora Capela Jaceguava até Deriv. para Itapecerica da Serra	2010
S6.08	Adutora - Φ 2.100 mm – Aço - L = 12.760 m – Trecho 3, Nova Adutora Alto Juquiá, da deriv. p/ Itapecerica da Serra até interlig. com a Adutora Alto Cotia	2010
S6.09	Adutora - Φ 2.100 mm – Aço - L = 2.955 m – Trecho 4, Nova Adutora Alto Juquiá, da Adutora Alto Cotia até a Derivação para o res. Conceição	2010
S6.10	Adutora - Φ 2.100 mm – Aço - L = 5.540 m – Trecho 5, Nova Adutora Alto Juquiá, da Derivação para o res. Conceição até a Adutora Vila Iracema Carapicuíba	2015
S6.11	Adutora - Φ 1.200 mm – Aço - L = 435 m – Trecho 1, Nova Adutora Carapicuíba Baixo Cotia, do res. COHAB Carapicuíba até o res. Carapicuíba	2015
S6.12	Adutora - Φ 800 mm – Aço - L = 3.375 m – Trecho 2, Nova Adutora Carapicuíba Baixo Cotia, do res. Carapicuíba até ETA Baixo Cotia	2015
S6.13	Adutora - Φ 800 mm – Aço - L = 5.623 m – Nova Adutora Tamboré Barueri, da Adutora Tamboré até o res. Barueri	2010
S6.15	Adutora - Φ 500 mm – FºFº - L = 13.405 m – Duplicação da Subadutora de	2010

	Embu-Guaçu, da Interlig. com a adutora de Jaceguava até o res. De Embu-Guaçu	

1.4.7 Sistema Produtor Alto Cotia – SPAC

A Tabela 32 apresenta as intervenções, propostas pelo PDAA no SAM associado ao Sistema Produtor Alto Cotia.

Tabela 32 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Alto Cotia – SPAC

CÓDIGO	OBRA	ANO DE OPERAÇÃO
Intervenções comuns às quatro alternativas e com mesmo ano de operação		
S7.01	Adutora - Φ 500 mm – F ^o F ^o – L=4.320 m – Duplicação da Adutora do Booster Morro Grande a bifurcação Caucaia do Alto-Vargem Grande Paulista (Trechos 1 e II)	2007
S7.02	Adutora - Φ 400 mm – F ^o F ^o – L=960 m – Duplicação da Adutora de Vargem Grande Paulista – Trecho 1	2017
S7.03	Adutora - Φ 450 mm – F ^o F ^o – L=7.113 m – Duplicação da Adutora de Vargem Grande Paulista – Trecho 2	2007
S7.04	Adutora - Φ 300 mm – F ^o F ^o – L=4.992 m – Duplicação da Adutora de Caucaia do Alto	2007
S7.05	Booster – Q = 125 L/s – H = 20 mca. Novo Booster Caucaia do Alto, localizado na adutora para Caucaia do Alto	2017
S7.06	Adutora - Φ 450 mm – F ^o F ^o – L=4.123 m – Trecho I - Duplicação Adutora Jardim Atalaia, do booster Morro Grande II até o booster Atalaia	2012
S7.07	Adutora - Φ 600 mm – F ^o F ^o – L=2.101 m – Trecho 2 - Duplicação Adutora Jardim Atalaia até o res. de Atalaia	2012
S7.08	Booster – Q=600 L/s – H=60 mca- Novo Booster Morro Grande II, na adutora para o jd. Atalaia, após a deriv. da adutora Caucaia do Alto/Vargem Grande Paulista.	2012
S7.09	Booster – Q= 125 L/s – H= 120 mca – Booster Morro Grande, instalação de 2 novos conjuntos moto-bomba	2007
S7.10	Adutora - Φ 500 mm – F ^o F ^o – L=440 m – Duplicação Adutora do Alto Cotia, da ETA Alto Cotia até a Bifurcação do Morro Grande	2017
Intervenções comuns às quatro alternativas, com ano de operação da alternativa D		
S6.16	Adutora - Φ 600 mm – F ^o F ^o – L=2.440 m – Adutora Jaceguava – Subadutora Embu-Guaçu	2010

1.4.8 Sistema Produtor Baixo Cotia – SPBC

A Tabela 33 apresenta as intervenções, propostas pelo PDAA no SAM associado ao Sistema Produtor Baixo Cotia.

Tabela 33 – Intervenções no SAM - Sistema Produtor Baixo Cotia – SPBC

CÓDIGO	OBRA	ANO DE OPERAÇÃO
Intervenções comuns às quatro alternativas e com mesmo ano de operação		
S8.01	EEAT – Q=211 L/s – H= 100mca – Instalação de Conjunto Moto-Bomba adicional da EEAT Baixo Cotia	2009
S8.02	Adutora - Φ 1.000 mm – Aço – L=10 m – Inerligação entre a saída do Booster Baixo Cotia e a Adutora de Φ 1050 do Baixo Cotia	2005
S8.03	Adutora - Φ 600 mm – F ^o F ^o – L= 50 m – Duplicação da Adutora de Itapevi	2007
S8.04	Adutora - Φ 700 mm – F ^o F ^o – L= 190 m – Duplicação do Trecho da Adutora para Jandira-Itapevi – Ttrecho I	2017
S8.05	Adutora - Φ 700 mm – F ^o F ^o – L= 535 m – Duplicação do Trecho da Adutora para Jandira-Itapevi – Ttrecho 2	2007
S8.06	Adutora - Φ 600 mm – F ^o F ^o – L= 695 m – Duplicação Adutora Jandira	2007

1.5 DESENVOLVIMENTO DOS CENTROS DE RESERVAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO

1.5.1 Sistema Produtor Cantareira – SPCT

A Tabela 34 apresenta as intervenções, propostas pelo PDAA nos centros de reservação associados ao Sistema Produtor Cantareira.

Tabela 34 – Intervenções na Reservação - Sistema Produtor Cantareira – SPCT

CÓDIGO	INTERVENÇÃO	TIPO(*)	VOLUME INCREMENTAL (m ³)	ANO DE OPERAÇÃO
R1.1	Centro de Reservação Jaçanã	A	3.000	2005
R1.2	Centro de Reservação Vila Medeiros	A	5.000	2005
R1.3	Centro de Reservação Vila Alpina	A	2.000	2005
R1.4	Centro de Reservação Vila Formosa	A	5.000	2007
R1.5	Centro de Reservação Cangaíba	A	2.500	2005
R1.6	Centro de Reservação Água Branca	A	1.500	2005
R1.7	Centro de Reservação Vila Deodoro	A	3.000	2005
R1.8	Centro de Reservação Vila Romana	A	1.500	2005
R1.9	Centro de Reservação Freguesia do Ó	R	6.500	2005
R1.10	Centro de Reservação Gama Lobo	R	5.500	2005
R1.11	Centro de Reservação Parque Anhanguera – 1 ^a Etapa	A	2.500	2009
R1.12	Centro de Reservação Parque Anhanguera – 2 ^a Etapa	A	2.500	2017
R1.13	Centro de Reservação Perus	A	6.000	2005
R1.14	Centro de Reservação de Caieiras	A	3.000	2008
R1.15	Centro de Reservação Franco da Rocha RI	A	10.000	2008
R1.16	Centro de Reservação Francisco Morato ZM	A	500	2017
R1.17	Centro de Reservação Francisco Morato ZA	A	3.000	2007
R1.18	Centro de Reservação Cohab-Carapicuíba	A	2.500	2009

R1.19	Centro de Reservação Jardim Planalto	A	2.000	2015
R1.20	Centro de Reservação Cabuçu	I	2.500	2005
R1.21	Centro de Reservação Conceição	I	6.500	2007
R1.22	Centro de Reservação Guaraú	I	10.000	2005
R1.23	Centro de Reservação Sacomã ZB	I	5.500	2005

(*) – Tipo de Interferência: A – Ampliação; I – Implantação; R - Restauração

1.5.2 Sistema Produtor Alto Tietê – SPAT

A Tabela 35 apresenta as intervenções, propostas pelo PDAA nos centros de reservação associados ao Sistema Produtor Alto Tietê.

Tabela 35 – Intervenções na Reservação - Sistema Produtor Alto Tietê – SPAT

CÓDIGO	INTERVENÇÃO	TIPO (*)	VOLUME INCREMENTAL (m ³)	ANO DE OPERAÇÃO
R2.1	Centro de Reservação Itaquera	A	1.500	2017
R2.2	Centro de Reservação Suzano – 1ª etapa	A	7.500	2005
R2.3	Centro de Reservação Suzano – 2ª etapa	A	4.000	2012
R2.4	Centro de Reservação Ferraz de Vasconcelos	A	5.000	2005
R2.5	Centro de Reservação Itaquequecetuba – 1ª etapa	A	5.000	2007
R2.6	Centro de Reservação Itaquequecetuba – 2ª etapa	A	2.000	2022
R2.7	Centro de Reservação Arujá – 1ª etapa	A	2.000	2007
R2.8	Centro de Reservação Arujá – 2ª etapa	A	1.500	2022
R2.9	Centro de Reservação Passagem Funda ZB	A	1.000	2017
R2.10	Centro de Reservação Bonsucesso	I	1.500	2005
R2.11	Centro de Reservação Cumbica – 1ª Etapa	I	10.000	2007
R2.12	Centro de Reservação Cumbica – 2ª Etapa	I	3.000	2017
R2.13	Centro de Reservação Iguatemi CR1	I	1.500	2007
R2.14	Centro de Reservação Iguatemi CR2	I	500	2007

(*) – Tipo de Interferência: A – Ampliação; I – Implantação

1.5.3 Sistema Produtor Rio Claro – SPRC

A Tabela 36 apresenta as intervenções, propostas pelo PDAA nos centros de reservação associados ao Sistema Produtor Rio Claro.

Tabela 36 – Intervenções na Reservação - Sistema Produtor Rio Claro – SPRC

CÓDIGO	INTERVENÇÃO	TIPO (*)	VOLUME INCREMENTAL (m ³)	ANO DE OPERAÇÃO
R3.1	Centro de Reservação Ouro Fino	A	2.500	2005
R3.2	Centro de Reservação Jardim Pastoril	A	3.500	2005
R3.3	Centro de Reservação Sapopemba	A	2.000	2005
R3.4	Centro de Reservação Quarta Divisão	I	150	2005
R3.5	Centro de Reservação Vila Zaira	A	2.500	2005

(*) – Tipo de Interferência: A – Ampliação; I – Implantação

1.5.4 Sistema Produtor Rio Grande – SPRG¹⁵

A Tabela 37 apresenta as intervenções, propostas pelo PDAA nos centros de reservação associados ao Sistema Produtor Rio Grande.

Tabela 37 – Intervenções na Reservação - Sistema Produtor R. Grande – SPRG

CÓDIGO	INTERVENÇÃO	TIPO (*)	VOLUME INCREMENTAL (m ³)	ANO DE OPERAÇÃO
R4.1	Centro de Reservação Nova Petrópolis	A	5.000	2005
R4.2	Centro de Reservação Alvarenga	I	5.000	2005
R4.3	Centro de Reservação Baeta Neves	I	2.500	2005

(*) – Tipo de Interferência: A – Ampliação; I – Implantação

1.5.5 Sistema Produtor Guarapiranga – SPGU

A Tabela 38 apresenta as intervenções, propostas pelo PDAA nos centros de reservação associados ao Sistema Produtor Guarapiranga.

Tabela 38 – Intervenções na Reservação – Sist. Produtor Guarapiranga – SPGU

CÓDIGO	INTERVENÇÃO	TIPO (*)	VOLUME INCREMENTAL (m ³)	ANO DE OPERAÇÃO
R5.1	Centro de Reservação Chácara Flora	R/A	7.500	2005
R5.2	Centro de Reservação Embu R2/R3	A	750	2005
R5.3	Centro de Reservação Shangri-lá	A	3.000	2007
R5.4	Centro de Reservação Americanópolis	I	15.000	2007
R5.5	Centro de Reservação Brooklin	I	10.000	2005
R5.6	Centro de Reservação Capela do Socorro II	I	2.500	2009
R5.7	Centro de Reservação Jaceguava	I	5.500	2010
R5.8	Centro de Reservação Parelheiros	I	5.000	2007
R5.9	Centro de Reservação Parque Fernanda	I	20.500	2005
R5.10	Centro de Reservação Pedreira	I	5.000	2007
R5.11	Centro de Reservação Santo Amaro	I	3.500	2005
R5.12	Centro de Reservação Jardim Arpoador ZA	A	1.500	2005

(*) – Tipo de Interferência: A – Ampliação; I – Implantação; R - Restauração

1.5.6 Sistema Produtor Alto Cotia – SPAC

A Tabela 39 apresenta as intervenções, propostas pelo PDAA nos centros de reservação associados ao Sistema Produtor Alto Cotia.

¹⁵ Já considerados no Plano de Obras – Sistema de Distribuição.

Tabela 39 – Intervenções na Reservação - Sistema Produtor Alto Cotia – SPAC

CÓDIGO	INTERVENÇÃO	TIPO (*)	VOLUME INCREMENTAL (m³)	ANO DE OPERAÇÃO
R6.1	Centro de Reservação Embu-Guaçu	A	5.000	2010
R6.2	Centro de Reservação de Itapeçerica da Serra R2	A	1.500	2005
R6.3	Centro de Reservação de Itapeçerica da Serra R2	A	7.000	2012
R6.4	Centro de Reservação Cotia R2	A	1.500	2012
R6.5	Centro de Reservação Vargem Grande Paulista	A	1.750	2007
R6.6	Centro de Reservação Caucaia do Alto	A	1.500	2007
R6.7	Centro de Reservação Jardim Atalaia	A	2.500	2012

(*) – Tipo de Interferência: A – Ampliação

1.5.7 Sistema Produtor Baixo Cotia – SPBC

A Tabela 40 apresenta as intervenções, propostas pelo PDAA nos centros de reservação associados ao Sistema Produtor Baixo Cotia.

Tabela 40 – Intervenções na Reservação – Sist. Produtor Baixo Cotia – SPBC

CÓDIGO	INTERVENÇÃO	TIPO	VOLUME INCREMENTAL (m³)	ANO DE OPERAÇÃO
R7.1	Centro de Reservação Barueri	A	5.000	2008
R7.2	Centro de Reservação Jardim Tupã	A	1.000	2022
R7.3	Centro de Reservação Itapevi	A	7.000	2000

Tabela 41 - Plano de obras de água – Mananciais na RMSP

SISTEMA PRODUTOR	INTERVENÇÕES	Valor Total (R\$)	Valor S. Bernardo (R\$)	Início da obra	Início operação
ALTO TIETÊ	Barragens e Represas de Taiaçupeba, Biritiba e Paraitinga e Adequação da EEAB Tietê-Biritiba (M1.1/M1.3)	R\$ 65.485.100,62	R\$ 2.859.373,81	2011	2012
	Implantação do Sistema de Monitoramento, Automação e Decisão Operativa (M1.2)	R\$ 17.480.497,95	R\$ 763.277,10	2012	2013
	Túnel Reforço Biritiba - Jundiaí (M1.6)	R\$ 19.763.815,74	R\$ 862.977,02	2022	2023
	Aproveitamento do Rio Itapanhaú (M1.4)	R\$ 82.766.677,27	R\$ 3.613.965,11	2021	2023
	Aproveitamento do Rio Itatinga (M1.5)	R\$ 110.778.300,37	R\$ 4.837.078,47	2026	2028
RIO CLARO	Obras de Melhoria nas Barragens e Captação (M2.1)	R\$ 36.545.998,71	R\$ 1.595.762,56	2013	2015
RIO GRANDE	Execução de Obras de Fechamento do Braço do Rio Pequeno e Transposição (M3,1)	R\$ 33.296.996,67	R\$ 1.453.896,52	2016	2017
GUARAPIRANGA	Otimização da Transferência Taquacetuba-Guarapiranga (M1.4)	R\$ 7.080.808,82	R\$ 309.179,94	2012	2013
ALTO JUQUIÁ	Aproveitamento do Rio Juquiá com Captação a Fio d'Água e Bombeamento (M5.1)	R\$ 242.706.883,09	R\$ 10.597.673,33	2013	2016
ALTO COTIA	Recuperação da Barragem da Graça (M6.1)	R\$ 6.496.560,03	R\$ 283.669,01	2013	2015
SISTEMAS ISOLADOS		13.950.690,11	R\$ 609.149,83	2011	2012
SUB-TOTAL MANANCIAIS		R\$ 636.352.329,38	R\$ 27.786.002,71		

Tabela 42 - Plano de obras de água – Captação e Tratamento na RMSP

SISTEMA PRODUTOR	INTERVENÇÕES	Valor Total (R\$)	Valor S. Bernardo (R\$)	Início da obra	Início da operação
CANTAREIRA	Construção do Floculador - Decantador No 7 e Novo Canal Efluente de Água Tratada (CT 1.1/1.3)	R\$ 43.968.125,90	R\$ 1.919.845,99	2011	2013
	Sistema de Adensamento e Desidratação de Lodo (CT1.2)	R\$ 53.106.911,99	R\$ 2.318.886,46	2011	2014
	Automação e Controle de Processo, Adequação da ESI (CT1.4)	R\$ 22.127.876,56	R\$ 966.202,54	2011	2014
ALTO TIETÊ	Ampliação para Produção da Vazão de 15 m3/s (sem tratamento avançado) (CT 2.1)	R\$ 149.491.611,55	R\$ 6.527.475,63	2011	2013
	Ampliação para Produção da Vazão de 20 m3/s (com tratamento avançado) (CT 2.2)	R\$ 291.659.071,25	R\$ 12.735.145,88	2020	2023
	Automação da ETA (CT2.3)	R\$ 8.783.164,76	R\$ 383.512,45	2021	2023
	Estudo e Projeto de Tratabilidade da ETA Taiaçupeba (CT2.4)	R\$ 3.494.091,67	R\$ 152.567,75	2011	2012
RIO CLARO	Obras de Melhoria (CT3.1)	R\$ 49.446.520,79	R\$ 2.159.057,33	2011	2012
	Sistema de Adensamento e Desidratação de Lodo (CT3.2)	R\$ 10.155.562,19	R\$ 443.437,49	2012	2014
RIO GRANDE	Nova captação e Adutora de Água Bruta e Ampliação do Tratamento Convencional (CT 4.1/4.2/4.3)	R\$ 56.866.846,35	R\$ 2.483.062,09	2016	2018
	Implantação de Tratamento Avançado - filtro e ozônio (CT4.4/4.5)	R\$ 140.296.975,11	R\$ 6.125.996,48	2016	2018
	Estudo e Projeto de Tratabilidade da ETA Rio Grande (CT4.6)	R\$ 3.494.091,67	R\$ 152.567,75	2011	2012
GUARAPIRANGA	Adequação da Adução de Água Bruta e do Pré-tratamento e Reforma dos Decantadores e Filtros (CT 5.1/5.3/5.7)	R\$ 66.831.312,62	R\$ 2.918.155,47	2011	2013
	Implantação de Sistema de Tratamento e Disposição de Lodo, Ozonização e Automação (CT 5.2/5.4/5.6)	R\$ 206.209.459,47	R\$ 9.004.031,78	2011	2013
ALTO JUQUIÁ	Captação (CT6.1)	R\$ 18.392.628,57	R\$ 803.104,83	2015	2016
	Tratamento (CT6.2)	R\$ 180.474.649,06	R\$ 7.880.334,30	2012	2016
ALTO COTIA	ETA Melhorias e Sistema de Lodo (CT7.1)	R\$ 57.622.290,69	R\$ 2.516.048,19	2013	2015
BAIXO COTIA	Implantação de Pré-Tratamento Ultra Compacto, Sistema de Tratamento e Disposição de Lodo e RAT, EEAT Baixa Carga e EEAT (CT 8.1/8.5/6.6)	R\$ 55.036.726,39	R\$ 2.403.150,83	2011	2012
	Adequação da Flotação, dos Filtros e do Sistema de Produtos Químicos e Implantação de Removedores de Lodo (CT 8.2/8.3/8.4).	R\$ 17.471.613,60	R\$ 762.889,17	2011	2012
RIBEIRÃO DA ESTIVA	Lodo (CT9.1)	R\$ 1.746.763,90	R\$ 76.271,56	2011	2012
SISTEMAS ISOLADOS		46.159.134,53	R\$ 2.015.515,27	2011	2027
SUB-TOTAL CAPTAÇÃO E TRATAMENTO		R\$ 1.482.835.428,62	R\$ 64.747.259,24		

Tabela 43 - Sistema Adutor Metropolitano na RMSP

SISTEMA PRODUTOR	INTERVENÇÕES	Valor Total (R\$)	Valor S. Bernardo (R\$)	Início da obra	Início da operação
CANTAREIRA	Adutoras e Sub-adutoras: 400 mm a 1.800 mm; extensão total: 61,5 km	R\$ 216.247.558,52	R\$ 9.442.340,30	2011	2018
	Estações Elevatórias de Água Tratada e Boosters (6 unidades)	R\$ 101.300.863,98	R\$ 4.423.251,01	2012	2015
ALTO TIETÊ	Adutoras e Sub-adutoras: 400 mm a 1.800 mm; extensão total: 84,3 km	R\$ 251.490.763,00	R\$ 10.981.217,01	2011	2028
	Estações Elevatórias de Água Tratada e Boosters (5 unidades)	R\$ 121.049.730,37	R\$ 5.285.575,27	2011	2023
RIO CLARO	Adutoras de 600 mm de Interligação de 1.500 mm; extensão total: 5,3 km	R\$ 11.476.166,36	R\$ 501.101,00	2011	2018
	Estações Elevatórias de Água Tratada e Boosters (2 unidades)	R\$ 3.346.716,08	R\$ 146.132,67	2017	2027
RIO GRANDE	Adutoras: 700 mm a 1.000 mm; extensão total: 16,4 km	R\$ 47.591.191,85	R\$ 2.078.045,33 ¹⁶	2011	2018
	Boosters (3 unidades)	R\$ 7.416.928,61	R\$ 323.856,44 ¹⁷	2017	2018
GUARAPIRANGA	Adutoras, Sub-adutoras e Interligações: 400 mm a 1.500 mm; extensão total: 69,2 km	R\$ 210.873.767,84	R\$ 9.207.696,45	2011	2021
	Estações Elevatórias de Água Tratada e Boosters (6 unidades)	R\$ 67.786.517,18	R\$ 2.959.864,00	2011	2021
ALTO JUQUÍÁ	Obras de recuperação dos Sistemas Barão de Capanema e França Pinto	R\$ 28.323.799,17	R\$ 1.236.744,37	2012	2013
	Adutoras de 500 mm a 2.100 mm; extensão total: 61,8 km	R\$ 320.791.730,85	R\$ 14.007.208,73	2013	2023
ALTO COTIA	Estação Elevatória de Água Tratada (1 unidade)	R\$ 65.249.596,73	R\$ 2.849.090,65	2013	2016
	Adutoras de 300 mm a 500 mm; extensão total: 24 km	R\$ 35.897.386,55	R\$ 1.567.441,23	2011	2023
BAIXO COTIA	Estações Elevatórias de Água Tratada e Boosters (3 unidades)	R\$ 6.252.061,77	R\$ 272.993,12	2012	2023
	Adutoras de 600 mm a 1.000 mm; extensão total: 1,5 km	R\$ 3.433.565,36	R\$ 149.924,90	2012	2023
	Estação Elevatória de Água Tratada (1 unidade)	R\$ 2.202.987,37	R\$ 96.192,33	2011	2012
SISTEMAS ISOLADOS		126.273.779,95	R\$ 5.513.680,76	2011	2027
SUB-TOTAL SISTEMA ADUTOR METROPOLITANO		R\$ 1.627.005.111,54	R\$ 68.640.453,78		

¹⁶ Excluído por já se achar considerado no Plano de Obras – Sistema de Distribuição.

¹⁷ Excluído por já se achar considerado no Plano de Obras – Sistema de Distribuição.

Tabela 44 - Plano de obras de água – Reservação na RMSP

SISTEMA PRODUTOR	INTERVENÇÕES	Valor Total (R\$)	Valor S. Bernardo (R\$)	Início da obra	Início da operação
CANTAREIRA	Ampliação de 17 Centros de Reservação (Vol. Total = 55.000 m3)	R\$ 22.224.490,37	R\$ 970.421,13	2011	2015
	Recuperação de 2 Centros de Reservação (Vol. Total = 12.000 m3)	R\$ 3.483.749,53	R\$ 152.116,16	2011	2012
	Implantação de 4 Centros de Reservação (Vol. Total = 24.500 m3)	R\$ 10.477.282,73	R\$ 457.485,25	2011	2013
ALTO TIETÊ	Ampliação de 9 Centros de Reservação (Vol. Total = 29.500 m3)	R\$ 12.178.153,36	R\$ 531.752,91	2011	2028
	Implantação de 5 Centros de Reservação (Vol. Total = 16.500 m3)	R\$ 7.212.616,19	R\$ 314.935,24	2011	2023
RIO CLARO	Ampliação de 4 Centros de Reservação (Vol. Total = 10.500 m3)	R\$ 3.118.707,49	R\$ 136.176,79	2011	2012
	Implantação de 1 Centro de Reservação (Vol. Total = 150 m3)	R\$ 101.124,74	R\$ 4.415,56	2011	2012
RIO GRANDE	Ampliação de 1 Centro de Reservação (Vol. Total = 5.000 m3)	R\$ 1.981.772,69	R\$ 86.533,10 ¹⁸	2011	2012
	Implantação de 2 Centros de Reservação (Vol. Total = 7.500 m3)	R\$ 2.825.262,81	R\$ 123.363,67 ¹⁹	2011	2012
GUARAPIRANGA	Ampliação de 4 Centros de Reservação (Vol. Total = 12.750 m3)	R\$ 5.132.510,58	R\$ 224.108,48	2011	2013
	Implantação de 8 Centros de Reservação (Vol. Total = 67.000 m3)	R\$ 33.243.484,31	R\$ 1.451.559,93	2011	2016
ALTO COTIA	Ampliação de 7 Centros de Reservação (Vol. Total = 20.750 m3)	R\$ 8.164.190,00	R\$ 356.485,23	2011	2018
BAIXO COTIA	Ampliação de 3 Centros de Reservação (Vol. Total = 8.000 m3)	R\$ 3.056.558,33	R\$ 133.463,07	2011	2014
SISTEMAS ISOLADOS		135.639.625,68	R\$ 5.922.635,67	2011	2027
SUB-TOTAL RESERVAÇÃO		R\$ 248.839.528,81	R\$ 10.657.555,44		
TOTAL GERAL ÁGUA METROPOLITANA		R\$ 3.995.032.398,35	R\$ 171.831.271,20		

¹⁸ Excluído por já se achar considerado no Plano de Obras – Sistema de Distribuição.

¹⁹ Excluído por já se achar considerado no Plano de Obras – Sistema de Distribuição.

ANEXO 4

PLANO DE OBRAS DOS SISTEMAS METROPOLITANOS DE TRANSPORTE, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE ESGOTO RATEADO PARA SÃO BERNARDO DO CAMPO

NOTA DE ESCLARECIMENTO

O Plano de Obras dos Sistemas Metropolitanos aqui apresentado foi extraído do Plano Municipal de Água e Esgoto elaborado pela Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo para o Município de Suzano em 2008, o qual, por sua vez, se baseou na Revisão e Atualização do Plano Diretor de Esgotos da Região Metropolitana de São Paulo – PDE, elaborado para a Sabesp em 2000, pelo Consórcio Engevix – Latin Consult.

Em virtude de dificuldades de atualização, adotaram-se para São Bernardo do Campo as mesmas diretrizes, discriminação de obras e valores, estes apenas corrigidos para 2010. Quanto aos cronogramas envolvidos, admitiu-se seu deslocamento no tempo, sem alteração dos objetos envolvidos no plano.

Esse procedimento poderá ser revisto a qualquer tempo, diante da possibilidade tempestiva de atualização, sendo que ficam a favor da segurança as conclusões que são apresentadas no Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira – EVEF.

Reproduzem-se a seguir os elementos relevantes extraídos do PMAE de Suzano/2008.

1 SISTEMAS METROPOLITANOS DE TRANSPORTE, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE ESGOTO

O PMAE utiliza como referência as obras prevista no PDE, a serem implementadas no Sistema Integrado da RMSP (Figura 16). Os custos previstos para essas obras incidem sobre o Município de São Bernardo do Campo com base no critério de rateio populacional.

O cronograma das obras é apresentado na Tabela 45.

O custo total e cronograma de investimentos estabelecido no PDE para as obras previstas para o sistema integrado, utilizados neste PMAE, são apresentados na Tabela 46. Tais custos referem-se a dezembro de 2000. Para fins de modelagem econômico-financeira eles foram corrigidos para 2010.

Uma dos elementos considerados no PDE foi o programa de obras da Segunda Etapa – Fase 1, do Projeto Tietê. Este, criado pelo Governo do Estado de São Paulo em 1992, com recursos de financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, como parte integrante do Programa de Despoluição da Bacia do Alto Tietê, encontra-se atualmente na fase de conclusão de sua Segunda Etapa. A revisão do PDE, em curso, certamente considerará todos os avanços alcançados no âmbito desse projeto.

O Projeto Tietê tem a participação de vários órgãos tais como CETESB, DAEE e Prefeituras Municipais, com o compromisso de empreender as seguintes ações:

- a. Ampliação do sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgotos, a cargo da SABESP;
- b. Ampliação do controle dos resíduos industriais lançado nas redes de esgotos ou diretamente nos cursos d'água, a cargo da CETESB.

As ações do projeto são complementadas pelo Programa de Despoluição das Cabeceiras do Tietê e para chegarem aos resultados esperados precisam ser apoiadas por outras iniciativas, a saber:

- a. controle da utilização dos recursos hídricos - ampliação do sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgotos, a cargo do DAEE;
- b. abertura e utilização dos fundos de vale – ampliação da retificação, canalização e urbanização dos córregos da bacia do Alto Tietê, a cargo do Estado e das Prefeituras Municipais;
- c. controle de resíduos sólidos – ampliação da coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, a cargo das prefeituras;
- d. educação ambiental – implantação de programas de educação ambiental, principalmente na rede escolar, a cargo do Estado, das Prefeituras e de organizações não-governamentais (ONG's);
- e. coordenação e execução das principais obras do sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgotos da RMSP, a cargo da SABESP.

Tabela 45 – Cronograma das Obras para o Sistema Integrado de esgotos da RMSP

OBRA (un) / SISTEMA		PERÍODO				TOTAL
		2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	
REDE COLETORA (km)	Barueri	769	760	759	4	2.292
	Suzano	104	103	101	-	308
	ABC	172	177	172	-	521
	P. N. Mundo	120	120	120	-	60
	São Miguel	317	320	317	-	954
	Sub-Total	1.482	1.480	1.469	4	4.435
COLETOR TRONCO (km)	Barueri	157	88	58	10	313
	Suzano	20	31	41	33	125
	ABC	48	41	31	-	120
	P. N. Mundo	18	54	18	7	97
	São Miguel	94	13	22	11	140
	Sub-Total	337	227	170	61	795
INTERCEPTOR (km)	Barueri	25	7	26	3	61
	Suzano	-	4	-	-	4
	ABC	-	-	-	-	-
	P. N. Mundo	-	6	4	-	10
	São Miguel	6	4	-	-	10
	Sub-Total	31	21	30	3	85
TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL (Capacidade Nominal em m ³ /s)	Barueri	12,0	16,0	23,4	24,2	24,2
	Suzano	1,5	1,6	2,2	3,0	3,0
	ABC	3,0	5,5	7,7	7,7	7,7
	P. N. Mundo	2,5	5,0	6,4	6'5	6'5
	São Miguel	2,0	4,0	6,7	7,1	7,1
	Sub-Total	21,0	32,1	46,4	48,5	48,5

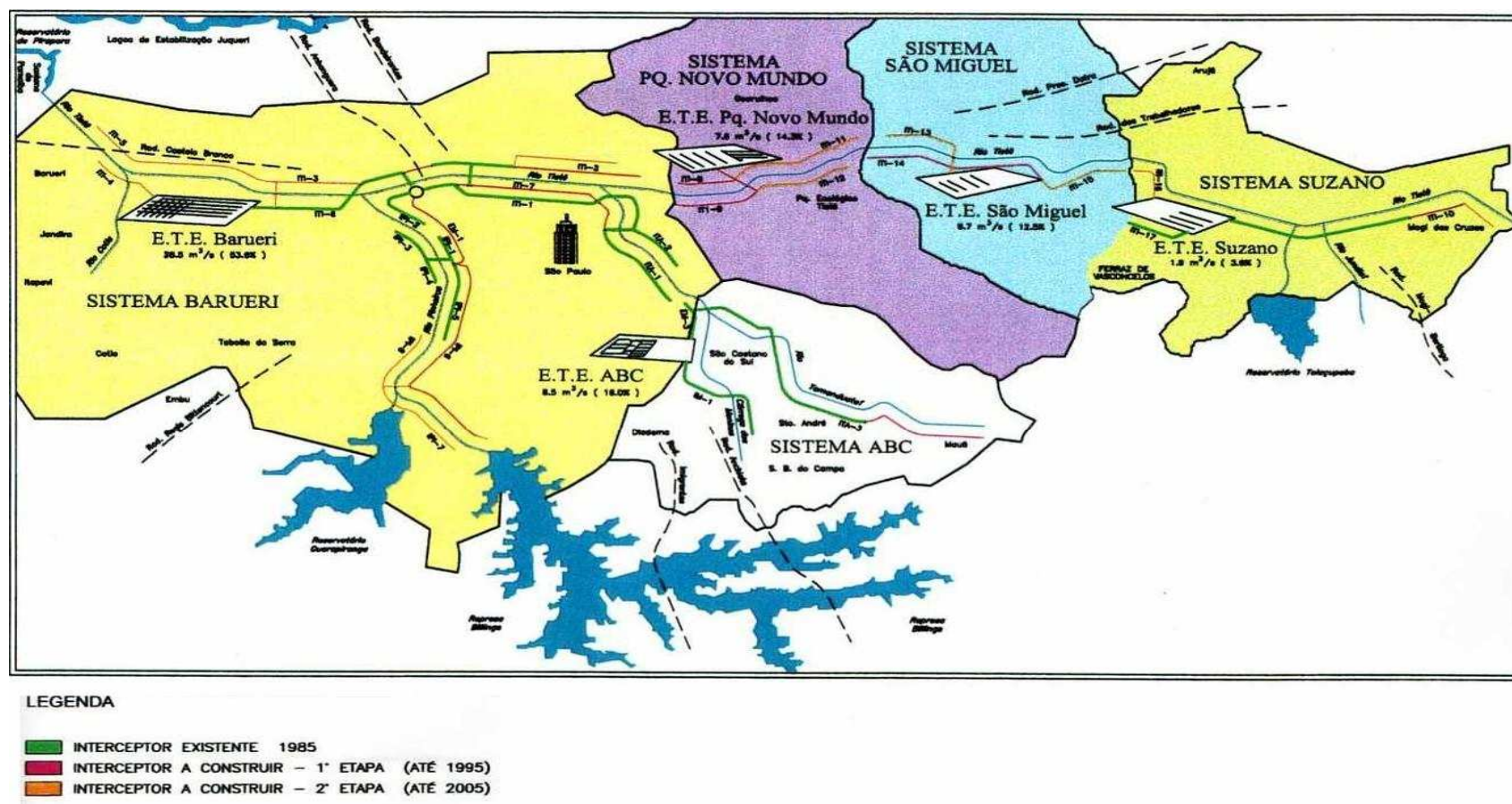


Figura 17 – Sistema integrado de esgoto da RMSP

Fonte: SABESP/Consórcio Engevix-Latin Consult. Relatório Síntese do PDE. Dezembro de 2000

Tabela 46 - Custo total e cronograma de investimentos por sistema principal da RMSP²⁰

SISTEMA	CUSTO POR PERÍODO (R\$)				CUSTO TOTAL (R\$)
	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	
BARUERI	693.285.000	387.521.000	294.907.000	79.235.000	1.454.948.000
SUZANO	86.355.000	111.371.000	71.448.000	42.890.000	312.064.000
ABC	86.520.000	89.003.000	116.293.000	0	291.816.000
P. N. MUNDO	97.563.000	196.638.000	126.127.000	12.162.000	432.490.000
SÃO MIGUEL	252.069.000	173.649.000	321.800.000	17.936.000	765.454.000
SUBTOTAL	1.215.792.000	958.182.000	930.575.000	152.223.000	3.256.772.000
Estudos, projetos, gerenciamento e eventuais (aprox. 14% do subtotal)	170.210.880	134.145.480	130.280.500	21.311.220	455.948.080
TOTAL	1.386.002.880	1.092.327.480	1.060.855.500	173.534.220	3.712.720.080

1.1 PROJETO TIETÊ: 1ª ETAPA – PERÍODO 1992 – 1998

A primeira etapa do Projeto Tietê teve como metas:

- estender o serviço de coleta de esgotos a mais de 250 mil famílias;
- ampliar o percentual da população urbana atendida pela SABESP de 70%, em 1994, para 79%, em 2001,e
- aumentar a capacidade de tratamento de esgotos na RMSP, elevando o índice de esgotos tratados de 24% para 65%, no mesmo período.

Dentre as obras executadas, destacam-se:

- execução da ETE São Miguel, com capacidade de 1,5 m³/s, inaugurada em junho de 1998;
- execução da ETE Parque Novo Mundo, com capacidade de 2,5 m³/s, inaugurada em junho de 1998;
- execução da ETE ABC, com capacidade de 3,0 m³/s, inaugurada em junho de 1998;
- ampliação da ETE Barueri, que teve sua capacidade ampliada de 7,0 m³/s para 9,5 m³/s e foi inaugurada em outubro de 1998;

²⁰ Base: Dezembro 2000.

- e. execução de 1.500 km de redes coletoras;
- f. execução de 250.000 ligações domiciliares;
- g. execução de 315 km de coletores-tronco;
- h. construção de 37 km de interceptores;
- i. monitoramento de 1.250 indústrias em parceria com a CETESB;
- j. projeto de educação ambiental em parceria com a ONG SOS Mata Atlântica.

Os investimentos realizados nas obras da 1ª Etapa do Projeto Tietê alcançaram o total de US\$ 1,1 bilhão, sendo: US\$ 450 milhões financiados pelo BID; US\$ 550 milhões, em recursos próprios da SABESP, US\$ 100 milhões financiados pela Caixa Econômica Federal.

1.2 PROJETO TIETÊ: 2ª ETAPA – PERÍODO 2002 A 2006.

A segunda etapa do Projeto Tietê teve como metas:

- a. aumentar a quantidade efetiva dos esgotos tratados, através do encaminhamento do máximo possível de esgotos às estações de tratamento;
- b. estender o serviço de coleta de esgoto a mais 400 mil famílias;
- c. aumentar o índice de atendimento para 84% da população da RMSP;
- d. elevar o índice de esgoto tratado para 70% do coletado.

As principais intervenções previstas são:

- a. execução de 290 mil novas ligações domiciliares;
- b. execução de 1.200 km de redes coletoras;
- c. construção de 33 km de interceptores e coletores-tronco;
- d. construção de 110 km de coletores-tronco;
- e. melhoria do sistema de tratamento;
- f. implementação de Programa de Educação Ambiental (SABESP, CETESB e ONG's).
- g. ampliação da estação de tratamento de esgotos de Barueri, de 9,5 m³/s para 12,5 m³/s;
- h. controle da emissão dos efluentes de mais 290 indústrias.

Os investimentos da segunda fase são estimados em US\$ 400 milhões, metade aplicada pela SABESP e a outra metade financiada pelo BID, que considerou satisfatórios os resultados da primeira etapa, endossando a importância do projeto, que vai muito além de um programa de saneamento básico. A segunda etapa do Projeto Tietê chega ao final em julho de 2008, e a Sabesp já iniciou negociações com organismos internacionais para o financiamento de sua Terceira Etapa.

1.3 OBRAS NO SISTEMA ABC

A Tabela 47 apresenta as obras no Sistema ABC

Tabela 47 - Obras no Sistema ABC

DESCRIÇÃO	VAZÃO (L/s)	DATA DE CONCLUSÃO PREVISTA
ITa-4	170	FEV/06
CT Ourives	28	ABR/06
CT Jaboticabal	52	ABR/06
CT Mercês	20	ABR/06
Reversão Ribeirão Pires/Grande da Serra	25	ABR/06
Reversão Ribeirão Pires	16	JUL/07
Reversão Rio Grande da Serra	15	JUL 07
Total Sistema ABC	326	-

1.4 OBRAS NO SISTEMA BARUERI

A Tabela 48 apresenta as intervenções previstas. Destacam-se também as obras para ampliação da capacidade nominal da ETE Barueri, de 9,5 para 12,5 m³/s, constantes da Tabela 49.

Tabela 48 - Obras no Sistema Barueri

DESCRIÇÃO	VAZÃO (L/s)	DATA DE CONCLUSÃO PREVISTA
Reversão Guarapiranga (existente) ^(*)	285	
CT Pirajussara Jusante	610	JUN/04
CT Caxingui	28	ABR/04
CT Antonico	54	JUN/04
CT Socorro Marginal ^(*)	7	NOV/04
IPI-6 Montante ^(*)	66	SET/05
CT Pedreira(*)	110	SET/05
CT Direitos Humanos	38	SET/05
CTS Morro do S ^(*)	20	JUL/05
IPI-6 Jusante ^(*)	334	OUT/05
CT Bussocaba (*)	44	DEZ/05
CT Billings BL 01 ^(*)	330	DEZ/05
CTS Cachoeira ^(*)	6	OUT/05
CT Socorro Jusante ^(*)	21	FEV/06
CT Ponte Baixa	15	FEV/06
CT Tijuco Preto ^(*)	62	FEV/06
CT Bibiena ^(*)	6	MAI/06
CT São Luiz ^(*)	21	ABR/06
CT Água Espraiada ^(*)	66	MAI/06
CTS Itapoquera ^(*)	7	MAI/06
CT Guoido Calói ^(*)	60	MAI/06
CT Aterrado ^(*)	105	ABR/06
CT Carapicuíba	199	MAI/06
ITi-3	25	MAI/06
CT Pirajussara Montante	33	MAI/06
IPI-7 ^(*)	939	MAI/06
CT Bananal	8	SET/06
CT Ribeirão Vermelho	88	SET/06
CT Sapateiro ^(*)	245	DEZ/06
CT João Alves	18	DEZ/06
CT Guaiani	6	DEZ/06
CT São João de Barueri	2	DEZ/06
Total Sistema Barueri	3.852	
OBRAS COMPLEMENTARES - BARUERI		
CT São João de Barueri MMotante + Secundários	80	JUL/07
CT Águas Espraiadas ME 2	17	JUL/07
CT Morro do S	15	JUL/07
Ramal Faenza	17	JUL/07
RC Berrine Florida e Guararapes	18	JUL/07
CT Carapicuíba Motante	167	JUL/07
CT Bussocaba ME	64	JUL/07
CT Aterrado Montante	51	JUL/07
Total Obras Complementares Barueri	429	JUL/07
Total Geral Sistema Barueri	4.287	JUL/07

^(*) Estas obras estarão contribuindo quando a EEE Pomar estiver concluída, em outubro/2006.

Tabela 49 - Obras previstas para ampliação e melhoria da ETE Barueri

UNIDADE	INTERVENÇÃO	ETAPA DE IMPLANTAÇÃO
Canal de Grades	Instalação de duas novas grades	Primeira
Caixa de Areia	Substituições de elementos do sistema de ar de processos: tubulações, válvulas e medidores de vazão	Primeira
Decantadores Primários	Construção de dois novos tanques	Segunda
Tanques de Aeração	Construção de dois novos tanques e modificação do processo	Segunda
Compressores	Aumento da capacidade de fornecimento de ar	Segunda
Decantadores Secundários	Construção de 8 novos tanques	Segunda
Adensamento de Lodos Primários	Construção de 2 novos tanques	Segunda
Adensamento Mecânico de Lodo Secundário	Instalação do sistema com 7 centrífugas tipo Decanter	Primeira
Desidratação Mecânica de Lodo Digerido e Silagem	Instalação do sistema com 2 centrífugas tipo Decanter e dois silos de lodo	Primeira
Melhoria de 4 dos Digestores Existentes	Isolamento térmico e sistema de homogeneização do lodo em digestão	Primeira
Sistema de Aquecimento dos Digestores	Instalação de duas novas caldeiras e de 4 novos trocadores de calor	Primeira

A ampliação e melhoria da ETE Barueri foram previstas em duas etapas: a primeira visa eliminar os gargalos operacionais da planta e aumentar a capacidade da fase sólida do processo. A fase líquida tem capacidade hidráulica para atender os 12,5 m³/s, sendo que algumas mudanças operacionais, como a diminuição do tempo de detenção nos tanques de aeração, permitirão o atendimento da vazão prevista. A Tabela 50 apresenta os custos previstos para a implantação das duas etapas.

Com a implantação total da obras projetadas, que elevarão a vazão nominal da ETE Barueri para 12,5 m³/s, estima-se que as características do lodo digerido e desidratado e do biogás produzidos serão as seguintes:

Vazão: 768 m³/dia
 SST: 183,7 t/dia
 SSV: 123,7 t/dia
 Biogás: 117.200 m³/dia

Tabela 50 - Custos de ampliação e melhoria da ETE Barueri

1ª ETAPA	
DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$) ^(*)
Instalações provisórias	250.000
Ampliação do gradeamento	7.535.386
Melhoria da caixa de areia	448.118
Tratamento de lodos	47.208.556
Redes externas de processo	859.075
Sistema viário, drenagem e paisagismo	478.390
Sistema de supervisão e controle	250.000
Tratamento e assistência técnica	800.000
TOTAL – 1ª Etapa	57.829.525
2ª ETAPA	
Instalações provisórias	1.200.000
Decantadores primários	8.585.508
Tanques de aeração	161.355.494
Decantadores secundários	39.861.505
Compressores (equipamentos + edifício)	11.366.672
Adensadores por gravidade	5.652.593
Queimadores	817.660
Redes externas de processo	51.993
Sistema viário, drenagem e paisagismo	431.549
Sistema de supervisão e controle	350.000
Treinamento e assistência técnica	1.400.000
TOTAL – 2ª Etapa	231.072.974
TOTAL GERAL – (1ª E 2ª Etapas)	288.902.499

(*) – 10: Outubro 2003

Na ocasião da definição da alternativa definitiva para ampliação da ETE Barueri, a legislação para lançamento no corpo receptor determinava uma concentração máxima de nitrogênio amoniacal de 5 mg/L, e com a revisão da norma que estipula uma concentração de 20 mg/L, o projeto da fase líquida deverá sofrer uma revisão, que em princípio resultaria em redução do tamanho das câmaras anóxicas, redução na quantidade de ar fornecida ao processo e diminuição na quantidade de meio híbrido (MBBR).

Outra premissa, adotadas no projeto de ampliação, foi a implantação de um secador térmico na ETE, conforme previa o Plano Diretor de Lodos, uma vez que a concentração esperada para o lodo desidratado é da ordem de 20%.

1.5 OBRAS NO SISTEMA PARQUE NOVO MUNDO

A Tabela 51 apresenta as obras do Sistema Parque Novo Mundo.

Tabela 51 - Obras do Sistema Parque Novo Mundo

UNIDADE	VAZÃO (L/s)	DATA DE CONCLUSÃO PREVISTA
CT Franquinho	26	
CT Aricanduva MD	57	NOV/05
CT Dep. Abel Ferreira MD2	38	ABR/06
CTs Setão do Canindé	7	ABR/06
RC Rua Imbocuí	5	ABR/06
CTs Ulisses Cruz	2	ABR/06
CT Dep. Abel Ferreira Mont.	55	ABR/06
Total Sistema Novo Mundo	190	-
Obras Complementares Parque Novo Mundo		
MT Mombaça	20	JUL/07
CT Aricanduva ME	13	JUL/07
CT Limoeiro + Secundário	28	JUL/07
CT Parque São Lourenço ME + MD	9	JUL/07
CTs Parque Colonial	8	JUL/07
CT Ponte Rasa	105	JUL/07
CT Caguassu + Secundário	45	JUL/07 JUL/07
Total Obras Complementares Parque Novo Mundo	228	-
Total Geral Parque Novo Mundo	418	-

1.6 OBRAS NO SISTEMA SÃO MIGUEL

A Tabela 52 apresenta as obras no Sistema São Miguel.

Tabela 52 - Obras no Sistema São Miguel

UNIDADE	VAZÃO (L/s)	DATA DE CONCLUSÃO PREVISTA
CTs São Miguel (Parcial)	32	DEZ/02
CTs 1-2	1	NOV/02
CTs G1 MD	9	NOV/02
CTs G1 ME	20	NOV/02
CTs 1-4 (Parcial)	4	JUN/05
LR Keralux	8	MAI/05
CT Água Vermelha	110	AGO/05
CT Lageado	90	JUN/06
Total Sistema São Miguel	274	
Obras Complementares – Sistema São Miguel		
CTs – 5	25	JUL/07
ITI – 15	18	JUL/07
CT Itaim	62	JUL/07
CT Tijuco Preto	39	JUL/07
CT Sb – IV 1	6	JUL/07
Total Obras Complementares São Miguel	150	
Total Geral Sistema São Miguel	424	

1.7 OBRAS NO SISTEMA SUZANO

A Tabela 53 apresenta as obras do Sistema Suzano.

Tabela 53 - Obras do Sistema Suzano

UNIDADE	VAZÃO (L/s)	DATA DE CONCLUSÃO PREVISTA
CT Principal Trecho III	5	MAI/05
CT Casa Branca I	14	JUL/05
CT Casa Branca II	6	JUL/05
Emissário Ikeda/Planalto	3	JAN/06
Total Sistema Suzano	28	-
Obras Complementares – Sistema Suzano		
CT Principal Trecho VI	15	JUL/07
Total Obras Complementares Suzano	15	-
Total Geral do Sistema Suzano	15	-

Plano de obras de esgoto – Obras por Sistema Principal da RMSP, segundo o PDE^(*)

SISTEMA INTEGRADO	TOTAL RMSP	TOTAL SÃO BERNARDO	2011 a 2015	2016 a 2020	2021 a 2025	2026 a 2030
			0,457081444	0,270087458	0,213679969	0,059151134
BARUERI	3.025.469.847,42	R\$ 132.105.611,16	R\$ 60.383.023,51	R\$ 35.680.068,70	R\$ 28.228.322,90	R\$ 7.814.196,71
GUARULHOS	660.588.686,51	R\$ 28.844.270,99	R\$ 13.184.181,04	R\$ 7.790.475,83	R\$ 6.163.442,93	R\$ 1.706.171,34
ABC	615.187.819,03	R\$ 26.861.865,07	R\$ 12.278.060,07	R\$ 7.255.052,85	R\$ 5.739.842,49	R\$ 1.588.909,78
PARQUE NOVO MUNDO	913.205.098,88	R\$ 39.874.638,91	R\$ 18.225.957,53	R\$ 10.769.639,86	R\$ 8.520.411,61	R\$ 2.358.630,11
SÃO MIGUEL	1.614.907.617,64	R\$ 70.514.124,60	R\$ 32.230.697,89	R\$ 19.044.980,67	R\$ 15.067.455,96	R\$ 4.170.990,43
SISTEMAS ISOLADOS	1.167.354.146,33	R\$ 50.971.928,56	R\$ 23.298.322,71	R\$ 13.766.878,62	R\$ 10.891.680,12	R\$ 3.015.047,38
SUBTOTAL	7.996.713.201,86	R\$ 349.172.438,68	R\$ 159.600.242,48	R\$ 94.307.096,37	R\$ 74.611.155,87	R\$ 20.653.945,71
GERENCIAMENTO E EVENTUAIS	1.629.680.775,99	R\$ 71.159.187,09	R\$ 32.525.543,99	R\$ 19.219.203,95	R\$ 15.205.292,89	R\$ 4.209.146,61
TOTAL	9.626.393.991,80	R\$ 420.331.626,37	R\$ 192.125.786,74	R\$ 113.526.300,48	R\$ 89.816.448,89	R\$ 24.863.092,36

(*) Valores rateados para São Bernardo, segundo fração populacional. Referência (I₀): Dezembro de 2007

Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo

**PMAE - PLANO MUNICIPAL DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**Planejamento dos Sistemas Físicos, Operacionais
e Gerenciais do Serviço de Água e Esgoto**

Parte B 2 – Planejamento dos sistemas operacionais e gerenciais

Setembro de 2010

SUMÁRIO PARTE B 2

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	Mananciais	2
3.	Captação de água bruta.....	3
4.	Elevatórias de água bruta e tratada	4
5.	Adutoras de água bruta e tratada.....	5
6.	Estações de tratamento de água.....	6
7.	Reservatórios de distribuição.....	12
8.	Redes de distribuição e ramais prediais.....	14
9.	Ramais prediais, redes coletoras, coletores tronco, interceptores e emissários de esgotos.....	16
10.	Estações elevatórias de esgoto	17
11.	Estações de tratamento de esgotos.....	18
12.	CONTROLE OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	19
13.	CONTROLE OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	23
14.	CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA	26
15.	CONTROLE DE PERDAS	27
15.1	ASPECTOS GERAIS	27
15.2	CONTROLE DE PERDAS FÍSICAS	27
15.3	CONTROLE DE PERDAS NÃO-FÍSICAS	30
15.4	AVALIAÇÃO DAS PERDAS E SEUS INDICADORES.....	31
16.	ATENDIMENTO AO PÚBLICO	31
16.1	ASPECTOS GERAIS	31
16.2	ESTRUTURA DE ATENDIMENTO.....	32
16.3	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CAMPO	32
16.4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS COMERCIAIS	34
16.5	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO MODELO DE GESTÃO	36
17.	MANUTENÇÃO ELETROMECHANICA	37
18.	SERVIÇOS EM REDES E LIGAÇÕES.....	39
19.	PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRAS	41
20.	ORGANIZAÇÃO.....	42
21.	PLANEJAMENTO	44
22.	RECURSOS HUMANOS	46
23.	SUPRIMENTOS	47

24.	COMUNICAÇÃO SOCIAL E MARKETING.....	48
25.	COMERCIALIZAÇÃO DO SERVIÇO.....	49
25.1	ASPECTOS GERAIS	49
25.2	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO MODELO DE GESTÃO	50
25.2.1	Bases do sistema de comercialização.....	50
25.2.2	Regulamentos a serem expedidos	53
25.2.3	Critérios de cadastramento de usuários.....	54
25.2.4	Sistema de faturamento, cobrança e arrecadação.....	54
25.2.5	Gerenciamento do cadastro e da hidrometria	55
26.	INVESTIMENTOS NA gestão e na OPERAÇÃO.....	57

ÍNDICE DE TABELAS PARTE B 2

Tabela 1 - Materiais e equipamentos com depreciação em 5 anos	60
Tabela 2 - Materiais e equipamentos com depreciação em 10 anos	61
Tabela 3 - Materiais e equipamentos com depreciação em 25 anos	62
Tabela 4 – Softwares – depreciação em 5 anos	62
Tabela 5 – Locação de software	62
Tabela 6 – Materiais e equipamentos de laboratório	63

ÍNDICE DE FIGURAS PARTE B 2

Figura 1 – Investimentos na operação	59
Figura 2 – Investimentos na operação acumulados	59

PMAE – PARTE B2

MODELOS DE GESTÃO DOS SISTEMAS FÍSICOS, TÉCNICO OPERACIONAIS, ADMINISTRATIVOS E COMERCIAIS DO SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO

1. INTRODUÇÃO

O PMAE – Parte B 1 contempla a concepção dos sistemas físicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, acompanhada dos planos de investimentos respectivos. Esta Parte B 2 trata da mesma abordagem, agora dirigida para a concepção dos modelos de gestão dos sistemas físicos, técnico-operacionais, administrativos e comerciais da organização prestadora do serviço.

Assim, enquanto a Parte B 1 desenha e orça os sistemas físicos, a Parte B 2 desenha e orça os sistemas gerenciais da organização operadora do serviço.

São procedidas então à caracterização e apresentação detalhada da "concepção de gestão" para os diversos sistemas da organização operadora capaz de cumprir as especificações de serviço adequado e demais condicionantes do paradigma de qualidade estabelecido no PMR.

São propostos modelos de gestão para os seguintes sistemas integrantes do espectro de atuação de uma organização prestadora de serviços de água e esgoto:

Mananciais	Controle operacional do sistema de abastecimento de água
Captação de água bruta	Controle operacional do sistema de esgotos sanitários
Elevatórias de água bruta e tratada	Controle da qualidade da água
Adutoras de água bruta e tratada	Controle de perdas
Estações de tratamento de água	Atendimento ao público
Reservatórios de distribuição	Manutenção eletromecânica
Redes de distribuição e ramais prediais	Projetos e execução de obras
Ramais prediais, redes coletoras, coletores tronco, interceptores e emissários de esgotos	Organização
Estações elevatórias de esgoto	Planejamento
Estações de tratamento de esgoto	Recursos humanos
Mananciais	Suprimentos
Captação de água bruta	

Para cada um desses sistemas serão discutidas as diretrizes orientadoras do desenvolvimento das atividades e apresentadas as principais características do modelo. O detalhamento executivo desses modelos deverá ser responsabilidade do

organismo prestador do serviço de água e esgoto. Os modelos aqui apresentados devem, portanto, servir de base paradigmática para a gestão do serviço como um todo.

A interpretação dessa base para o caso de São Bernardo do Campo resulta na previsão dos investimentos necessários para uma gestão compatível com as metas de prestação de serviço adequadas estabelecidas. Quanto ao custeio da gestão, o EVEF – Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira indica os parâmetros adotados.

2. MANANCIAIS

A produção de água potável é um processo industrial em que a água bruta é o principal insumo. Quanto melhor for a qualidade desse insumo melhor será o produto final (água potável) e menores os custos de produção (no caso medido fundamentalmente pelo consumo de produtos químicos).

Justifica-se sob esse enfoque a adoção de medidas de controle e conservação dos mananciais para garantir a manutenção da qualidade da água bruta dentro de limites que garantam sua tratabilidade a custos razoáveis.

Condição fundamental para a implementação de um programa de controle e conservação eficaz é o conhecimento detalhado do manancial e de sua bacia de contribuição. Para tanto se faz necessário promover um levantamento cadastral para identificação de aspectos que podem resultar na alteração da qualidade da água tais como:

- o Principais ocupações e usos das áreas da bacia cadastrando áreas agrícolas (com identificação da cultura), de pecuária, mineração, zonas urbanas, indústrias e todas as atividades que possam interferir na qualidade da água;
- o Completo mapeamento da cobertura vegetal da área da bacia, com identificação de áreas de agricultura, pastagem, vegetação nativa e áreas degradadas;
- o Identificação dos trechos dos cursos d'água (principal e tributários) dotados de mata ciliar;
- o Cadastramento das malhas viária rodoviária e ferroviária que atravessam a área de contribuição.

Todas essas informações devem ser registradas e atualizadas periodicamente. A dinâmica desse processo exige a utilização de ferramentas tecnológicas adequadas para que os objetivos pretendidos sejam atingidos. A menos do caso de bacias de pequeno porte, as investigações de campo e o registro através das informações com o uso de ferramentas convencionais (levantamentos "in situ") podem não ser alternativas viáveis, tanto sob o ponto de vista técnico (dificuldade de realização e atualização) quanto econômico (custo elevado dos levantamentos necessários).

A melhor alternativa é a utilização de imagens registradas por satélites, que permitem identificar, com o grau de precisão adequado, todas as informações necessárias. A comparação de imagens obtidas periodicamente (anualmente, por

exemplo) permite avaliar as alterações ocorridas na bacia, bem como planejar ações de controle e correção para os problemas identificados.

De qualquer forma, é possível cogitar de uma conjugação judiciosa das duas alternativas, que ofereça vantagens do ponto de vista técnico-econômico.

Tais ações podem ter caráter corretivo, como, por exemplo, exigir da agência ambiental a adequação dos padrões de emissão de um efluente de fonte poluidora identificada (uma indústria por exemplo) até as de caráter preventivo e institucional, como a proposição da criação de uma APA (Área de Proteção Ambiental).

A título de ilustração relacionam-se a seguir outros exemplos de ações possíveis:

- o Implementação de um programa de recuperação das matas ciliares e da cobertura vegetal da bacia;
- o Orientação aos agricultores sobre o uso adequado de defensivos agrícolas e fertilizantes de modo a se evitar a contaminação do manancial;
- o Estabelecimento de Planos Diretores urbanos para disciplinar (ou mesmo restringir) o uso e ocupação do solo nas áreas da bacia.

O conhecimento dos problemas que podem ser enfrentados e sua magnitude permite ao operador do sistema de abastecimento de água planejar ações de mitigação e implementar planos de contingência para enfrentar situações de risco, como por exemplo a descarga de produtos químicos no manancial em pontos de interferência com a malha viária.

Registre-se ainda a importância do controle e verificação periódica da qualidade da água bruta e sua evolução ao longo do tempo para avaliar os efeitos dessas ações (tanto de degradação quanto de recuperação). A periodicidade e abrangência desse monitoramento devem ser fixadas em função do nível (intensidade) e natureza (qualificação) dos agentes de risco presentes na bacia. Complementarmente, a adoção de medidas simples como, por exemplo, a manutenção de um aquário alimentado com água do manancial, com espécies sensíveis às alterações de qualidade da água pode ser um mecanismo eficaz para identificar a contaminação do manancial com substâncias tóxicas como os compostos orgânicos, largamente utilizados na agricultura.

3. CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA

Ainda sobre o enfoque de ser um sistema de abastecimento de água um processo industrial de produção e distribuição, podem-se definir as captações de água bruta em um manancial de superfície como um processo de adequação do insumo (água bruta) às condições requeridas na fase que a segue, o transporte até a estação de potabilização.

Na condição normal das nossas águas de superfície esse processo de adequação se resume na remoção de materiais presentes na água tais como galhos, folhas e especialmente areia. A introdução desses materiais em sistemas de

adução pode danificar ou acelerar o processo de desgaste de equipamentos e tubulações. Normalmente, por sua simplicidade, a remoção de galhos e folhas é facilmente conseguida através em sistemas de gradeamento com operação manual, sendo recomendada a automação apenas em casos especiais onde a frequência recomendada de limpeza seja muito alta. Já a remoção de sedimentos exige a instalação de sistemas mais complexos com resultados nem sempre eficazes. A presença de areia mesmo em concentrações relativamente baixas acelera o processo de desgaste dos equipamentos de bombeamento (por abrasão) e pode se acumular em pontos de linhas adutoras com baixa velocidade com redução de sua seção útil e conseqüente maior gasto energético.

Um processo eficiente de remoção de areia exige, além de um bom projeto de engenharia, o estabelecimento de procedimentos operacionais que garantam o funcionamento adequado das instalações. O estabelecimento de rotinas de medição e registro do nível de material depositado na caixa de areia para definir a necessidade da realização de uma operação de remoção do material depositado (se essa remoção não for feita automaticamente) é um exemplo de uma boa prática de operação e controle que deve ser implementada.

Também é importante que alguns parâmetros de qualidade sejam controlados na captação como informação a ser repassada à operação do sistema de tratamento para que este possa planejar adequadamente as alterações necessárias no processo, decorrentes da mudança da qualidade da água bruta. Os parâmetros a serem controlados dependem das condições locais, porém normalmente, restringem-se a turbidez e pH, essenciais ao ajuste da dosagem dos produtos químicos na estação de tratamento. Atualmente, em face da tecnologia disponível, a maneira mais eficiente e econômica para realização desse controle é através de analisadores contínuos interligados a centrais, que registram os valores disponibilizando-os a outros processos automatizados, como, por exemplo, o de dosagem de produtos químicos na estação de tratamento.

4. ELEVATÓRIAS DE ÁGUA BRUTA E TRATADA

O bom funcionamento de estações elevatórias de água bruta ou tratada que sejam bem projetadas e construídas depende fundamentalmente da implementação de um plano de manutenção dos equipamentos eletro-mecânicos (de caráter preventivo e preditivo) compatível com a importância e a complexidade técnica das instalações.

A supervisão à distância dos principais parâmetros de operação (vazão recalçada, pressão, grandezas elétricas, medição de vibração, etc) e a automação da operação dos equipamentos aumenta a confiabilidade do sistema como um todo, minimizando a possibilidade da ocorrência de falhas que possam resultar em danos aos equipamentos e na paralisação da unidade, prejudicando o abastecimento.

O monitoramento contínuo dos equipamentos também permite o controle da sua eficiência, especialmente dos conjuntos moto-bomba no que se refere ao consumo de energia elétrica, permitindo que o gestor dos serviços analise e defina a necessidade da substituição de um equipamento ou a realização de manutenção

(como a troca de um rotor, por exemplo), baseado nas informações registradas no sistema.

Destaque-se que mesmo com a implementação de um plano de manutenção que privilegie as ações de caráter preventivo e preditivo, a importância das unidades de recalque no sistema de abastecimento recomenda a adoção de medidas que aumentem o nível de confiabilidade das instalações, tais como manter sempre conjuntos moto-bomba de reserva, em condições de operação no caso de pane do titular e dotar as instalações elétricas com dispositivos de proteção contra transientes elétricos (fusíveis, relés, etc) que podem danificar e paralisar a unidade. Em unidades onde há a utilização de equipamentos eletrônicos esses cuidados devem ser redobrados, já que estes são extremamente suscetíveis a tais efeitos.

Apesar de se tratar de um aspecto relacionado ao projeto de uma instalação de recalque é recomendável que periodicamente, sejam realizadas análises para verificar o ponto de trabalho dos conjuntos moto-bomba, para identificação e correção de eventuais desvios decorrentes do desgaste dos equipamentos ou de alterações nas condições de operação da elevatória. Esse trabalho requer a execução de levantamentos de campo, através de equipe especializada para definição das curvas reais, tanto do sistema quanto dos conjuntos de recalque. O funcionamento dos conjuntos dentro das condições ótimas para as quais foram projetados resulta em aumento da sua vida útil e economia de energia elétrica.

As condições hidráulicas de funcionamento dos equipamentos de recalque também devem ser verificadas, em especial com respeito ao fenômeno de cavitação que acelera o processo de desgaste das bombas, além de acarretar perda de eficiência do sistema de recalque. Ainda com respeito à hidráulica, ressalte-se a necessidade da verificação da condição dos transientes hidráulicos, cuja ocorrência sem a devida proteção pode causar sérios danos ao sistema como um todo (elevatória e linha de recalque).

5. ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA E TRATADA

As adutoras de água bruta e tratada desempenham importante papel em um sistema de abastecimento de água, sendo a interrupção de seu funcionamento responsável pelo desabastecimento de grandes áreas ou mesmo de uma cidade inteira. Por essa razão, o planejamento de ações com caráter preventivo e preditivo que minimizem a possibilidade da ocorrência de acidentes é fator fundamental para uma operação confiável dessas unidades, sendo mais necessária e intensa quanto maior for o seu nível de responsabilidade no funcionamento do sistema de abastecimento como um todo.

Sob esse contexto destacam-se a seguir algumas ações que, quando corretamente implementadas, podem reduzir ao mínimo o risco de ocorrências imprevistas que afetam o bom funcionamento do sistema:

Cadastro. É fundamental que se tenha perfeito conhecimento do traçado das tubulações e da localização de peças e equipamentos importantes para o bom funcionamento da linha, em especial as de adução de água bruta, que geralmente atravessam áreas rurais onde nem sempre há pontos referenciais seguros. Nesses

casos a utilização de sistemas de geo-processamento com amarração a um sistema geo-referenciado (coordenadas UTM, por exemplo) é recomendável;

Conhecida a exata localização da linha, é possível implantar-se um programa de inspeção periódica para identificação de pontos de risco de acidente, como, por exemplo, o deslizamento de maciço de terra por ação erosiva ou de vazamento na própria adutora e não detectado;

Equipamentos importantes para o funcionamento da linha, tais como ventosas, válvulas, tanques de alívio etc, devem ser inspecionados periodicamente, para identificação de problemas e execução de reparos (vazamentos em gaxetas, desobstrução de ventosas e registros de descarga etc);

Em linhas de maior importância, é recomendável a implantação de um sistema de monitoramento de pressões e vazões em alguns pontos do traçado, para a identificação rápida de alterações nas condições de funcionamento normal, que podem ser indicadores da ocorrência de vazamentos ou obstruções. Em casos onde o monitoramento contínuo não seja economicamente viável pode-se implementar um programa de medição periódica (trimestralmente, por exemplo) desses parâmetros para acompanhar sua evolução ao longo do tempo e poder-se indicar soluções adequadas para os problemas constatados. Essas medições, além de servirem como indicadores do funcionamento das linhas permitem também o planejamento de ações para aumentar a eficiência de seu funcionamento. Esse é o caso do acompanhamento das condições de rugosidade da tubulação expressa, normalmente, através do chamado coeficiente “C” de Hazen-Williams. A medição sistemática das variáveis que influem no cálculo dessa constante (vazão e pressão) permite avaliar a situação da linha, com indicação da necessidade de se efetuar uma operação de limpeza, que resultará em menor perda de carga e conseqüente redução do consumo de energia para o bombeamento e/ou aumento da vazão veiculada;

Por sua condição hidráulica, a carga e a descarga de linhas adutoras exigem que procedimentos técnicos sejam seguidos para que não ocorram danos às mesmas em decorrência da operação. Tais procedimentos técnicos devem ser formalizados e adequadamente transmitidos (através de treinamento) a todos aqueles que o executarão;

Em linhas de aço a instalação e operação de um sistema de proteção catódica são condições importantes para a manutenção da integridade da tubulação e garantia de um funcionamento adequado.

6. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Em um sistema de abastecimento de água, a estação de tratamento tem função destacada na medida em que dela dependerá a disponibilização do produto na qualidade e quantidade requeridas. O mau funcionamento de uma planta impedirá que o serviço prestado possa ser considerado adequado, comprometendo o trabalho da instituição como um todo, além de expor a população aos riscos da contração de doenças de veiculação hídrica.

Para atingir um padrão operacional que permita atender as exigências estabelecidas nos instrumentos legais e garantir um nível de confiabilidade condizente com a responsabilidade que a produção de água potável requer, discutem-se a seguir alguns atributos considerados mais relevantes:

- a) **Controle operacional.** Todas as informações relativas ao funcionamento da estação de tratamento, tais como, vazões tratadas, qualidade do afluente e efluente, dosagens e consumos de produtos químicos, registro de operações realizadas (como a lavagem de filtros) devem ser adequadamente registradas e armazenadas para permitir a análise e verificação da correção dos procedimentos operacionais adotados e permitir o planejamento das ações corretivas que forem necessárias para garantir qualidade e confiabilidade ao produto;
- b) **Regime de operação.** Como toda indústria, uma estação de tratamento de água deve, preferencialmente, operar em condições estáveis, ou seja, sem grandes flutuações no regime de produção. Quando mais estável for o processo maior a confiabilidade do produto. No caso de uma ETA, algumas variáveis não podem ser controladas, como é o caso da qualidade da água bruta. Não é aconselhável, portanto, introduzir uma nova variável para controle, que é a vazão de produção. Essa deve permanecer constante o maior período de tempo possível de modo que a estabilidade do processo de tratamento não seja afetada. Um volume de reservação adequado consegue absorver as variações de demanda sem que seja necessário alterar-se a vazão de produção de água potável;
- c) **Funcionamento dos processos.** A obtenção de um produto final que atenda às especificações depende do correto funcionamento dos processos unitários componentes da instalação, o que no caso de unidades convencionais compreende: mistura rápida, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e correção final do pH. É claro que um projeto bem elaborado, construído e instalado é condição necessária para atendimento desse requisito, porem, não a garante, sendo essencial a operação competente e tecnicamente correta da planta. Discute-se nos sub-itens que seguem os principais aspectos que devem orientar a operação de cada etapa do processo de tratamento convencional de água:

❖ Inicialmente é importante discutir a questão da definição da dosagem de produtos necessária ao tratamento. Quantidades insuficientes prejudicam a performance do processo, enquanto o excesso gera custos adicionais desnecessários, além, dos efeitos nocivos na qualidade do produto (refloculação de coagulante na rede, por exemplo). Assim, quanto maior for a precisão da dosagem, melhor se atenderá as necessidades do processo. A obtenção dessa condição nem sempre é fácil, principalmente em épocas de alteração da qualidade da água bruta acontece rapidamente (como no caso da ocorrência de chuvas). Deixar a decisão sobre a alteração das dosagens a exclusivo critério da experiência do operador não é uma condição recomendada. Uma postura correta deve estabelecer procedimentos operacionais que definam com clareza qual deve ser a dosagem dos produtos em função da qualidade da água bruta. A obtenção desses parâmetros exige da operação a realização de testes que reproduzam em escala de laboratório as condições verificadas em campo. Isso é conseguido através do chamado teste dos jarros (ou “jar test” como é usualmente reconhecido). Para as diversas condições da água bruta que podem ocorrer (turbidez, cor, pH), definem-se as dosagens que produzem a melhor condição de tratamento. A compilação e organização

das dosagens ótimas para as diversas condições de água bruta permitem a elaboração de gráficos e tabelas que relacionem a dosagem necessária às condições de água bruta. A disponibilização de tais documentos ao operador permitirá a tomada de decisão segura, garantindo a qualidade do produto final. Quanto maior for a quantidade de dados gerados nos testes de laboratório, maior será a exatidão das curvas e tabelas de dosagem produzidas. Ressalte-se ainda a importância da condução dos testes simulando as condições de campo, como o gradiente de velocidade introduzido e os tempos de floculação e decantação, de modo que se obtenha a reprodutibilidade necessária;

❖ A dispersão dos produtos químicos necessários ao tratamento da água que podem incluir alcalinizante (para ajuste do pH de floculação), oxidante (no caso da adoção da pré cloração) e coagulante, deve ser realizada em condições de grande agitação (com gradiente de velocidade acima de 1.000 s^{-1}) e com tempo de detenção teórico pequeno (inferior a 1s, preferencialmente menor que 0,5 s). Essa condição pode ser obtida através de câmaras com agitação mecânica ou através de sistemas hidráulicos como é o caso das calhas Parshall muito utilizadas em todo o Brasil, que além de atender às condições adequadas para mistura são instrumentos de medição de vazão. Se esse dispositivo não for adequado, seja por razões relacionadas a projeto (mal dimensionado ou inadequado para a vazão veiculada na estação) como construtivos (mal instalada, desnivelada etc), o ressaltado hidráulico responsável pela promoção da condição de mistura não será suficiente para realizar a mistura a contento. Em estações de maior porte em que a largura da calha é grande, faz-se necessário que a aplicação dos produtos químicos, especialmente o coagulante e alcalinizante, seja feita com o auxílio de uma tubulação perfurada que distribua homogeneamente os produtos transversalmente à calha;

❖ Os processos de coagulação e floculação ocorrem na mesma unidade, o floculador. Esses podem ser hidráulicos ou mecânicos. Nas estações modernas, a utilização de floculadores mecânicos tem prevalecido em função da sua maior flexibilidade operacional, que possibilita ajustes em função de variações de vazão tratada e da qualidade da água bruta. As unidades mecânicas são geralmente instaladas em câmaras para possibilitar a variação do gradiente de velocidade (agitação) introduzido que otimiza o processo de floculação. Assim, em estações que se utilizam desses equipamentos é importante a constante regulação das velocidades de rotação em função dos parâmetros estabelecidos em projeto ou decorrentes de testes operacionais (testes de jarros). O processo exige um tempo mínimo de contato para sua efetivação, em geral, entre 20 e 30 minutos. A observação em campo, da formação de flocos com tamanho adequado, bem como a sua manutenção nas fases que se seguem é condição importante para identificação da presença de curtos circuitos ou anteparos que podem estar prejudicando a formação ou provocando a quebra dos flocos formados o que deteriorará a qualidade do produto final;

❖ O processo de decantação exige uma boa distribuição da água floculada no sentido transversal do tanque, o que nos decantadores de escoamento horizontal convencionais (sem módulos tubulares) é conseguido através de uma cortina com orifícios, cujo diâmetro deve ser calculado para uma velocidade que assegure a distribuição desejada sem prejudicar os flocos e sem criar jatos que interfiram na região de sedimentação. Essa velocidade deve estar compreendida entre 0,15 e 0,30 m/s. Também deve ser verificada a condição de distribuição da água floculada entre os decantadores, que deve possibilitar a divisão equitativa do fluxo em cada decantador. Isso pode ser alcançado através de um projeto adequado do canal de água floculada e da operação de comportas na entrada dos sedimentadores. As taxas de aplicação não devem ultrapassar $40\text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{dia}$ em decantadores convencionais e $180\text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{dia}$ em tanques com escoamento laminar (módulos tubulares ou placas). O sistema de coleta de água

decantada desempenha papel importante na eficiência do processo. Calhas ou tubos perfurados mal projetados e/ou mal instalados (desnivelados, por exemplo) prejudicam o fluxo no tanque criando zonas com velocidade mais elevada que acarreta o transporte e arraste de flocos, prejudicando a qualidade do efluente e sobrecarregando o processo de filtração que se segue. Também para evitar a deterioração do efluente é necessário o estabelecimento de rotinas de remoção do lodo acumulado nos tanques. O acúmulo de lodo no tanque deve ser controlado (através de medições) devendo-se prever a remoção quando necessário. Se não houver possibilidade da instalação de dispositivos automáticos de limpeza (raspadores) o sistema deve ser provido de facilidades para o processo de limpeza tais como prover o tanque de declividade no fundo (da ordem de 4%), instalação de descargas na área de maior concentração do lodo e disponibilização de ponto de tomada de água sob pressão para arraste do lodo;

❖ Os filtros podem ter camada simples (areia) ou dupla (areia e antracito). As taxas de aplicação não devem exceder 240 e 360 m³/m²xdia respectivamente. Tais valores são orientadores e os máximos admissíveis reais de cada unidade devem ser definidos no projeto e verificados na prática. Os filtros podem ser operados com taxa constante ou declinante, ou seja, com a vazão constante durante toda a carreira de filtração ou decrescente, à medida que o leito filtrante vai colmatando e a perda de carga aumentando. O sistema de taxas declinantes é mais apropriado na medida em que permite a produção de um efluente mais uniforme. A implementação de um sistema que permita a operação com taxas declinantes depende da instalação de dispositivos para o controle do nível d'água e da vazão. Há inúmeras alternativas e a escolha da solução mais adequada, tanto sob o ponto de vista técnico quanto financeiro (custo da instalação) depende de uma análise específica das condições locais. A lavagem dos filtros é outro processo crítico que interfere na qualidade do efluente e na vida útil da unidade. Se não for adequadamente conduzida pode provocar perda de leito filtrante ou reduzir a carreira de filtração. A decisão sobre a lavagem de um filtro pode ser tomada em função do nível d'água na caixa ou se houver controle da turbidez no efluente de cada filtro (procedimento recomendado) decide-se pela lavagem do filtro que apresentar o pior resultado. Os filtros rápidos são lavados a contra-corrente (por inversão do fluxo) com uma vazão capaz de assegurar uma expansão adequada do meio filtrante. Expansões entre 30% e 50% são desejáveis. Os filtros devem ser inspecionados periodicamente para verificação da condição do leito filtrante (espessuras da camada suporte e camadas de areia e antracito) e do fundo do filtro para localização de possíveis rupturas geralmente identificadas por marcas no leito em decorrência da maior velocidade na área em que ocorreu a ruptura. Havendo necessidade, o filtro deve ser reformado substituindo-se o leito e o fundo se necessário;

❖ Finalmente, os processos de desinfecção, fluoretação e ajuste final do pH devem ser executados de modo a garantir a qualidade especificada para o produto. O teor de cloro residual na água final deve ser fixado para que se obtenha em qualquer ponto da rede o valor mínimo recomendado de 0,2 mg/l. Quanto maior for o tempo de percurso da água na rede maior deverá ser a concentração na água final. Em determinadas circunstâncias para se evitar dosagens excessivas pode-se prever pontos de re-cloração no sistema de distribuição. A fluoretação das águas de abastecimento traz benefícios incontestáveis com a redução da incidência de cáries dentárias, principalmente em crianças. Entretanto, a estreita faixa de concentração do íon fluoreto recomendado (entre 0,6 e 0,8 mg/l) exige sistemas de dosagem e controle eficientes. A adoção de bombas dosadoras micro-processadas controladas em função da vazão tratada é o processo mais eficaz. No que se refere ao ajuste do pH da água final, deve-se atentar para a qualidade da cal utilizada, a qual, se contiver teor excessivo de impurezas pode prejudicar a qualidade do produto final conferindo-lhe turbidez acima do limite de 1,0 NTU fixado na legislação. Ressalte-se que o tempo usualmente adotado para o contato do cloro com a água é de

30 minutos, o que exige tanque com dimensões compatíveis com tal condição. O ajuste do pH decorre do fato de a desinfecção dever se realizar em pH baixo, de modo a assegurar a formação do ácido hipocloroso, que é o verdadeiro agente desinfectante produzido pelos produtos à base de cloro.

- d) **Condições de conservação, asseio e limpeza.** É claro que todas as unidades que compõem um sistema de abastecimento de água devem se apresentar organizadas e limpas, porém o atendimento dessa condição se torna ainda mais imperioso em se tratando de uma estação de produção de água potável. Instalações mal conservadas e sem a obediência de padrões rígidos de asseio, não transmitem aos técnicos responsáveis pela operação e aos visitantes a necessária confiança que a produção de água potável requer. Essa postura também traz reflexos na operação da instalação, principalmente no tocante à conservação e limpeza dos equipamentos e instalações de dosagem de produtos químicos onde a má conservação pode acarretar deficiências no processo e em aumento dos custos operacionais pela perda de produtos (como por exemplo, deixar-se que sacos de cal sejam atingidos por umidade);
- e) **Padrão de potabilidade.** A qualidade da água para consumo humano em todo o país é regulada através da Portaria N.º 518 do Ministério da Saúde. Esse instrumento determina os padrões de potabilidade, bem como, os procedimentos a serem seguidos para verificar e confirmar esse atendimento, ou seja, o plano de monitoramento a ser obedecido, tanto para a unidade de produção quanto para o sistema de distribuição. Desse modo, o atendimento as exigências estabelecidas nesse instrumento legal é condição essencial para a prestação do serviço adequado, pois somente assim garantir-se-á a conformidade legal do produto entregue à população. A análise detalhada do instrumento legal e suas determinações serão feitas no item referente ao Controle da Qualidade da Água;
- f) **Controle da qualidade dos produtos químicos.** Além da água bruta, outros insumos importantes em uma estação de tratamento de água são os produtos químicos utilizados (coagulante, alcalinizante, desinfectante e fluoretante). O controle da qualidade desses insumos é imprescindível para a garantia da qualidade do produto final, pois, sem ele, corre-se o risco de, inadvertidamente, adicionar contaminantes ao produto, tais como os metais pesados. Ressalte-se que o fato de se ter um sistema de controle da qualidade do produto final, atendendo às condições previstas na legislação não é condição suficiente para garantir a qualidade do produto, na medida em que a grande maioria das análises de controle realizadas se baseia em princípios estatísticos e tem frequência de amostragem insuficiente para garantir a ausência de grande parte dos contaminantes especificados. Por essa razão, a própria Portaria 518 estabelece a responsabilidade do operador do sistema de abastecimento em exigir dos fabricantes dos produtos químicos o controle de qualidade dos produtos por eles fornecidos (Artigo 9º, item II, inciso b);
- g) **Produtos químicos utilizados no processo de tratamento.** A definição do produto que melhor se adeque às condições do tratamento deve ser feita com base em estudos técnico-econômicos. Para tanto é necessário que sejam realizados estudos de tratabilidade da água (através de testes de jarros) utilizando os diversos produtos químicos disponíveis ou, em alguns casos, o uso

combinado, para então definir sob o ponto de vista financeiro, qual a melhor alternativa a ser adotada;

- h) **Consumo de produtos químicos.** É importante que o consumo de produtos químicos seja controlado, seja por razões de caráter financeiro (evitar gastos desnecessários) como também técnico como medida de controle da eficiência do processo de tratamento, bem como de verificação de uma possível deterioração da qualidade da água bruta que passe a exigir consumos cada vez maiores de produtos para se alcançar a qualidade desejada para o produto final. É importante compreender o caráter sistêmico da proposta, na medida em que o controle de um processo (tratamento) pode conduzir a uma ação corretiva que extrapole os seus limites, indicando a necessidade da melhoria de um outro processo, no caso, o de controle dos mananciais;
- i) **Segurança dos operadores.** A utilização de diversos produtos químicos perigosos em uma estação de tratamento de água exige cuidado especial em relação à segurança dos operadores e meio ambiente. As instalações de armazenamento e dosagem de cloro gás, produto altamente tóxico, devem ser criteriosamente analisadas e equipadas com todos os dispositivos de segurança recomendados tais como máscaras autônomas, exaustores, tanques de neutralização e outros necessários em função das condições, porte e complexidade da planta de tratamento. Soda cáustica e ácido fluossilícico são produtos altamente corrosivos e medidas de segurança tais como o manuseio somente com uso dos EPI - Equipamentos de Proteção Individual (óculos, luva, avental de borracha) e a construção de baias de contenção para os tanques de armazenamento do produtos são medidas imprescindíveis e legalmente estabelecidas. Todos os empregados que trabalham com produtos químicos devem ser periodicamente treinados para o seu manuseio e utilização;
- j) **Qualificação de operadores.** Assim como em todas as demais unidades que compõem um sistema de abastecimento de água, a preparação (treinamento) e qualificação (funcionários com nível escolar compatível, no caso de operadores recomenda-se técnicos químicos) do corpo de funcionários encarregado da operação e manutenção da estação são condições fundamentais para uma operação confiável da unidade.
- k) **Automação e controle “on line” do processo de tratamento.** O nível de desenvolvimento tecnológico alcançado pelo país e pelo setor de saneamento, viabiliza o uso de ferramentas mais eficientes para o controle de um processo tão importante como o da produção de água potável. Não se trata apenas de uma possível redução de custos operacionais (desprezível em determinadas condições) mas principalmente de propiciar um maior nível de confiabilidade ao produto final, conseguido através da automação de processos perfeitamente conhecidos e reproduzíveis como é o caso da dosagem de produtos químicos e da lavagem de filtros;
- l) **Recuperação de água de lavagem.** Em determinadas condições, a recuperação da água utilizada na lavagem dos filtros tem como motivação razões de ordem econômica (quando o custo de energia para produção de água é alto, por exemplo). Em outras, a escassez do manancial é o principal fator de decisão. De qualquer maneira, configura-se para um futuro próximo, com o maior rigor da legislação ambiental, a impossibilidade do lançamento dos efluentes da lavagem

de filtros diretamente nos cursos d'água, tornando compulsório o seu reaproveitamento como forma de minimização dos impactos ambientais;

- m) **Gerenciamento de lodos.** Diferentemente da água produzida na lavagem dos filtros, o lodo acumulado nos decantadores é mais espesso, com elevada concentração de sólidos, o que indica como solução técnica recomendada à desidratação para produção de torta a ser disposta em aterros sanitários ou utilizada como insumo na indústria cerâmica para produção de tijolos. A exemplo da água de lavagem dos filtros, já existe em alguns estados da federação, grande mobilização dos órgãos de controle ambiental no sentido de impedir o lançamento desses lodos diretamente nos cursos d'água, ou seja, prevê-se, para breve que os operadores dos sistemas de abastecimento de água se adequem à legislação e eliminem os lançamentos irregulares dos lodos produzidos nas ETA's. Para tanto devem ser elaborados os projetos e implantadas as unidades necessárias.
- n) **Manutenção preventiva e preditiva dos equipamentos, peças e instalações civis.** Não basta que uma estação de tratamento produza água na qualidade requerida. É preciso também que a demanda seja atendida. Assim, deve estar preparada para trabalhar durante todo o tempo em que for requerida, sem paralisações em decorrência do mau funcionamento dos equipamentos que a compõem ou do comprometimento das estruturas dos tanques. Para alcançar tais objetivos faz-se necessária a implementação de sistema de manutenção preventiva e preditiva que garanta o funcionamento das instalações sem prejuízo da operação da instalação.

7. RESERVATÓRIOS DE DISTRIBUIÇÃO

A principal função da reservação em um sistema de abastecimento é acumular água nos períodos de baixo consumo para poder atender à demanda nos horários de maior consumo, sem a necessidade de alterar a vazão de produção. Assim, um reservatório é considerado adequadamente projetado e bem operado se cumprir plenamente a função de compatibilizar o regime variável de vazões de saída com o regime uniforme de vazão de entrada, mediante ciclos regulares de enchimento e depleção, com o nível de água variando entre o mínimo e o máximo estabelecidos.

Se por questões de projeto (como por exemplo, a saída para o abastecimento em um ponto do reservatório que exija uma lâmina d'água mínima para evitar perturbações do fluxo com possível admissão de ar) ou de natureza operacional (como evitar o nível máximo para prevenir extravasão), o volume nominal não for igual ao volume de reservação efetiva, configura-se uma baixa eficiência do sistema.

As modificações necessárias para correção dos problemas decorrentes de questões de projeto ou construtivas devem ser avaliadas para verificação da viabilidade técnica e financeira de sua implementação, comparando-as a alternativa de suprir a demanda por incremento do volume de reservação através da construção de novas unidades, mantendo o volume efetivo das unidades existentes.

Já as questões de natureza operacional podem ser tratadas com a utilização de tecnologias adequadas. Sob esse enfoque, a implantação de um sistema de

supervisão, à distância, dos níveis de água, é ferramenta eficaz que propicia segurança adequada à operação do sistema. Em casos específicos, o controle à distância de válvulas de alimentação do reservatório (ou de um centro de reservação) ou de saída para distribuição pode ser uma solução adequada. Adicionalmente, a comparação entre os volumes aduzidos (contabilizados através de medidores instalados na entrada do reservatório) e distribuídos (somatório dos volumes distribuídos) pode ser um bom indicador da presença de vazamentos internos não detectáveis por simples inspeção.

Quando sistemas de supervisão em tempo real se mostrarem muito dispendiosos ou cuja implantação demonstre uma baixa relação de custo-benefício, a adoção de sistemas simplificados de alarme local ou à distância (através de linha telefônica discada, por exemplo) para nível máximo ou a automação local através de bóias de nível de um sistema de recalque que alimenta o reservatório, são soluções que demandam baixo investimento e melhoram a operação e controle do sistema de abastecimento.

Sob o ponto de vista de funcionamento os reservatórios são usualmente projetados para operar como de montante (quando o abastecimento se dá a partir do reservatório suprido através de uma linha independente) ou jusante (recebe as “sobras” da água após a distribuição). No que se refere aos aspectos operacionais é preferível que os reservatórios operem como de montante, pois nessa condição o controle operacional do sistema como um todo é facilitado, permitindo as medições de vazões aduzidas e distribuídas na área de abrangência do reservatório.

Reservatórios são pontos frágeis do sistema de abastecimento e podem se converter em portas de entrada de agentes que deterioreem a qualidade da água, colocando em risco a saúde da população. Para reduzir essa fragilidade é essencial que as unidades sejam dotadas de dispositivos que lhes assegurem uma operação sem riscos. Cercar a área, restringindo o acesso de pessoas estranhas (cujo nível e sofisticação variam em função do risco a que a área está exposta), bem como, a adequada proteção ao acesso interno ao reservatório através da inspeção, que deve ser resistente e possuir travas, ou da tubulação de extravasamento, que deve possuir tela para evitar entrada de insetos e pequenos animais, são medidas imprescindíveis.

Para garantir a qualidade sanitária deve-se implementar um programa de lavagem dos reservatórios baseado em agenda fixa (lavagem semestrais, por exemplo) ou através de parâmetros de controle como, por exemplo, a realização de lavagens sempre que a contagem de bactérias heterotróficas realizadas em amostras coletadas no reservatório ultrapassar um determinado limite, 500 UFC por 100 mililitros, valor previsto no parágrafo 7º do artigo 11 da Portaria 518. Novos reservatórios devem ser projetados e instalados com duas câmaras, de modo a possibilitar o procedimento de lavagem sem sua retirada de operação.

Assim como no caso de outras instalações que compõem o sistema de abastecimento, é importante que seja implementado um plano de inspeção dos reservatórios para identificação e correção de problemas estruturais, tais como

deterioração do revestimento (em unidades metálicas) e aparecimento de trincas e vazamentos (em unidades de concreto).

8. REDES DE DISTRIBUIÇÃO E RAMAIS PREDIAIS

A operação adequada da rede de distribuição de um sistema de abastecimento de água passa necessariamente por uma setorização apropriada. Não é possível controle se não forem estabelecidos os setores, zonas de pressão, distritos pitométricos e setores de manobra. É claro que em sistemas existentes - concebidos, implantados e ampliados sem levar em consideração essa premissa - a adequação não poderá ser realizada em uma única etapa, seja pelo elevado volume de recursos financeiros exigidos, como pela perturbação do abastecimento que obras na rede de distribuição causam. Assim, as melhorias e adequações devem ser implementadas progressivamente, baseadas em projeto cuja concepção considere as seguintes premissas:

- ❖ Os setores de abastecimento geralmente são definidos em função de barreiras geográficas, (naturais ou não), da topografia da cidade e da disponibilidade de suprimento da fonte de produção mais próxima, ou seja, não há um critério único para o estabelecimento dos mesmos, o que deve ser realizado a partir de análise da situação específica;
- ❖ As zonas de pressão devem ser definidas procurando manter pressões máximas de 40 mca, valor esse fixado com o objetivo de minimizar a ocorrência de rupturas que elevam o volume de perdas reais. Obviamente, esse limite deve ser considerado apenas como referência, podendo ser ultrapassado sempre que atendê-lo exigir grandes adequações com baixa relação de benefício-custo.
- ❖ A sub-divisão das zonas de pressão em distritos pitométricos permite melhores condições para o controle das perdas físicas. Preferencialmente, um distrito não deve ultrapassar a 20 km de rede de distribuição e possuir um número pequeno (sempre que possível, apenas uma) de entradas de modo a permitir a medição da vazão distribuída na área.
- ❖ Os setores de manobra devem ser estabelecidos visando facilitar o trabalho de manutenção da rede de distribuição e evitar que um grande número de usuários tenha o abastecimento prejudicado sem necessidade (se não existir um plano de manobra adequado, às vezes é necessário paralisar o abastecimento de todo um setor para realizar o conserto de uma pequena rede distante do reservatório). Ressalte-se não haver necessariamente uma relação de subordinação entre os setores de manobra e os distritos pitométricos podendo, a depender da situação, se equivalerem ou mesmo não guardarem nenhuma relação entre si. É importante que sejam instalados registros de descarga nos pontos baixos dos setores de manobra, que permitam o esvaziamento da tubulação, quando necessário.

A implantação da setorização da rede de distribuição nos moldes descritos exige pleno conhecimento das tubulações, o que, na grande maioria dos sistemas de abastecimento do país não é uma realidade. Configura-se assim um círculo vicioso: *“Não setorizo a rede por não possuir cadastro e não inicio o processo de cadastramento porque conhecer a rede de distribuição não me agrega valor, na medida que não consigo operá-la”*. Essa condição esdrúxula, que na maioria das

vezes não se manifesta com clareza, condena o administrador do sistema de abastecimento a completa ausência de ferramentas que lhe permitam o gerenciamento racional do sistema de distribuição, deixando-o refém de alguns poucos conhecedores do sistema (sem que isso signifique demérito dos mesmos) que detêm as informações sem um registro adequado. A quebra desse círculo só acontece a partir da decisão da administração, de iniciar o processo de cadastramento das redes. Sua implementação exige planejamento, organização e perseverança e deve ser baseado no princípio de qualidade, da Melhoria Contínua preconizado pelas Normas NBR ISO 9000 .

Para sistemas nessas condições esse é mais um motivo que recomenda a implantação progressiva da setorização. Com um baixo nível de conhecimento das redes existentes, configura-se um processo baseado em estratégia de experimentação. Assume-se uma determinada hipótese, testando-a para sua confirmação. Confirmada, procede-se ao registro; caso contrário, formula-se nova hipótese, testando-a novamente e assim sucessivamente até obter-se a confirmação. É claro que essa não deve ser a única estratégia adotada, pois há tecnologias disponíveis que permitem com razoável precisão identificar as tubulações enterradas (localizadores de tubulações metálicas, radares etc). Recomenda-se a utilização dessas ferramentas, que normalmente tem custo elevado, para se ter um primeiro esboço da configuração existente e então instalar o processo de aperfeiçoamento já discutido.

A disponibilização de um cadastro físico da rede de distribuição é o passo inicial para a implementação de um sistema de informações geo-referenciados (GIS). Essa ferramenta é de grande utilidade no gerenciamento da rede, na medida em que permite integrar ao cadastro físico e “espacializar” informações contidas em bancos de dados de outros processos empresariais, tais como as informações comerciais (consumos, hidrômetros instalados etc), de prestação de serviços (conserto de vazamentos, reclamações sobre qualidade da água etc) e de qualidade da água (não-conformidades verificadas).

Essa ferramenta auxilia os gestores do sistema a planejar o processo de renovação da rede de distribuição, priorizando as áreas críticas (número excessivo de vazamentos, problemas de qualidade da água etc). A definição dessa política de renovação é essencial e tem grande importância no controle de perdas reais e na preservação da qualidade da água distribuída. De forma prática deve-se traduzir em uma meta de quantidade de rede e ramais que devem ser substituídos anualmente. Para o caso de tubulações de material plástico, com vida útil de 50 anos, o objetivo deve ser a substituição de 2% ao ano da extensão total de rede (e respectivos ramais).

Por seu custo elevado e importância na prestação de serviço adequado, a qualidade dos materiais utilizados nas redes e ramais deve ser garantida através da qualificação de fornecedores e da certificação da conformidade dos materiais adquiridos com as suas especificações.

No que se refere aos ramais é importante que as ligações sejam todas realizadas em conformidade com padrões estabelecidos que levem em

consideração questões como facilidade de acesso para leitura do hidrômetro, prevenção de fraudes (acesso do usuário ao hidrômetro) e outros fatores relevantes, de acordo com as condições locais. É comum negligenciarem-se as questões do controle da qualidade, tanto dos materiais utilizados, quanto da execução da ligação, em detrimento de atenção especial às tubulações da rede e adutoras de maior diâmetro e importância. O resultado dessa decisão equivocada é que na grande maioria dos sistemas de abastecimento de água, até 90% dos vazamentos no sistema de distribuição ocorrem nos ramais, elevando os níveis de perda a patamares inaceitáveis. Para corrigir essa distorção, é fundamental que os materiais utilizados na execução das ligações sejam corretamente especificados e adquiridos, bem como que os serviços de implantação, com pessoal próprio ou terceiros, sejam realizados seguindo as melhores práticas disponíveis, através de pessoal qualificado e treinado.

9. RAMAIS PREDIAIS, REDES COLETORAS, COLETORES TRONCO, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS DE ESGOTOS

Grande parte dos problemas em um sistema de coleta e afastamento dos esgotos tem origem na má utilização das instalações sanitárias por parte dos usuários. O lançamento de águas pluviais no sistema de esgoto é o maior exemplo dessa utilização inadequada. É um problema que se apresenta em todos os municípios brasileiros, sendo que raramente se busca uma solução. A vazão incompatível com a capacidade do sistema provoca refluxos e transbordamentos, em geral nas regiões mais baixas, sempre as mais afetadas. Soluções paliativas vêm sendo implantadas, tais como a instalação de válvulas de retenção no ramal domiciliar, transferindo o problema para os imóveis que não o possuem ou provocando o transbordamento de poços de visita, com derramamento de esgoto não tratado nos corpos d'água. Atingindo a Estação de Tratamento de Esgoto, que também não possuem capacidade para receber a vazão afluyente, prejudicam o processo de tratamento.

A real solução do problema exige a eliminação das contribuições através de ações coordenadas de identificação dos imóveis que apresentam a conexão irregular e o estabelecimento de mecanismos com embasamento legal, que permitam convencer ou mesmo coagir o proprietário a efetuar as modificações nas instalações sanitárias do imóvel para eliminar o problema.

Paralelamente deve-se adequar o processo de realização de novas ligações de esgoto, garantindo que novas conexões de águas pluviais não sejam incorporadas ao sistema de esgoto.

Outro uso inadequado das instalações sanitárias é o lançamento de material grosseiro em vasos sanitários, que pode provocar o entupimento das canalizações. Se o problema se restringisse ao imóvel do usuário, poderia ser considerado de menor importância. Porém, dependendo das condições hidráulicas da instalação, os objetos lançados ultrapassam o limite do ramal e atingem a rede coletora, onde seu efeito é potencializado com a agregação de outros detritos e incrustações de gordura, afetando outros imóveis, quando a canalização é obstruída.

Programas de educação sanitária patrocinados pelo administrador dos serviços, em escolas, associações de bairro, clubes de serviço etc, têm efeito positivo na redução da incidência desses problemas.

Adicionalmente, a obrigatoriedade do uso de caixas de gordura e inspeção padronizadas (no limite da divisa do terreno) são ações que auxiliam na solução do problema.

Assim como no caso da rede de distribuição de água, é importante que se disponha do cadastro de todo o sistema de coleta e afastamento de esgoto. A elaboração desse cadastro é normalmente facilitada pela existência dos poços de visita, que permitem acesso à tubulação enterrada. De qualquer maneira, é importante que o processo de cadastramento seja iniciado com as informações disponíveis e continuado com a incorporação das informações que serão disponibilizadas em decorrência das ações de manutenção que ocorrerão ao longo do tempo.

O cadastro possibilita a implantação do sistema de geo-processamento (GIS) que, ao exemplo do sistema de água, integrado a outros bancos de informações tais como o cadastro comercial e de prestação de serviços permitirá ao gestor planejar e otimizar suas ações de prevenção. Esse é o caso do programa de lavagem da rede coletora, que deve ser orientado com base em resultados da incidência de obstruções verificadas no ano anterior ou do número de conexões irregulares com contribuição de águas pluviais.

O registro das redes que passaram pelo sistema de lavagem para comparação das incidências de obstruções verificadas antes e após a operação indicará seu nível de eficácia, permitindo o aperfeiçoamento da operação e da manutenção do sistema de coleta e afastamento.

10. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

Além de prejudicar a prestação dos serviços, o mau funcionamento das estações elevatórias de esgoto tem implicações de caráter legal que podem resultar no enquadramento dos responsáveis pelo sistema de esgoto na lei de crimes ambientais.

O lançamento de águas pluviais no sistema de esgotos sanitários é um dos principais fatores que podem causar falhas na operação das estações elevatórias, através da introdução de materiais estranhos nos conjuntos moto-bomba, em especial pedras, pedaços de madeira e principalmente areia.

Para se evitar a parada imprevista desses conjuntos e o conseqüente extravasamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água são necessárias as seguintes ações:

- ❖ Instalação e operação de sistemas de gradeamento para retenção de materiais com dimensões superiores às suportadas pelos conjuntos moto-bomba;
- ❖ Estabelecimento de um programa rotineiro de manutenção dos poços de sucção das elevatórias, para remoção da areia acumulada. A frequência da

realização da operação dependerá das condições locais, especialmente do regime de chuvas, devendo-se intensificar a operação nessas épocas quando há maior carregamento de areia para a estação;

❖ Os equipamentos eletro-mecânicos deverão sofrer inspeções periódicas para verificação do seu funcionamento. A periodicidade da inspeção dependerá do tipo do equipamento e importância dentro do sistema. É importante que em toda elevatória estejam instalados dois conjuntos moto-bomba para funcionamento alternado, com tempos diferentes (um conjunto funciona 2/3 do tempo e o outro o terço restante, por exemplo) para se evitar a falência simultânea dos equipamentos;

❖ Em elevatórias importantes e onde há incidência significativa de interrupção de energia elétrica, deve-se instalar conjunto gerador para funcionamento automático no caso da falta de energia. Em alguns casos pode-se prever a instalação de poço-pulmão, com capacidade para acumulação do esgoto por algumas horas;

❖ A implantação de sistemas de supervisão e controle para acompanhamento da operação das estações elevatórias em tempo real agiliza a tomada de decisão para minimizar o extravasamento. O sistema adequado dependerá do porte e importância da unidade, podendo ser um sistema completo, onde sejam medidas e registradas, vazões recalçadas, grandezas elétricas e vibração nos conjuntos e outros parâmetros importantes, ou sistemas singelos onde as ocorrências de extravasamento (ou a sua iminência) sejam sinalizadas à distância (através de uma linha discada, por exemplo);

❖ Assim como no caso de estações de recalque de água, a definição de um plano de manutenção não é suficiente para garantir o nível de confiabilidade requerido. Faz-se também necessário manter sempre conjuntos moto-bomba de reserva, em condições de operação no caso de pane do titular e dotar as instalações elétricas de dispositivos de proteção contra transientes elétricos. Também é válida a questão da verificação do ponto de trabalho dos conjuntos moto-bomba para identificação e correção de eventuais desvios decorrentes ou do desgaste dos equipamentos ou de alterações nas condições de operação da elevatória. O funcionamento dos conjuntos dentro das condições ótimas para quais foram projetados resulta em aumento da sua vida útil e economia de energia elétrica. Em casos específicos pode ser necessária a verificação da condição dos transientes hidráulicos.

A implementação dessas ações certamente reduzirá a probabilidade de falência das unidades de bombeamento, garantindo maior segurança ao funcionamento do sistema de esgotos, bem como aos seus responsáveis legais.

11. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

A função de uma estação de tratamento de esgotos é produzir um efluente que atenda às exigências legais, tanto no que se refere ao padrão de emissão propriamente dito, quanto à manutenção dos padrões de qualidade do corpo receptor, definidos em função de sua classe de uso. A legislação federal que regula o assunto, a Resolução CONAMA nº 357, estabelece o conceito de metas progressivas para atendimento dos padrões fixados para a classe do corpo receptor.

De qualquer maneira, partindo-se do pressuposto de que a estação de tratamento de esgoto foi adequadamente projetada e construída para atender às exigências legais, cabe à administração do sistema de esgoto operá-la corretamente para que as condições previstas em projeto se confirmem na prática.

Para atingir esse objetivo faz-se necessário o cumprimento dos seguintes requisitos:

- ❖ Estabelecimento de um sistema de controle operacional da estação, que preveja a medição e o registro de vazões afluentes e efluentes, da produção de resíduos, controles específicos exigidos para o bom desempenho da planta em função do tipo de tratamento empregado e controle laboratorial dos principais parâmetros tais como DBO, DQO, série de sólidos, colimetria, compostos nitrogenados, fósforo e outros pertinentes, tanto do afluente e efluente (para verificação da eficiência da estação e comparação com o previsto em projeto) como do corpo receptor (antes e depois do lançamento), de modo a verificar o cumprimento das exigências legais;
- ❖ Disposição adequada dos resíduos gerados na estação, desde o tratamento preliminar (gradeamento), passando pela unidade de remoção de areia, até a produção excedente de lodo. Essa disposição pode ser feita em aterros sanitários próprios ou de terceiros, desde que regularmente estabelecidos e licenciados pela autoridade ambiental responsável. Alternativa muito utilizada em todo o mundo é o uso do lodo biológico, também chamado de biossólido, como condicionador de solos agrícolas, em condições controladas que garantam a inexistência de impactos significativos, tanto sob o ponto de vista ambiental quanto sanitário;
- ❖ Em estações de tratamento que utilizem processos onde haja uso intensivo de equipamentos eletro-mecânicos (como é o caso do processo por lodos ativados), é importante o estabelecimento de rotinas de manutenção preventiva e preditiva, de modo a garantir a estabilidade do seu funcionamento.

12. CONTROLE OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

É condição essencial para um bom atendimento, que um sistema público de abastecimento garanta aos seus usuários água de boa qualidade, vinte quatro horas por dia em todos os dias do ano. Níveis inferiores de atendimento poderiam ser admitidos em trabalhos para lugares com outras condições de renda, localização etc, não em um dos estados mais desenvolvidos do país, como no presente caso. Entretanto, esse objetivo nem sempre pode ser plenamente assegurado, até por razões técnicas alheias à vontade do prestador do serviço. Deve ser parte da missão da organização, assim como a busca de indicadores em patamares cada vez mais elevados deve ser incorporada na sua visão como empresa.

A apuração de um índice de continuidade do abastecimento tecnicamente confiável é uma das principais funções de um sistema de controle operacional.

Adicionalmente, além de se constituir em instrumento fundamental para verificação da condição do abastecimento, o controle operacional é ferramenta eficaz no gerenciamento de outras áreas do serviço. Assim, por exemplo, o controle das horas trabalhadas de um determinado conjunto moto-bomba de recalque pode

ser utilizado como um indicador da existência de perdas na área abastecida, e ainda, como parâmetro de controle do sistema de gestão da manutenção eletromecânica, permitindo a verificação da adequação dos consumos de energia elétrica do equipamento, com reflexos sobre o custo do serviço e, conseqüentemente, sobre as tarifas.

A existência de um cadastro confiável da rede de distribuição instalada na cidade, em princípio um fator não fundamental para garantia do abastecimento, possibilitará um melhor planejamento das necessidades de expansão das redes primárias, além de garantir intervenções mais precisas nas operações de manobra de registros e menor quantidade de valas abertas nas ruas da cidade.

É necessário compreender que o controle operacional do sistema de abastecimento de água tem um caráter amplo, e seus benefícios atingem as mais diversas áreas da gestão, propiciando melhor eficiência e eficácia na prestação do serviço. São destacadas a seguir as principais atividades que devem compor esse controle operacional:

- o Medição e registro das vazões produzidas, aduzidas e consumidas nos sistemas de produção e distribuição;
- o Medição e registro das pressões nas elevatórias e em pontos estratégicos da rede de distribuição;
- o Medição e registro dos níveis verificados nos diversos reservatórios do sistema;
- o Registro e análise do consumo de energia elétrica em todas as unidades do sistema;
- o Elaboração e manutenção do cadastro de todas as linhas de adução e redes de distribuição existentes;
- o Definição e operação de um plano de manobra de registros de parada e descarga;
- o Definição e operação de um plano de inspeção e manutenção de pontos notáveis das adutoras e das redes de distribuição (válvulas, hidrantes, tanques etc);
- o Implantação de um sistema permanente de registro e análise das intervenções realizadas nas redes e adutoras, de modo a possibilitar o planejamento das ações de correção.

A implementação do ICA - Índice de Continuidade do Abastecimento como instrumento de aferição da qualidade do serviço, conforme definido nas especificações de serviço adequado, exigirá a coleta e tratamento de diversas informações sobre o funcionamento dessas unidades.

Em face da complexidade do sistema e do número de unidades operacionais, a obtenção de todas as informações necessárias através da informatização da telemetria pode apresentar custos de implantação e operação/manutenção. Pode-se então considerar-se como solução simplificada a automação e telemetria da captação, elevatória de água bruta, estação de tratamento de água e principais unidades do sistema de distribuição.

Esse sistema, ampliado com a introdução de outras variáveis de controle como a medição das vazões aduzidas e distribuídas, consumo de energia elétrica e tempo de funcionamento de equipamentos, além de algumas funções de comando à distância de unidades (abertura e fechamento de válvulas, liga / desliga de conjuntos moto-bomba), possibilitará um nível adequado de controle e vigilância do sistema de abastecimento.

O controle da telemetria e telecomando deve ser composto de ERT (Estações Remotas de Telemetria), e de uma ECT (Estação Central de Telemetria) na Estação de Tratamento de Água de onde serão controladas todas as unidades.

Além dos equipamentos da ECT e ERT's há também que se prever o CCO – Centro de Controle Operacional, que deverá ser instalado na ETA. Desse Centro será possível operar todo o sistema à distância, ligando e desligando conjuntos moto-bomba, abrindo e fechando válvulas com acionamento elétrico. Também serão registradas todas as informações necessárias ao controle do sistema de abastecimento, tais como vazões aduzidas e distribuídas, pressões e grandezas elétricas (corrente, tensão, fator de potência etc). No CCO deverão ser instalados micro-computadores com impressoras. Para gerenciar o sistema é necessária a aquisição de um software supervisor.

O tratamento adequado das informações armazenadas permitirá a determinação de diversos índices.

Para a apuração do ICA será necessária a medição de pressões em pontos representativos da rede de distribuição, preferencialmente um em cada zona de abastecimento, incluindo eventuais sistemas isolados. Ressalte-se que as especificações de serviço adequado apresentadas no PMR indicam o número de medidores em função do número de ligações. Nesses pontos deverão ser registradas apenas as pressões na rede de distribuição. Como o custo de monitoramento “on-line” dessas variáveis é muito elevado, não há viabilidade econômica de interligar o monitoramento de pressões na rede ao sistema de telemetria. De qualquer maneira, existe atualmente uma disponibilidade de equipamentos de baixo custo no mercado, e que têm capacidade para armazenar os valores de pressão verificados, por um longo período. Esses equipamentos podem também ser conectados à central através de linha telefônica discada (e não dedicada como no caso das Estações Remotas de Telemetria), o que permitirá a supervisão dos valores medidos em intervalos maiores (a cada hora, por exemplo), com sensível redução dos custos de implantação e operação.

Além de possibilitar a supervisão em tempo real do que ocorre no sistema de abastecimento, o sistema de telemetria e telecomando fornecerá outras informações úteis à operação, dentre as quais se destacam:

- o O registro das vazões mínimas noturnas nos diversos setores de abastecimento, ferramenta útil à gestão e controle das perdas físicas no sistema conforme será discutido mais adiante;

- o A determinação dos perfis de consumo dos diversos setores de abastecimento, informação de grande valia para a otimização dos projetos das unidades de distribuição;
- o O melhor aproveitamento das unidades componentes do sistema, especialmente os reservatórios;
- o O profundo conhecimento do sistema, o que permitirá uma maior eficácia do processo de planejamento da ampliação das instalações.

Sugere-se ainda, pela importância de determinadas áreas de atendimento (abastecimento de hospitais, escolas etc), que as mesmas sejam incluídas no sistema de supervisão e controle. Há unidades compactas de supervisão disponíveis no mercado. A comunicação com o CCO (Centro de Controle Operacional) pode ser feita através de celular, linha telefônica privada, linha discada ou rádio modem. Para diminuir o custo operacional das instalações recomenda-se a utilização de linha discada com comunicação periódica com o CCO para “descarga” dos dados acumulados.

Além do sistema de telemetria a existência de um cadastro confiável é instrumento fundamental para o controle operacional.

O operador atual não dispõe de um cadastro das redes e adutoras instaladas. No item anterior já se discutiu a necessidade e vantagens de se contar com tal instrumento. É fundamental que seja implementado um processo que permita, no menor prazo possível, aperfeiçoar essa ferramenta. Para efetivação desse processo recomenda-se a seguinte ação:

- o Elaboração de cadastro técnico da rede de água;
- o Definição de rotinas administrativas que permitam a constante atualização cadastral, sejam relativas às ampliações realizadas ou de confirmação e retificação de itens já cadastrados, com base nas informações obtidas nas intervenções realizadas nas redes e adutoras. Dessa maneira, as informações serão permanentemente atualizadas, o que possibilitará, ao final de algum tempo, a obtenção de um cadastro confiável e útil.

A disponibilidade de planta cadastral das redes de distribuição em meio magnético permitirá também a implantação de sistemas de gerenciamento georeferenciados - GIS. Através desses sistemas é possível relacionar as informações armazenadas em um banco de dados a pontos geograficamente definidos em planta. Pode-se, por exemplo, obter a indicação em planta de todas as ocorrências de vazamentos registradas em um determinado período de tempo, identificando áreas ou regiões onde há maiores incidências.

Existe ainda a possibilidade de georeferenciamento das informações contidas no banco de dados comercial (consumos, idade de hidrômetros etc), o que permite, através da aplicação de softwares de modelagem matemática, a permanente verificação das condições de funcionamento da rede de distribuição, e o planejamento adequado e ágil das intervenções para melhoria ou ampliação do sistema de abastecimento.

São inúmeras as possibilidades de aplicação desta tecnologia na administração do serviço, propiciando, sem dúvida, maior agilidade e eficácia na identificação e solução dos problemas.

Outro aspecto importante do controle operacional refere-se à operação da rede de distribuição. A continuidade do abastecimento pode ser afetada caso não seja implementado um plano adequado de operação, seja por falha de algum equipamento da rede, ou inadequação da localização dos registros de manobra, o que pode levar à interrupção do abastecimento em áreas grandes, afetando uma parcela significativa da população.

A verificação da localização correta dos registros de manobra depende da disponibilidade do cadastro. Recomenda-se a realização de um trabalho de análise da rede de distribuição, com o objetivo de delimitar as áreas que serão isoladas quando de intervenções que levem à interrupção do abastecimento. O tamanho de cada área, em linhas gerais, deve ser o menor possível. Entretanto, o isolamento de áreas muito pequenas exigirá a instalação e manutenção de um grande número de registros, com custos elevados. O projeto dos distritos pitométricos deve ser considerado na definição das áreas, conforme será detalhado no item referente ao Controle de Perdas. A implementação dos setores de manobra deve ser feita preferencialmente por pessoal próprio, em face das características peculiares do serviço, a qual exige intervenções constantes na rede. Essas intervenções não podem ser realizadas sequencialmente sob pena de prejudicar por demais a área abastecida pelo setor em obra, resultando em baixa produtividade na execução do serviço, característica que dificulta sua execução por terceiros contratados.

Sugere-se também que sejam estabelecidas as rotinas de inspeção e manutenção preventiva das diversas peças especiais que compõem a rede de distribuição e adutoras, como registros, válvulas de retenção e quebra pressão, ventosas etc. A periodicidade das vistorias e atividades de manutenção (substituição de gaxetas, regulagem de válvulas etc) deve ser estabelecida com base nas características e recomendações dos fabricantes dos equipamentos e nas condições de campo.

13. CONTROLE OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

As especificações de serviço adequado estabelecem algumas condições e indicadores para avaliação da qualidade, tanto de coleta e interceptação como no tratamento e disposição final dos esgotos.

Da mesma forma que no abastecimento de água, a implementação de um sistema eficiente de controle operacional para os esgotos é condição indispensável para garantir um padrão de serviço adequado e atender às exigências legais.

Sendo assim, a solução dos problemas diagnosticados pode não depender apenas de decisões de caráter exclusivamente técnico, mas demandar a implementação de ações que envolvem aspectos culturais e educacionais dos usuários.

De qualquer maneira, independentemente das diferentes soluções requeridas, o papel do controle operacional nos sistemas de água e esgotos é o de detectar corretamente os problemas, fornecendo informações para que a administração analise-os e decida pelas soluções mais adequadas a cada caso.

Para o completo desenvolvimento do controle operacional do sistema de esgotos sanitários, sugere-se a implementação das seguintes atividades:

- o Controle do tratamento de esgotos de modo a garantir a qualidade e eficiência do processo;
- o Medição e registro das condições de operação das estações elevatórias e, em especial, o controle de extravasamentos, através da instalação de um sistema de supervisão e controle nos moldes do proposto para o sistema de abastecimento;
- o Registro e análise do consumo de energia elétrica em todas as unidades do sistema;
- o Elaboração e manutenção do cadastro de todos os interceptores e coletores-tronco, além das redes coletoras existentes no sistema;
- o Definição e operação de um plano de inspeção e manutenção de pontos notáveis de linhas de recalque (válvulas, tanques etc), e limpeza periódica de poços de estações elevatórias de esgoto;
- o Implementação de um sistema permanente de registro e análise das intervenções realizadas nas redes e ramais, de modo a possibilitar o planejamento das ações corretivas;
- o Implementação de um sistema para identificação, controle e eliminação de lançamentos de águas pluviais nas redes coletoras.

Em face da lei ambiental vigente, é importante que essas unidades sejam monitoradas à distância, com a indicação do estado de funcionamento dos equipamentos de recalque, da ocorrência de problemas elétricos (falta de energia elétrica, por exemplo) e indicação de extravasamentos. Tais informações permitirão a tomada de decisão rápida para a solução de problemas.

Os dados coletados deverão ser transmitidos ao Centro de Controle Operacional, o mesmo do sistema de água, instalado no prédio da ETA.

Na Estação de Tratamento de Esgoto deverão ser monitoradas e registradas informações, tais como as vazões total afluente e efluente à estação, pH, teor de sólidos no efluente, volume de lodo retirado do reator etc, conforme o sistema de tratamento adotado.

A existência de um cadastro confiável das redes coletoras, coletores-tronco e interceptores é de fundamental importância para a administração, valendo aqui os mesmos motivos expostos quanto ao cadastro das redes de água. A metodologia descrita para o sistema de abastecimento de água pode ser adotada para o aperfeiçoamento do cadastro do sistema de esgotos existente.

O uso da ferramenta GIS, a exemplo do que foi discutido para o sistema de água, é muito apropriado e permitirá o gerenciamento efetivo da qualidade do serviço de coleta de esgotos, com a representação em planta das ocorrências de obstruções nos ramais e redes, indicadores previstos nas especificações de serviço adequado (IORD e IORC). Com esta representação será possível a identificação das regiões da cidade onde há maior incidência de problemas, direcionando a concentração de esforços para essas áreas.

Isto é particularmente interessante, pois grande parte dos problemas de obstrução de redes e ramais decorre da má utilização das instalações sanitárias pelos usuários. A identificação das áreas mais problemáticas permitirá a implementação de programas de conscientização e educação sanitária em escolas, associações e outras entidades representativas dos usuários, apenas nas situações mais críticas. A realização desses programas em toda a cidade certamente exigiria um esforço muito maior, com a obtenção de resultados equivalentes.

Considerando que o sistema de esgotos será implantado como unidades novas, deverá fazer parte do planejamento da organização prestadora do serviço a tomada imediata de ações de comunicação social visando a estabelecer, de imediato, um paradigma adequado de utilização racional das redes pela população, evitando-se o que ocorre em todo o País, onde existem redes antigas, ou seja o lançamento de águas pluviais na rede, além de sólidos incompatíveis com suas características dimensionais e funcionais.

Sugere-se a implementação de um plano de inspeção e manutenção preventiva de pontos notáveis das instalações, tais como válvulas, ventosas, tanques etc. Deve ser dada uma atenção especial à limpeza dos poços de sucção das estações elevatórias em razão de eventuais ligações indevidas de águas pluviais na rede coletora que provocam o acúmulo de areia nessas instalações, acarretando danos aos equipamentos de recalque, e conseqüentemente, extravasamentos de esgotos.

O lançamento de águas pluviais no sistema de esgotos sanitários é um grave problema, que ocorre na maioria das cidades brasileiras. As tubulações das redes coletoras são dimensionadas para conduzir apenas as vazões de esgotos e as águas de infiltração. Quando as águas de chuvas são introduzidas nessas tubulações, a vazão produzida é muito superior à capacidade de veiculação da canalização. Ocorrem, então, os extravasamentos nos pontos mais baixos, que podem ser os poços de visita nas ruas ou mesmo vasos sanitários e ralos nas residências.

É imprescindível a implementação de programa para regularização dessa situação através de parceria com a Secretaria da Saúde, entidade que tem atribuição legal para exigir a correção das instalações prediais dos usuários.

Como resultado de um sistema de controle mais eficaz serão identificadas as redes com problemas de construção e obsolescência, detectando-se as necessidades de remanejamentos ao longo do tempo.

14. CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA

O controle da qualidade da água deve atender às exigências legais em vigor, especialmente as da Portaria n.º 518 do Ministério da Saúde.

Além de atender a essas exigências, entretanto, o modelo deve ser suficiente para cumprir as regras definidas com relação às especificações de serviço adequado.

A Portaria do Ministério da Saúde estabelece a obrigatoriedade de execução de análises de uma série de parâmetros, visando a caracterização da água bruta, produzida e distribuída. O número de amostras a serem analisadas depende da população atendida pelo sistema, com frequências variando de diária a semestral de acordo com o parâmetro controlado. Os parâmetros de qualidade variam desde simples determinações de Cor e Turbidez, ligadas às características físicas da água, até determinações mais complexas de compostos químicos, como os trihalometanos e concentração de cianobactérias.

O atendimento dos requisitos legais pode ser conseguido, em termos de realização de análises laboratoriais, tanto com a contratação de empresas especializadas como através da estruturação de um laboratório próprio dotado dos diversos equipamentos necessários.

A frequência de amostragem e análises, bem como o grau de complexidade para determinação de cada parâmetro, auxilia na definição do modelo de gestão mais adequado.

Assim, para variáveis de elevada frequência e baixa complexidade, a viabilidade de contar-se com infra-estrutura própria para as determinações é maior.

Por outro lado, os parâmetros com baixa frequência de determinação e que exigem equipamentos sofisticados, a contratação de laboratórios especializados torna-se mais competitiva.

O estabelecimento do plano de amostragem na rede de distribuição é definido não somente em função do atendimento das exigências legais, mas das especificações de serviço adequado e de características físicas do sistema local. A avaliação dessas premissas possibilita a identificação de uma quantidade adequada de pontos do sistema de distribuição, de forma a efetuar-se a amostragem em pontos fixos e em outros sorteados aleatoriamente na frequência exigida.

Nas especificações de serviço adequado são estabelecidos requisitos para o indicador denominado IQA - Índice de Qualidade da Água. Esse indicador possibilita a avaliação da qualidade do serviço prestado, não de uma forma estática, como seria o mero cumprimento das exigências legais, mas identificadora da evolução do desempenho do prestador do serviço. A quantidade e localização dos pontos de amostragem, portanto, deve ser estudada não somente com o objetivo de cumprir-se o que as leis exigem, mas com a finalidade de satisfazer as necessidades dos usuários que pagam por um serviço essencial.

15. CONTROLE DE PERDAS

15.1 ASPECTOS GERAIS

No que se denomina como controle de perdas em sistemas de abastecimento de água, insere-se todo um leque de ações que têm como objetivo minimizar a diferença entre a quantidade de água produzida e a que é efetivamente consumida ou faturada aos usuários.

De fato, as perdas que ocorrem no processo de produção, expressas pela diferença entre a quantidade de matéria-prima utilizada (água bruta) e a quantidade produzida (água potável), não obstante também exijam controles e ações específicas, não são as mais enfocadas nos modelos de gestão, pela menor significância na maioria dos sistemas.

O enfoque do controle de perdas deve ser direcionado exatamente para a distribuição e comercialização.

Dessa forma, antes de tratar-se propriamente da metodologia de gestão do controle de perdas, é conveniente que os seguintes conceitos básicos sejam estabelecidos:

- o Perdas físicas ou reais: são aquelas decorrentes de vazamentos em redes, adutoras, ramais domiciliares, vazamentos e extravasamentos de reservatórios, além de outras motivadas por procedimentos operacionais como descargas em redes de distribuição etc Devem ser diferenciadas dos desperdícios de água pelos usuários, pois estes são medidos e faturados, não se constituindo propriamente em perdas;
- o Perdas não-físicas ou aparentes: são aquelas onde não há a efetiva perda do produto, e sim uma perda de receita para a operadora do serviço decorrente de problemas inerentes a hidrometria, fraudes e outros. Enfim, é o produto consumido pelo usuário que não é faturado.

A seguir é feita a descrição das características do modelo de gestão previsto para o controle de perdas.

15.2 CONTROLE DE PERDAS FÍSICAS

a) Distritos pitométricos, setorização e adequação de pressões na rede de distribuição.

O modelo recomendado, e que tem levado a melhores resultados no controle das perdas físicas, fundamenta-se na divisão das redes de distribuição em diversos setores de monitoramento, denominados distritos pitométricos.

Consiste, resumidamente, na medição e análise dos perfis de vazão de abastecimento em setores da rede relativamente pequenos, bem identificados e devidamente isolados dos demais, de forma a obter-se indicações da existência de vazamentos na área avaliada.

A definição da quantidade de distritos depende da configuração de cada sistema em particular. Em geral são recomendadas extensões de rede da ordem de 20 km por distrito, de forma a agilizar a identificação de vazamentos quando necessário. Cabe ressaltar que essa extensão de rede serve apenas como orientação, com a definição do porte de cada distrito dependendo da configuração do sistema. Assim, por exemplo, a área abastecida por um booster deve sempre ser considerada um distrito, independentemente do seu tamanho, pois nela será facilitada a medição dos parâmetros de controle necessários como a vazão mínima noturna e pressões na rede. Cabe ressaltar que, parte da rede de distribuição, em especial aquela que compõem os chamados sistemas isolados, terá o trabalho de definição dos distritos pitométricos simplificado, na medida em que a zona de abastecimento definida já tem tamanho próximo do recomendado, dispensando a setorização.

Os hidrogramas ou perfis de vazões são obtidos por meio de medidores instalados nas tubulações abastecedoras dos distritos, com os valores sendo registrados em meio magnético para posterior processamento e análise. O período de monitoramento em cada distrito dependerá das características do mesmo. O método está baseado na comparação entre o perfil de demanda de uma área, determinado em condições de baixa perda (após o geofonamento da área, por exemplo), com o verificado na época do teste. Os desvios constatados poderão ser indicadores da presença de vazamentos na área, sendo recomendada a pesquisa de campo para localização dos mesmos.

Não é necessário que os medidores de vazão sejam fixos. Em geral, na tubulação de entrada do distrito é instalado apenas um dispositivo para inserção de um medidor Venturi, que é então acoplado a um equipamento registrador das pressões diferenciais. Realizadas as medições, os equipamentos são retirados e transferidos para um novo ponto de controle.

De fato, a indicação da existência de perdas em um distrito está atrelada à avaliação das vazões mínimas que, em geral, ocorrem durante a noite.

A pesquisa para localização de vazamentos em um determinado distrito ocorrerá quando forem verificadas variações no hidrograma normal de consumo, que estejam fora de faixas preestabelecidas.

Além da medição sistemática de vazões, o registro de pressões em pontos escolhidos da rede de distribuição é efetuado de forma a avaliar-se a possibilidade de vazamentos nas proximidades e, paralelamente, verificar a continuidade do abastecimento nos diversos setores.

Outro aspecto comprovadamente gerador e potencializador de perdas em redes de distribuição é a existência de áreas submetidas a pressões elevadas. Entretanto essa situação deve ser considerada na setorização adequada das redes com a implantação de dispositivos reguladores como as válvulas de quebra de pressão. Sempre que possível devem ser mantidas pressões inferiores a 50 mca na rede de distribuição.

Uma atividade que deve ser priorizada pela área técnica é a elaboração de uma planta da rede de distribuição com a identificação das áreas de elevada pressão, visando a definição das ações e obras necessárias para a solução dos problemas.

Os trabalhos de separação dos setores de abastecimento, definição dos distritos pitométricos e de regiões de pressão elevada deverão ser desenvolvidos juntamente com a implantação das redes primárias, com base em projeto previamente desenvolvido.

b) Técnicas a serem utilizadas para a detecção de vazamentos

A técnica de utilização de distritos pitométricos direciona a atividade de pesquisa e localização de vazamentos em pequenos setores da rede, com menores despesas pela maior eficácia e eficiência geradas.

Assim, a pesquisa de vazamentos em campo é sempre precedida da análise dos hidrogramas de vazão de cada área, até mesmo para direcionar, inter-distritos, quais serão os prioritários para realização do serviço.

As técnicas previstas para utilização são bastante difundidas, a saber:

- o Geofonamento das redes e ramais prediais por meio de geofones dos tipos mecânicos e eletrônicos;
- o Utilização de barras de escuta para pesquisa de vazamentos em ramais prediais;
- o Inspeção periódica da rede coletora de modo a identificar vazões excessivas no esgoto que podem decorrer de vazamentos infiltrados;
- o Pesquisa com utilização de correlacionador de ruídos (“Leak Noise Correlator”), para casos específicos de linhas de maior importância localizadas nas áreas centrais da cidade.

c) Procedimentos, técnicas de execução e controle de serviços de instalação e manutenção de redes e ligações, visando à redução de perdas físicas.

A experiência em controle de perdas indica que não basta utilizar as técnicas apontadas de detecção de vazamentos para reduzi-las a níveis satisfatórios. Diversas outras ações são necessárias se o objetivo for mantê-las controladas em longo prazo, dentre as quais se destacam:

- o Utilização de materiais adequados nas redes e ligações;
- o Utilização de procedimentos adequados na instalação de novas redes e ramais, e nas manutenções;
- o Treinamento contínuo do quadro de recursos humanos, próprios ou de terceiros, para a execução das tarefas;
- o Manutenção de um sistema adequado de registro de informações de campo.

d) Sistema de supervisão e controle na redução de perdas

Já foi objeto de descrição anterior o sistema de supervisão e controle previsto para o sistema de abastecimento de água.

Esse sistema será um instrumento de grande utilidade, pois disponibilizará, em tempo real, muitas informações necessárias para a avaliação do nível de perdas nos diversos setores de abastecimento, sendo possível direcionar e priorizar as ações de investigação de vazamentos.

Dentre as informações que poderão ser utilizadas no controle de perdas destacam-se:

- o Medição e registro das vazões aduzidas e consumidas nos setores de distribuição de água;
- o Medição e registro das pressões nas elevatórias e em pontos estratégicos da rede de distribuição;
- o Medição e registro dos níveis verificados nos diversos reservatórios do sistema;
- o Registro e análise do consumo de energia elétrica em todas as unidades do sistema.

15.3 CONTROLE DE PERDAS NÃO-FÍSICAS

a) Hidrometria

O sistema comercial é a base para o controle das chamadas perdas não-físicas, ligadas fundamentalmente à qualidade da hidrometria e fraudes.

Apesar das inovações tecnológicas que vêm ocorrendo, e supondo que as perdas físicas sejam nulas, sabe-se que mesmo com um bom sistema de hidrometria obtêm-se índices de perdas da ordem de 10% em virtude da submedição dos aparelhos em faixas de vazões muito baixas. Com aparelhos em condições inadequadas é, então, impossível falar-se em controle de perdas.

Dessa forma, além da manutenção de 100% de hidrometração nas ligações domiciliares, deverão ser buscados índices reduzidos de aparelhos instalados com problemas, o que exige um programa de manutenção adequado.

A manutenção da hidrometria em boas condições depende diretamente do sistema comercial implantado. Esse sistema deve possibilitar a obtenção de informações direcionadoras das ações corretivas e preventivas, que têm como base as leituras periódicas, visando a redução das perdas. Essas informações, devidamente codificadas, são dos tipos:

- o Hidrômetros parados ou em situação que impedem a leitura;
- o Hidrômetros com consumo baixo ou zero;
- o Hidrômetros com tempo de instalação ou volume registrados superiores a limites estabelecidos.

Com base nessas informações devem ser programadas as inspeções, aferições com bancadas portáteis em campo, substituições, e se for o caso, utilização de aparelhos de melhor precisão.

b) Detecção e prevenção de fraudes

Na detecção de fraudes destacam-se o sistema comercial implantado e o agente responsável pela leitura periódica. Assim:

- o Variações significativas de consumo podem indicar mal funcionamento dos hidrômetros ou fraudes;
- o O hidrômetro e o cavalete devem ser lacrados, de modo a inibir a prática comum de travá-los;
- o Vistorias regulares em imóveis sem ligação, com fonte própria, ligações suprimidas ou cortadas, são fundamentais para detecção de ligações clandestinas;
- o Para os grandes usuários, leituras intermediárias devem ser realizadas, não somente por questões de detecção de eventuais fraudes, mas visando diagnosticar rapidamente qualquer anomalia nos equipamentos que possa levar a perdas de faturamento.

15.4 AVALIAÇÃO DAS PERDAS E SEUS INDICADORES

As formas de avaliação de perdas e seus indicadores precisam ser bem definidos, de forma a não gerar interpretações errôneas, como é comum.

Além dos Índices de Perdas determinados nas Especificações de Serviço Adequado, outros indicadores específicos devem ser utilizados de forma a possibilitar o planejamento eficiente das atividades, e a obtenção de um diagnóstico mais correto das causas das perdas. Esses indicadores podem ser:

- o Cálculo do índice de perdas por setor de abastecimento por distrito pitométrico quando possível, o que exigirá a compatibilização do cadastro comercial com os limites dos setores;
- o Avaliação de perdas por extravasamento em reservatórios;
- o Desenvolvimento de modelos matemáticos de avaliação das perdas físicas, através do registro histórico dos hidrogramas de vazão nos distritos pitométricos;
- o Avaliação das perdas resultantes da redução de contas dos usuários, por qualquer motivo.

16. ATENDIMENTO AO PÚBLICO

16.1 ASPECTOS GERAIS

A abordagem do sistema de atendimento ao público será efetuada através de três áreas principais: estrutura de atendimento, prestação de serviços comerciais e de campo.

16.2 ESTRUTURA DE ATENDIMENTO

Para a prestação de serviços de forma adequada, a estrutura de atendimento deve ter como condição de contorno fundamental propiciar o máximo de conforto aos usuários quando esses necessitarem, por qualquer motivo, estabelecer contato com o prestador do serviço.

O modelo deve basear-se em estruturas facilitadoras como o atendimento via telefone e domiciliar personalizado.

O atendimento nos escritórios deve ser realizado em prédios de clara identificação, situados em locais de fácil acesso, próximos a pontos de confluência de transportes coletivos e da rede bancária, de forma a facilitar pagamentos. A estrutura física do atendimento nesses prédios deve ser projetada de forma a proporcionar conforto ao usuário, com ambientes adequadamente projetados e que não venham a inibir o usuário comum.

O atendimento via telefone, com sistema 0800 gratuito, deve funcionar 24 horas por dia, todos os dias do ano, e contar com um número adequado de linhas para o movimento de solicitações. O volume de ligações, o tempo de espera e de atendimento, seriam continuamente monitorados de forma acompanhar-se a qualidade do atendimento. Para que as necessidades dos usuários possam ser eficientemente resolvidas por telefone, os procedimentos comerciais e administrativos devem ser adequadamente projetados.

O atendimento domiciliar deve ser utilizado, principalmente, para problemas de ordem comercial, como questões relacionadas à alta de consumo, por exemplo, dados cadastrais e outros. O sistema de emissão de contas no ato da leitura, preferencialmente na presença do usuário, que deve ser implantado, evita a maioria dos problemas que levam os usuários aos escritórios do prestador. Este, no entanto, deve contar com estrutura para o atendimento domiciliar, nos casos em que os demais mecanismos de atendimento não se mostrarem suficientes.

Para suportar esses formatos de atendimento, os sistemas de cadastro comercial, de comercialização, de atendimento ao público de planejamento e execução de serviços devem ser integrados, informatizados e disponíveis em rede de computadores para utilização de todos que estiverem envolvidos com qualquer tipo de atendimento.

Fundamental para a prestação de serviços com qualidade aos usuários, os profissionais envolvidos com o atendimento ao público devem contar com treinamento na área de relações humanas e técnicas de comunicação, além de conhecerem profundamente as normas e procedimentos a serem adotados em cada caso.

16.3 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CAMPO

Os serviços de campo estão relacionados, principalmente, à manutenção e expansão dos sistemas de distribuição de água e coleta de esgotos. Esses serviços podem ter origem interna, por determinação das áreas administrativas (corte e

restabelecimento de fornecimento, supressão de ligações, exames prediais, aferição de hidrômetros, reparos em redes e ligações, verificação de qualidade da água etc), ou externa, quando a solicitação parte de um usuário (ligações de água e esgotos, prolongamentos de redes de água e esgotos, reparos em cavaletes, aferição de hidrômetros, desobstrução de redes e ligações de esgotos etc).

A solicitação do serviço, de origem interna ou externa, deve ser registrada no sistema de gerenciamento e controle. Se a origem do serviço for externa, o registro da solicitação é feito pelo atendente que a recebeu. No caso de solicitação interna o registro é realizado na área operacional. Em qualquer caso, todas as informações devem estar disponíveis para todas as áreas, sejam elas administrativas ou operacionais.

De forma geral, os dados a serem registrados são dos seguintes tipos:

- o Data e hora da solicitação;
- o Nome do solicitante e telefone ou endereço para contato;
- o Serviço solicitado;
- o Codificação do serviço;
- o Endereço do serviço;
- o Outros elementos que possibilitem a melhor caracterização possível do objetivo da solicitação.

Se a solicitação partir de um usuário o atendente deve informar a data provável da execução do serviço, em função dos prazos médios e máximos registrados no sistema para aquele tipo de serviço.

À medida que os serviços são registrados, a área de programação determina sua prioridade de execução. Se for o caso de intervenção imediata, o acionamento da equipe de execução que estiver mais próxima do local ocorrerá via rádio. Caso o serviço não seja emergencial, entrará para a programação normal. Após a execução de qualquer serviço devem ser registradas no sistema a data e hora da execução.

Fundamental para a boa prestação, no caso de ser necessária a reprogramação de serviços solicitados à nova data de execução deve ser informada ao solicitante. Do mesmo modo, tendo sido realizado o serviço deve-se buscar o retorno do grau de satisfação do usuário.

Todas as informações relativas à prestação do serviço e ao grau de satisfação do usuário devem ficar registradas no sistema, de forma a ser possível o levantamento estatístico de dados e a elaboração de relatórios gerenciais e de prestação de contas a qualquer interessado.

Uma das bases do bom atendimento é a possibilidade de manter o usuário permanentemente informado da data prevista para a execução do serviço. Para isto é necessária a adoção de um sistema de planejamento e controle para os serviços de campo, que envolva desde a organização dos recursos humanos, materiais e equipamentos, até o desenho do fluxo de informações, passando pela decisão da

execução por equipe própria ou de empresas contratadas, que também devem manter um sistema próprio de programação.

A organização das equipes de campo deve ser feita em função dos tipos de serviços, agrupados de acordo com características de complexidade. A constituição das equipes deve contemplar: os profissionais, em número e especialidades adequadas; veículos; ferramentas e equipamentos operacionais necessários; equipamentos de proteção individual; instrumentos de sinalização de trânsito; aparelhos de rádio comunicação; outros.

As equipes de execução devem ser dimensionadas em função das quantidades e características do serviço, com a área de programação contando com uma relação completa e detalhada do serviço que cada equipe está apta a executar. Para cada ofício catalogado é também registrado um tempo padrão de execução, considerado ideal para a aquele tipo de serviço.

A área de programação, de posse das solicitações, programa a execução do serviço para cada equipe, procurando aliar a ordem de entrada das solicitações de serviços com o menor roteiro a ser percorrido, da melhor forma possível. A organização das equipes e as atividades de programação permitem que a produtividade das equipes de campo seja permanentemente acompanhada, visando a atualização dos tempos-padrão e a melhoria contínua do serviço, de forma a tornar as emergências cada vez mais raras.

Na programação do serviço devem ser levadas em conta as ações de apoio às equipes, de forma a disponibilizar tempo para as atividades de execução propriamente ditas, tais como: o ressuprimento de materiais nos veículos, em função dos consumos avaliados, em horários fora da jornada normal de trabalho; o abastecimento dos veículos; as manutenções necessárias.

O sistema de planejamento e controle de serviços de campo deve também ser preparado para cadastrar as causas de determinadas ocorrências, como vazamentos de água, obstruções em tubulações de esgotos, falta d'água e outros, pois os problemas podem estar ligados a fatores que exigem atuação direcionada, tais como: qualidade da obra; qualidade do serviço de reparo executados por pessoal interno ou empresas contratadas; qualidade dos materiais empregados; componentes com vida útil vencida; outros.

16.4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS COMERCIAIS

A prestação de serviços comerciais está, como não poderia deixar de ser, intimamente ligada ao sistema comercial a ser implantado. O gerenciamento e controle da prestação desses serviços devem ser feitos da mesma forma que os serviços de campo, ou melhor, através de software de gerenciamento e controle de prestação de serviços.

Por outro lado, a operacionalização do serviço mais comum requer o estabelecimento de procedimentos específicos, todos com o objetivo atender às necessidades dos usuários e o efetivo gerenciamento por parte do prestador.

Assim, entre outros, devem ser estabelecidos procedimentos relativos a:

- o Débito automático em conta;
- o Emissão de segunda via de conta;
- o Alterações cadastrais e correção de erros de emissão de contas;
- o Exames prediais e aferição de hidrômetros;
- o Redução, parcelamento e reparcelamento de contas;
- o Cobrança de serviços;
- o Outros.

No caso do débito automático em conta corrente e entrega de contas em endereço específico, o procedimento deve estabelecer, por exemplo, que qualquer conta possa ser enviada diretamente à agência bancária da preferência do usuário para que seja procedido o débito, bastando para isto o usuário efetuar a autorização na agência bancária e comunicar ao prestador. Para conferência, o usuário deve receber o espelho da conta que lhe será faturada.

O sistema deve estar preparado, para inibir a ordem de débito para contas com consumos superiores a valores estabelecidos, com a ordem sendo emitida apenas e após a confirmação do correto valor do débito.

A qualquer momento, a pedido do usuário, o sistema deve estar preparado para que seja emitida uma segunda via de conta, seja por solicitação no posto de atendimento ou via telefone.

As alterações cadastrais a pedido do usuário, que não interfiram no faturamento, devem ser feitas de forma imediata, bastando que haja um contato com o posto de atendimento, pessoalmente ou por telefone, ou ainda, com o agente comercial no ato da leitura. Os pedidos que interfiram no faturamento, como alteração de categoria, por exemplo, devem ser aceitos da mesma forma, porém somente serão processados após confirmação dos dados informados.

O exame predial e a aferição do hidrômetro podem ser executados por iniciativa do prestador ou por solicitação do usuário. O exame predial tem como objetivo principal verificar as condições das instalações internas de água e esgotos do imóvel, e detectar possíveis vazamentos e lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgotos. A aferição do hidrômetro tem como objetivo a verificação das condições de funcionamento do aparelho, bem como de sua exatidão. Esses dois instrumentos podem e devem ser utilizados para eliminar dúvidas sobre eventuais distorções de consumo.

Os procedimentos devem estabelecer condições específicas para redução de contas com consumos significativamente superiores ao médio, em casos como o de ficar comprovado que a causa para aumento do consumo não era de conhecimento do usuário, como um vazamento interno invisível. Também, deverão estabelecer critérios de parcelamento do valor devido de uma ou mais contas, levando em consideração fatores como a falta de capacidade de pagamento por parte do

usuário, ou quando os consumos forem superiores à média e o instrumento de redução não for aplicável.

A regra para cobrança de qualquer tipo de serviço prestado também deverá ser fixada, com a cobrança incluída na conta de água e esgotos. Essa forma de cobrança permite que praticamente todas as solicitações possam ser feitas via telefone, dispensando a presença do usuário no posto de atendimento ou de recolhimentos prévios.

16.5 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO MODELO DE GESTÃO

Seguindo as diretrizes estabelecidas nos itens anteriores, o atendimento ao público projetado baseia-se nas seguintes estruturas principais, suportadas por sistema integrado e informatizado que inclua os módulos de cadastro comercial, de comercialização, de atendimento ao público e de planejamento e execução de serviços:

- o Atendimento em ponto fixo, ou seja, no escritório do prestador;
- o Atendimento telefônico, via 0800 gratuito;
- o Atendimento personalizado, domiciliar.

A execução do serviço nesse modelo se divide entre os que deverão ser executados com pessoal próprio e os acertados com terceiros. Deverão ser contratados os serviços de execução de novas ligações de água e esgotos, prolongamentos e remanejamentos de redes de água e esgotos, substituição de hidrômetros e cavaletes, e serviços de repavimentação asfáltica. Os demais serviços serão realizados com pessoal próprio, podendo eventualmente, ser contratados com terceiros no caso de eventuais acúmulos.

Na definição de quais serviços devem ser contratados junto a terceiros levou-se em conta características como a irregularidade da incidência e especialização da execução, no caso de prolongamentos e reposição asfáltica, respectivamente. De modo a garantir um volume consistente de trabalho para a empresa contratada, condição indispensável para uma parceria vantajosa para ambos, definiu-se que a execução e remanejamento de ligações de água e esgoto deveriam ser incluídos.

Ao contrário do serviço que serão contratados, os trabalhos a serem executados com pessoal próprio apresentam grande variedade e necessitam de um sistema mais sofisticado para sua programação e controle, além de uma melhor qualificação dos profissionais.

As equipes de campo devem ser organizadas em função dos tipos e incidências de serviços.

Os tipos de equipes projetadas e os serviços principais de cada uma, são explicitados no quadro a seguir.

A organização das equipes de campo na forma descrita e as atividades de programação do serviço permitirão o acompanhamento permanente da

produtividade das equipes. O cálculo de indicadores será feito sistematicamente pelo sistema de planejamento e controle de serviços, de forma a se obter uma série histórica para cada equipe e serviço. Esses indicadores permitem que cada equipe tenha seu desempenho avaliado, assim como a atividade de programação.

Para os serviços comerciais principais, o modelo de gerenciamento previsto deve contemplar, como descrito no item anterior, os seguintes procedimentos:

- o Débito automático em conta;
- o Emissão de segunda via de conta;
- o Alterações cadastrais e correção de erros de emissão de contas;
- o Exames prediais e aferição de hidrômetros;
- o Redução, parcelamento e reparcelamento de contas;
- o Cobrança de serviços;
- o Outros.

17. MANUTENÇÃO ELETROMECCÂNICA

De forma genérica, as atividades principais relativas à função manutenção eletromecânica devem englobar:

- o O planejamento e gerenciamento do serviço;
- o O cadastro dos equipamentos instalados e estocados;
- o A execução direta ou fiscalização das manutenções preventivas, preditivas e corretivas.

Por tratar-se de função intimamente ligada à qualidade do serviço prestado, o planejamento adequado das diversas atividades envolvidas é fundamental, qualquer que seja o modelo de gestão escolhido.

A inexistência ou deficiência de planejamento/gerenciamento das ações de manutenção pode implicar, de um lado, problemas crônicos que desgastam gradativamente a imagem da organização, e de outro, em situações agudas por ocasião de graves acidentes que podem ocorrer, com ampla repercussão negativa.

Sob a ótica da racionalização de custos, não é necessário discorrer sobre as vantagens de planejar as ações de manutenção. Como em qualquer outro ramo de atividade, os ganhos são sobejamente conhecidos.

O ponto de partida para o planejamento das atividades é o conhecimento do parque de equipamentos e instalações em operação. Dessa forma, é imprescindível a elaboração de um cadastro detalhado que contenha as características dos instrumentos e equipamentos instalados e estocados, que inclua as recomendações fornecidas pelos fabricantes para cada um, as condições de operação a que são submetidos, e o histórico de manutenções realizadas. Esse histórico, obtido por retro-alimentação a partir das informações colhidas em campo, é fundamental como base para o planejamento.

A disponibilidade atual de sistemas informatizados acaba por simplificar a manutenção do cadastro e o planejamento das ações. Também o nível de estoque de componentes dos diversos tipos de equipamentos e instrumentos pode ser gerenciado com relativa facilidade. É importante ressaltar que tais sistemas incorporam ferramentas importantes para o planejamento da manutenção permitindo ao gestor conhecer e projetar detalhadamente suas necessidades. Tais sistemas foram desenvolvidos a partir de unidades industriais onde a manutenção desempenha papel vital. Ao longo dos anos esses sistemas vêm sendo desenvolvidos e aperfeiçoados incorporando a experiência das mais diversas áreas. Como apresentam relação custo benefício muito favorável, sua implementação na gestão da manutenção do operador será sem dúvida alguma a melhor alternativa. Em face da complexidade e especialização do assunto, o desenvolvimento de softwares internamente nas organizações é totalmente desaconselhável.

Quanto à execução da manutenção propriamente dita, sejam de natureza preventiva, preditiva ou corretiva, as possibilidades vão desde a realização de todas as atividades com pessoal próprio, ao outro extremo, com a contratação total do serviço com terceiros, reservando para a empresa apenas as ações relativas ao planejamento e fiscalização.

No que se refere à filosofia de manutenção a ser adotada, é natural que as ações preventivas e preditivas devam ser privilegiadas em relação às corretivas, pois além de custos inferiores, asseguram um grau maior de confiabilidade aos sistemas em operação.

A opção pela execução do serviço de campo com pessoal próprio, por um lado, garante um maior domínio da empresa sobre todos os aspectos relativos às suas instalações, ou sobre todas as atividades ligadas à função manutenção, desde o planejamento até a execução. Por outro lado, gera os encargos que a especialização mais aprofundada irá requerer de sua estrutura.

A outra opção extrema, com a contratação de empresas especializadas em manutenção para a execução das tarefas, desonera a estrutura própria, mas exige uma equipe treinada para a fiscalização.

Entre esses dois extremos várias configurações podem ser adotadas, como por exemplo, contratação das manutenções corretivas com terceiros e execução das preventivas e preditivas com pessoal próprio.

Na escolha do modelo, os custos envolvidos em cada alternativa são, inevitavelmente, fator fundamental de decisão. Outros aspectos, porém, acabam por ter influência, como a oferta de prestadores de serviços no mercado local, a complexidade do parque de equipamentos instalados, o grau de especialização exigido da estrutura própria e outros.

Dessa forma, diversas configurações são possíveis visando atingir aos objetivos da função manutenção eletromecânica. O modelo de gestão indicado a seguir é uma das alternativas possíveis, escolhida com base no diagnóstico das instalações locais, nas características das instalações previstas, nas possibilidades

de oferta de prestadores de serviço do mercado local, e, evidentemente, na avaliação de custos.

Os sistemas de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos de São Bernardo do Campo apresentarão unidades de pequeno porte. Os conjuntos moto-bomba a serem instalados nas elevatórias de esgoto, por exemplo, merecem atenção, nem tanto pelo porte, mas principalmente pela quantidade. Nesse cenário pode se justificar a utilização de técnicas mais sofisticadas como, por exemplo, a manutenção preditiva que exige a utilização de equipamentos de medição de alto custo. Não resta dúvida que a adoção de estratégia onde as ações de caráter preventivo sejam privilegiadas em relação às corretivas é a solução mais adequada. Deve-se apenas, projetar um sistema de manutenção preventiva adequado ao porte e complexidade das instalações.

Nos tópicos a seguir são indicados os princípios e as características principais relativas ao modelo de gestão proposto:

- o As ações preventivas e preditivas devem ser privilegiadas em relação às corretivas;
- o As atividades de planejamento e a execução da manutenção preventiva e preditiva das instalações devem ser executadas com pessoal próprio;
- o Adoção de sistemática de inspeção das instalações, com critérios definidos de avaliação das condições de funcionamento e de substituição programada de componentes;
- o A manutenção corretiva deve ser executada preferencialmente por terceiros contratados, com serviços de pequeno porte realizado com pessoal próprio;
- o Com terceiros devem ser contratado serviço como consertos ou adequação de bombas, enrolamento de motores e outros semelhantes;
- o Definição e manutenção de um estoque adequado de materiais e componentes necessários às manutenções preventivas.

Em face da importância do insumo no valor global do custeio, o controle do consumo de energia elétrica deve ser priorizado. As maiores unidades consumidoras estarão sendo permanentemente monitoradas e os consumos de energia elétrica poderão ser controlados. Especial atenção deve ser dada à questão tarifária devendo-se para tanto estudar para cada unidade consumidora qual o melhor enquadramento tarifário. Também deverá ser estudada a possibilidade do aumento da capacidade de reserva de alguns setores de modo a permitir o desligamento ou redução da carga nos horários de pico.

18. SERVIÇOS EM REDES E LIGAÇÕES

A execução dos serviços em redes e ligações de água e esgoto, atendendo simultaneamente às expectativas do usuário (sob o ponto de vista de prontidão e qualidade) e da instituição prestadora (com o menor custo) exige organização, planejamento e controle. Considera-se a maneira mais eficiente para atingir esses

objetivos a estruturação da força de trabalho necessária, em equipes especializadas e aparelhadas para a execução dos serviços a ela atribuídos.

Tais equipes, de caráter permanente, constituídas por um veículo, equipamentos, materiais e recursos humanos são projetadas para executar serviços compatíveis com sua estrutura. Cite-se como exemplo o conserto de um cavalete, que demanda apenas um encanador adequadamente equipado, ou seja, um único funcionário em um veículo de pequeno porte (até mesmo uma motocicleta) é suficiente para realizar a tarefa. Já serviços de maior porte, como por exemplo, um conserto na rede de distribuição, exigirá maior número de funcionários e equipamentos específicos (escavadeira, bomba de esgotamento de vala, escoramento etc).

A especialização das equipes na execução de determinados serviços enseja ganhos de produtividade à organização e qualidade dos serviços, na medida em que permite um constante aperfeiçoamento dos recursos, sejam eles humanos (através de treinamento específico) ou materiais (através da utilização das ferramentas mais adequadas).

Possibilita ainda o planejamento antecipado da execução dos serviços, alocando-os em função das equipes adequadas e de sua localização, o que agiliza o atendimento e reduz o tempo gasto no trajeto. Destaque-se ainda a possibilidade de controlar a produtividade de cada uma das equipes mediante medição de tempos trabalhados e de deslocamento. A produção de indicadores permite acompanhar o desempenho de cada equipe e a realização dos ajustes necessários para melhorar sua produtividade.

Conhecendo-se a demanda por serviços é possível dimensionar o número de equipes que serão necessárias para atender as condições atuais e futuras.

Os serviços em redes e ligações aqui considerados são classificáveis em serviços originados por demandas externas e serviços programados pelo próprio organismo operador.

Os serviços de origem externa são:

- o novas ligações de água e esgoto;
- o expansão de redes de água e esgoto;
- o reparo em redes e ligações de água e esgoto;
- o reparo em cavalete e hidrômetro;
- o aferição de hidrômetros;
- o desobstrução de redes e ligações de esgoto;
- o verificação da qualidade da água;
- o abastecimento através de carro-pipa;
- o reparo em poços de visita de esgotos;
- o estudo de profundidade da rede coletora;

- o dimensionamento de ligações de água e esgoto.

Os serviços de origem interna são:

- o corte e restabelecimento de fornecimento;
- o supressão de ligações;
- o exames prediais;
- o aferição de hidrômetros;
- o reparo de redes e ligações de água e esgoto;
- o verificação da qualidade da água;
- o descarga em redes de água;
- o manutenção preventiva e corretiva de adutoras, linhas de recalque de esgotos, dispositivos de proteção, ventosas, válvulas, descargas e outros;
- o montagem e desmontagem de poços profundos para manutenção preventiva ou corretiva;
- o manutenção civil das instalações do organismo operador;
- o repavimentação em geral;
- o reparo em poços de visita;
- o manutenção preventiva em redes de esgoto;
- o limpeza de estações elevatórias de esgoto;
- o limpeza e lavagem de reservatórios de água.

19. PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRAS

As atividades principais relativas à função projetos e execução de obras são as indicadas a seguir:

- o O planejamento físico e financeiro dos projetos e obras, para melhoria ou ampliação das unidades operacionais e administrativas dos sistemas de água e esgotos;
- o A preparação dos elementos técnicos necessários às contratações;
- o A padronização, normalização e especificação dos elementos técnicos de projetos e obras;
- o A fiscalização de projetos e obras contratados com terceiros;
- o A fiscalização de projetos e obras em empreendimentos imobiliários particulares;
- o A execução de pequenas obras e projetos;
- o A manutenção do arquivo técnico.

A elaboração de todos os projetos internamente, ou melhor, a absorção dessa atividade pela estrutura interna da organização, apesar de possível, é totalmente inviável. A diversidade de tecnologias e especialidades que a equipe teria que

dominar exigiria uma quantidade de profissionais incompatível com a escala de serviços, gerando elevado grau de ociosidade.

Do mesmo modo, a manutenção de estrutura interna para execução de obras deve se restringir a um mínimo necessário àquelas de pequeno porte, e mesmo assim, nas situações onde a contratação com terceiros, por qualquer motivo, não for possível.

Por outro lado, a contratação de fornecedores exige a organização de uma equipe adequada e qualificada para as atividades de fiscalização, tanto de projetos como de obras.

De acordo com as considerações acima, a seguir são indicadas as diretrizes principais relativas ao modelo de gestão.

Os projetos necessários à implantação das obras previstas nos planos de investimentos de água e esgotos deverão ser contratados, tanto os básicos como os executivos, à exceção de alguns de pequeno porte que possam vir a ser absorvidos pela equipe interna proposta para essas atividades.

Projetos especializados como de eletricidade e automação deverão também ser contratados no mercado.

A execução de obras deverá ser quase que totalmente contratada com terceiros, à exceção de algumas de pequeno porte quando houver disponibilidade de pessoal próprio.

Serviços técnicos especializados como de análises de solo, sondagens, controle tecnológico de obras e recebimento de materiais, também deverão ser contratados com terceiros.

A fiscalização das obras e projetos contratados deverá ser efetuada por equipe técnica interna, que acompanhará o andamento, a qualidade do serviço e efetuará as medições. Para obras de grande porte poderá ser feita a contratação da fiscalização com empresas especializadas.

A unidade responsável pelos projetos e obras deverá manter um arquivo técnico organizado, que incluirá os projetos desenvolvidos e os cadastros de obras executadas.

Para os empreendimentos imobiliários particulares, de responsabilidade do empreendedor, os projetos deverão ser submetidos à aprovação, e as obras, à fiscalização.

20. ORGANIZAÇÃO

Cada instituição tem características organizacionais próprias, função de sua constituição jurídica e de suas atribuições. Muitas vezes a formatação da organização acaba por refletir a visão particular de uma só pessoa, ou de um grupo,

que privilegia determinadas atividades em detrimento de outras segundo sua própria experiência.

O que se verifica em uma análise mais detida de organogramas das instituições, em muitos casos, são desequilíbrios entre os graus de importância reservados às diversas funções. Enquanto em algumas, a área de manutenção é considerada a de maior importância na instituição, em detrimento, por exemplo, das atividades ligadas à comercialização, em outras há destaque para as atividades de projetos e obras.

É fato que há mesmo diversas formas de organização que podem, com melhor desempenho ou não, atender aos requisitos inerentes à prestação desse tipo de serviço. O que não pode ser esquecido são as funções principais da instituição e o privilégio que deve ser dado às atividades que efetivamente implicam sua sustentação.

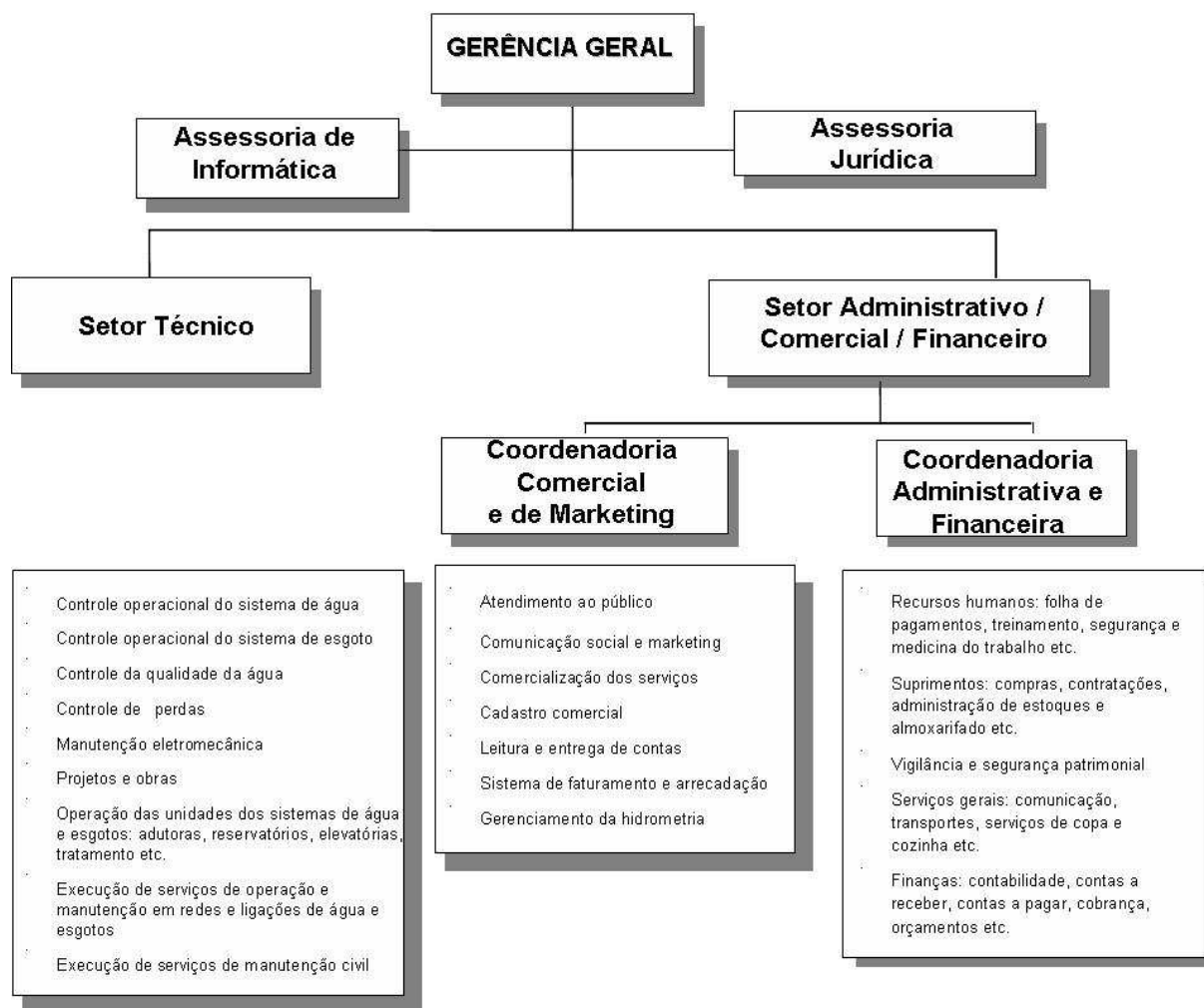
De certo modo, as preocupações, que diríamos recentes entre nós, com a viabilidade econômico-financeira do serviço de água e esgoto, têm contribuído para evidenciar quais devem ser as funções prioritárias nessas instituições e, portanto, como as mesmas devem ser organizadas. A título de exemplo, por que razão dar importância às áreas comerciais em instituições que praticam tarifas que pouco têm a ver com a sua viabilidade econômica?

Quando se passa a analisar modelos que sejam viáveis, social e economicamente, como é o caso deste plano diretor de gestão, acaba por ficarem evidenciadas as atividades e funções de maior relevância, o que direciona a forma de organizá-las na empresa e, portanto, a formatação da estrutura organizacional.

Todos os sistemas gerenciais típicos de serviços de água e esgotos - planejamento, operacional, comercial, financeiro, administrativo, de recursos humanos - com seus diversos sub-sistemas, têm que ser analisados em qualquer modelagem. O que não se pode perder de vista quando do arranjo dos mesmos na organização é o grau de importância de cada um. A proposta de organização apresentada no item seguinte tem, como premissa maior, o destaque das funções que efetivamente levam à viabilização do projeto.

O organograma que explicita a forma de organização sugerida, bem como a identificação resumida das atividades principais de cada área funcional, são a seguir indicados.

ORGANOGRAMA BÁSICO



21. PLANEJAMENTO

As atividades relativas ao planejamento devem ter como condições de contorno fundamentais as obrigações contratuais, os planos diretores municipais, a legislação vigente e, mais do que isto, considerar permanentemente as necessidades e o grau de satisfação dos usuários com os serviços prestados, sem o que o mero atendimento das formalidades não garantirá a sustentação da empresa a longo prazo.

A atualização tecnológica contínua dos processos envolvidos na prestação do serviço deve ser buscada de forma a acompanhar a dinâmica socioeconômica local.

O modelo de gestão global deve ser baseado num ciclo contínuo que inclui as seguintes fases: o diagnóstico da situação atual; a situação futura desejada (que incorpora as obrigações contratuais); o planejamento estratégico e operacional para alcançar essa situação futura; o orçamento empresarial; a execução dos planos; e, novamente, o diagnóstico da situação. O elemento básico de avaliação da adequação da gestão será, em suma, a verificação do equilíbrio econômico-

financeiro da empresa e o atendimento às exigências de prestação de serviço adequado.

O plano estratégico deverá ser elaborado pela Gerência Geral, em conjunto com os Setores Técnico e Administrativo/Comercial/Financeiro, e revisto a qualquer tempo quando de ocorrências que exijam a alteração de suas propostas iniciais.

Esse plano deverá ter como guias orientadoras as políticas e diretrizes da empresa, como as relativas a investimentos, automação e informática, qualidade, meio ambiente, comunicação social e marketing e comercialização.

O plano estratégico deverá conter os objetivos, programas e metas da empresa, as metas de atendimento exigidas, e o planejamento dos investimentos a serem realizados, com as peças orçamentárias constituindo a expressão direta do mesmo.

Incluirá ainda programas institucionais prioritários a serem desenvolvidos em cada período, como de comunicação social, qualificação de mão de obra de fornecedores locais, treinamento do quadro de recursos humanos etc.

O planejamento das ações operacionais deverá ser elaborado e revisto rotineiramente pelos Setores Técnico e Administrativo/Comercial/Financeiro, com aprovação da Gerência Geral.

Esses planos tratarão de detalhar o “o que, quando e como fazer”, no sentido de atender o estabelecido no plano estratégico.

Assim, para cada uma das metas definidas, as áreas estabelecerão as suas rotinas e tarefas, que resultarão:

- o Na programação da operação e manutenção dos sistemas;
- o Na programação de suprimento de materiais;
- o Na programação de execução de serviços;
- o Na programação de contratação de serviços com terceiros;
- o Na programação de elaboração de projetos;
- o Na programação da contratação de projetos;
- o Na programação de execução de obras;
- o Na programação de contratação de obras;
- o Na programação de suprimento de ferramental e equipamentos de operação e manutenção;
- o Na programação das ações relativas aos programas de comunicação social, controle de perdas, treinamento, e outros institucionais que forem estabelecidos;
- o Na programação das atividades de comercialização.

Deverão ser definidos indicadores de desempenho internos, e cada uma das atividades será então permanentemente reavaliada com o objetivo de atingir as metas estabelecidas, adequando-as sempre que necessário.

22. RECURSOS HUMANOS

A gestão de recursos humanos na atualidade, particularmente para empresas prestadoras de serviços, é fator determinante no seu sucesso.

Para a prestação de serviços de saneamento básico, o que se tem verificado, sem ater-se evidentemente à capacitação que seria adequada, é que há oferta de mão-de-obra no mercado especialmente para as atividades que requerem menor grau de qualificação. Para funções mais especializadas, que exigem o domínio das especificidades e o acompanhamento da evolução tecnológica desse ramo de negócio, aparentemente as disponibilidades são bem mais reduzidas.

O fato é que, em geral, o baixo nível de exigência dos próprios usuários do serviço ao longo do tempo, e que de certa forma ainda perdura, não disponibilizou mão de obra adequadamente preparada para os serviços de saneamento básico. Não se tratam aqui, evidentemente, de atividades específicas como as de produção de projetos e execução de obras, onde a profissionalização existe; o que se analisa é o despreparo geral que permeia a interface entre as prestadoras e os seus usuários. Mesmo nas grandes companhias de saneamento, presentes no mercado há longo tempo, e que hoje talvez detenham os melhores quadros de recursos humanos do país nessa área, os exemplos dessas dificuldades são divulgados na mídia com frequência.

A preparação adequada dos quadros de recursos humanos, portanto, nos seus diversos escalões, reveste-se da mais alta importância se, além das exigências contratuais e legais, o objetivo for a permanência da empresa em perfeita sintonia com os usuários do serviço ao longo do tempo. E essa preparação exige a utilização de instrumentos de gestão que garantam não somente a capacitação técnica, mas a própria satisfação dos quadros na realização de suas tarefas.

Como forma de incentivo à permanência de funcionários qualificados é recomendada a implantação de plano de carreiras, que tenha como critérios fundamentais a especialização e, principalmente, a capacidade de realização, que pode ser medida por indicadores de desempenho.

A avaliação permanente das condições salariais do mercado de trabalho local e regional deve ser realizada, de forma a não se incorrer em prejuízos à necessária especialização para a prestação desse tipo de serviço, e, a sua continuidade.

A implantação de planos de participação nos lucros, que levem em conta critérios de produtividade e o alcance de metas estabelecidas também deve ser considerada como instrumento de gestão eficaz. Da mesma forma deve ser encarada a existência de planos de benefícios, como auxílio-refeição, auxílio-farmácia, auxílio-supermercado, cesta-básica e outros.

De fundamental importância, atualmente, deve ser buscada a celebração de convênios de assistência médica junto a organizações especializadas.

Do lado da capacitação profissional, a política na área de treinamento e desenvolvimento deve ter caráter contínuo e permanente, de forma a acompanhar as exigências do mercado e a evolução tecnológica.

Para todos os níveis hierárquicos é fundamental o recebimento de instruções voltadas ao seu comportamento interno e, principalmente, quanto ao relacionamento com os usuários do serviço.

Não pode ser esquecido que parte do serviço da empresa será executada por terceiros, o que exige um mesmo padrão de qualificação nos serviços prestados.

A política de recursos humanos deve, ainda, respeitar e considerar a interação com os sindicatos e outros órgãos representativos de seus funcionários.

As principais atividades rotineiras da área responsável pela administração de recursos humanos, incluindo as tarefas como controle de frequência, prontuários, folha de pagamentos e outras, deverão ser suportadas por sistema informatizado que possibilite a redução da carga de trabalho em atividades burocráticas, disponibilizando tempo para outras mais importantes ligadas à gestão de recursos humanos propriamente dita.

23. SUPRIMENTOS

A gestão da função suprimentos, de forma semelhante a outros ramos de atividade, deve contemplar:

- o O cadastro de fornecedores;
- o As compras e contratações;
- o A administração de almoxarifados;
- o O controle de estoques, consumo e ressuprimento de materiais.

A manutenção e a contínua atualização do cadastro de fornecedores são fundamentais, tendo em vista a diversidade de produtos e serviços disponíveis atualmente no mercado, constantemente alimentado por inovações. A função de compras de produtos e contratação de serviços, por conseguinte, deve ser exercida por pessoal devidamente preparado.

A administração de almoxarifados, o controle de estoques, consumo e ressuprimento de materiais, além das técnicas próprias à função devem incorporar as peculiaridades inerentes aos serviços de água e esgotos, e as características específicas dos sistemas locais em operação.

A seguir são indicadas as características principais relativas ao modelo de gestão.

A área de suprimentos deverá contar com sistema informatizado que inclua diversos módulos relacionados às suas funções, incluindo: o cadastro de fornecedores, banco de registro de preços e qualidade dos fornecimentos, módulo de administração de estoques de materiais, controle de medições de obras e serviços e outros elementos.

Deverá ser estruturado um cadastro geral de fornecedores de materiais, serviços, equipamentos e obras, contendo informações organizadas sobre produtos e respectivos fornecedores, além dos registros históricos de preços, qualidade e outras informações.

Com base nas especificações e demais elementos que caracterizem o objeto a ser contratado, a área de suprimentos deverá efetuar a cotação de preços, as aquisições e contratações.

O controle de estoques incluirá o inventário dos materiais estocados e os pontos de ressuprimento definidos com base em critérios técnicos e econômicos particulares do serviço local. Os registros das aplicações deverão identificar os itens relativos a despesas ou investimentos, de forma a alimentar o sistema contábil.

24. COMUNICAÇÃO SOCIAL E MARKETING

As propostas apresentadas para a gestão das diversas atividades, como descrito nas demais tarefas, além de objetivar requisitos de eficiência e eficácia na prestação do serviço, têm como condição precípua a plena satisfação dos usuários.

É preciso, entretanto, para que essa condição seja atingida, que existam canais de comunicação bem estabelecidos com a população, mesmo porque várias das atividades da empresa podem ser, por falta de esclarecimentos, incômodas aos usuários. Como exemplos destacam-se a execução de obras nas vias públicas com danos ao pavimento, interferências no trânsito e outros problemas.

Essa é uma das razões para se contar com um plano de comunicação adequado, que possibilite transformar essas fontes de conflito em canais para um relacionamento positivo entre as partes.

O que se deve objetivar com esses trabalhos é a transformação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário em valores que sejam reconhecidos como fundamentais para a cidade, e que o prestador o realiza com competência e respeito aos seus usuários.

A eficácia dos sistemas administrativos e operacionais adotados para a prestação de serviços com qualidade, pontualidade e cordialidade, aliada ao respeito ao meio ambiente e a um modelo de comunicação adequado, sem dúvida serão essenciais na avaliação que o prestador terá de seus usuários.

Como instrumento de comunicação direta, é importante a institucionalização de comissão formada pelo poder público, prestador do serviço e entidades representativas da sociedade. Além deste, outros mecanismos são importantes

como a participação rotineira em reuniões de bairros, em clubes de serviço, associações de comércio e indústria, defesa civil etc.

Com relação às obras e serviços que afetam mais diretamente o dia-a-dia da população, como é o caso das intervenções em vias públicas para manutenções ou ampliações de redes, deve ser buscada a informação antecipada aos usuários afetados através de panfletos entregues em cada imóvel, ou divulgação em rádios locais, meio a ser sempre utilizado quando de grandes intervenções.

A produção e distribuição de material institucional, particularmente em escolas, é outra linha a ser utilizada para a comunicação e formação de opinião junto à população.

De forma indireta, a prestadora deverá promover campanhas publicitárias a serem veiculadas nos diversos meios de comunicação como rádios, jornais, revistas, televisão etc. Esses instrumentos devem ser utilizados sob orientação de empresas especializadas, de forma a conseguir transmitir-se exatamente o que se pretende, com qualidade e eficiência. Pesquisas de opinião sobre a qualidade do serviço deverão constituir outra ferramenta importante a ser utilizada.

Todos os instrumentos acima comentados, e outros julgados adequados para questões específicas que normalmente ocorrem, deverão ser utilizados no modelo de gestão proposto.

Pela importância dessa atividade, a empresa deverá contar com técnico especializado para o exercício da função, para exercer com competência a política de comunicação social e marketing definida pela Gerência Geral.

Para a efetiva execução dos diversos programas previu-se a contratação do serviço com empresas especializadas.

25. COMERCIALIZAÇÃO DO SERVIÇO

25.1 ASPECTOS GERAIS

Entre os usuários do serviço e o prestador há uma interface fundamental, o sistema de comercialização que, uma vez bem definido e planejado, com regras claras e bem conhecidas, certamente evitará fontes de conflito entre as partes.

O estabelecimento das bases do sistema de comercialização, assim como dos regulamentos necessários, é fundamental para a correta definição do modelo de gestão adotado.

Das bases do sistema de comercialização, que enfim constituirão as regras de relacionamento entre a administração e os usuários, devem constar, dentre outros:

- o A forma de remuneração pela prestação do serviço, com as estruturas tarifárias a serem aplicadas;
- o Definição dos tipos de usuários;

- o A periodicidade de cobrança pelos serviços;
- o Penalidades e benefícios;
- o Solução de interferências com o modelo em uso;
- o Regras e critérios a serem seguidos pelos usuários na interface com os sistemas públicos;
- o Regras para a cobrança de serviços.

Os regulamentos a serem expedidos pela administração, evidentemente negociados com o poder público municipal, deverão contemplar, dentre outros:

- o Padrões técnicos a serem seguidos pelos usuários na interface com os sistemas públicos;
- o Critérios de cadastramento para efeito de cobrança;
- o Forma e periodicidade de cobrança;
- o Divulgação de preços e prazos de execução de serviços.

A definição do modelo de gestão da comercialização do serviço deve ainda contemplar os critérios de cadastramento de usuários, o conteúdo mínimo do cadastro, e o sistema de gerenciamento do cadastro que será utilizado.

Também deve ser projetado o sistema de faturamento, cobrança e arrecadação a ser aplicado, e as tecnologias a serem utilizadas de forma a garantir conforto ao usuário, correção no faturamento e cobrança, e segurança na arrecadação.

25.2 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO MODELO DE GESTÃO

25.2.1 BASES DO SISTEMA DE COMERCIALIZAÇÃO

A seguir são apresentadas as bases sugeridas para a comercialização do serviço, utilizadas para a definição do modelo e realização dos estudos econômico-financeiros:

- o A remuneração da empresa resultará da cobrança de tarifa de fornecimento de água e coleta de esgotos diretamente aos usuários, e da cobrança por serviços prestados. A estrutura tarifária sugerida será detalhada no EVEF.
- o Os imóveis, para efeito de aplicação da estrutura tarifária, serão divididos nas categorias Residencial (incluindo a categoria Residencial Social), Comercial, Industrial e Pública, segundo os mesmos critérios utilizados pelo IBGE, exceto para a categoria Comercial que será aplicada a todos os imóveis que não se enquadrem nas demais categorias.
- o Um imóvel constitui uma única economia quando tiver uma única finalidade e for utilizado apenas por um usuário, seja ela pessoa física ou jurídica. Imóveis com múltiplas finalidades e múltiplos usuários serão divididos em economias, atribuindo-se uma economia para cada função ou usuário.

- o As faturas de cobrança do serviço de abastecimento de água e de coleta e tratamento dos esgotos, doravante chamadas de contas de água e esgotos, serão emitidas mensalmente, uma para cada ligação de água, baseadas nos serviços utilizados pelo imóvel, na estrutura tarifária definida e no consumo de água da ligação.
- o O consumo de água será medido através de medidores confiáveis e aceitos pelas normas técnicas e legislação vigentes, e baseado no número de economias existentes no imóvel.
- o Se o imóvel não for abastecido pelo sistema de água, mas estiver conectado ao sistema de esgotos, o serviço de esgotos serão cobrados por estimativa do volume de esgotos lançado no sistema, ou por medição direta do volume de esgotos ou, ainda, por medição do volume de água da fonte própria do imóvel. A forma de medição não poderá ser lesiva ao usuário, podendo esse último, em qualquer hipótese, optar pela medição direta dos esgotos lançados no sistema, desde que se disponha a arcar com as despesas da aquisição e instalação do medidor, que deverá ser feita de acordo com as normas técnicas da ABNT e da empresa.
- o No caso do sub-item anterior, sempre que o usuário não permitir a instalação de medidores na fonte própria de abastecimento, a empresa poderá estimar tal consumo e efetuar a cobrança do serviço de esgotos, sem que caiba reclamação por parte do usuário.
- o As ligações que consumirem num determinado mês um volume inferior ao mínimo não terão compensações nos meses seguintes, nem devoluções relativas a períodos anteriores.
- o No caso de ligações de água sem hidrômetro onde, conseqüentemente, a medição do consumo não for possível, o volume consumido a ser considerado para efeito de emissão das contas de água e esgotos será o consumo mínimo estabelecido.
- o Poderão ser cobrados multas e juros de mora dos usuários que não fizerem o pagamento das contas de água e esgoto até a data estipulada para seu vencimento, respeitada a legislação vigente.
- o A qualquer tempo, e nos termos da lei, poderá ser suspenso o fornecimento de água para os usuários em débito, inclusive da Prefeitura Municipal, bem como se cobrar pelos serviços necessários à execução do corte de fornecimento e seu restabelecimento, além das multas e juros de mora.
- o No caso da categoria pública poderá também ser suspenso o fornecimento por falta de pagamento; porém, deverá ser adotado um critério seletivo de suspensão do fornecimento, de modo a não paralisar serviços essenciais como hospitais, presídios, corpo de bombeiros e outros.
- o Para cálculo das contas mensais de água e esgotos, o volume de esgotos a ser considerado é igual ao volume de água consumido no período, exceto em casos especiais onde poderão ser adotadas outras medidas para avaliar o volume de esgoto lançado na rede coletora, como a instalação de medidores.

- o Nenhum usuário, independentemente da categoria de uso ou de qualquer outro critério, estará isento do pagamento das contas mensais de água e esgoto. Não existirão, ainda, usuários permanentemente beneficiados com a cobrança do serviço através de tarifas reduzidas.
- o Deverão ser previstos, no regulamento a ser editado em substituição ao atual, mecanismos de revisão dos valores das contas que se apliquem a todos os usuários, indistintamente, para corrigir distorções geradas por: erros de qualquer natureza na emissão das contas; consumos elevados, entendendo-se por consumo elevado como aquele superior a duas vezes a média de consumo do imóvel nos últimos doze meses, ocasionados por vazamentos desconhecidos pelo usuário.
- o O poder público, a seu exclusivo critério, poderá oferecer benefícios, incentivos, isenções ou subsídios a qualquer usuário, de qualquer categoria, desde que se responsabilize pelo pagamento do valor das contas de água e esgotos dos mesmos, calculadas de acordo com as tarifas vigentes. Neste caso, a conta passará a ser emitida contra a Prefeitura Municipal. Mesmo que o incentivo, benefício ou subsídio, seja apenas parcial, a Prefeitura Municipal responsabilizar-se-á pelo pagamento do valor total, ressarcindo-se posteriormente, da parcela não subsidiada, diretamente do beneficiário.
- o O fato de um usuário receber qualquer tipo de benefício, incentivo, isenção ou subsídio, não impede que seu fornecimento seja suspenso por falta de pagamento.
- o Todos os benefícios, incentivos, isenções ou subsídios existentes serão cancelados.
- o Qualquer tipo de contrato, acordo ou outro tipo de ajuste, feito pela Prefeitura Municipal, onde, de alguma forma, haja qualquer tipo de benefício, incentivo, isenção ou subsídio, mesmo que em pagamento a qualquer tipo de bem ou serviço vinculado ou não aos sistemas de água e esgotos, receberá o mesmo tratamento descrito nos itens acima.
- o Para a coleta de esgotos não-domésticos (que somente poderão ser lançados no sistema de coleta se atenderem ao disposto na legislação vigente), o valor da conta mensal será obtido com base no volume de água fornecido e/ou obtido em fonte própria, e considerando-se, além do preço unitário correspondente às várias faixas de consumo, um fator de multiplicação proporcional à carga poluidora lançada.
- o A critério do usuário, o valor da conta de esgotos poderá ser calculado com base no volume efetivamente lançado na rede coletora, desde que a medição de tal volume seja feita pelo próprio usuário por meio de dispositivo aprovado pela empresa.
- o As instalações prediais dos imóveis deverão atender às normas técnicas da ABNT e da empresa.
- o Em nenhuma hipótese poderá haver lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgotos. A prestadora poderá multar o usuário e, se necessário, suspender o fornecimento de água se após devidamente notificado da

irregularidade, o mesmo não corrigi-la num prazo determinado. Essa condição se aplica indistintamente a imóveis construídos em qualquer época.

- o A cada imóvel corresponderá uma única ligação de água, podendo, em casos excepcionais, ser permitida mais de uma ligação. Em nenhuma hipótese um imóvel poderá ceder ou vender água a outro imóvel.
- o Tanto o cavalete como os hidrômetros instalados no imóvel são bens vinculados ao sistema de abastecimento de água, constituindo, assim, patrimônio público. O usuário é responsável pela guarda desses bens. Qualquer evento que os danifique, ou os impeça de cumprirem sua finalidade, fará com que as despesas para o restabelecimento de seu pleno funcionamento sejam ressarcidas pelo usuário.
- o O usuário deverá, obrigatoriamente, assegurar o acesso ao cavalete e ao hidrômetro tanto para leitura como para manutenção.
- o Além da cobrança de tarifas do serviço de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos, haverá a cobrança por outros tipos de serviços prestados.

A estrutura tarifária, assim como as regras para a cobrança de serviços, são objeto do EVEF.

25.2.2 REGULAMENTOS A SEREM EXPEDIDOS

Em função das bases para comercialização acima indicadas, e dos sistemas propostos para faturamento, arrecadação, cobrança e atendimento ao público, deverão ser editados, sempre que necessário, regulamentos específicos e suficientemente detalhados que serão publicados e constituirão a base para o relacionamento entre o prestador e os usuários do serviço.

Os principais regulamentos a serem editados deverão versar sobre os seguintes temas:

- o Padrão de ligações de água e esgotos, cavaletes, e outros dispositivos utilizados na interligação do sistema público com o do usuário;
- o Condições mínimas que as instalações internas do imóvel devem atender para possibilitar sua ligação ao sistema público;
- o Critério de cadastramento das ligações e economias e cálculo das contas de água e esgotos;
- o Periodicidade de leitura de hidrômetros, emissão de contas, apresentação das contas, prazos e locais para pagamento, critérios para o corte de fornecimento e outros;
- o Critérios de cálculo e cobrança de usuários que possuam fonte própria de abastecimento e que lancem seus efluentes no sistema de esgotos;
- o Critérios de cálculo e cobrança de usuários que lancem efluentes não- domésticos no sistema de coleta e tratamento de esgotos;
- o Divulgação da tabela de preços do serviço, da forma de cobrança e pagamento de cada serviço e dos prazos para execução;

- o Critérios para elaboração e aprovação de projetos, e execução de obras em novos loteamentos;
- o Outros.

25.2.3 CRITÉRIOS DE CADASTRAMENTO DE USUÁRIOS

No modelo de gestão, as ligações serão cadastradas segundo os seguintes critérios:

- o Em categoria de utilização (residencial, comercial, industrial ou pública), de acordo com o uso do imóvel;
- o Em economias, segundo do número de unidades autônomas que se utilizam da ligação.
- o Em água e esgotos, somente água ou somente esgotos, segundo o serviço utilizado.
- o Com hidrômetro ou sem hidrômetro.

O conteúdo mínimo do cadastro de usuários, de forma a possibilitar um atendimento comercial compatível com a qualidade do serviço prevista, deverá contemplar:

- o Nome do usuário;
- o Endereço completo da ligação;
- o Número da conta bancária para débito automático ou endereço completo do local de entrega da conta;
- o Características do hidrômetro instalado;
- o Os últimos consumos e datas de leituras;
- o As características físicas da ligação;
- o A atividade econômica do usuário no caso das categorias não-residenciais.

25.2.4 SISTEMA DE FATURAMENTO, COBRANÇA E ARRECADAÇÃO

O sistema de faturamento, cobrança e arrecadação a ser adotado deverá garantir conforto ao usuário, correção no faturamento e cobrança, e segurança na arrecadação. As principais características desse sistema no modelo de gestão previsto são:

- o Deverá ser baseado na utilização de microprocessadores que permitam a emissão de contas imediatamente após a leitura do hidrômetro;
- o Em cada imóvel o agente comercial convida o usuário a acompanhar o processo de leitura do hidrômetro e emissão da conta, de modo a conferir confiabilidade ao processo e resolver no local possíveis anomalias encontradas, evitando que o usuário tenha que ir ao escritório da empresa para fazer suas reclamações;

- o Visando segurança no faturamento, e de forma a evitar-se ao máximo a ocorrência de fraudes, o trabalho dos agentes comerciais será permanentemente auditado;
- o A cidade será dividida em grupos de faturamento, de forma que cada grupo tenha suas atividades iniciadas e finalizadas em prazos definidos;
- o Entregue a conta ao usuário, este terá um período determinado para o pagamento que dependerá do dia em que a leitura foi efetuada;
- o Deverá ser credenciado o maior número possível de estabelecimentos para recebimento das contas, não se restringindo, necessariamente, aos estabelecimentos bancários, procurando-se estabelecer convênios com casas lotéricas, estabelecimentos comerciais e outros, sempre com o objetivo de facilitar o pagamento por parte dos usuários;
- o Para usuários com débito automático em conta corrente, um espelho da conta será entregue para conferência do valor debitado;
- o A baixa de contas será feita diariamente, seja através do recebimento das fitas magnéticas bancárias, seja por meio de leitura ótica dos códigos de barras das contas recebidas em outros tipos de estabelecimentos;
- o No dia seguinte ao de vencimento das contas já se terá o rol das contas não-pagas, para as quais poderão ser aplicados os seguintes procedimentos: para as contas não-pagas sem registro de débito anterior, será efetuado contato com o usuário lembrando o não-pagamento e pedindo para que ele seja feito; emissão de aviso de corte de fornecimento informando a data a partir da qual a ligação estará sujeita ao corte de fornecimento, por falta de pagamento.

25.2.5 GERENCIAMENTO DO CADASTRO E DA HIDROMETRIA

Embora a base do sistema informatizado de comercialização esteja voltada para o faturamento, cobrança e arrecadação, deverá conter módulos para gerenciamento de outros sistemas de igual importância como o atendimento ao público, a hidrometria, o cadastro e outros.

É de extrema importância a realização de um recadastramento comercial, pois o cadastro atual não é confiável.

O gerenciamento do cadastro depende, em grande parte, de inspeções de campo e de informações dos próprios usuários. Sempre que qualquer alteração for constatada o cadastro será imediatamente atualizado. O sistema informatizado deverá ter, no entanto, rotinas para auxiliar na seleção das vistorias a serem realizadas, principalmente no tocante a ligações não-atendidas pelo sistema de coleta de esgotos.

Ainda relacionado ao cadastro, o sistema deverá selecionar periodicamente usuários cujos consumos médios não sejam compatíveis com a média de consumo de usuários com a mesma atividade econômica, ou com a mesma característica de imóvel. Com esses dados serão procedidas as pesquisas necessárias visando constatar erro no cadastro, problemas com a medição de consumo, fraudes ou, por fim, uma situação de normalidade.

Com relação à hidrometria, o sistema deverá estar preparado para fornecer as informações necessárias ao seu gerenciamento, tais como: hidrômetro quebrado, desaparecido, sem condições de leitura, com vida útil vencida pelo tempo ou volume registrado, hidrômetro com consumo zero ou baixo, outras. Com base nessas informações deverão ser tomadas providências de forma a corrigir-se os problemas, uma vez que a hidrometria adequada é peça fundamental para a própria sobrevivência da organização.

Pela importância no faturamento, os grandes usuários terão um esquema especial de acompanhamento do consumo. As leituras dos hidrômetros deverão ser efetuadas com periodicidade maior que a dos demais usuários, visando a detecção rápida de possíveis problemas como excesso de consumo provocado por alguma situação anormal, problemas que impeçam a medição do consumo, queda inexplicável do consumo e outros. Além disso, para os grandes usuários cuja atividade econômica dependa do abastecimento de água, deverá existir um esquema diferenciado de acompanhamento das condições do abastecimento, de forma a reduzir ao mínimo eventuais deficiências, qualquer que seja o motivo.

26. INVESTIMENTOS NA GESTÃO E NA OPERAÇÃO

Os investimentos na gestão e operação são indispensáveis ao bom funcionamento dos serviços e ao desenvolvimento da capacidade empresarial para atuar em um mercado cada vez mais exigente. O tema abrange materiais e equipamentos com diferentes para diferentes propósitos, desde os de consumo diário para o funcionamento da administração, e os produtos químicos para a operação das estações e laboratórios, até produtos diversos com períodos de depreciação distintos, normalmente considerados como de 5, 10 e 25 anos.

Entre os primeiros encontram-se produtos tais como: softwares e equipamentos de informática em geral (computadores, notebooks, impressoras, servidores, etc); aparelhos de telefonia; uniformes e equipamentos de proteção, etc.

Dentre os produtos com depreciação em 10 anos tem-se: caminhões (basculante, pipa, munck, carroceria longa, sewer jet e vac all); retroescavadeira; conjunto moto-bomba para esgotamento de vala; betoneira, compactadores tipo sapo e tipo placa vibratória; geofones eletrônico e mecânico; haste de escuta, correlacionador acústico de ruídos multipontos; sensor diferencial de pressão, datalogger de pressão; máquina de furar rede em carga; detector de tubulação metálica; gerador de energia elétrica, dentre outros.

Os materiais e equipamentos com 25 anos de depreciação compreendem obras civis para abrigar escritórios de administração, casa de máquinas; loja de atendimento ao público e outras estruturais duráveis.

Cabe destacar que os investimentos de médio e longo prazo dependem da concepção de como evoluirão os sistemas físicos e gerenciais ao longo do tempo, pois essa visão embasará as bases físicas para os investimentos previstos.

Os investimentos na operação foram estabelecidos como um percentual do Custeio. Não é factível, no âmbito do PMAE (portanto na esfera dos poderes constituídos do município), a exaustiva discriminação, mediante detalhamento de cada um dos sistemas tratados neste relatório, de todos os insumos envolvidos. As tabelas apresentadas a seguir dão uma idéia da enorme diversidade de itens que integrariam um programa de investimentos na operação.

Mais razoável é definir um valor histórico de investimento, como porcentagem do valor histórico do Custeio e estabelecer um cronograma de aplicação dos recursos financeiros assim calculados. Foi então estabelecido um percentual aproximado de 2% do Custeio. Assim, o valor histórico dos investimentos na operação foi, para fins de planejamento, fixado em R\$ 90 milhões em 30 anos.

Considerando as metas de prestação de serviço adequado estabelecidas no PMAE – Parte B1, onde se destaca o alcance de valores significativos nos primeiros anos do período de planejamento, prevê-se uma distribuição decrescente, conforme constante da Tabela 7 e gráfico da Figura 1, que assume uma divisão razoável entre investimentos em insumos com depreciação em 5, 10 e 25 anos.

Caberá ao organismo operador detalhar o programa de investimentos na operação, tendo essa previsão como referência.

Tabela 7 – Cronograma dos investimentos na operação

ANO	% no ano	52,50%	32,50%	15,00%	100%
		Deprec. 5 ANOS	Deprec. 10 ANOS	Deprec. 25 ANOS	Total no ano
2011	6,50%	R\$ 3.076.134,58	R\$ 1.904.273,79	R\$ 878.895,60	R\$ 5.859.303,97
2012	6,38%	R\$ 3.016.978,15	R\$ 1.867.653,14	R\$ 861.993,76	R\$ 5.746.625,05
2013	6,25%	R\$ 2.957.821,71	R\$ 1.831.032,49	R\$ 845.091,92	R\$ 5.633.946,12
2014	6,13%	R\$ 2.898.665,28	R\$ 1.794.411,84	R\$ 828.190,08	R\$ 5.521.267,20
2015	6,00%	R\$ 2.839.508,85	R\$ 1.757.791,19	R\$ 811.288,24	R\$ 5.408.588,28
2016	5,70%	R\$ 2.697.533,40	R\$ 1.669.901,63	R\$ 770.723,83	R\$ 5.138.158,86
2017	5,40%	R\$ 2.555.557,96	R\$ 1.582.012,07	R\$ 730.159,42	R\$ 4.867.729,45
2018	5,10%	R\$ 2.413.582,52	R\$ 1.494.122,51	R\$ 689.595,01	R\$ 4.597.300,04
2019	4,80%	R\$ 2.271.607,08	R\$ 1.406.232,95	R\$ 649.030,59	R\$ 4.326.870,62
2020	4,50%	R\$ 2.129.631,63	R\$ 1.318.343,39	R\$ 608.466,18	R\$ 4.056.441,21
2021	4,17%	R\$ 1.971.881,14	R\$ 1.220.688,33	R\$ 563.394,61	R\$ 3.755.964,08
2022	3,83%	R\$ 1.814.130,65	R\$ 1.123.033,26	R\$ 518.323,04	R\$ 3.455.486,96
2023	3,50%	R\$ 1.656.380,16	R\$ 1.025.378,19	R\$ 473.251,47	R\$ 3.155.009,83
2024	3,17%	R\$ 1.498.629,67	R\$ 927.723,13	R\$ 428.179,91	R\$ 2.854.532,70
2025	2,83%	R\$ 1.340.879,18	R\$ 830.068,06	R\$ 383.108,34	R\$ 2.554.055,58
2026	2,50%	R\$ 1.183.128,69	R\$ 732.413,00	R\$ 338.036,77	R\$ 2.253.578,45
2027	2,39%	R\$ 1.132.423,17	R\$ 701.023,87	R\$ 323.549,48	R\$ 2.156.996,52
2028	2,29%	R\$ 1.081.717,66	R\$ 669.634,74	R\$ 309.062,19	R\$ 2.060.414,58
2029	2,18%	R\$ 1.031.012,14	R\$ 638.245,61	R\$ 294.574,90	R\$ 1.963.832,65
2030	2,07%	R\$ 980.306,63	R\$ 606.856,48	R\$ 280.087,61	R\$ 1.867.250,72
2031	1,96%	R\$ 929.601,11	R\$ 575.467,35	R\$ 265.600,32	R\$ 1.770.668,78
2032	1,86%	R\$ 878.895,60	R\$ 544.078,23	R\$ 251.113,03	R\$ 1.674.086,85
2033	1,75%	R\$ 828.190,08	R\$ 512.689,10	R\$ 236.625,74	R\$ 1.577.504,91
2034	1,64%	R\$ 777.484,57	R\$ 481.299,97	R\$ 222.138,45	R\$ 1.480.922,98
2035	1,54%	R\$ 726.779,05	R\$ 449.910,84	R\$ 207.651,16	R\$ 1.384.341,05
2036	1,43%	R\$ 676.073,53	R\$ 418.521,71	R\$ 193.163,87	R\$ 1.287.759,11
2037	1,32%	R\$ 625.368,02	R\$ 387.132,58	R\$ 178.676,58	R\$ 1.191.177,18
2038	1,21%	R\$ 574.662,50	R\$ 355.743,46	R\$ 164.189,29	R\$ 1.094.595,25
2039	1,11%	R\$ 523.956,99	R\$ 324.354,33	R\$ 149.702,00	R\$ 998.013,31
2040	1,00%	R\$ 473.251,47	R\$ 292.965,20	R\$ 135.214,71	R\$ 901.431,38
Total		R\$ 47.561.773,18	R\$ 29.443.002,44	R\$13.589.078,05	R\$ 90.593.853,67

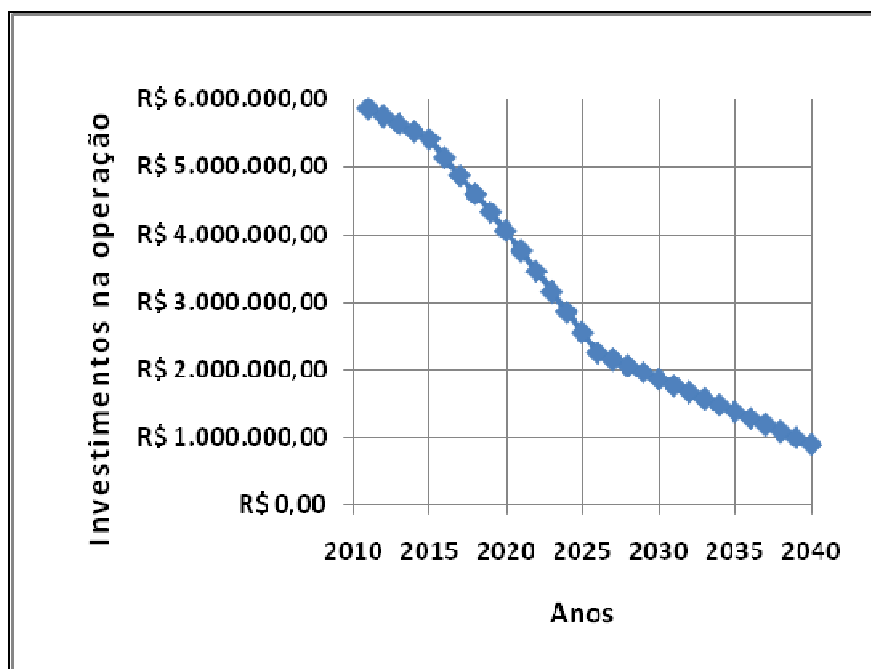


Figura 1 – Investimentos na operação

O gráfico da Figura 2 contempla os valores acumulados.

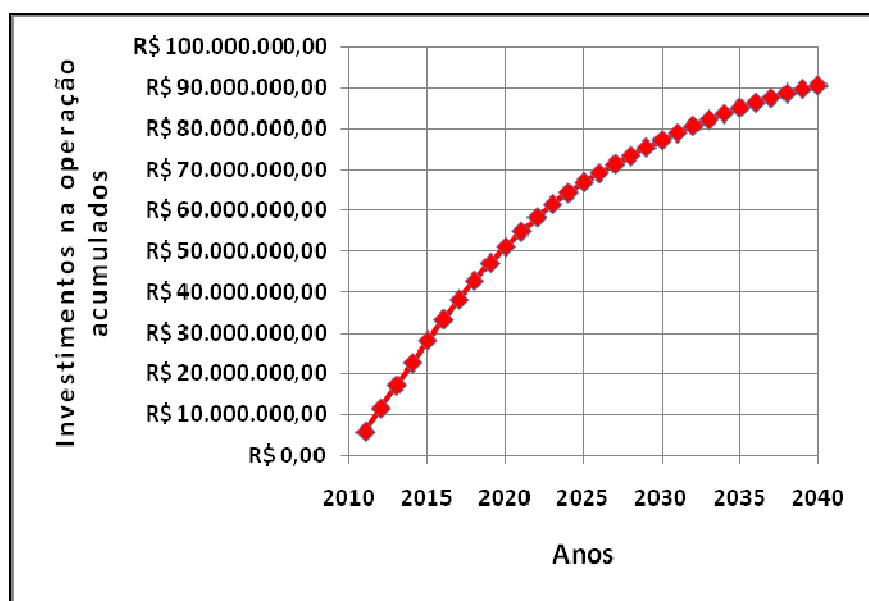


Figura 2 – Investimentos na operação acumulados

Tabela 1 - Materiais e equipamentos com depreciação em 5 anos

Item	Descrição
1	Veículo de passeio
2	Pick-up 0,5 ton
3	Computador desktop
4	Notebook
5	Impressoras
6	Servidor (es)
7	Kit Mobiliário (escritório operacional e comercial)
8	Central telefônica
9	Aparelhos telefônicos fixos e fax
10	Telefones celulares
11	Chip de Acesso de Dados Telemetria (GPRS)
12	Uniforme
13	EPI's (kit completo)
14	Mascara de Cloro Gás

Tabela 2 - Materiais e equipamentos com depreciação em 10 anos

Item	Descrição
1	Caminhão basculante
2	Caminhão carroceria longa - 11 ton
3	Caminhão munck
4	Caminhão sewer jet e vac-all
6	Caminhão pipa 6 m3
7	Retroescavadeira
8	Bancada portátil para aferição de HD
9	Máquina para corte de asfalto
10	Betoneira
11	Compactador tipo SAPO
12	Compactador tipo PLACA VIBRATÓRIA
13	Conjunto motor-bomba p/ esgotamento de vala
14	Cortador de grama
15	Estação total com acessórios
16	Haste de escuta
17	Geofone eletrônico
18	Geofone mecânico
19	Correlacionador acústico de ruídos multipontos c/ 6 sensores
20	Datalogger de ruídos
21	Patroller
22	Barra de perfuração
23	Datalogger de pressão
24	Sensor diferencial de pressão
25	Datalogger de vazão e pressão
26	Máquina de furar rede em carga
27	Detector de massa metálica
28	Detector de tubulação metálica
29	Gerador de energia elétrica
30	Rompedor elétrico 30 kg
31	Escada telescópica 4 m
32	Furadeira industrial
33	Furadeira de bancada
34	Multímetro
35	Serra tico tico
36	Nível óptico

Tabela 3 - Materiais e equipamentos com depreciação em 25 anos

Item	Descrição
1	Compra ou construção de sede administrativa
2	Compra ou construção de escritório operacional
3	Compra ou construção de loja de atendimento

Tabela 4 – Softwares – depreciação em 5 anos

item	Descrição
1	Licenças office
2	Licenças windows
3	Licenças auto-cad

Tabela 5 – Locação de software

Item	Descrição
1	Sistema comercial
2	Software contabilidade
3	Software folha de pagamento
4	Software de controle de estoque
5	Software de controle de serviços
6	Software de controle orçamentário
7	Software de controle de frota
8	Software para GIS
9	Software de contas a pagar / receber
10	Software de controle de frequência

Tabela 6 – Materiais e equipamentos de laboratório

Item	Descrição
1	Destilador de água 2 L/hora 220v
2	Fluor Colorimetro Pocket II 0,1 - 2,0 Mg
3	Cloro Colorimetro Portátil II
3.1	Cubeta de 25mm c/ tampa, caixa c/ 6 unidades
3.2	Cubeta de 10mm/10ml c/ tampa, caixa c/ 2 unidades
4	Turbidimetro portátil 2100P
5	Cubeta de vidro c/ tampa, caixa c/ 6 unidades
6	Fonte Alimentação 6VDC x 2A - 85-265VAC
7	Espectrofotometro Portátil DR2800
8	DR2500 Adaptador Cubetas 5cm
9	Cubeta Vidro tampa DR4000/2500 5cm 25ml
10	Estufa Esterilização Secagem 200C 220V
11	Estufa Cultura Bacteriológica 110V
12	Autoclave Vertical 18L
13	Chapa Aquec. Térm. Capilar L300 x C400 110V
14	Banho Maria Sorológico 60 tubos 220V
15	Fluoreto, sol. Spadins, 500ml
16	Chlorine Free Pilloow PCT/100
17	Ferover Iron Reagent PCT/100
18	Sulfaver 4 Reagent Pillow PCT/100
19	Alkaline Cyanide Reagent 100ml
20	Ascorbic Acid Pillow PCT/100
21	Pan Indicator Solution 0,1% 100ml
22	Dureza, Sol. Aqlcali 100ml MDB
23	Dureza, Sol. Indicadora 100ml MDB
24	EDTA, Sol. 1m 50ml SCDB
25	EDTA, Sol. 50ml SCDB
26	Aluver 3 Pillow PCT/100
27	Solução Tampão PH 10,00 azul 1000ml
28	Solução Tampão PH 4,00 vermelha 1000ml
29	Solução Tampão PH 7,00 amarela 1000ml
30	Cloreto potássio 3m 1000ml
31	Ácido Sulfurico 0,02N 1000 ml
32	Nitrato Prata 0,1N 1000ml
33	Permanganato Potássio 0,0125N 1L
34	Oxalato Sódio 0,0125N 1000ml
35	Hidróxido Sódio 0,02N 1000ml
36	EDTA 0,01 M 1000ml
37	Petrifilm AC Cont Tot Bact 6400 100un
38	Fenoltaleina 10% 1L
39	Ácido Sulfurico PA-ACS (1840G) 1000 ml
40	Cloreto Amonio PA 500 G
41	Negro Eriocromo T PA 25G

Tabela 6 – Materiais e equipamentos de laboratório – Continuação

Item	Descrição
42	Cloridrato Hidroxilamina PA 250G
43	Balão Volumétrico Rolha Vidro Classe A
44	Balão Volumétrico Rolha Vidro Classe A
45	Balão Volumétrico Rolha Vidro Classe A
46	Bureta Automática 50ml T Vidro
47	Bureta Torneira Teflon 25ml
48	Bureta Torneira Teflon 100ml
49	Bequer Forma Baixa 100ml
50	Bequer Forma Baixa 1L
51	Bequer Forma Baixa 250ml
52	Erlenmeyer Boca Larga Ø40mm - 250ml
53	Frasco Diluição Leite Graduado 160ml
54	Funil Analítico Liso Haste Curta 50mm
55	Pipeta Graduada 10x1 / 10ml
56	Pipeta Graduada 25x1 / 10ml
57	Pipeta Graduada 5x1 / 10ml
58	Pipeta Volumétrica 100ml
59	Pipeta Volumétrica 25ml
60	Pipeta Volumétrica 50ml
61	Proveta Graduada Rolha Poli 10ml
62	Proveta Graduada Rolha Poli 100ml
63	Proveta Graduada Base Hexagonal Vidro
64	Proveta Graduada Base Hexagonal Vidro
65	Proveta Graduada Base Hexagonal Vidro
66	PHMETRO Bancada Qualxtron 220v
67	Tubo de Ensaio 18x180mm c/ tampa rosqueável em polipropileno
68	Galerias p/ tubo de ensaio 5x8 espaços c/ 20ml cada espaço
69	Frasco Schott redondo boca larga c/ anel vedante bacteriológico de 150ml autolavável
70	Frasco Schott redondo boca longa com anel vedante bacteriológico de 250ml autolavável
71	Pipetadores automáticos Brand
72	Peras Insulfadoras p/ buretas automáticas
73	Suporte c/ haste de 50cm de comprimento
74	Garras duplas p/ Buretas
75	Balança Analítica cap. 200g resolução 0,001g
76	Tiosulfato de sódio 0,1N 1L
77	Proveta Graduada c/ 25ml c/ rolha polipropileno
78	Proveta Graduada c/ 50ml c/ rolha polipropileno
79	Lâmpada Ultra-Violeta

A ATUAL SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS NO BRASIL

BRASÍLIA, FEVEREIRO DE 2002

SUMÁRIO

I – INTRODUÇÃO.....	3
II – O DÉFICIT DOS SERVIÇOS.....	4
III – A ORGANIZAÇÃO DO SETOR – PRINCIPAIS ASPECTOS INSTITUCIONAIS.....	10
IV – A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	15
V – ALGUNS ASPECTOS ECONÔMICOS DO SETOR SANEAMENTO.....	18
VI - INVESTIMENTOS: NECESSIDADES E REALIZAÇÕES RECENTES.....	21
VII – CONCLUSÃO: A NECESSIDADE DE UMA AGENDA PARA A POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO	24

I – Introdução

Os serviços de saneamento básico são serviços essenciais à vida, com fortes impactos na saúde da população e no meio ambiente. Sua prestação é uma obrigação do Estado, que pode executá-la diretamente, ou mediante concessão ou permissão², assegurando que todos os cidadãos tenham acesso aos serviços em quantidade e qualidade que garantam o suprimento da demanda essencial. Os serviços podem ser prestados por agentes públicos ou privados. Em qualquer caso, é fundamental a organização e capacitação dos agentes públicos para a sua regulação e controle, assegurada nessas atividades o envolvimento e a participação da sociedade.

A ausência ou inadequação dos serviços de saneamento constitui risco à saúde pública. No Brasil, ainda são verificados elevados índices de internações hospitalares decorrentes de doenças causadas pela deficiência ou mesmo a inexistência de saneamento básico, especialmente nas Regiões Norte e Nordeste, que apresentam os menores índices de cobertura. A implantação desses serviços tem forte impacto na redução das doenças e das taxas de mortalidade infantil, influenciando na melhoria de indicadores sociais como o Índice de Condição de Vida da população - ICV³ ou o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH⁴.

¹ Marcos Thadeu Abicalil

² Artigo 175 da Constituição Federal

³ O Índice de Condição de Vida (ICV) foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores da Fundação João Pinheiro e do IPEA, com o apoio da FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais. O ICV utiliza o município como unidade geográfica de referência. Para construção do ICV foram agregados 20 indicadores em 5 grupos:

(i) Longevidade, medida pela combinação da: esperança de vida ao nascer e taxa de mortalidade infantil; (ii) Educação, medida pela combinação da taxa de analfabetismo da população de 15 anos e mais, número médio de anos de estudo da população de 25 anos e mais, porcentagem da população com menos de 4 anos de estudo, porcentagem da população com menos de 8 anos de estudo e porcentagem da população com mais de 11 anos de estudo; (iii) Renda, medida pela combinação da renda familiar per capita média ajustada (RFPC), grau de desigualdade e grau de desigualdade na população com renda insuficiente; (iv) Infância, medida pela combinação da porcentagem de crianças que não freqüentam a escola, defasagem escolar média, porcentagem de crianças com mais de um ano de atraso escolar, porcentagem de crianças que trabalham; e (v) Habitação, medida pela combinação da porcentagem da população que vive em domicílios com densidade superior a duas pessoas por dormitório, porcentagem da população que vive em domicílios duráveis, porcentagem da população urbana que vive em domicílios com condições adequadas de abastecimento de água, porcentagem da população urbana que vive em domicílios com instalações adequadas de esgoto. O ICV varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1 melhor a condição de vida. Assim, pode-se classificar: Baixo ICV < 0,5; Médio ICV $\geq 0,5$ e < 0,8; Alto ICV $\geq 0,8$.

⁴ O IDH é um índice desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, para medir um estágio de desenvolvimento dos países em termos de expectativa de vida, educação e renda real ajustada. Entre os indicadores estão o PIB per capita (PPP – poder de compra equivalente em US\$); expectativa de vida ao nascer; taxa de analfabetismo (% de pessoas acima de 15 anos); taxa bruta de matrícula combinada nos níveis primário, secundário e terciário. O IDH varia de zero a um, sendo classificado como alto quando superior a 0,800, médio quando entre 0,500 e 0,799, e baixo quando inferior a 0,499. O IDH é utilizado no Brasil para avaliar também estados e municípios.

A importância dos serviços de saneamento para o meio ambiente e a qualidade de vida da população é sentida, de forma mais evidente, nos contextos de urbanização ou industrialização aceleradas, em que a ausência de tratamento adequado dos resíduos constitui a principal causa de degradação ambiental. A poluição das águas, nessas áreas, limita os usos múltiplos dos recursos hídricos - abastecimento de água, irrigação, lazer, entre outros - repercutindo negativamente na economia das regiões afetadas.

II – O déficit dos serviços

Os índices de atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil estão ainda distantes da universalização pretendida e necessária. Em que pesem os incrementos verificados na oferta dos serviços nas últimas décadas, persiste uma demanda não atendida, especialmente nos extratos sociais de mais baixa renda, nas periferias de grandes cidades, nos menores municípios, nas pequenas localidades e na área rural. Os índices nacionais de atendimento pelos serviços de abastecimento de água, por meio de ligações domiciliares às redes, alcançaram, em 2000, 77,8%. No que se refere ao esgotamento sanitário, apenas 47,2% dos domicílios estão ligados às redes coletoras, sejam elas exclusivas ou de drenagem de águas pluviais. Se consideradas as fossas sépticas, que em alguns casos podem se constituir em soluções adequadas para a disposição final dos esgotos, a cobertura em esgotamento sanitário alcança 62,2%.

Assim, o déficit dos serviços de abastecimento de água por redes públicas atinge cerca de 9,9 milhões de domicílios brasileiros, e 23,6 milhões não estão conectados às redes coletoras de esgotos. Se consideradas as fossas sépticas, o déficit em esgotamento sanitário atinge 16,9 milhões de domicílios.

Entretanto, o déficit verificado nas áreas rurais é proporcionalmente muito superior àqueles em áreas urbanas. Considerado o atendimento por redes de distribuição de água, apenas 18,1% dos domicílios rurais são atendidos. Em esgotamento sanitário, a situação é bastante pior, uma vez que apenas 3,3% dos domicílios rurais estão conectados às redes coletoras e apenas 9,6% dispõem de fossas sépticas. Ou seja, dos cerca de 7,46 milhões de domicílios localizados em áreas rurais, apenas 1,35 milhões estão ligados às redes de abastecimento de água e 960 mil estão ligados às redes coletoras de esgotos ou dispõem de fossas sépticas. Entretanto, deve ser observado que o atendimento às populações dispersas em áreas de baixa densidade populacional pode ser considerado satisfatório⁵ com o uso de soluções individuais, inclusive para abastecimento de água para consumo humano. Por exemplo, nas áreas rurais, cerca de 4,3 milhões de domicílios se abastecem por nascentes ou poços localizados na própria propriedade. Não há, todavia, dados que possam assegurar que estas fontes de água sejam seguras. Por outro lado, certamente, ações de saúde pública em áreas rurais, como simples desinfecção da água, poderiam assegurar uma qualidade mínima à água, tornando-a própria ao consumo humano.

⁵ Para a OMS – Organização Mundial da Saúde, é atendido por serviço de abastecimento de água um domicílio urbano que se localize a, no máximo 15 minutos de caminhada, ou 200 metros de distância de uma fonte de água segura – como os chafarizes, e em esgotamento sanitário, aquele cujo excreta humano esteja afastados do contato direto com pessoas, animais e fontes de água, aceitando soluções do tipo latrina seca ou fossa rudimentar.

Tabela 1. Evolução da Cobertura dos Serviços de Água e Esgotos no Brasil - %

Indicadores	1970	1980	1990	2000
Abastecimento de Água				
. domicílios urbanos – rede de distribuição	60,5	79,2	86,3	89,8
. domicílios rurais - rede de distribuição	2,6	5,0	9,3	18,1
Esgotamento Sanitário				
.domicílios urbanos – rede de coleta	22,2	37,0	47,9	56,0
.domicílios urbanos – fossas sépticas	25,3	22,9	20,9	16,0
.domicílios rurais - rede de coleta	0,45	1,4	3,7	3,3
.domicílios rurais – fossas sépticas	3,2	7,2	14,4	9,6

Fonte: IBGE, Censos Demográficos 1970, 1980, 1990 e 2000.

Apesar do grande déficit ainda existente, não se pode deixar de observar que o incremento da cobertura dos serviços nas últimas décadas é expressivo, ainda mais se considerado o forte incremento populacional e a crescente urbanização verificados no período. Por exemplo, entre 1970 e 1980, enquanto a população urbana brasileira crescia de 52 milhões para 80 milhões, a cobertura urbana dos serviços de água cresceu de 60,5% para 79,2%, incorporando aos serviços aproximadamente 31,9 milhões de pessoas. Entre 1980 e 1991, a população urbana passou para 111 milhões, e a cobertura dos serviços urbanos de água passou para 86,3%. Esse incremento, proporcionalmente menor, representou a incorporação de 32,4 milhões de pessoas, número superior à década anterior. Na última década do século XX, a cobertura urbana dos serviços de água, embora permanecendo crescente, teve uma redução no seu ritmo, alcançando 89,8% no ano 2000, representando a incorporação de 28,1 milhões de pessoas na década⁶.

A situação em esgotamento sanitário nas áreas urbanas é um pouco diferente, pois enquanto na década de 1970 11,5 milhões de pessoas se incorporaram às redes coletoras, 23,5 milhões se incorporaram na década de 1980 e 24,1 milhões na década de 1990. O crescimento constante no acesso aos serviços de esgotamento sanitário se explica pelo maior atendimento dos serviços de água em épocas anteriores, somente acompanhado posteriormente pelos serviços de esgotamento sanitário. Espera-se que nos anos futuros o crescimento da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário deverá ser superior ao verificado em abastecimento de água, ainda que este esteja mais próximo da universalização.

A distribuição do atendimento guarda claros sinais de iniquidade social, com os déficits de atendimento se concentrando nos segmentos populacionais de mais baixa renda⁷. Embora o acesso aos serviços pelos mais pobres tenha melhorado durante a década de 1990, com exceção da Região Norte, os dados apontados pela Tabela 2 não deixam dúvidas quanto à iniquidade presente nos serviços de saneamento. No caso da Região Norte, onde os

⁶ Deve-se notar que, em função do Censo de 1991, os dados relativos à década de 80 representam, na verdade, um período de 11 anos, enquanto os dados relativos à década de 90 representam um período menor, de 9 anos.

⁷ Para análise de acesso aos serviços em função da renda, são utilizados os dados da PNAD/IBGE de 1999, uma vez que os resultados mais completos e detalhados do Censo 2000 deverão estar à disposição do público somente em dezembro de 2002.

indicadores pioram tanto para ricos quanto para pobres, devem ser considerados alguns fatores explicativos, como o crescimento populacional acelerado em áreas de fronteira e as dificuldades enfrentadas pelos prestadores de serviços daqueles estados em financiar investimentos.

Tabela 2 - Acesso aos Serviços de Saneamento⁸

40% da População Mais Pobre e 10% da População Mais Rica

Regiões	Acesso aos Serviços de Saneamento pelos 40% mais pobres e 10% mais Ricos		
	Anos	40% mais pobres	10% mais Ricos
Norte	1992	6,6	30,6
	1999	5,8	23,4
Nordeste	1992	7,4	42,9
	1999	11,5	53,6
Centro-Oeste	1992	17,9	59,3
	1999	22,6	60,4
Sudeste	1992	52,9	91,3
	1999	66,7	93,7
Sul	1992	22,8	60,6
	1999	30,9	70,6
Brasil	1992	26,3	76,5
	1999	32,3	80,1

Fonte: IBGE, Indicadores Sociais, 2000.

As desigualdades regionais também estão caracterizadas nas carências dos serviços de saneamento básico. Os índices de atendimento verificados nas regiões mais pobres, especialmente o Norte e o Nordeste do país, são bastante inferiores àqueles verificados nas regiões Sul e Sudeste. Mesmo quando relativos aos mais ricos, os indicadores de cobertura nestas regiões são inferiores, conforme indica a Tabela 2. O déficit em abastecimento de água da Região Norte chega a ser quase cinco vezes maior do que aquele verificado na Região Sudeste, sendo que somente nesta Região e na Região Sul os déficits são inferiores à média nacional. Em esgotamento sanitário as disparidades regionais também são grandes, sendo que somente a Região Sudeste tem déficit inferior à metade da média nacional, enquanto na Região Sul este número é equivalente. Por outro lado, não se pode esquecer que os índices de urbanização, que apresentam uma forte relação com atendimento dos serviços de saneamento, especialmente quando sua adequação depende mais de infraestrutura pública baseada em redes, como o abastecimento de água, são menores nestas duas Regiões. Enquanto nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul os graus de urbanização são, respectivamente, 90,52%, 86,73% e 80,94%, naquelas Regiões são 69,87% e 69,07%. Por outro lado, é exatamente nestas duas Regiões onde a urbanização vem ocorrendo em velocidade acima da média nacional. Enquanto no Brasil o grau de urbanização cresceu 5,6% na década de 1990, nestas Regiões o crescimento foi de 10,8% e 8,5%. Ou seja, se não houverem investimentos significativos que acelerem a expansão dos serviços nas áreas urbanas em crescimento, pode haver uma piora dos indicadores de cobertura, com conseqüências imediatas na saúde pública e em outros indicadores sociais.

⁸ Acesso simultâneo em abastecimento de água (ligação à rede geral), esgotamento sanitário (rede coletora) e coleta de lixo

Tabela 3 - Distribuição Regional dos Déficits em Saneamento Básico

Região	n ° de Domicílios	Abastecimento de Água		Esgotamento sanitário - rede e fossa séptica	
		Déficit	Déficit %	Déficit	Déficit %
Norte	2809912	1460770	51,99	1809015	64,38
Nordeste	11401385	3832238	33,61	7074641	62,05
Sudeste	20224269	2360528	11,67	3573507	17,67
Sul	7205057	1436542	19,94	2609759	36,22
C. Oeste	3154478	845630	26,81	1867729	59,21
Brasil	44.795.101	9.935.708	22,18	16.934.651	37,80

Fonte: Censo 2000, IBGE

Outra característica importante do déficit se relaciona com a dupla característica da rede urbana brasileira: dispersão populacional em muitos pequenos municípios, e concentração populacional em poucos grandes municípios. Existe uma grande variação no acesso aos serviços em relação ao tamanho das cidades. Como pode-se verificar na Tabela 4 abaixo, o déficit proporcional é maior nos 4.000 menores municípios, sendo assim considerados aqueles com menos de 5.000 domicílios. Neste grupo se concentra 1/5 dos domicílios do país, e 2/3 dos municípios. Nestes municípios, segundo dados do Censo do IBGE de 2000, 45,92% dos domicílios estão desprovidos dos serviços de abastecimento de água ou o equivalente a 3,8 milhões de domicílios. Este déficit corresponde a 38% do déficit total do país. Situação similar ocorre em esgotamento sanitário, onde, neste conjunto de municípios, 5,9 milhões de domicílios não dispõem de rede coletora ou pluvial ou mesmo de fossas sépticas, correspondentes a 35% do déficit total brasileiro. No outro extremo, o conjunto de 45 municípios com número de domicílios superior a 100 mil, que reúnem mais de metade da população brasileira, com taxa de urbanização superior a 95%, o déficit dos serviços representa 27% do déficit nacional, e 32% do déficit total em esgotamento sanitário.

Este quadro, relacionando cobertura dos serviços, tamanho de cidades e grau de urbanização aponta para a necessidade do desenho de políticas específicas para financiamento de investimentos e operação eficiente dos serviços nos menores municípios. Geralmente, é neste grupo onde os níveis de renda são mais baixos, portanto, onde a população apresenta menor capacidade de pagamento de tarifas. Muitas vezes, é também neste agrupamento de municípios onde, em função da ausência de economias de escala⁹, os custos unitários para implantação e operação de serviços são mais elevados. Esta situação foi parte do diagnóstico e da estruturação do PLANASA, no início da década de 1970, que se baseou em empresas regionais, de nível estadual, e em subsídios tarifários cruzados.

Como visto, o déficit em saneamento se caracteriza pelo baixo atendimento à população de mais baixa renda, principalmente nas regiões menos desenvolvidas e menores municípios, e pelo baixos níveis de cobertura pelos serviços de esgotamento sanitário. A universalização dos serviços passa, necessariamente, pelo atendimento prioritário destas demandas. Entretanto, a superação deste desafio é tarefa complexa, dados o nível de renda da população onde se concentra maior parte do déficit, a menor disposição a pagar por serviços de esgotamento sanitário e o maior valor atual dos investimentos. Sem dúvida, investimentos em expansão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário hoje, considerando o baixo nível de progresso tecnológico do setor, a urbanização, a poluição e a escassez de água, são muito mais onerosos do que no passado.

⁹ Ver comentário posterior, na seção sobre os principais aspectos econômicos do setor

Tabela 4 – cobertura e déficit dos serviços por tamanho dos municípios

Tamanho de municípios Por número De habitantes	População %	Taxa de urbanização %	Tamanho do déficit em domicílios						Cobertura dos serviços %		
			Água		rede esgotos		rede + fossa		Água	rede esgotos	rede + fossa
			Total	%	Total	%	total	%			
Brasil	100,00	81,25	9.935.708	100	23.634.366	100	16.934.651	100	77,82	47,24	62,2
Até 1999	19,69	55,07	3.765.165	38	6.732.772	28	5.880.886	35	54,08	18,5	28,65
De 2000 Até 4999	16,98	66,24	2.138.262	22	4.171.634	18	3.443.906	20	62,77	27,37	40,04
De 5000 Até 9999	12,39	81,22	1.342.519	14	3.012.143	13	2.215.029	13	72,46	38,2	54,55
De 10000 Até 49999	23,28	94,46	1.605.493	16	5.057.809	21	2.966.064	18	85,32	53,8	72,95
Acima de 50000	27,66	97,98	1.084.269	11	4.660.008	20	2.428.766	14	91,99	66,85	82,77

Fonte: Censo 2000, IBGE. Tabela elaborada pelo autor

A implementação de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, segundo dados levantados pela OPAS/OMS¹⁰, produz externalidades positivas importantes na saúde pública. Entre os impactos positivos levantados por pesquisas realizadas em diversos locais do mundo, pode-se relacionar: prevenção de pelo menos 80% dos casos de febre tifóide; redução de 60% a 70% de casos de tracoma e esquistossomose; e prevenção de 40% a 50% dos casos de disenteria bacilar, amebíase gastroenterites e infecções cutâneas. Por outro lado, a ausência de serviços de saneamento apresenta também fortes externalidades negativas na saúde da população.

Tabela 5 – Internações hospitalares provocadas por doenças relacionadas com a falta de saneamento - Brasil - 1995 a 1999.

CAUSAS DE INTERNAÇÕES	ANOS					BRASIL
	1995	1996	1997	1998	1999	
DOENÇAS INFECCIOSAS INTESTINAIS	788.586	693.526	651.574	560.905	573.688	3.268.279
DOENÇAS TRANSMITIDAS P/ VETORES E RESERVAT.	49.755	36.005	27.031	31.382	32.464	176.637
TOTAIS	838.341	729.531	678.605	592.287	606.152	3.444.916

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

(*) Cólera, diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, febre tifóide, shigelose, intoxicação alimentar, amebíase, infecções intestinais devido a outros microrganismos específicos, infecções intestinais mal definidas.

(**) Dengue, esquistossomose, malária, leptospirose e doença de Chagas.

Dados do Ministério da Saúde registram uma média anual aproximada de 700 mil internações hospitalares provocadas por doenças relacionadas à ausência ou insuficiência do saneamento básico. Esses números, embora ainda sejam considerados muito elevados, vêm decaindo nos últimos anos, à medida em que, entre outros fatores, se expandem os

serviços de saneamento. Somente entre 1995 e 1999, a queda neste indicador foi de 28%. Da mesma forma vêm decaindo os indicadores de mortalidade infantil, igualmente relacionados aos níveis de saneamento básico. Em 1990 a taxa de mortalidade infantil estava em 48,20. Uma década depois, ela decaiu 32%, sendo de 32,80 em 2001.

Tabela 6 - Coeficiente de internações hospitalares de crianças decorrentes de doenças infecto-parasitárias, por 10.000, na rede do SUS

	1997	1998	1999
Norte	188	183	177
Nordeste	183	173	176
C. Oeste	149	118	132
Sudeste	102	83	81
Sul	145	108	112

Fonte: Conselho Nacional dos Secretários Municipais de Saúde – CONASEMS

A incidência de doenças de veiculação hídrica, bem como dos maiores coeficientes de mortalidade infantil, é maior nas regiões menos desenvolvidas do país e nos municípios de menor renda. Nessas mesmas áreas se verificam os mais baixos indicadores de cobertura pelos sistemas de abastecimento de água. Para se avaliar esta relação, basta comparar os dados apresentados na Tabela 3 com aqueles explicitados nas Tabelas 6 e 7. Na Região Nordeste, que abriga 25% dos domicílios brasileiros, as internações hospitalares provocadas por doenças relacionadas com ausência ou insuficiência de saneamento representam 44% do total do país, e os déficits de água e esgotos representam, respectivamente, 33% e 62%. Por outro lado, na Região Sudeste, que abriga 45% dos domicílios do país, as internações hospitalares provocadas por doenças relacionadas com ausência ou insuficiência de saneamento representam 21% do total, e os déficits de água e esgotos representam, respectivamente, 12% e 18%.

Tabela 6 – Internações hospitalares provocadas por doenças relacionadas com a falta de saneamento – regiões/Brasil – 1995 a 1999.

CAUSAS DE INTERNAÇÕES	REGIÕES					BRASIL
	N	NE	SE	S	CO	
DOENÇAS INFECCIOSAS INTESTINAIS (*)	385.226	1.508.658	729.210	439.182	206.003	3.268.279
DOENÇAS TRANSMITIDAS POR VETORES E RESERVATÓRIOS (**)	117.279	29.299	14.100	4.564	11.395	176.637
TOTAIS	502.505	1.537.957	743.310	443.746	217.398	3.444.916
PERCENTUAIS	14,59	44,64	21,58	12,88	6,31	100,00

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

(*) Cólera, diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, febre tifóide, shigelose, intoxicação alimentar, amebiose, infecções intestinais devido a outros microrganismos específicos, infecções intestinais mal definidas.

(**) Dengue, esquistossomose, malária, leptospirose e doença de Chagas.

Assim como em relação à saúde, existem fortes externalidades causadas nos recursos hídricos em função da inadequação dos serviços de saneamento, notadamente o tratamento e a disposição final adequada dos esgotos sanitários. Dados do Sistema Nacional de

Informações em Saneamento – SNIS/SEDU-PR/PMSS¹¹ apontam que o volume de esgotos tratados no país corresponde a 50% do volume de esgotos coletados em rede. Em relação ao volume de água consumida, a relação é de apenas 22,5%. Considerando que: (i) segundo o SNIS, 15,2 milhões de domicílios estão ligados às redes de esgotos, e que, 50% do volume de esgotos coletados é tratado; (ii) segundo o Censo 2000 do IBGE, mais 7,1 milhões de domicílios dispõem de fossas sépticas; (iii) que existem no país 37,3 milhões de domicílios urbanos; pode-se estimar que 22,6 milhões de domicílios urbanos lançam seus esgotos diretamente no meio ambiente, sem nenhum tratamento. Considerando, ainda com base no SNIS, que o volume médio de esgoto coletado por domicílio ligado à rede é de 490 litros/dia, pode-se inferir que, diariamente, são lançados no ambiente aproximadamente 11 milhões de m³/dia, sem nenhum tratamento. Outro fator importante a se considerar refere-se à distribuição regional do esgoto tratado, muito concentrado nos estados de São Paulo, Paraná e Bahia.

Tabela 7 – Informações sobre tratamento de esgotos – SNIS 2000

Municípios abrangidos pela amostra esgotos	882
População total dos municípios abrangidos	148120166
População urbana dos municípios abrangidos	123372291
Ligações às redes de esgotos	11833314
Economias (unidades) ligadas	16967805
Economias residenciais (domicílios) ligadas	15233356
Volume de esgotos coletados - x1000 m ³ /ano	3044530,9
Volume de esgotos tratados – x 1000 m ³ /ano	1522390,1
Volume de água consumido ¹² x 1000 m ³ /ano	6773080

Para atingir o objetivo da universalização dos serviços, superando os desafios impostos pela caracterização da demanda não atendida, é fundamental que se priorize os investimentos com subsídios fiscais no atendimento às populações de mais baixa renda, que se estimule investimentos em esgotamento sanitário e que o setor se modernize, aumente sua eficiência e capacidade de alavancagem, buscando, inclusive, formas mais apropriadas para a prestação dos serviços e para o financiamento dos investimentos necessários. Para o cumprimento dessas condições, em especial a criação de incentivos à eficiência e ao aumento da competitividade, é necessário o estabelecimento de estruturas adequadas de regulação.

III – A organização do setor – principais aspectos institucionais

A Constituição Federal define¹³ (i) que é competência exclusiva da União a definição das diretrizes gerais para a prestação e regulação dos serviços de saneamento e que (ii) a União, os Estados, o Distrito federal e os Municípios têm competência comum para implementar

¹¹ Banco de dados relativos aos serviços de água e esgotos, mantido e divulgado pelo Programa de Modernização do Setor Saneamento da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. O último Diagnóstico, divulgado em 2001 e relativo ao ano de 2000, reúne informações e indicadores relativos a prestadores de serviços de 4.047 municípios, que abrangem uma população total de 148 milhões de habitantes, ou 87% da população total do país naquele ano.

¹² Volume relativo a informações de prestadores de serviços envolvendo 4.032 municípios, a 31,6 milhões de economias residenciais (domicílios), constantes do SNIS 2000

¹³ Artigos 22 e 23

programas para a melhoria das condições de saneamento básico. Entretanto, a Constituição Federal, ao contrário do que ocorre em outros serviços de utilidade pública, como energia elétrica, telecomunicações e gás, não define expressamente que ente federado tem a responsabilidade pela prestação dos serviços de saneamento básico (titularidade), inclusive a competência para delegar estes serviços (poder concedente). Esses serviços são então incluídos no chamado “rol geral” dos serviços públicos. Sua competência, não sendo explicitamente atribuída à União, é descentralizada para os níveis sub-nacionais.

Quando os serviços públicos, em geral, são considerados de interesse local, sua titularidade está claramente expressa na Constituição, sendo uma atribuição dos municípios¹⁴. A definição de interesse local pode, entre outras, se basear em critérios técnicos e jurídicos. Tecnicamente, poder-se-ia especificar que serviços locais são aqueles prestados ao cidadão em determinado município e que, para tal prestação, não há dependência de infra-estrutura de outro município. No caso dos serviços de água e esgotos, por exemplo, poder-se-ia definir como locais aqueles serviços que, obtendo uma outorga da autoridade competente pela gestão de recursos hídricos, se iniciam com a captação de água, se desenvolvem no tratamento e na distribuição de água, e na coleta e no tratamento de esgotos, e se encerram na disposição final destes, no território ou para exclusivo uso dos munícipes. Nesse caso, se enquadra a grande maioria dos municípios brasileiros. Do ponto de vista jurídico, uma definição importante é a do predomínio interesse local sobre outros interesses, regional ou nacional. A predominância do interesse local configuraria a titularidade municipal¹⁵. Historicamente, as cortes brasileiras têm entendido que o serviço de água e esgotos é de predominante ou peculiar interesse local¹⁶.

Entretanto, a crescente urbanização brasileira gerou uma série de aglomerações urbanas em que é necessário compartilhar infra-estruturas e serviços de saneamento básico, como em algumas das nossas regiões metropolitanas. Esta mesma urbanização gerou a ocupação do território em áreas de escassez de recursos hídricos, como no Norte de Minas Gerais e em grande parte da Região Nordeste. Da mesma forma, a prestação dos serviços de abastecimento de água nestas regiões exigiu a construção de infra-estrutura hídrica, como adutoras de água bruta e mesmo de água tratada. Pelo menos no que se refere aos aspectos técnicos, como exposto acima, não é possível definir que estes serviços são, na sua integralidade, de interesse local. Nestes casos, os serviços são de interesse não de um município, local, mas, antes, de todos os municípios envolvidos. Ou seja, existe um interesse comum a todos, convivendo com o interesse local de cada um.

Ainda sob o ponto de vista jurídico, a questão é, sem dúvida, complexa e controversa. Como visto, a Constituição não atribui estes serviços à União. Se eles não podem, porventura, na sua integralidade, ser considerados de interesse local, a sua competência poderia ser atribuída aos estados. Estes possuem competência remanescente sobre tudo aquilo que não lhes for vedado, portanto, a titularidade de serviços comuns ou regionais,

¹⁴ Constituição Federal, artigo 30

¹⁵ Deve-se notar que, em quaisquer serviços públicos, haverá interesse local. Por exemplo, em energia elétrica, ao menos na etapa de distribuição, sempre há o interesse do cidadão e da municipalidade na prestação dos serviços, e estes sempre serão por ele afetados. Entretanto, o interesse local existente não predomina sobre o interesse nacional. A predominância deste último está expressa na Constituição Federal quando esta atribuiu à União a titularidade sobre este serviço.

¹⁶ Ver, por exemplo, Informativos n.º 218 e 221 de 2001, do Supremo Tribunal Federal

poderia recair sobre eles. Exatamente como ocorre, historicamente, com o transporte intermunicipal de passageiros. Ademais, os estados têm competência para criar regiões e nelas organizar o planejamento e a execução das funções públicas comuns¹⁷.

Tabela 8 – Sistemas Integrados de Abastecimento de Água

Estado		Número de Sistemas	Municípios Integrados *
RJ		07	29
DF		0	0
MS		0	0
PR		11	28
AL		06	41
PA		01	02
PE		35	98
MA		04	11
SE		08	40
CE		17	37
RN		14	67
RS		26	67
PB**		09	55
SC		15	38
GO		03	06
MG		07	28
BA***		03	158
ES		03	09
SP	Baixada Santista	08	08
	Litoral Norte	02	02
	Vale do Ribeira	02	04
	Região Metropolitana	07	28
Total		188	756

Fonte: informações das empresas estaduais, relativas ao ano de 2001.

*Não foram consideradas localidades.

**Existem ainda 7 sistemas adutores em execução

*** Considerados os 3 macro-sistemas (RM Salvador, Ad.Feijão e Ad.Sisal)

Como resultado dos dados da Tabela 8, tem-se que, dos 5.507 municípios brasileiros, cerca de 4750 são os titulares dos serviços, indubitavelmente, pois não são servidos por sistemas integrados de água ou de esgotos. Para os 756 municípios atendidos por sistemas integrados, a definição de titularidade se insere em um forte debate envolvendo posicionamentos jurídicos e políticos os mais diversos.

Em fevereiro de 2001 o Governo federal enviou ao Congresso Nacional Projeto de Lei 4.147/2001, definido as diretrizes nacionais para o saneamento básico. O objetivo do PL é criar instrumentos efetivos para a universalização dos serviços, meta que deve ser buscada por todos os níveis de governo e pelos prestadores dos serviços. Para isto, o PL enfrenta dois assuntos polêmicos: (i) a definição da titularidade dos serviços; e (ii) as condições para a prestação, delegação e regulação dos serviços, aplicáveis a todos os prestadores, públicos ou privados.

¹⁷ Constituição Federal, artigo 25, parágrafos 1º e 3º.

No que se refere à definição da titularidade, O PL esclarece que os serviços de interesse local são aqueles em que todos os componentes da infra-estrutura do serviço de saneamento - estações de tratamento, adutoras, redes de distribuição de água e de coleta de esgoto - atendam exclusivamente a um município. No caso em que haja pelo menos um componente da infra-estrutura servindo a mais de um município, o PL esclarece que o respectivo serviço é de interesse comum aos municípios abrangidos. Nesse caso, a titularidade não é municipal e sim estadual. Nos casos em que predominar o interesse comum, não se anula o interesse local/municipal. Por isso, o exercício da titularidade estadual estará condicionado à efetiva participação dos municípios em conselho deliberativo que conduzirá o processo decisório relacionado à forma de prestação dos serviços, às metas, tarifas e subsídios.

Em outubro de 2001, o Relator a Comissão Especial da Política Nacional de Saneamento da Câmara dos Deputados apresentou um substitutivo¹⁸ ao PL enviado pelo Governo. No que se refere ao tema da titularidade, o Relator propõe a divisão dos serviços de água e esgotos em etapas, cabendo aos municípios as etapas exclusivamente locais e aos estados as etapas comuns. Em ambos os casos, há a proposição da criação de Conselhos Deliberativos envolvendo sistemas integrados, com a participação de municípios e estados. As diferenças se referem, basicamente, à composição e divisão proporcional do poder decisório.

O PL 4.147 incorpora aspectos econômicos relevantes dos serviços, como a presença de economias de escala, assim como incorpora os novos conceitos de gestão de recursos hídricos, introduzidos pela Lei Federal 9.433, reconhecendo a dependência e a precedência dos recursos hídricos disponíveis na bacia hidrográfica. Assim, a prestação dos serviços deveria, sempre que possível, ser organizada por bacia hidrográfica, levando em consideração a estrutura da rede urbana. Para isso, os titulares poderão instituir a gestão associada dos serviços, conforme preceitua o artigo 241 da Constituição, por meio de consórcios ou associações. A gestão associada ocorrerá por decisão dos titulares dos serviços. Entretanto, a União dará prioridade à cooperação onde ela for estabelecida.

Por se tratarem de serviços prestados em regime de monopólio natural, os prestadores dos serviços devem ser regulados e fiscalizados pelo poder público, visando a adequada proteção aos usuários. Por outro lado, por envolver investimentos elevados e com largos prazos para amortização, é preciso dar aos prestadores dos serviços a garantia da recuperação dos investimentos realizados, que se dá, fundamentalmente, pelo recebimento das tarifas. Dada a natureza específica dos serviços de saneamento, especialmente seu caráter essencial e os impactos desses serviços na saúde pública e no meio ambiente, a proposta de lei estabelece regras complementares à legislação federal de concessões e de licitações para a delegação dos serviços de saneamento básico.

A regulação e fiscalização dos serviços serão aplicadas a todos os prestadores de serviços, sejam eles públicos ou privados. Há a obrigação do estabelecimento de entidade reguladora, dotada de capacidade técnica, autonomia administrativa e financeira, independência decisória e transparência de procedimentos. São estabelecidas regras gerais para as tarifas, que deverão garantir a sustentabilidade dos serviços e induzir à eficiência.

¹⁸ A Comissão foi criada para analisar outro Projeto de Lei, de n.º 2763/2000, que definia a Política Nacional de Saneamento. Este projeto foi inteiramente baseado em outro PL, n.º 199/93, aprovado pelo Congresso e vetado, na íntegra, pelo Presidente da República, em 1995.

Reajustes tarifários serão limitados às variações de preços ao consumidor, assim como deverão ser estabelecidos, pelos poderes concedentes, os critérios e procedimentos para as revisões tarifárias.

Coerentemente com o objetivo fundamental da proposta de lei – a universalização dos serviços – a definição do futuro concessionário em uma licitação não será pela maior oferta pela outorga. Ao contrário, fica vedada a concessão onerosa, de modo que todos os recursos do setor sejam canalizados para a universalização, no menor período de tempo possível. Pelo PL, ganhará a licitação aquele que apresentar a melhor combinação entre antecipação de metas de expansão dos serviços nos primeiros 10 anos da concessão e menor tarifa. Dívidas anteriores, exclusivamente relativas aos serviços de saneamento, poderão ser repassadas aos futuros concessionários, reduzindo pressões fiscais sobre tesouros estaduais e municipais. No caso de transferência do controle societário de empresas estatais, será ganhador do respectivo leilão aquele que alcançar maior pontuação decorrente da ponderação entre a proposta de concessão e a oferta pelas ações.

Além de prever o direito de obter informações sobre os serviços e de participar na regulação e fiscalização dos mesmos, o PL estabelece outras normas de proteção aos usuários, como requerimentos e prazos mínimos para a suspensão dos serviços, em caso do não pagamento de tarifas, e pagamento, pelo prestador dos serviços, de compensação a usuários não atendidos, por falhas nos serviços ou pela não implementação dos mesmos em áreas e prazos previstos. Fica estabelecida a obrigatoriedade da garantia do atendimento aos mais pobres, inclusive a fixação de metas específicas.

O PL institucionaliza a Política Nacional de Saneamento, que prevê a definição de metas nacionais e os instrumentos para a cooperação da União com Estados, Distrito Federal e Municípios, visando a melhoria das condições do saneamento básico. A União desenvolverá ações compensatórias e redistributivas, visando a equidade na provisão dos serviços, por meio de financiamento de investimentos e de assistência técnica. A cooperação federal fica condicionada ao cumprimento das diretrizes nacionais, sendo que, para a aplicação de recursos fiscais não onerosos, serão priorizados investimentos que atendam os segmentos de mais baixa renda, em especial nos municípios e regiões mais pobres do país e o tratamento de esgotos, onde esta ausência cause maior impacto ambiental.

É prevista a criação de um Conselho Nacional de Saneamento, com a participação de representantes de estados, municípios, usuários e de agentes representativos da prestação dos serviços. São ainda institucionalizadas parcerias importantes no âmbito federal, especialmente entre a Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano, o Ministério da Fazenda, o Ministério da Saúde e a Agência Nacional de Águas - ANA.

Para a completa vigência dos requerimentos estabelecidos, o PL prevê um prazo de 4 anos para que Estados, Municípios, Distrito Federal e prestadores de serviços cumpram as novas regras, ficando as operações com a União condicionadas ao estabelecimento e cumprimento de planos de adequação.

Assim, embora a prestação dos serviços de saneamento seja responsabilidade de municípios, principalmente, e dos estados, a promoção de melhorias nas condições de

saneamento básico, incluindo a realização de investimentos, é uma responsabilidade de todos os níveis de governo. Particularmente, o Governo Federal gerencia os programas de investimentos financiados com recursos do FGTS, do FAT, e externos, implementando políticas de compensação de iniquidades, sociais, ambientais e territoriais, subsidiando investimentos compensatórios com recursos do OGU e de fontes internacionais de fomento.

IV – A prestação dos serviços

A prestação dos serviços está basicamente concentrada em 25¹⁹ Companhias Estaduais de Saneamento Básico - CESBs, que prestam serviços de abastecimento de água, mediante concessões, em 3.835 municípios – 69,6% do total de municípios do país, cuja população urbana representa 73,7% da população urbana do país. Cerca de 95,1 milhões de pessoas são abastecidas pelas CESBs, representando 77% da população urbana abastecida. Nestes municípios, a cobertura média é de 93,7%. Esta concentração é menor nos serviços de esgotamento sanitário, onde as CESBs são responsáveis pelos serviços de esgotamento sanitário em 762 municípios – apenas 13,8% do total. Geralmente as CESBs atendem em esgotos as capitais e as maiores cidades dos respectivos estados²⁰. Isso explica por que, apesar de atenderem poucos municípios, o número de habitantes atendidos alcance 39,8 milhões, ou cerca de 51% do total de habitantes servidos por redes coletoras ou pluviais no país.

Tabela 9 - Distribuição dos prestadores de serviços participantes –SNIS 2000

Prestador de serviços		População urbana dos municípios atendidos ²¹		Quantidade de municípios atendidos	
Abrangência	Quant.	Água (milhões)	Esgotos (milhões)	Água	Esgotos
Regional	26	101,5 0 ,7 21,2	71,8 0, 1 19,5	3.835	762 4 116
(*) Microrregional	4 1			11	
Local	87			187	
Total	217	123,4	91,4	4.033	882

As CESBs prestam serviços, principalmente de abastecimento de água, na maioria dos menores e mais pobres municípios do país. Por exemplo, no âmbito dos 1368 municípios prioritários do Programa Comunidade Solidária, com baixo IDH, a prestação dos serviços também está concentrada nas CESBs, que responde por 1254 municípios (92% do total). Nos demais municípios deste conjunto a prestação se dá por organizações municipais, sendo que 70 deles estão nas Sudeste e Sul, e 44 nas regiões Norte e Nordeste. Apesar do número total de municípios atendidos pelas CESBs ter crescido 3,6% entre 1996 e 2000, o modelo tem sido questionado, principalmente pelos maiores municípios.

¹⁹ A empresa do Acre se transformou em uma autarquia, e do Mato Grosso se encontra em processo de liquidação decorrente da conclusão um processo de municipalização dos serviços.

²⁰ Porto Alegre é a única capital cujos serviços sempre foram prestados por serviço municipal. Nos últimos anos, Rio Branco – AC, Campo Grande – MS, Cuiabá – MT e Manaus – AM tiveram seus serviços municipalizados, sendo que em Campo Grande e Manaus os serviços foram concedidos a empresas privadas.

²¹ Para efeito de avaliação da representatividade da amostra, em termos nacionais, considerou-se a população urbana total dos municípios atendidos por cada serviço.

A maioria da CESBs se formou entre os anos de 1970 e 1973, durante a implementação do PLANASA. Muitas delas foram originárias de antigas autarquias estaduais, que já eram responsáveis pelos serviços nas capitais e, em alguns casos, no interior dos estados. A operação dos serviços passou a ser feita com base em contratos de concessão padronizados, onde a delegação dos serviços, pelos municípios, incluía a transferência de todas as decisões, como tarifas, subsídios e investimentos, para as próprias empresas. Junto ao PLANASA foi criado o Sistema Financeiro do Saneamento – SFS, com recursos do FGTS. Ambos somente financiariam investimentos às CESBs, o que criou um forte estímulo à adesão municipal ao modelo, que se baseava ainda na prática de subsídios tarifários cruzados entre categorias de usuários e blocos de consumo, e na tarifa única estadual, favorecendo ainda subsídios entre municípios maiores e rentáveis e outros menores e menos rentáveis.

Alguns fatos são marcantes na crítica ao modelo de empresas estaduais, entre eles: a reduzida capacidade de realizar investimentos, problemas na qualidade dos serviços, ao mesmo tempo em que as demandas sociais crescem, transferência de recursos tarifários auferidos em uma municipalidade para o conjunto, maior autonomia municipal, principalmente a partir da nova Constituição de 1988, final de muitas concessões. No enfrentamento de uma pressão crescentemente municipalizadora, principalmente pelos municípios maiores, as CESBs renovaram muitos contratos de concessão, e mesmo firmaram novos, com municípios que se desmembraram de outros por ela atendidos e por outros que tinham os serviços gerenciados pela FUNASA²². Mas também perderam importantes cidades.

O caso mais marcante é o do Estado do Mato Grosso, onde, por decisão do Governo Estadual, todos os serviços deveriam ser municipalizados e a empresa estadual SANEMAT deveria ser extinta. O processo se iniciou em 1997 e foi concluído no ano 2001, estando a empresa em fase de liquidação. Houve ainda processos de transferência amigáveis dos serviços, como em Diadema/SP e Itabuna/BA. Se estes processos, massivos ou isolados de municipalização, foram consentidos, outros foram conflituosos, como os casos de Novo Hamburgo/RS, Niterói/RJ, Campos dos Goitacazes/RJ e Campo Grande/MS²³, onde decisões foram tomadas na esfera judicial. Existem ainda outros casos importantes de disputas, como na Cidade do Rio de Janeiro, em Petrolina/PE²⁴ e em outros municípios menores.

Os serviços municipais são responsáveis pela prestação dos serviços no restante dos municípios brasileiros, sendo a grande maioria organizada na forma de autarquias. Dados da ASSEMAE²⁵, relativos ao anos de 1994, indicam que 64% dos serviços municipais se

²² Até 1999, a FUNASA operava cerca de 280 sistemas/autarquias municipais, devolvidas posteriormente por decisão do Ministério da Saúde.

²³ No Caso de Campo Grande, a disputa política e judicial que se iniciou em 1999, culminou na assinatura de um termo extra-judicial entre Estado e Município, garantindo a municipalização e o ressarcimento ao Estado ou à sua empresa SANESUL de dívidas contraídas para o Município e de ativos não amortizados. Posteriormente, quando da concessão dos serviços, ganhou o Grupo Águas do Guariroba, liderado por Águas de Barcelona, mas integrado, minoritariamente, pela própria SANESUL.

²⁴ Recentemente o Estado, o Município e a COMPESA firmaram um acordo para a municipalização e a forma para compensação de eventuais passivos existentes na COMPESA relativos ao município, incluindo ativos não amortizados.

²⁵ Associação dos Serviços Municipais de Água e Esgotos, citados em PMSS, Série Modernização, vol. 3

concentrava na região Sudeste, responsáveis pelo atendimento de 61,5% da população servida por estas organizações. Os serviços municipais das regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste representavam apenas 26,5% do total. Existem dados mais atualizados no SNIS 2000, que reúne informações de 187 municípios, que têm uma população urbana da ordem de 21,2 milhões de habitantes. Esse valor representa cerca de 15,4% da população urbana do Brasil em 2000²⁶. A maioria dos serviços municipais está organizada na forma de autarquia²⁷. Apesar de, inicialmente, estarem impedidos de acessar os recursos do PLANASA e do SFS, muitos serviços municipais alcançaram níveis de serviços superiores às empresas estaduais, e, via de regra, apresentam custos dos serviços e tarifas inferiores.

Em esgotamento sanitário, por exemplo, a abrangência dos serviços operados por prestadores municipais é bastante superior aos existentes nas CESBs. Segundo o SNIS 2000, dos 187 municípios participantes, 116 deles têm serviços de coleta de esgotos, atendendo a 15,1 milhões de pessoas, ou 71,2% da população urbana dos municípios que têm serviços de água e 77,6% daquela correspondente aos municípios que contam com os dois serviços. Mesmo considerando possíveis imprecisões quanto aos índices, pode-se afirmar que o nível de atendimento dos serviços de esgotos por esses prestadores de serviços é elevado e, proporcionalmente, maior do que o relativo às CESBs.

A participação do setor privado é ainda bastante incipiente, se limitando, atualmente, à cerca de 40 concessões municipais, plenas ou parciais, concentradas nas regiões Sudeste do país e em cidades de porte médio. As maiores cidades com concessionários privados são Manaus/AM e Campo Grande/MS, seguidas por Niterói/RJ, Campos dos Goitacazes/RJ, Petrópolis/RJ e Limeira/SP. Na Região dos Lagos, no Estado do Rio de Janeiro, existem duas concessões privadas reunindo oito municípios associados com o Estado. Deve ser ressaltado que as concessionárias privadas estrangeiras, embora possuam menos concessões, têm maior participação quando consideradas as respectivas populações. No total, cerca de 3% da população urbana brasileira reside em municípios com serviços operados por concessionárias privadas. Muito embora a maioria dos municípios com concessionários privados tivessem seus serviços prestados anteriormente por organizações públicas locais, como Petrópolis/RJ, Nova Friburgo/SP, Limeira/SP e Paranaguá/PR, outros tiveram os serviços, anteriormente prestados por CESBs, municipalizados ou regionalizados. Casos como o da Região dos Lagos e Manaus/AM decorreram de cisão das empresas estaduais, em processos consentidos entre governos locais e estaduais. Outros casos decorreram de disputas, inclusive judiciais, que levaram à municipalização, como os casos de Campos dos Goitacazes/RJ, Niterói/RJ e Campo Grande/MS.

Deve também ser mencionada a participação de acionistas privados em empresas estaduais, como os casos da SANEPAR/PR e da SANEATINS/TO. No primeiro caso, o Grupo Dominó, liderado pela empresa francesa Vivendi (ex Generale des Eaux) e formado pela Construtora Andrade Gutierrez, pelo Banco Opportunity e pela empresa estadual de energia COPEL, detém 39% do capital da empresa paranaense, tendo com ela um acordo de acionistas, que define a participação na gestão, a divisão de responsabilidades e o processo

²⁶ Segundo dados de população urbana do *Censo 2000* do IBGE. No Total, o SNIS 2000 abrange informações de serviços que representam 89,1% da população urbana do país, ou 79,9% da população atendida por serviços de abastecimento de água.

²⁷ Dos 187 serviços municipais participantes do SNIS 2000, 88% são autarquias.

decisório. No Tocantins, o grupo privado nacional Emsa chegou, inicialmente, a adquirir o controle societário da empresa, posteriormente revertido ao Estado. Toda a gestão da empresa é exercida pelos sócios privados.

Destacam-se ainda os grupos privados Águas do Brasil, formado por empresas nacionais de construção civil, engenharia e consultoria, que detém as concessões de Campos dos Goitacazes/RJ, Niterói/RJ, Paranaguá/PR, Petrópolis/RJ e de três municípios da Região dos Lagos (Águas de Juturnaíba), e o grupo francês Ondeo Services (ex Lyonnaise des Eaux), que detém as concessões de Limeira/SP e Manaus/AM. Existem outros grupos estrangeiros presentes no país, como Águas de Barcelona, em Campo Grande/MS, e Águas de Portugal, em cinco municípios da Região dos Lagos (Pró-Lagos).

Os principais problemas verificados na organização do setor são a indefinição da titularidade dos sistemas integrados, principalmente nas regiões metropolitanas, e a reduzida capacidade do setor público para o exercício de suas funções de regular a prestação dos serviços. Estes problemas e as características do déficit dos serviços são centrais na definição dos objetivos e das estratégias da Política Nacional de Saneamento.

V – Alguns Aspectos Econômicos do Setor Saneamento

Os serviços de água e esgotos apresentam características de economia de rede, em decorrência de sua infra-estrutura, se constituindo, geralmente em monopólio verticalizado - englobando a produção, o transporte e a distribuição, apresentando custos fixos elevados e têm sido considerados, historicamente, monopólios naturais. Nestes casos, têm sido criadas barreiras à entrada e reduzida a contestabilidade e a competição, para favorecer a emergência de uma única empresa monopolística. Os serviços de água são ainda classificados como monopólios naturais permanentes, ou seja, independentemente do comportamento da demanda, o custo médio declina à medida em que cresce o volume produzido. Neste caso, uma única firma pode ser mais eficiente.

Água e esgotos são ainda serviços sujeitos à presença de fortes externalidades, positivas ou negativas. As externalidades negativas mais comuns nos sistemas de água e esgotos são, por um lado, como já visto, os riscos à saúde pública decorrente do consumo de água imprópria para tal. Outra externalidade negativa comum é a poluição e o comprometimento dos recursos hídricos e da balneabilidade de praias decorrentes do lançamento de esgotos não tratados, tema comentado anteriormente.

Por outro lado, existem externalidades positivas, como a melhora da qualidade de vida e do bem estar da população gerados pelo consumo de água própria e pelo correto afastamento e tratamento dos efluentes sanitários. Outro exemplo importante é a recuperação de balneabilidade de praias através de tratamento e destino final adequados para os esgotos, incrementando o turismo e o desenvolvimento econômico.

Além de externalidades ligadas às áreas de saúde e meio ambiente, o setor saneamento é fortemente afetado por outras externalidades econômicas. Um exemplo importante, na análise do comportamento dos investimentos realizados no setor, está a conclusão de que o setor é pró-cíclico em relação ao desenvolvimento da economia, mas com uma relação ainda mais estreita com o desempenho do setor público. Esta relação é explicada,

fundamentalmente, por três fatores: (i) predomínio absoluto de empresas públicas na prestação dos serviços; (ii) financiamento dos investimentos através de fundos públicos ou gerenciados pelo setor público; e (iii) estrutura institucional da prestação dos serviços, que o vincula ao setor público.

As características acima se tornam críticas no atual momento em que vive o país, de crise fiscal, onde a dívida e o déficit públicos elevados são elementos centrais. Além das restrições no financiamento das próprias empresas estatais de saneamento, como verifica-se a seguir, o esforço de redução do déficit e dívida do setor público joga papel central. Medidas adotadas pelo Governo Federal, fundamentadas na Lei de Responsabilidade Fiscal e em normas infra-legais do Senado Federal e do Conselho Monetário Nacional, estão restringindo os limites de endividamento do setor público e sua capacidade de realizar investimentos. A estratégia adotada pelo Governo Federal centraliza sua ação na redução do déficit, reduzindo o gasto público, inclusive das empresas estatais.

No âmbito deste texto, a análise do setor se baseará em números médios. Assim, deve ser ressaltada a existência de grandes disparidades entre as empresas de água e esgotos no Brasil, como abrangência, tamanho, densidade, nível de atendimento, nível de renda da população, nível tarifário, etc. Dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento - SNIS, relativos ao ano de 2000, indicam que as empresas constantes daquele cadastro apresentavam 28,8 milhões de ligações de água e 11,8 milhões de ligações de esgotos. Essas ligações correspondiam a 34,6 milhões de unidades atendidas (economias) com água, sendo 31,6 milhões de unidades residenciais, e 17,0 milhões com redes de esgotamento sanitário, das quais 15,2 milhões sendo unidades residenciais. As redes de distribuição de água tinham 330.000 km, o que representa uma ligação de água a cada 11,5 metros, enquanto as redes coletoras de esgotos alcançavam 118.200 km, ou uma ligação de esgotos a cada 10,0 metros. Esta diferença demonstra que as redes coletoras de esgotos se situam em áreas de maior densidade populacional e maior grau de urbanização, ou seja, nas cidades maiores.

O volume faturado de água foi de 7,1 bilhões de metros cúbicos por ano, significando um faturamento anual da ordem de R\$7,0 bilhões, ou seja, cerca de R\$202,00 por cada economia de água por ano. O volume faturado anual de esgotos foi de 3,3 bilhões de metros cúbicos, com um faturamento anual de R\$3,3 bilhões, ou R\$194,00 por economia por ano. O número de empregados próprios das empresas constantes do SNIS é de 105,3 mil, o que indica um índice médio de produtividade de 3,65 empregados para cada 1.000 ligações de água. Quando considerados os empregados de terceiros, que prestam serviços permanentes às empresas, o número de empregados total equivalente chega a 150,7 mil, o que representa uma produtividade média de 5,2 empregados para cada 1.000 ligações de água. O faturamento total por empregado próprio por ano alcança o valor de R\$104.400,00. Entretanto, nas CESBs esse indicador é 77% superior ao dos serviços municipais.

Além das diferenças entre os tipos de prestadores de serviços - CESBs e serviços municipais, a distribuição do faturamento apresenta também fortes desigualdades regionais, para qualquer tipo de prestador de serviço. Nas CESBs, enquanto o faturamento de água por ligação por ano, na média nacional atinge R\$317,54, na Região Sudeste é de R\$385,10, e na Região Nordeste o valor é de R\$205,98. Nos serviços municipais, enquanto a receita média nacional por ligação é de R\$204,22, o quadro regional é semelhante, sendo que a

Região que apresenta maior receita por ligação é a Região Sul, com R\$266,27, contra apenas R\$120,50 no Nordeste. Vale observar que as menores receitas espelham menores tarifas, assim como menores custos. Sem considerar custos diretos, especialmente mão-de-obra, inferiores nos serviços municipais, o fato de que a maioria deles se organize na forma de entidades de direito público, como autarquias ou departamentos, faz com que sobre eles não incidam importantes encargos tributários e previdenciários que incidem sobre as CESBs, empresas regidas pelo direito privado.

Apesar dos esforços envidados nos últimos anos, em busca de incrementar a eficiência produtiva do setor, ainda persistem grandes ineficiências na prestação dos serviços. As perdas de faturamento (água não contabilizada), verificadas em 2000, voltaram a crescer após 4 anos consecutivos de redução, se situando em 39,2%. Embora os indicadores médios sejam altos para todas as regiões do país, e as disparidades menores, as empresas das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (principalmente Brasília) apresentam perdas menores do que as empresas do Nordeste e Norte do país. As perdas médias no Nordeste chegam a 46%, justamente onde aproximadamente dois terços do território se situa em regiões sujeitas a secas periódicas e onde a disponibilidade hídrica seja crítica em quase todos os seus estados (exceção de Bahia, em equilíbrio, do Maranhão, muito rico, e do Piauí, rico).

O setor saneamento apresenta também significativos impactos fiscais. Sob a ótica das receitas fiscais, somente com a prestação dos serviços, os prestadores de serviços de direito privado²⁸ geraram, em 2000, R\$669,1 milhões em impostos e contribuições gerados sobre despesas de operação dos serviços, excluindo impostos gerados sobre os investimentos realizados²⁹.

A execução dos serviços, em especial a realização dos investimentos, requer significativa alavancagem de recursos de terceiros, através de financiamentos. Esse fato gera um nível de endividamento considerável, que, pela natureza das empresas do setor, públicas, em sua grande maioria, impacta o endividamento público, o que traz restrições importantes ao setor, uma vez que o equilíbrio fiscal e o controle do elevado endividamento público assumem centralidade causal na política macroeconomia. Em 2000, as empresas públicas do setor tinham um endividamento total da ordem de R\$18,133 bilhões, o que representava 47,0% dos ativos totais dessas mesmas empresas.

O perfil de endividamento das empresas é predominantemente de longo prazo, demonstrando que essas dívidas decorrem ou da realização de investimentos - na medida em que os diversos programas disponíveis para financiar investimentos são de longo prazo de amortização - ou de processos de renegociação de dívidas vencidas. R\$3,3 bilhões se referem a dívidas de curto prazo e R\$14,8 bilhões, correspondente a 82% do total, se referem a dívidas de longo prazo. O endividamento de curto prazo das empresas representa 35% das receitas operacionais registradas nos balanços de 2000, demonstrando a limitada capacidade de pagamento dessas empresas. Um vez mais, vale ressaltar que essa análise,

²⁸ Empresas estaduais, empresas municipais e empresas privadas. Exclui

²⁹ Por exemplo, em operações externas de crédito para investimentos em saneamento, estimam-se que os custos de impostos incidentes sobre execução de obras alcancem valores médios de 15%. Nesta hipótese, no mesmo ano de 2000, poderiam ter sido gerados impostos da ordem de R\$364 milhões

baseada nas médias nacionais, exclui importantes diferenças verificadas entre as empresas integrantes do SNIS.

VI - Investimentos: necessidades e realizações recentes

Em 1998, a antiga SEPURB fez uma estimativa da necessidade de investimentos para a consecução do objetivo da universalização dos serviços de água e esgotos, até o ano de 2.010. `A época, foram estimados recursos da ordem de R\$44,2 bilhões, ou seja, uma média anual de R\$3,7 bilhões. Do total, R\$30,1 bilhões serão necessários somente para coleta e tratamento de esgotos sanitários (80% dos investimentos necessários)³⁰. Esse volume de recursos significa um esforço de investimentos da ordem de 0,36% do PIB, em valores correntes. No período de investimentos mais intensos no setor, durante a década de 70, os investimentos médios anuais alcançaram a taxa de 0,34% do PIB. Nos anos 80, a taxa caiu para 0,28%, e, na década de 90, para 0,13%³¹. O ano com maior taxa de investimentos é 1981, com 0,41%, e o pior, 1994, com 0,07%.

Tabela 10 - Investimentos necessários à universalização – 1999/2010 – R\$ milhões

Investimentos	Água	Coleta esgotos	Tratamento esgotos	Reposição	Total
R\$ milhões	6.663	20.248	9.926	7.400	44.237

Fonte: DESAN/SEPURB/MPO, 1998

Como visto, a década de 90 apresenta a pior média de investimentos desde o início do PLANASA, em 1971. Esse fato decorre, entre outros fatores, da crise que afligiu o setor saneamento desde a segunda metade dos anos 80. A partir de 1995, se iniciou um processo de reversão da tendência de queda de investimentos no setor, iniciada na segunda metade da década de 1980. Em 1998 os investimentos realizados alcançaram 0,38% do PIB, o segundo melhor resultado desde a década de 1970 (o melhor foi 1981). Um marco importante neste ano é o fato de que, após muitos anos, pela primeira vez os investimentos realizados em esgotamento sanitário superaram os investimentos em abastecimento de água, indicando a tendência para os próximos anos.

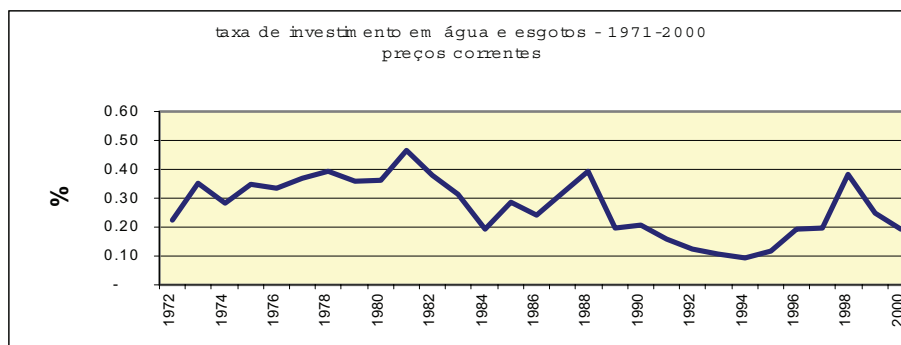
A partir de 1999, principalmente após a crise monetária, as medidas de contenção da crise fiscal e as restrições de crédito ao setor público levaram à uma queda nos investimentos para 0,25% do PIB em 1999 e em 2000. Em relação a 1998, os investimentos em 1999 caíram 41% , mantendo-se estáveis em 2000.

Para 2002 já se espera a recuperação dos investimentos, com a retomada de curva ascendente, em função de: (i) novos contratos de financiamento que estão sendo firmados com algumas empresas estatais consideradas não dependentes, a partir da vigência da Lei de Responsabilidade Fiscal, das novas normas do Senado Federal para endividamento de estados e municípios, e de flexibilização das normas de contenção do gasto e dívida

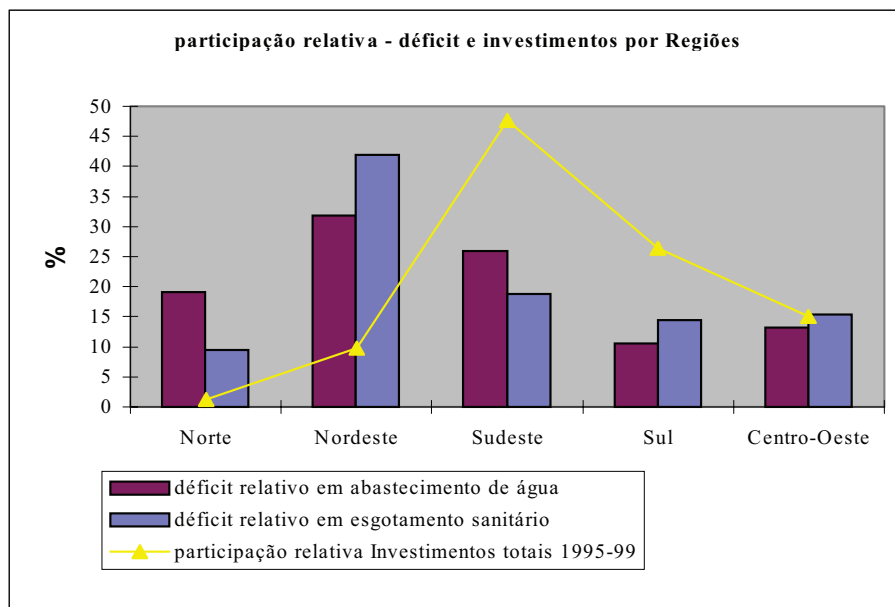
³⁰ Estimativas realizadas pela SEPURB em agosto de 1998. Para este cálculo, foram estimados valores unitários para expansão dos serviços de abastecimento de água, coleta de esgotos, tratamento de esgotos, e coleta e destinação final de resíduos sólidos, diferenciados por tamanho de cidades. Foram também estimados os déficits relativos a cada serviço, por tamanho de cidades, tendo como base o Censo 1991 e a PNAD 1996, do IBGE. A planilha com os cálculos está apresentada no Anexo 2 deste documento.

³¹ Taxas de investimentos em valores históricos de 1980.

públicos; (ii) do forte incremento dos recursos fiscais da União para serem aplicados em saneamento; (iii) novas formas de financiamento do setor, através de mecanismos típicos do mercado de capitais; e mesmo (iv) uma pequena ampliação da participação do setor privado na prestação dos serviços e no financiamento dos investimentos.



Se a desigualdade na cobertura dos serviços entre as regiões do país guarda proporcionalidade com indicadores epidemiológicos, a realização dos investimentos por região é inversamente proporcional à demanda. Em geral, nos estados onde é maior o déficit dos serviços, menor é a capacidade das empresas estaduais em alavancar financiamentos, comprometendo ainda mais a universalização nestes estados. Por exemplo, enquanto no Nordeste os déficits em abastecimento de água e esgotamento sanitário em 2000 corresponderam, respectivamente, a 33,6% e 62,0% dos déficits nacionais, os investimentos das empresas estaduais nesta região, no período entre 1995 e 1999, representaram apenas cerca de 10% do total de todas as empresas estaduais. Nessas Regiões as empresas apresentam as maiores dificuldades para se tornarem sustentáveis, ou, no conceito da nova legislação fiscal, não dependentes, capazes de financiar investimentos.



A alocação dos investimentos com recursos fiscais mostra a prioridade às regiões com maiores déficits. As empresas da Região Nordeste receberam, em 1998 e 1999, 54% do total de investimentos fiscais em empresas estaduais. No período 1998-99, os investimentos fiscais corresponderam a 13,9% dos investimentos totais. Na Região Norte, esse percentual se eleva para 67,6%, e no Nordeste, para 36,2%, resultando da baixa capacidade das empresas destas Regiões em alavancar financiamentos. Na Região Sudeste, os investimentos fiscais se limitaram a apenas 2,2% dos investimentos totais. Entretanto, os investimentos fiscais, sozinhos, não são capazes de financiar todos os investimentos necessários à universalização.

Tabela 11 – distribuição investimentos totais e fiscais por região - %

Regiões	Investimentos totais 1995-99 CESBs	Distribuição investimento fiscal	Participação relativa investimentos fiscais
Norte	1,2	14,0	67,6
Nordeste	9,7	54,4	36,2
Sudeste	47,6	8,1	2,2
Sul	26,4	12,3	10,1
C. Oeste	15,0	11,1	19,4

Fonte: SNIS

Deve ser destacado que, em função das restrições de crédito para empresas estatais, os investimentos com recursos próprios das empresas estaduais em 1998 representavam 34% do total e, em 2000, saltaram para 48%, sinalizando a busca de soluções para os investimentos no próprio caixa das empresas. Entretanto, este incremento deve ser avaliado no contexto da redução de investimentos e de financiamentos. Considerando os níveis presentes de ineficiência, é possível incrementar os investimentos com recursos próprios, que pode ser alcançado via aumento de receita, quer por intermédio da redução das perdas de faturamento, que continuam ainda muito elevadas, da ordem de 40%, quer pela redução da inadimplência, que no ano 2000 foi da ordem de 12%. Não se pode esquecer que é possível recuperar, ao menos em parte, créditos a receber que em 2000 alcançou um valor aproximado de R\$ 3,6 bilhões, ou seja, cerca de 33% da receita operacional total anual.

Outro indicador em que se percebe melhoria operacional se refere ao índice de produtividade de pessoal. Tomando por referência os prestadores de serviços de abrangência regional, verifica-se um aumento de produtividade da ordem de 10% – a quantidade de empregados próprios por mil ligações de água e esgotos em 1999 era de 3,0 e, em 2000, foi de 2,7. Adotando como indicador a quantidade de economias de água e esgotos por pessoal próprio, observa-se um crescimento da produtividade da ordem de 25% nos últimos quatro anos (o índice saltou de 420 economias/empregado em 1997 para 520 em 2000). Por outro lado, há um forte incremento com as despesas com serviços de terceiros, e, conseqüentemente, na produtividade de pessoal equivalente.

Apesar das restrições na oferta de crédito, houve um crescimento de 8% e 20%, respectivamente, nas redes de água e de esgotos, nas empresas estaduais, e de 8% e 12% nos serviços municipais, nos últimos quatro anos. O crescimento do número de ligações, de 10% e 25% em água e esgotos em empresas estaduais, e de 13% em serviços municipais, se

expressa, como visto, na melhoria da cobertura dos serviços. Mas também é significativa a melhoria no índice de tratamento de esgotos, cujos volumes – tratados pelos prestadores de serviços regionais – cresceram nos últimos quatro anos cerca de 34%.

No atual quadro de crise fiscal, onde a estratégia do Governo para conter os níveis de endividamento e déficit, com base nas normas legais e infralegais de responsabilidade e gestão fiscal, restringe o crédito ao setor público, os desafios para o setor saneamento, já enunciados pela Política Nacional de Saneamento proposta pelo PL 4.147/2001, permanecem urgentes. A universalização dos serviços exige um esforço de investimento superior ao que se vem realizando historicamente. Para a superação deste desafio, três ações estratégicas são centrais: (i) o aumento da eficiência na prestação dos serviços; (ii) o aumento da participação privada na prestação dos serviços e no financiamento dos investimentos; e (iii) o aperfeiçoamento do gasto público fiscal na adoção de políticas compensatórias. Essa última estratégia requer que os subsídios fiscais da União sejam dirigidos àqueles que mais necessitam, através de instrumentos precisos que beneficiem especificamente aos mais pobres.

VII – Conclusão: a necessidade de uma agenda para a Política Nacional de Saneamento

O objetivo central da Política Nacional de Saneamento é a universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água, coleta, tratamento e destinação final dos esgotos sanitários e dos resíduos sólidos, segundo o atual Plano Plurianual, até o ano de 2010. O acesso universal pressupõe a garantia do fornecimento dos serviços no nível da demanda essencial, bem como o cumprimento dos padrões de qualidade compatíveis com a manutenção da saúde pública, a preservação do meio ambiente e o atendimento adequado aos direitos dos consumidores.

O levantamento do estado da arte do setor de saneamento indica:

- (i) a concentração dos déficits nos segmentos sociais de mais baixa renda, especialmente nas periferias das regiões metropolitanas, nas pequenas cidades e nas regiões menos desenvolvidas do país, sendo ainda maior nos serviços de coleta e tratamento de esgotos;
- (ii) o absoluto predomínio de organizações estatais na prestação dos serviços, especialmente no caso dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, Companhias Estaduais de Saneamento Básico – CESBs, com grandes ineficiências – elevadas perdas de faturamento, baixa produtividade, elevados custos e altos níveis tarifários. Estas organizações não conseguem gerar recursos financeiros excedentes em seus caixas, não reunindo capacidade de pagamento e endividamento, estando, portanto, impossibilitadas de alavancar todos os recursos necessários para investimentos;
- (iii) a estrutura atual do setor não está pautada por critérios econômicos, técnicos ou ambientais, não considera as bacias hidrográficas em seu planejamento e não há incentivos adequados para a gestão eficiente e eficaz;

- (iv) nos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, o regime tarifário praticado não induz à eficiência e não estimula investimentos onde estes são mais necessários, ao mesmo tempo em que não sinaliza a necessidade do uso racional dos recursos hídricos;
- (v) o modelo de financiamento dos investimentos também apresenta evidentes sinais de esgotamento, dependente de recursos do FGTS, do OGU e de financiamentos de agências internacionais, impactando diretamente nas contas públicas e estando submetido às ações de controle e redução do déficit fiscal; e
- (vi) fragilidade institucional, especialmente com relação às atuais estruturas de prestação e regulação dos serviços. Os contratos de concessão atuais são instáveis e precários. Na discussão corrente do PL 4.147/2001, fica clara a persistência de controvérsias sobre titularidade e competência regulatória dos serviços, não havendo instrumentos adequados e capacidade técnica para a regulação. Mesmo os recentes contratos de concessão com agentes privados apresentam problemas, assim como são frágeis os contratos de prestação dos serviços de resíduos sólidos.

Os problemas descritos acima ilustram os desafios que se colocam ao setor. Superá-los requer a construção de uma nova agenda de ações, que aborde as seguintes questões prioritárias: **(i) estrutura de regulação do setor; (ii) novos modelos institucionais e de gestão; (iii) focalização e integração das ações compensatórias; (iv) novo padrão de financiamento; (v) cooperação entre os diversos níveis de governo; e (vii) ações estruturantes e emergenciais para o período de transição.**

Uma nova estrutura de regulação dos serviços se insere no contexto onde as funções de indução e de regulação passam a ser centrais na ação pública, em detrimento do paradigma do Estado provedor. Isso requer a estruturação e capacitação dos agentes públicos para a formulação e gestão de políticas públicas e para o exercício de funções de regulação e fiscalização dos serviços. A prestação dos serviços pode ser, quando recomendável, repassada a agentes do setor privado, estimulando a competição, o aumento da eficiência e a realização dos investimentos.

Como visto, as questões mais urgentes se referem à definição da titularidade da prestação dos serviços e à definição das diretrizes nacionais para a regulação dos serviços de saneamento, com o estabelecimento de novos arranjos regulatórios nos níveis estadual e municipal. A distribuição de competências normativas afetas aos serviços de saneamento entre todos os níveis de governo, assim como a necessária cooperação para o equacionamento dos problemas do setor, requerem uma função nova de nível nacional – a coordenação regulatória – a ser exercida pelo Governo Federal. Para esta ação, será importante a articulação da SEDU/PR com a recém criada Agência Nacional de Águas – ANA, entidade responsável pela gestão e regulação de recursos hídricos, inclusive a concessão de outorga de uso nos rios federais, atividades com estreita relação com o saneamento básico.

Definidas as diretrizes e normas gerais do setor, os Estados e Municípios devem igualmente, e em maior detalhe, estabelecer os respectivos marcos regulatórios dos

serviços de saneamento básico - definição da estrutura de prestação dos serviços; edição de leis que estabelecem as condições de prestação, delegação e regulação dos serviços; estabelecimento de agências reguladoras (preferencialmente de nível estadual e multi-setoriais); contratos que regulam a prestação dos serviços (concessão, gestão, etc.); e outras normas emanadas das autoridades reguladoras.

O reordenamento do setor de saneamento básico passa pelo estabelecimento de novos arranjos institucionais e de prestação dos serviços. As principais diretrizes desses novos modelos devem ser: a clara definição de papéis do setor público, separando a definição de política pública e a regulação, próprias do Estado, da prestação dos serviços, preferencialmente delegada a concessionários públicos ou privados; a capacitação do Estado para o desempenho de suas funções; a articulação entre os agentes públicos e a construção de parcerias público-público; a construção de parcerias com o setor privado; e a participação da sociedade. A política de saneamento deve ter uma focalização mais precisa das ações governamentais – especialmente no desenvolvimento de ações compensatórias, e na indução e assistência técnica à implementação de novos modelos para a prestação dos serviços e no financiamento dos investimentos necessários.

A assistência técnica por parte do Governo Federal buscará a estruturação de instrumentos de regulação adequados, incluindo a criação e estruturação de agências reguladoras, o estabelecimento de processos regulatórios e a correta inserção dos mecanismos regulatórios nos editais e contratos de concessão. A capacitação envolve ações de formação e aperfeiçoamento técnico dos reguladores e o desenvolvimento de estudos técnicos. Na medida em que a regulação é uma atividade altamente especializada, envolvendo, portanto, elevados custos, deve ser incentivada a criação de agências reguladoras estaduais multi-setoriais³², tirando proveito dos benefícios de escala e permitindo o uso de novas ferramentas regulatórias, como, por exemplo, a competição por parâmetros de desempenho. Por outro lado, a fiscalização e a participação dos usuários deve ser descentralizada para o nível local, aproximando-as das diferentes realidades de prestação dos serviços. Nesse modelo, os riscos de captura do regulador pelo prestador dos serviços são minimizados, da mesma forma em que se reduz a assimetria de informações entre as empresas e o regulador. Ao mesmo tempo, esse modelo fortalece a posição dos usuários – que, em tese, são usuários de todos os serviços, facilitando a sua participação.

Os novos modelos de prestação dos serviços deverão maximizar a eficiência e estimular os investimentos, através, entre outros instrumentos, do aumento da competição no setor e da participação do setor privado. De início, é necessário definir a estrutura de mercado do setor, o que envolve temas como escala mínima eficiente e tamanho econômico ótimo, mercado relevante, separação/integração horizontal e vertical, economias de escala e escopo, possibilidade da formação de multi-monopólios, etc. Ou seja, não deverá haver um modelo único no país, mas modelos apropriados a cada estado, município ou região, que considerem variáveis ambientais (bacias ou sub-bacias hidrográficas), técnicas, econômicas e financeiras. Os serviços de saneamento apresentam economias de escala e de escopo – favorecendo o agrupamento de sistemas. Entretanto, quando a quantidade de sistemas operados por uma empresa é muito grande e com grandes diferenças e distâncias envolvidas,

³² Como já o são a maioria das agências reguladoras estaduais já estabelecidas.

a administração tende a perder eficiência e incorrer em maiores custos³³, com a presença de fatores de ineficiência. Assim como existe um *tamanho mínimo* eficiente, há também um *tamanho excessivo*, a partir do qual se perde eficiência.

Para alcançar modelos de gestão mais eficientes, o Governo Federal deve apoiar a constituição de consórcios e associações envolvendo Municípios e Estados, implementando o conceito de gestão associada de serviços públicos, inserido na redação do novo artigo 241 da Constituição. O tamanho econômico ótimo para a prestação dos serviços de saneamento deve se basear nas bacias hidrográficas, mas também, em especial, na estrutura da rede urbana, formada por conjunto de municípios limítrofes, de modo a que todos os moradores de uma determinada região possam tirar proveito das economias de escala ganhas, por exemplo, por uma empresa regional. Esses conceitos regulatórios e de prestação dos serviços são, inclusive, parte do conteúdo da proposta de legislação das diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Quando houver delegação dos serviços ao setor privado, esta deverá ser, preferencialmente, por concessões plenas, na medida em que nessa modalidade se transferem riscos ao concessionário privado, assim como a responsabilidade pelos investimentos, fazendo com que os financiamentos necessários não impactem a dívida pública e nem sofram as restrições de crédito do setor público. Esse modelo também aumenta o grau de atratividade para o setor privado, na medida em que a empresa tem domínio sobre as receitas e custos envolvidos, não sofrendo interferências cotidianas na sua gestão. Embora a concessão plena seja preferida, outros modelos de gestão envolvendo a participação do setor privado podem ser utilizados, em casos específicos e onde se comprovem vantagens comparativas, como as concessões parciais (tanto aquelas precedidas de obras públicas – os chamados *BOTs*, quanto aquelas semelhantes ao modelo francês do *affermage* – ou gestão delegada), os contratos de gestão, e mesmo a participação acionária em sociedades de economia mista. Nesses casos, devem ser garantidos a sustentabilidade dos serviços e sua submissão às mesmas regras, instrumentos e procedimentos regulatórios aplicadas à uma concessão plena privada.

Os novos modelos de gestão deverão privilegiar o uso dos recursos obtidos no setor na realização dos investimentos necessários, beneficiando diretamente os usuários dos serviços. Adicionalmente, os recursos provenientes dos processos de desestatização de empresas estatais e de outorga de novas concessões deverão ser reaplicados no setor, inclusive em fundos municipais, microrregionais ou estaduais para a universalização dos serviços de saneamento básico, com recursos destinados exclusivamente a subsidiar a população de baixa renda.

Um aspecto econômico importante que deve estar presente no processo de transição e reforma na prestação dos serviços de saneamento básico, é o desenvolvimento dos diversos segmentos que compõem a cadeia desses serviços, como a engenharia, a pesquisa científica, o desenvolvimento de produtos e serviços e a produção de equipamentos e materiais. Nesse sentido, é fundamental que esses setores econômicos nacionais se tornem competitivos e tecnicamente atualizados, recebendo, para isso, apoio do Governo Federal.

³³ Essa é a situação de muitas CESBs, que, ao operarem muitos sistemas isolados ou integrados, de características diferentes e com grandes distâncias entre si, perdem eficiência, fazendo com que os custos de administração se elevem em função de deseconomias de aglomeração.

O atendimento aos mais pobres é um dos desafios das políticas de saneamento de todos os níveis de governo. Ao delegar seus serviços a concessionários, os governos devem, obrigatoriamente, incluir metas específicas de atendimento aos mais pobres, com o uso de tarifas diferenciadas. Embora, sob o ponto de vista da eficiência alocativa, a prática de subsídios cruzados não seja a mais recomendável³⁴, a atual situação fiscal do país não permite, a médio prazo, a adoção generalizada de subsídios fiscais. Assim, para garantir a equidade no acesso aos serviços, deve ser mantida a prática de subsídios tarifários cruzados – porém, com revisão de critérios e valores e que estes sejam transparentes e se insiram em ambiente de incentivos à eficiência. Entretanto, existirão localidades em que não será viável a prestação dos serviços e a realização dos investimentos com base nas tarifas, mesmo com a prática de subsídios cruzados. Nestas, o aporte de recursos fiscais será essencial para a expansão do atendimento e para a sustentabilidade dos serviços. Os recursos orçamentários da União, aplicados em ações compensatórias, destinar-se-ão a assegurar o acesso aos serviços pelos mais pobres, em especial os residentes em municípios onde não se verifica a viabilidade financeira dos sistemas, tendo foco e integração com outros programas de desenvolvimento.

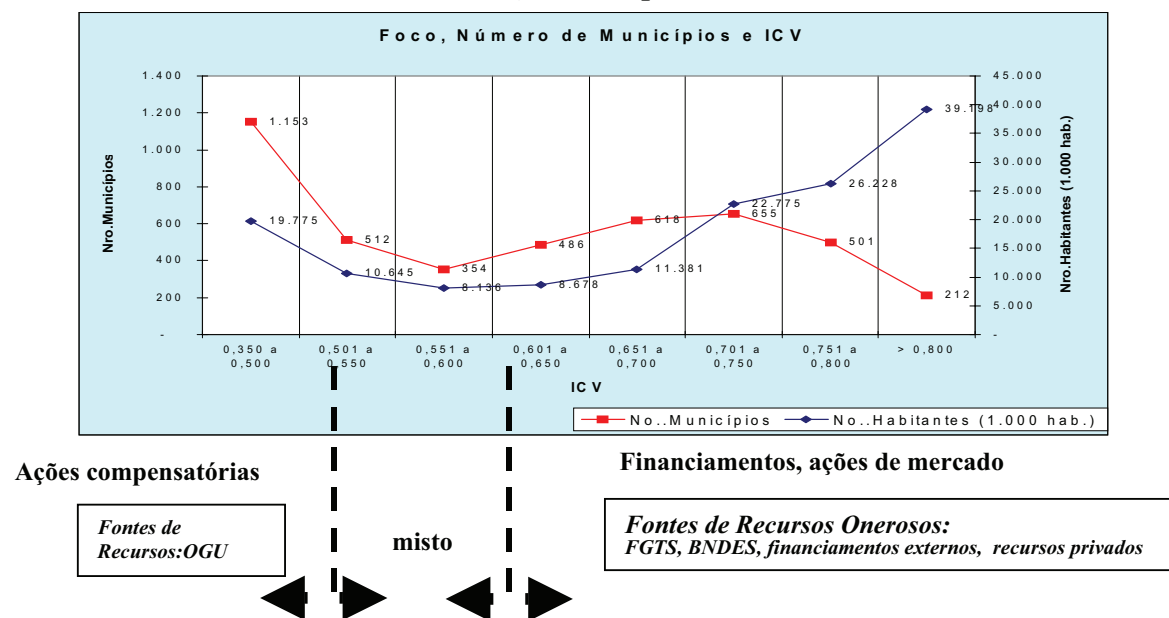
A efetividade do gasto social na redução das desigualdades está diretamente relacionada com o seu objeto/foco. Assim, o uso de recursos não onerosos da União para a realização de investimentos em saneamento básico deverá estar dirigido a localidades com baixa condição de vida. Para tal, podem ser usados indicadores como o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano ou o ICV – Índice de Condição de Vida, o qual, a princípio, pode ser o mais apropriado, pois é mais amplo que o IDH e incorpora a dimensão da habitação, incluindo o acesso ao saneamento básico. Por exemplo, os subsídios fiscais deveriam se dirigir a municípios onde o ICV seja inferior a 0,5 (ver gráfico 1) – baixa condição de vida. Nas localidades com ICV entre 0,5 e 0,6 – média-baixa condição de vida, poderiam ser aportados recursos mistos, onerosos e não onerosos. Acima de 0,6, onde a condição de vida é de média a alta, não deveriam ser aplicados recursos compensatórios, apenas recursos onerosos, uma vez que, via de regra, nestes lugares, a capacidade de arrecadação tarifária é capaz de, em regime de eficiência, gerar excedentes para a alavancagem de financiamentos. Ademais, nestes lugares pode ser ainda induzida a reestruturação do setor, incluindo a participação do setor privado. Desta forma, será possível reduzir mais rapidamente as desigualdades sociais e territoriais verificadas no acesso aos serviços de saneamento.

Para que os benefícios sociais sejam otimizados, os programas compensatórios deverão buscar uma abordagem sistêmica do problema a ser enfrentado, integrando ações que, de fato, melhorem as condições de vida da população beneficiada e garantam a sustentabilidade dos serviços urbanos. Assim, os programas compensatórios da União em saneamento básico deverão ser integrados aos demais programas de desenvolvimento urbano e regional, rompendo-se a tradição de ações setoriais desarticuladas que geram ineficácia dos resultados e ineficiência nos gastos. A sustentabilidade das ações compensatórias em saneamento básico, especialmente em pequenas localidades, está também condicionada ao uso de tecnologia apropriada e à participação das comunidades envolvidas, desde o processo de elaboração de projetos, até a sua operação e financiamento. Para tal, é fundamental que os Estados assumam a função de prestar

³⁴ É mais recomendável o uso de subsídios diretos, transparentes, temporários e de origem fiscal

assistência técnica à essas localidades, na elaboração e implementação de projetos, na operação de sistemas, e mesmo no fornecimento de laboratórios de referência para análise de qualidade da água e dos efluentes sanitários.

Foco das Ações Compensatórias



O esgotamento do modelo de financiamento dos investimentos gerido pelo PLANASA, a crise fiscal, a ineficiência e a reduzida capacidade de pagamento e de endividamento dos prestadores estatais dos serviços requerem a adoção de um novo padrão de financiamento dos investimentos necessários à expansão e melhoria da qualidade dos serviços. Esse novo padrão de financiamento, inerente aos novos modelos de gestão dos serviços, será obtido pela indução ao uso de novas linhas de crédito – como aquelas da CAIXA e do BNDES destinadas a concessionários públicos e privados, e de outras fontes de recursos, especialmente através do mercado de capitais e do uso do *project finance*. Essas medidas são urgentes, na medida em que as fontes tradicionais de recursos – FGTS e OGU estão severamente restritas (contingenciadas), em função do controle do déficit público. A indução federal ao uso de novas linhas de crédito poderá se dar através dos seguintes instrumentos: (i) revisão dos regimes, estruturas e níveis tarifários, buscando tarifas eficientes; (ii) o FGTS deve financiar investimentos em saneamento a prestadores públicos sustentáveis e concessionários privados, inclusive compondo financiamentos com recursos do BNDES e de outras fontes; (iii) estimular que novas concessões sejam desenhadas atendendo aos objetivos da universalização dos serviços, de sua prestação adequada e eficiente, da busca do tamanho ótimo de prestadores de serviços, quer pela agregação ou pela desagregação de serviços e empresas, com base no conceito de gestão associada, assim como o desenho adequado das estruturas de regulação e controle; (iv) estímulo à utilização do mercado secundário para financiar investimentos em saneamento, inclusive com a participação dos bancos federais, regulamentação do uso de recebíveis e a abertura de capital das empresas de saneamento; (v) estímulo a outras modalidades de financiamento que não gerem impacto sobre a dívida pública, como a securitização de recebíveis através de fundos de dívida *offshore*, lançamentos de Recibos de Depósitos tipo ADRs ou GDRs, financiamentos sindicalizados em mercado de ações e títulos,

lançamentos de ações no mercado destinadas ao público (disseminação da propriedade), etc; (vi) indução ao uso de mecanismos de *project finance* para o financiamento de investimentos privados em saneamento, com a participação dos bancos federais e dos investidores institucionais; (vii) e desenvolver mecanismos de redução de riscos/provisão de garantias a investimentos financiados. Entretanto, são urgentes as ações de reformulação de prestadores públicos de serviços não sustentáveis ou dependentes, inclusive vinculando investimentos não reembolsáveis da União a programas de reestruturação. Não se pode deixar a população dos estados e municípios sem serviços adequados em razão da ineficiência dos prestadores, mas, por outro lado, não se pode perpetuar tal situação com investimentos que não induzam à eficiência e sustentabilidade de longo prazo dos prestadores.

A Constituição sabiamente estabeleceu que o saneamento básico é tema de interesse nacional, e que a melhoria das suas condições é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios³⁵. Este preceito constitucional é absolutamente coerente com a problemática do saneamento básico. Os serviços de saneamento básico possuem fortes externalidades, especialmente com o meio ambiente e a saúde pública. Assim, por exemplo, problemas com serviços em uma determinada região ou área poderá vir a afetar, direta ou indiretamente, outra região ou área. Isso é muito comum, por exemplo, com relação ao problema do lançamento dos efluentes sanitários não tratados de um município em curso de água que afeta a captação de água de outro município, a jusante. Ou em aglomerações urbanas, principalmente metropolitanas, onde alguns municípios não dispõem de área adequada para disposição final adequada dos resíduos sólidos. Sem falar nos casos em que diversos municípios compartilham infra-estruturas e instalações operacionais. Em todos estes casos, os serviços de saneamento, mesmo quando de interesse local, afetam interesse comum, por serem problemas comuns.

Se um problema é comum, sua solução será mais adequada se for comum a todos os agentes afetados pelo problema. Mais ainda, como visto, tanto a prestação, principalmente, quanto a regulação dos serviços de saneamento apresentam economias de escala e de escopo. Isto faz com que a agregação de serviços de diversos municípios sob uma prestação unificada ganhe eficiência e que esta se reverta aos usuários dos serviços, por maior oferta e qualidade ou menor custo, ou ainda pelo maior benefício social ou ambiental.

A história do setor tem mostrado que a cooperação entre os diversos níveis de governo acontece, de modo mais disseminado, apenas na realização de investimentos, onde, por exemplo, os programas federais de financiamento exigem contrapartidas e outras formas de parceria. Isso tem se mostrado importante, mas insuficiente. É preciso que as parcerias ganhem também os campos da gestão dos serviços, do planejamento setorial e da regulação e fiscalização. Existem boas práticas em curso no Brasil, com a formação de consórcios e associações de municípios, em outras áreas, que podem ser utilizadas como referência³⁶ para o setor de saneamento básico. A gestão associada de serviços públicos, conceito constitucional incentivado na proposta de lei das diretrizes nacionais para o saneamento básico, deve ser induzida pelo Governo Federal.

³⁵ Constituição federal, Art. 23, IX

³⁶ Existem consórcios ou associações de municípios para a prestação de serviços de saneamento, como autarquias intermunicipais e mesmo concessões abrangendo diversos municípios.

Se, por um lado, existem grandes necessidades de investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário, a limitada capacidade de pagamento e endividamento dos prestadores estatais de serviços de saneamento e as medidas de contenção do déficit público, como o contingenciamento, por outro, restringem sobremaneira a sua realização. Contudo, como visto, é necessário que sejam realizadas ações preparatórias fundamentais, como a implantação de marcos regulatórios e a reestruturação da prestação dos serviços, que, ao mesmo tempo, buscam reduzir riscos, aumentar os investimentos, inclusive por meio de parcerias com o setor privado, preservar o interesse público e garantir os direitos dos usuários.

A reestruturação do setor e a implantação de novos marcos regulatórios ocorre em um processo, já iniciado, com ações simultâneas. Ao mesmo tempo em que o Governo Federal apresenta projetos de instrumentos legais sobre a titularidade e sobre a regulação, alguns estados e municípios trabalham para tornar suas empresas sustentáveis e independentes, e outros já iniciaram procedimentos para implantar parcerias com o setor privado. Tais situações apresentam também diferentes formas de financiamento, configurando-se claramente como uma fase de transição. Entretanto, persistem demandas urgentes por investimentos, cuja realização não pode esperar pela implantação de novos modelos de gestão e regulação, que, muitas vezes, nem sequer tiveram seus estudos iniciados. Assim, é fundamental o financiamento de investimentos vinculado a ações estruturantes de reforma do setor (como autorizações legislativas para novas concessões, encaminhamento de marco regulatório, etc.). Entre as ações necessárias, estão aquelas relacionadas à flexibilização dos recursos do FGTS, que possibilitem o uso dos recursos disponíveis, sem que isso implique no desequilíbrio das contas do setor público. Visando a agilização dos processos de reforma regulatória e da prestação dos serviços por estados e municípios, o Governo Federal deve propiciar assistência técnica já a partir de atividades preliminares preparatórias para a implementação de novos modelos de gestão e de regulação.

O alcance da meta da universalização ressalta a importância da reestruturação institucional do setor, especialmente o estabelecimento de novos marcos regulatórios e o aumento da eficiência na prestação dos serviços. A reforma institucional, com novos marcos regulatórios, a flexibilização na prestação dos serviços e as condições de acesso aos programas de financiamento gerenciados pela União, induzirão à melhoria do desempenho dos prestadores dos serviços. Finalmente, as ações compensatórias desenvolvidas pela União, através de investimentos com recursos subsidiados, deverá precisar o atendimento dos mais pobres. Isso significa dirigir recursos para as camadas de renda mais baixa, para os menores municípios, para os maiores déficits de atendimento e para as regiões menos desenvolvidas do país.

ANEXO 2
QUADRO DAS PRINCIPAIS CONCESSÕES DE SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO NO BRASIL

Empresa	Localidade e população (mil hab.)	Grupo privado	Modalidade	Prazo (anos) - Início	Investimento R\$ milhão
SÃO PAULO					
ÁGUAS DE GUARÁ	Guará - 20	Uniãoguas	Concessão Plena	25	6,00
				17/5/2000	
ÁGUAS DE LIMEIRA	Limeira - 280	Lumina Engª Ambiental (Odebrecht)	Concessão Plena	30	180,37
				2/6/1995	
CIÁGUA CONCESSIONÁRIA DE ÁGUAS DE MAIRINQUE	Mairinque - 39	Villanova Engenharia, Guaimbê Engenharia e Urbano Ltda.	Concessão Plena	30	30,00
				1/5/1997	
SANECISTE	Mineiros do Tietê - 9	Saneciste	Concessão Plena	20	2,00
				20/8/1995	
SANEAR SANEAMENTO DE ARAÇATUBA	Araçatuba - 231	Amafi, Tejofran, Resil, Earth Tech	Concessão Parcial (Tratamento de Esgotos)	21	17,00
				1/1/2000	
AQUA PÉROLA	Birigui - 40	Uniãoguas, Colina	Concessão Parcial (Produção de Água)	15	2,00
				1/6/1995	
MATÉRIA PERFURAÇÃO DE POÇOS	Birigui - 30	Matéria Perfuração de Poços	Concessão Parcial (Produção de Água)	15	3,10
				1/9/2003	
ÁGUAS DE CAJAMAR	Cajamar - 59	Earth Tech, DH Perfuração de Poços, Rek, JNS	Sub-Concessão Parcial (Produção de Água)	14	3,50
				15/9/1997	
CAVO ITU	Itu - 124	Cavo	Concessão Parcial (Tratamento de Esgotos)	20	25,30
				15/5/1998	
ÁGUAS DE MANDAGUAHY	Jaú - 30	AGS Brasil; Tejofran	Concessão Parcial (Produção de Água)	21	10,00
				14/11/1998	
SANEJ	Jaú - 92	Earth Tech	Concessão Parcial (Tratamento de Esgotos)	25	29,13
				1/7/2003	

Empresa	Localidade e população (mil hab.)	Grupo privado	Modalidade	Prazo (anos) - Início	Investimento R\$ milhão
SÃO PAULO					
COMPANHIA DE SANEAMENTO DE JUNDIAÍ	Jundiaí - 346	Augusto Velloso, Coveg, Tejofran	Concessão Parcial (Tratamento de Esgotos)	20	52,30
				21/9/1998	
ÁGUAS DE MARÍLIA	Marília - 50	União das Águas, Telar, Paineira, Colina, Jamp	Concessão Parcial (Produção de Água)	20	3,88
				1/7/1999	
COMPANHIA MATONENSE DE SANEAMENTO	Matão - 72	MBP, Branco Peres, Emissão	Concessão Parcial (Tratamento de Esgotos)	30	18,00
				1/1/2004	
ECOSAMA	Mauá - 398	Odebrecht/Lumina	Concessão Parcial (Esgotamento sanitário)	30	135,75
				6/3/2003	
ÁGUAS DE ESMERALDA	Ourinhos - 22	Earth Tech, DH Perfuração	Concessão Parcial (Produção de Água)	17	1,75
				1/10/1996	
AMBIENT SERVIÇOS AMBIENTAIS	Ribeirão Preto - 605	OHL, INIMA	Concessão Parcial (Tratamento de Esgotos)	23	106,49
				1/1/2001	
SANEAMENTO DE RIO CLARO	Rio Claro - 190	Odebrecht/Lumina	Concessão Parcial (Tratamento de Esgotos)	-	140,00
				16/8/2007	
DH PERFURAÇÃO DE POÇOS	São Carlos - 25	União das Águas	Concessão Parcial (Produção de Água)	10	0,83
				1/5/1994	
CONSÓRCIO NOVACON	Pereiras, Tuiuti, Tanabí, Santa Isabel, Serrana e Severina - 115	Novacon	Concessão Plena-Pereiras e Tuiuti, Permissão-demas localidades	20	US\$ 1,00
				XX/8/1994	
TELAR	Ourinhos - 80	Telar	Concessão Parcial (Tratamento de Esgotos)	20	US\$ 10,00
				XX/2/1996	

Empresa	Localidade e população (mil hab.)	Grupo privado	Modalidade	Prazo (anos) - Início	Investimento R\$ milhão
RIO DE JANEIRO					
CDN SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS S/A	Aeroporto do Galeão	Cembra, Ductor, Novacon	Concessão Plena	10	3,40
				1/2/2005	
ÁGUAS DE JUTURNAÍBA	Araruama, Silva Jardim, Saquarema - 172	Developer, Queiroz Galvão, Cowan, Preservar, Trana, Diferencial Empreend., ERG Part., M&G, Erco Eng.	Concessão Plena	25	72,94
				16/3/1998	
PROLAGOS	Armação de Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia - 494	EBAL, EPAL, Águas de Portugal	Concessão Plena	25	419,06
				13/7/1998	
ÁGUAS DO PARAÍBA	Campos dos Goytacazes - 380	Developer, Queiroz Galvão, Cowan, Preservar, Trana e CCNE	Concessão Plena	30	120,00
				14/9/1999	
FONTES DA SERRA	Guapimirim - 26	Emissão Engenharia	Concessão Plena	30	6,08
				5/5/2001	
ÁGUAS DE NITERÓI	Niterói - 485	Developer, Queiroz Galvão, Cowan, Trana, Preservar e CNNE	Concessão Plena	30	314,30
				5/11/1999	
ÁGUAS DO IMPERADOR	Petrópolis - 241	Developer, Queiroz Galvão, Cowan, Preservar e Trana	Sub-Concessão Plena	30	105,77
				1/1/1998	
CAENF - CONCESSIONÁRIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DE NOVA FRIBURGO	Nova Friburgo - 154	Earth Tech, Tyco Group	Concessão Plena	25	139,91
				1/7/1999	
ÁGUAS DE SANTO ANTÔNIO	Santo Antônio de Pádua - 14	Jairo, James Cleudes, Jorge da Costa, Maria das Graças, Washington Barbosa	Concessão Parcial (Produção de Água)	30	3,29
				1/5/2004	

Empresa	Localidade e população (mil hab.)	Grupo privado	Modalidade	Prazo (anos) - Início	Investimento R\$ milhão
ESPÍRITO SANTO					
ÁGUAS DE CACHOEIRO S/A - CITÁGUA	Cachoeiro de Itapemirim - 188	Águia Branca, CEPEMAR	Concessão Plena	37,5	60,00
				15/7/1998	
MATO GROSSO					
ÁGUAS DE CARLINDA	Carlinda - 5	Perenge Engenharia	Concessão Plena	30	0,14
				1/3/2004	
ÁGUAS DE CLAUDIA	Cláudia - 10	Perenge Engenharia	Concessão Plena	30	0,18
				1/8/2004	
ÁGUAS DE GUARANTÃ LTDA.	Guarantã do Norte - 26	Perenge Engenharia	Concessão Plena	30	5,68
				2/5/2001	
ÁGUAS DE MATUPÁ	Matupá - 14	Perenge Engenharia	Concessão Plena	30	0,27
				29/10/2001	
EMPRESA DE SANEAMENTO DE NOBRES	Nobres - 13	Encomind Engenharia	Concessão Plena	30	2,60
				1/6/1999	
ÁGUAS DE PRIMAVERA	Primavera do Leste - 52	Kullinan Engª, Brasil Central	Concessão Plena	30	13,55
				1/9/2000	
ÁGUAS DE SORRISO	Sorriso - 70	Perenge Engenharia	Concessão Plena	30	35,50
				28/7/2000	
MATO GROSSO DO SUL					
ÁGUAS GUARIROBA	Campo Grande - 750	Equipav S/A, Heber Partic. Ltda. (Grupo Bertin)	Concessão Plena	30	332,94
				23/10/2000	
SANTA CATARINA					
ÁGUAS DE ITAPEMA	Itapema - 36	Construtora Nascimento e Linear Partic.	Concessão Plena	25	48,00
				8/7/2004	
MINAS GERAIS					
SANARJ CONCESSION. DE SANEAMENTO BÁSICO	Araújos - 5	Global Engenharia, Planex Consultoria	Concessão Plena	30	1,19

				1/11/2002	
Empresa	Localidade e população (mil hab.)	Grupo privado	Modalidade	Prazo (anos) - Início	Investimento R\$ milhão
MINAS GERAIS					
ÁGUAS DE BOM SUCESSO	Bom Sucesso - 16	Global Engenharia, Planex Consultoria	Concessão Plena	25	3,09
				2/12/2002	
COSÁGUA	Paraguaçu - 17	Global Engenharia, Planex Consultoria	Concessão Plena	30	5,28
				9/7/2000	
SAMOTRACIA	Nova Lima - 15	Augusto Martinez	Concessão Plena	30	0,00
				1/2/2002	
PARANÁ					
ÁGUAS DE PARANAGUÁ	Paranaguá - 137	Castilho, Porto de Cima	Sub-Concessão Plena	28	56,81
				6/3/1997	
PARÁ					
ÁGUAS DE NOVO PROGRESSO	Novo Progresso - 4	Perenge Engenharia	Concessão Plena	30	1,20
				1/8/2004	
AMAZONAS					
ÁGUAS DO AMAZONAS	Manaus - 1415	Vega Engenharia Ambiental	Concessão Plena	30	1.500,00
				4/7/2000	

FONTE: Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto

LEI Nº, DE..... DE 2010.

Disciplina a prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município de São Bernardo do Campo.

O PREFEITO MUNICIPAL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO -
SP:

FAÇO saber que a Câmara de Vereadores aprovou e eu sanciono a seguinte Lei:

TÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

CAPÍTULO I DO OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO DESTA LEI

Art. 1º. Em consonância com o artigo 4.º; o artigo 14, incisos I, II, VIII, IX e XII; o artigo 16; o artigo 17, incisos VI e IX; o artigo 22, incisos VII e IX, o artigo 165; o artigo 166, os artigos 167, Incisos I a V e 167A, o artigo 254 dentre outros, da Lei Orgânica Municipal; observadas as disposições da Lei Federal Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, Lei Estadual Complementar 1.025, de 07 de dezembro de 2007, e demais instrumentos legais pertinentes, esta lei disciplina o regime jurídico da prestação do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município de São Bernardo do Campo, com a finalidade precípua de assegurar a proteção da saúde da população e a salubridade do meio ambiente, através do planejamento, execução e controle das ações inerentes ao saneamento básico, nos limites de seu objeto.

Art. 2º. Para fins desta Lei, considera-se serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário o planejamento, a construção, a operação e a manutenção das unidades integrantes dos sistemas físicos, operacionais e gerenciais de captação, produção e distribuição de água potável, coleta, afastamento, transporte, tratamento e disposição final de esgotos sanitários e de águas residuárias no ambiente, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente, incluindo a gestão dos sistemas organizacionais, a comercialização dos produtos e serviços envolvidos e o atendimento aos usuários.

TÍTULO II DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

CAPÍTULO I DAS DIRETRIZES E PRINCÍPIOS APLICÁVEIS À PRESTAÇÃO DO SERVIÇO PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Art. 3º. São diretrizes da prestação do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário:

I – a coerência das normas, dos planos e programas municipais com os planos e programas estaduais da bacia ou região hidrográfica, de cuja elaboração participar o Município de São Bernardo do Campo;

II - o incentivo ao papel do Município no processo de desenvolvimento regional integrado, a fim de prover os serviços em cooperação com as ações de saúde pública, meio ambiente, recursos hídricos e desenvolvimento urbano e rural, executadas por ele ou por outros entes federados;

III - a prestação do serviço orientada pela busca permanente da sua produtividade;

IV - a destinação de recursos financeiros segundo critérios de proteção e melhoria da saúde pública e do meio ambiente, com a maximização da relação custo/benefício e do potencial dos investimentos já consolidados;

V - o apoio aos trabalhos de normalização de serviços e obras de saneamento e de fornecimento de produtos, bem como da respectiva fiscalização sanitária e ambiental;

VI - a sua sustentabilidade econômica e financeira;

VII - acesso dos usuários às informações relativas à prestação dos serviços, nos termos e prazos dos atos administrativos de regulação;

VII - participação da sociedade nos mecanismos de fiscalização e controle do serviço.

Art. 4º. São princípios da prestação do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário a regularidade, a continuidade, a eficiência, a atualidade, a generalidade, a segurança, a cortesia e a modicidade das tarifas, e, ainda, o seguinte:

I - a proteção à saúde pública e ao meio ambiente, com o incentivo do uso racional e eficiente da água;

II - a garantia da promoção dos investimentos necessários e sua auto-sustentação financeira;

III - o estabelecimento, por meio de mecanismos transparentes, pautados na eficiência, de processos de reajuste e de revisão das tarifas e outros processos de revisão dos contratos e/ou dos atos de regulação do serviço, para assegurar, permanentemente, o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos;

IV - a prestação do serviço com o objetivo de atingir os padrões de qualidade e de impacto sócio-ambiental previstos nos instrumentos de regulação, com o menor ônus econômico possível;

V - a criação e a implantação de procedimentos que garantam transparência na solução de conflitos entre as entidades ou entes envolvidos na prestação do serviço.

CAPÍTULO II DA COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERADOS

Art. 5º. O planejamento e a regulação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário poderão buscar a articulação e a integração com as ações desenvolvidas por outros entes federados ou entidades de sua Administração Indireta, objetivando:

- I - promover o desenvolvimento econômico sustentável;
- II. melhorar os padrões de qualidade e minimizar os custos e o impacto sócio-ambiental;
- III. conferir melhores condições à execução da política de recursos hídricos e de proteção aos mananciais;
- IV. promover a harmonização do uso e ocupação do solo no âmbito regional.

§ 1º. A articulação e a integração mencionadas no *caput* deste artigo deverão desenvolver-se tendo por prioridade sempre os interesses da população do Município de São Bernardo do Campo.

§ 2º. Para fins de se promover a articulação e a integração do Município de São Bernardo do Campo com os demais entes federados, fica o Município autorizado a celebrar contratos e convênios, podendo, ainda, celebrar consórcios públicos, nos termos da legislação aplicável.

CAPÍTULO III DAS ENTIDADES OU ENTES ENVOLVIDOS NA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO

Art. 6º. São consideradas entidades envolvidas na prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário:

- I - o Município de São Bernardo do Campo, na qualidade de titular do serviço, que organiza, planeja, regula e presta o serviço, diretamente ou mediante concessão na forma prevista nos artigos 30, V e 175 da Constituição Federal;
- II - o Ente Regulador da prestação do serviço, que regula, controla, fiscaliza, define e aplica as normas para a prestação do serviço; resolve os conflitos e harmoniza as relações entre os envolvidos, com base nos instrumentos de regulação;

III - os usuários, que recebem o serviço, conforme instrumentos de regulação;

IV - o prestador do serviço; que presta o serviço conforme atos de regulação expedidos pelo Ente Regulador e contrato de prestação/delegação do serviço, quando for o caso.

Seção I Das atribuições do Município

Art. 7º. O Município, na condição de titular do serviço público objeto desta Lei, deverá organizar e planejar a sua prestação e poderá:

I - prestá-lo diretamente através de seus órgãos ou entidades da Administração Municipal Indireta ou delegar a sua prestação a terceiros por meio de outorga de concessão comum, concessão administrativa ou concessão patrocinada, ou, ainda, mediante a associação com outros entes federados, nos termos do artigo 241 da Constituição Federal e da Lei Federal nº. 11.107/2005, obedecida a legislação aplicável;

II - criar, mediante lei específica, entidade à qual será atribuído poder regulatório, controlador e fiscalizador da prestação do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

III - apreciar, homologar e aprovar os estudos técnicos elaborados pelo Ente Regulador a fim de fixar, reajustar ou revisar tarifas, seus valores e estruturas;

IV - impor ao usuário a obrigação de conectar-se às redes de água e esgoto, quando tais redes estiverem disponíveis ou de ter sistema próprio de abastecimento de água e esgotamento sanitário que atenda às normas aplicáveis;

V - elaborar os planos do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário, nos termos da Lei Federal nº. 11.445/2007;

VI - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas de potabilidade de água;

VII - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

VIII - estabelecer os mecanismos de controle social, nos termos da legislação vigente.

Parágrafo Único. O serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, no território do Município, poderá ser explorado de forma e por pessoas diferentes, nos termos da legislação aplicável.

Art. 8º. Ao Município, na qualidade de titular do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, incumbe dotar o Ente Regulador dos meios e mecanismos para a consecução do seu objeto.

Seção II Do prestador do serviço

Art. 9º. Sem prejuízo dos encargos previstos em normas legais, regulamentares e contratuais e independentemente de sua natureza jurídica, constituem obrigações do prestador do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, seja ele o Município ou terceiro, no caso de delegação:

I - prestar o serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário de forma adequada, nos termos e condições previstos nos atos de regulação e no contrato de delegação do serviço, quando este for o caso;

II - fornecer ao Ente Regulador, na forma e prazos fixados em instrumento de regulação pertinente, toda e qualquer informação disponível relativa ao serviço, bem como qualquer modificação ou interferência causada por si ou por terceiros na prestação deste;

III - informar os usuários a respeito das interrupções programadas do serviço e seu restabelecimento, obedecendo condições e prazos fixados nos atos administrativos de regulação;

IV - acatar as recomendações de agentes de fiscalização do titular do serviço e do Ente Regulador;

V - observar a legislação ambiental e de segurança do trabalho, responsabilizando-se pelas conseqüências decorrentes do descumprimento da referida legislação por atos de sua responsabilidade;

VI - manter em ordem a contabilidade dos recursos investidos no cumprimento de suas obrigações, na forma prevista em ato administrativo de regulação, a fim de comprovar os valores efetivamente despendidos na prestação ou exploração do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município, que esteja sob sua responsabilidade, bem como prestar toda e qualquer informação disponível necessária à fixação, reajuste ou revisão de tarifa ou outra contraprestação cobrada pela prestação do serviço;

VII - manter em dia o inventário e o registro dos bens vinculados ao serviço;

VIII - zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço, bem como segurá-los adequadamente;

IX - captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço;

X - responder aos questionamentos e às reclamações dos usuários, na forma e nos prazos fixados no ato administrativo de regulação;

XI - manter sistemas de monitoramento da qualidade da água potável distribuída e dos efluentes lançados nos corpos d'água;

XII - quando se fizer necessário, informar aos usuários as condições imprescindíveis para melhor fruição do serviço, inclusive no que se refere a questões de saúde e uso de equipamentos;

XIII - comunicar as autoridades competentes a respeito de ação ou omissão que venha a ser de seu conhecimento, que provoque contaminação dos recursos hídricos ou que prejudique o serviço ou as instalações vinculadas ao referido serviço, para que tais autoridades tomem as providências cabíveis;

XIV - colaborar com as autoridades nos casos de emergência ou calamidade pública nos assuntos relacionados com a prestação do serviço a que se refere a presente Lei;

XV - restabelecer o serviço, nos prazos fixados em ato de regulação do Ente Regulador, quando o usuário efetuar o pagamento do débito ou acordar seu parcelamento.

§ 1º. O fornecimento de água deverá obedecer aos padrões de potabilidade fixados pelos órgãos competentes.

§ 2º. Cabe ao prestador do serviço objeto desta lei o controle das condições físicas, químicas e bioquímicas dos esgotos lançados nas redes coletoras e a obrigação de controlar as condições físicas, químicas, bioquímicas e bacteriológicas dos efluentes lançados direta ou indiretamente nos cursos de água naturais, bem como dos lodos resultantes do tratamento de água e de esgoto antes de sua disposição final de modo a cumprir a legislação estadual e federal aplicável.

Art. 10. São direitos do prestador do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário:

I - receber justa remuneração pelo serviço prestado;

II - participar da elaboração dos atos administrativos de regulação;

III - acordar com as entidades públicas competentes o uso comum do solo e do subsolo quando necessário para a prestação do serviço e a construção e exploração das obras necessárias;

IV - captar águas superficiais e subterrâneas mediante prévia autorização das autoridades competentes e atendendo ao uso racional dos recursos hídricos, mediante obtenção das respectivas outorgas de direito de uso;

V - recomendar ao Ente Regulador a necessidade de declaração de utilidade ou necessidade pública, arguição de urgência e todos os atos administrativos necessários às desapropriações e instituição de servidões;

VI - requisitar e obter informações dos usuários sobre o serviço prestado, na forma prevista em ato administrativo de regulação;

VII - ter acesso, através de seus empregados devidamente identificados, aos medidores de consumo de água ou de esgotos, e outros equipamentos destinados ao mesmo fim;

VIII - interromper os serviços nas hipóteses previstas no artigo 40 da Lei Federal nº. 11.445/2007;

IX - cobrar multa dos usuários ou do poder concedente, conforme o instituto adotado de delegação do serviço, em caso de inadimplemento no pagamento da remuneração do prestador, independentemente de outras penalidades cabíveis;

X - ter o seu contrato revisto, com vistas a garantir a manutenção do seu equilíbrio econômico-financeiro.

§ 1º. A remuneração do prestador ou explorador do serviço, abrangendo as despesas de operação e manutenção, a depreciação, a amortização e a remuneração de investimentos, dar-se-á, de acordo com o instituto de delegação adotado, por meio dos pagamentos efetuados pelos usuários, a título de tarifas correspondentes ao serviço prestado ou de preços de serviço correlato, ou de outras contraprestações pagas diretamente pelo Município, como usuário indireto do serviço, obedecidas as condições fixadas nos instrumentos de regulação do serviço.

§ 2º. Para fins de cálculo da justa remuneração, bem como para assegurá-la, mantendo o equilíbrio econômico-financeiro do serviço, quando necessária a revisão e/ou o reajuste de tarifas e/ou demais contraprestações cobradas pela prestação do serviço, para majorá-las ou reduzi-las, assim como a revisão de contrato no caso da delegação a terceiros, os valores investidos pelo prestador do serviço em bens reversíveis no cumprimento de suas obrigações legais e contratuais constituirão créditos perante o titular do serviço público, a serem ressarcidos pelas receitas geradas pelo serviço, na forma e prazos previstos no instrumento de regulação pertinente e na legislação vigente.

Seção III Dos Usuários

Art. 11. Além da adequada e contínua prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, constituem direitos dos usuários:

I - receber do prestador informações sobre as condições necessárias para melhor fruição do serviço, inclusive no que se refere a questões de saúde e uso de equipamentos;

II - participar do Ente Regulador, por meio do representante dos usuários;

III - oferecer sugestões ou reclamações e receber a respectiva resposta pelo prestador do serviço, nos termos definidos nos atos administrativos de regulação;

IV - peticionar contra o prestador do serviço perante o Ente Regulador;

V - ter discriminadas nas faturas ou em outros documentos de cobrança todos os itens que compõem a quantia a ser paga;

VI - quando portador de necessidades especiais, pessoa idosa ou gestante, ter atendimento adequado e especial, quando comparecer ao estabelecimento da Prefeitura e/ou do prestador dos serviços;

VII - continuidade do serviço, cuja interrupção e restabelecimento obedecerão a hipóteses, condições e prazos fixados em ato administrativo de regulação;

VIII - contestar administrativamente a cobrança indevida, de acordo com os procedimentos previstos em ato administrativo de regulação;

Parágrafo único. O serviço público objeto desta Lei deverá ser sempre prestado a todos os usuários que se encontrem em condições de recebê-lo, nos prazos e nas condições determinadas nos instrumentos de regulação.

Art. 12. Sem prejuízo do que mais vier a ser fixado em ato de regulação, são deveres dos usuários:

I - utilizar o serviço público de forma racional e parcimoniosa, evitando os desperdícios e colaborando com a preservação dos recursos naturais;

II - quando solicitado, prestar as informações necessárias para que o serviço possa lhe ser prestado de forma adequada e racional, responsabilizando-se pela omissão ou por informações incorretas;

III - conectar-se às redes de água e de esgoto, assim que for tecnicamente possível tal conexão ou, quando admitido por Lei ou por outro instrumento de regulação, manter sistema próprio de abastecimento de água e esgotamento sanitário que atenda integralmente a todas as normas aplicáveis;

IV - pagar a tarifa, preço ou outra contraprestação, bem como outros débitos, na data de seus vencimentos, bem como as multas e juros moratórios, na hipótese de pagamento intempestivo;

V - colaborar com a fiscalização do serviço prestado, comunicando eventuais anomalias ao Ente Regulador;

VI - notificar o prestador do serviço a respeito de defeitos em suas instalações que possam causar dano aos sistemas públicos;

Art. 13. A manutenção e utilização, por parte do usuário, de fontes alternativas de água potável, terão caráter de exceção, podendo ocorrer somente no caso de restar comprovado que o prestador do serviço não pôde prover tal usuário com água potável, após prévia e expressa autorização do prestador de serviço e do Ente Regulador, com vistas a garantir o cumprimento das normas do serviço.

Parágrafo único. O Ente Regulador é o responsável pelo controle sobre as autorizações concedidas.

Art. 14. A partir da entrada em funcionamento das redes de esgotos, fica vedada a utilização de outros sistemas de esgotamento ou sistemas complementares ou alternativos de disposição de efluentes, exceto mediante prévia e expressa autorização do prestador do serviço e do Ente Regulador.

Seção IV Do Ente Regulador

Art. 15. O Ente Regulador é a entidade pública reguladora da prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Município de São Bernardo do Campo, cuja criação, disciplina e competência serão objeto de Lei específica.

Art. 16. Todos os atos praticados pelo Ente Regulador obrigam o prestador do serviço, os usuários, o poder concedente (ou titular) do serviço e terceiros, aos quais se atribuam responsabilidades.

Seção V Das infrações e sanções

Art. 17. São consideradas infrações do usuário:

- I. atrasar o pagamento de contas;
- II. impedir o acesso ao medidor ou as instalações prediais de água e esgoto por agente devidamente autorizado;
- III. intervir nas instalações dos serviços de água e esgoto, inclusive nos ramais prediais, independentemente de tal intervenção provocar danos de qualquer natureza;
- IV. ligar clandestinamente qualquer tubulação à rede distribuidora de água ou à rede coletora de esgoto ou promover tal ligação;
- V. violar ou retirar o medidor de água ou tentar, por qualquer meio, prejudicar sua precisão;

VI. instalar dispositivo no ramal predial ou na instalação predial que provoque sucção na rede distribuidora;

VII. utilizar irregularmente qualquer tubulação das instalações prediais de água ou de esgoto para abastecer ou esgotar outro imóvel ou economia;

VIII. desperdiçar água em situações de emergência, calamidade pública ou racionamento;

IX. efetuar construção que impeça ou prejudique o acesso ao ramal predial ou ao medidor;

X. lançar águas pluviais nas instalações prediais de esgotos sanitários ou na rede coletora, direta ou indiretamente;

XI. lançar esgotos sanitários em tubulação de águas pluviais ou encaminhá-los, de qualquer forma, a curso de água natural;

XII. lançar, nas instalações prediais de esgotos sanitários ou na sua rede coletora, qualquer resíduo líquido que, por sua natureza, exija tratamento prévio ou quaisquer substâncias sólidas ou líquidas estranhas ao serviço de esgotamento sanitário, tais como lixo, resíduos de cozinha, papéis diferentes do higiênico, águas quentes de caldeiras, panos, estopas, folhas, ácidos e substâncias explosivas, inflamáveis ou que desprendam gases;

XIII. conectar instalação predial que receba água de fonte própria com instalação alimentada por água procedente do sistema público;

XIV. interligar instalações prediais de água de prédios distintos;

XV. prestar informação falsa em atendimento a solicitação dos prestadores do serviço e ou do Ente Regulador;

XVI. iniciar obras de instalação de água ou esgoto em loteamento ou agrupamento de edificações sem autorização dos prestadores do serviço;

XVII. alterar projeto de instalação de água ou esgoto em loteamento ou agrupamento de edificações sem autorização dos prestadores do serviço;

XVIII. restabelecer ligação cujo fornecimento foi suspenso;

XIX. empregar nas instalações de água e esgoto de loteamentos e agrupamentos de edificações, materiais não aprovados pelos prestadores do serviço.

Art. 18. As infrações enumeradas no artigo anterior ensejarão ao responsável aplicação de sanção pecuniária, sem prejuízo de sanções de qualquer natureza previstas em outras normas que tratem da matéria, e ou da responsabilidade civil por perdas e danos causados ao meio ambiente e ao patrimônio público e privado.

Art. 19. As sanções pecuniárias serão, exceto no caso da infração prevista no inciso I do art. 17, em cada caso, calculadas pela expressão:

$S = 100 \times k1 \times k2 \times \text{FMP}$ na qual:

- S é o valor da sanção pecuniária;
- k1 é um coeficiente que reflete a gravidade da infração, conforme o disposto no art. 20;
- k2 é um coeficiente igual a 1 (um) para as ligações residenciais e 2 (dois) para as ligações não residenciais;
- FMP (Fator Monetário Padrão) é a Unidade Fiscal de Referência estabelecida pelo Município.

Art. 20. Os valores do coeficiente k1 poderão variar de 1 (um) a 3 (três), cabendo a decreto regulamentador fixar o respectivo coeficiente para cada infração prevista nos incisos I a XIX do art. 17.

CAPÍTULO IV DAS TARIFAS, DOS PREÇOS E DAS DEMAIS CONTRAPRESTAÇÕES

Art. 21. As tarifas, os preços e demais contraprestações do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário deverão:

I - ser suficientes para assegurar a prestação de serviço público adequado, de acordo com os instrumentos de regulação;

II - garantir o acesso universal ao serviço;

III - refletir o custo econômico para prover o serviço, nele incluída a justa remuneração de seu prestador, os custos emergentes dos planos de melhoria e de expansão aprovados, bem como as receitas para o Ente Regulador;

IV - estimular o uso racional e eficiente dos produtos e serviços objeto da prestação e dos recursos envolvidos, atendendo objetivos sanitários, ambientais e sociais vinculados diretamente à prestação;

V - ser formulados de modo a simplificar a sua fixação, supervisão e controle pelo Ente Regulador, bem como a sua compreensão pelos usuários;

VI - promover o aumento de produtividade na prestação do serviço;

VII - possibilitar o equilíbrio entre a oferta e a demanda do serviço, as quais não poderão ser restringidas unilateralmente pelo prestador, a não ser em caso de quebra da equação econômico-financeira do serviço;

VIII - ser obrigatoriamente revisados pelo Ente Regulador, observados o procedimento e os critérios previstos nesta Lei e nos instrumentos de regulação, a fim de se manter o equilíbrio econômico-financeiro, quando houver:

a) decisão das autoridades competentes que afete, de forma substancial, os padrões de qualidade da água potável ou dos efluentes a serem dispostos no ambiente;

b) alterações imprevisíveis ou inevitáveis nas condições de prestação do serviço, que venham a diminuir ou aumentar seus custos de forma relevante;

c) criação, extinção ou alteração de tributos ou encargos legais, de forma a influir decisivamente nos custos para prover ou prestar o serviço;

d) aumentos ou diminuições nos custos dos componentes da estrutura de preços em valores acima do fixado no instrumento de regulação pertinente;

e) outras hipóteses admitidas nos instrumento de regulação;

IX - ser reajustados na periodicidade admitida por lei, nas condições e parâmetros definidos nos atos de regulação e/ou no contrato, no caso de delegação do serviço a terceiros;

X - priorizar o atendimento das funções essenciais relacionadas a saúde pública;

XI - ampliar o acesso dos cidadãos de baixa renda;

XII - inibir o consumo supérfluo e o desperdício de recursos;

XIII - estimular o uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços.

§ 1º. O disposto no inciso V deverá ser efetivado por meio da adequada e transparente fixação dos valores, estruturação, composição de custos e níveis das tarifas e preços públicos.

§ 2º. Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços, nos termos dos atos administrativos de regulação e da legislação vigente.

§ 3º. A fixação e a revisão de tarifas deverão ser promovidas em estrita consonância com os critérios definidos em ato de regulação expedido pelo Ente Regulador e no contrato firmado com o prestador de serviços, no caso de sua delegação a terceiros.

CAPÍTULO V DA REGULAÇÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO

Seção I Dos Instrumentos de Regulação

Subseção I Disposição Geral

Art. 22. Para efeito do disposto nesta Lei e demais instrumentos normativos atinentes a prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, consideram-se instrumentos de regulação:

I. Legais:

a) os dispositivos e princípios pertinentes previstos na Constituição Federal e na legislação federal aplicável;

b) os princípios pertinentes da Constituição Estadual que lhe sejam aplicáveis;

c) a Lei Orgânica do Município de São Bernardo do Campo;

d) as diretrizes gerais para o saneamento básico estabelecidas pela União Federal;

e) no que couber, as disposições estabelecidas nas leis federais nº 11.107, de 06 de abril de 2005 e 11.445, de 05 de janeiro de 2007, e demais normas que venham a disciplinar a cooperação entre os entes federados na promoção de programas de saneamento básico;

f) os dispositivos contidos nesta Lei, em seu regulamento e na legislação municipal correlata;

g) as normas editadas pela União, que dispõem sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, sobre as parcerias público-privadas e sobre as normas para licitações e contratos da Administração Pública.

II. Administrativos:

a) o Plano Municipal de Água e Esgoto - PMAE e seus vinculados Relatórios Anuais de Situação;

b) os atos normativos e demais atos de regulação do Ente Regulador;

c) acordo-programa firmado com o prestador de serviço que integre a Administração Direta ou Indireta do Município.

III. Contratuais:

a) os instrumentos de contrato a serem firmados com o prestador do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e seus respectivos cadernos de encargos;

b) o edital de licitação da concessão comum, administrativa ou patrocinada, em caso de delegação do serviço.

Subseção II Dos instrumentos administrativos

Art. 23. O Plano Municipal de Água e Esgoto - PMAE, aprovado por Decreto do Chefe do Executivo, é o instrumento básico que fixará as diretrizes que orientarão os entes envolvidos na prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Art. 24. O PMAE deverá ser interpretado e executado em consonância com a legislação urbanística, colaborando com a racional e planejada ocupação do território municipal.

Art. 25. O PMAE conterá, obrigatoriamente:

- a) diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
- b) objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
- c) programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
- d) ações para emergências e contingências;
- e) mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.
- f) a estimativa de demanda e de produção do serviço e de seus custos durante o período de sua validade;
- g) a recomendação das prioridades, com as respectivas justificativas sócio-econômicas e técnicas;
- h) as sugestões dos critérios e metodologia de avaliação permanente de sua execução, que deverá contar com a publicidade em todas as suas fases;

- i) as recomendações de tecnologias que devam ser incorporadas ao serviço, no que se refere tanto à sua prestação, quanto à sua gestão, planejamento e controle;
- j) as propostas de intervenção no uso e ocupação do solo, incluindo eventual alteração da legislação, no sentido de preservar e garantir a continuidade e o melhoramento do serviço;
- k) as sugestões de medidas a serem implementadas por outros entes federados e por outras pessoas públicas ou privadas, no sentido de contribuir para a garantia das condições técnicas, econômicas e ambientais para a boa prestação do serviço;

§ 1º. A execução do PMAE dar-se-á por meio de atos de regulação, precedidos dos pertinentes estudos e relatórios técnicos, a serem constantemente atualizados.

§ 2º. O Ente Regulador realizará a verificação do cumprimento do PMAE pelo prestador do serviço, nos termos dos atos administrativos de regulação e legislação vigente.

§ 3º. O PMAE deverá ser revisto periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

Art. 26. Todos os atos de regulação administrativa que não sejam o PMAE inclusive seus Relatórios Anuais de Situação, ou decisões individuais ou normativas, devem ser editados por meio de portaria ou resolução do Ente Regulador.

TÍTULO II DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 27. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Registre-se e publique-se.

São Bernardo do Campo, SP, ...de DE 2010.

LUIZ MARINHO
Prefeito Municipal

PROJETO DE LEI Nº XXX, DE XX DE AGOSTO DE 2010

Dispõe sobre a criação da Agência Reguladora do Saneamento de São Bernardo do Campo – AGSB - São Bernardo do Campo e dá outras providências

O PREFEITO MUNICIPAL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO, SP:

FAZ saber que a Câmara de Vereadores aprovou e ele sanciona a seguinte Lei:

CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º. Fica criada a Agência Reguladora do Saneamento de São Bernardo do Campo (AGSB - São Bernardo do Campo), entidade de natureza autárquica especial, integrante da administração pública indireta, com sede e foro no Município de São Bernardo do Campo e prazo de duração indeterminado.

Parágrafo Único: A natureza de autarquia especial conferida à agência é caracterizada por independência decisória, autonomia administrativa, orçamentária e financeira e pela investidura de seus dirigentes em mandato fixo.

Art. 2º. A agência tem por finalidade regular e fiscalizar a prestação dos serviços de água e esgotos de São Bernardo do Campo, em conformidade com o disposto na Lei Municipal nº xxx, de xx de xxxxx de 2010, e demais disposições legais aplicáveis.

CAPÍTULO II DAS ATRIBUIÇÕES E DA COMPETÊNCIA

Art. 3º. É atribuição da agência, além de outras previstas nesta Lei, exercer com independência o controle e a fiscalização do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Município, concedido, permitido, autorizado, contratado ou operado diretamente pelo Poder Público Municipal, visando à regularidade, à eficiência, à continuidade, à segurança, à atualidade, à generalidade, à cortesia na sua prestação e à modicidade das tarifas.

Art. 4º. No exercício de suas atribuições compete à agência:

I - editar normas e fazer cumprir os instrumentos de regulação relacionados ao serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, assim definidos na legislação municipal pertinente;

II - exercer, por si ou por terceiros por ela contratados, a fiscalização do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

III - processar e julgar, na esfera administrativa, os pleitos que lhe sejam submetidos;

IV - garantir a aplicação do princípio da isonomia no uso e acesso ao serviço;

V - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação do serviço e atendimento aos usuários;

VI - instalar mecanismo de recepção e apuração de queixas e reclamações dos usuários, que deverão ser cientificados das providências tomadas, em prazo máximo estabelecido no regulamento;

VII - adotar as medidas necessárias para defender os direitos dos usuários do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

VIII - receber as reclamações dos usuários e apurar aquelas que não tenham sido resolvidas pelo prestador do serviço;

IX - aplicar as sanções legais, regulamentares e contratuais, nos casos de infração, devendo ser observadas as normas previstas nos instrumentos de regulação;

X - analisar e autorizar os reajustes e, quando for o caso, as revisões das tarifas e demais contraprestações pecuniárias devidas pela prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como a revisão dos demais termos dos contratos que vierem a ser celebrados entre titular e prestador do serviço, na forma prevista nos instrumentos de regulação;

XI - adotar as medidas que se fizerem necessárias para assegurar, tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos, quanto a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam à eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade;

XII - recomendar ao titular a intervenção na prestação indireta do serviço, na forma da legislação aplicável e do instrumento de regulação contratual, bem como adotar as medidas necessárias à sua concretização;

XIII - recomendar ao titular a extinção da delegação da prestação do serviço e a reversão dos bens vinculados, inclusive a sua imediata retomada, na forma da legislação aplicável e do instrumento de regulação contratual, bem como adotar as medidas necessárias à sua concretização;

XIV - propor as medidas de política governamental que considerar cabíveis;

XV - requisitar informações relativas ao serviço público delegado, quando for o caso;

XVI - compor e deliberar, em esfera administrativa, quanto aos conflitos de interesses entre o titular do serviço, prestador do serviço e/ou usuários;

XVII - deliberar, na esfera administrativa, quanto à interpretação da legislação e normas regulamentares relativas ao serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

XVIII - permitir o amplo acesso às informações sobre a prestação do serviço público delegado e sobre suas próprias atividades, bem como manutenção atualizada por meio de sítio mantido na rede mundial de computadores (Internet);

XIX - fiscalizar a qualidade do serviço por meio de indicadores e procedimentos amostrais;

XX - auxiliar o prestador do serviço no relacionamento com os demais prestadores de serviços públicos, com as demais autoridades municipais, estaduais e federais, e com as comunidades de usuários, buscando facilitar o atendimento dos objetivos da prestação do serviço;

XXI - coibir a prestação clandestina do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, aplicando as sanções cabíveis;

XXII - submeter ao chefe do poder executivo propostas de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, dos bens necessários à implantação, operação ou manutenção do serviço;

XXIII - acompanhar e auxiliar a execução do Plano Municipal de Água e Esgoto - PMAE;

XXIV - administrar os seus recursos financeiros, patrimoniais e de pessoal;

XXV - prestar contas de sua administração ao Conselho Consultivo e órgão competentes;

XXVI - manter estrutura funcional e organizacional adequada para a regulação e fiscalização dos serviços de sua competência;

XXVII - decidir quanto à celebração, alteração ou extinção de seus contratos, bem como quanto à contratação, nomeação, exoneração e aplicação de sanções disciplinares a seus servidores, realizando os procedimentos necessários, na forma que dispuser a regulamentação;

XXVIII - adquirir, administrar e alienar seus bens, nos termos da lei;

XXIX - formular sua proposta de orçamento, encaminhando-a ao Chefe do Poder Executivo;

XXX - opinar sobre eventuais propostas de prorrogação de prazo dos instrumentos de delegação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

XXXI - prevenir e reprimir o abuso econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência.

§ 1º. O exercício das atividades de regulação e controle da prestação dos serviços far-se-á segundo os dispositivos desta lei e dos seus regulamentos, das demais normas legais pertinentes, bem como dos contratos e demais instrumentos de delegação.

§ 2º. Para o exercício de suas atribuições, poderá a agência, valer-se de meios próprios ou contratados e, ainda, obedecida a legislação, celebrar

contratos de direito público ou convênios com outros entes administrativos, mesmo de outras esferas federativas, e com organismos internacionais de cooperação.

CAPÍTULO III DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

SEÇÃO I DOS ÓRGÃOS

Art.5º. Compõem a estrutura da AGSB São Bernardo do Campo:

- I** - o Conselho Consultivo;
- II** - a Superintendência;
- III** - a Secretaria Executiva;
- IV** - a Ouvidoria.

SEÇÃO II DO CONSELHO CONSULTIVO

Art. 6º. O Conselho Consultivo é o órgão de participação institucionalizada da sociedade no processo de regulação do serviço de água e esgoto de São Bernardo do Campo.

Art. 7º. O Conselho Consultivo será composto da seguinte maneira:

- I** - 01 (um) representante dos usuários;
- II** - 01 (um) representante do prestador do serviço;
- III** - 01 (um) representante do Poder Executivo do Município;
- IV** - 01 (um) representante da Câmara de Vereadores do Município;
- V** - 01 (um) representante do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto

Tietê;

§ 1º. A escolha do representante dos usuários será da seguinte forma:

- a) os presidentes dos conselhos comunitários do Município, devidamente cadastrados na Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo, terão direito a indicar uma pessoa que representará a sua comunidade;
- b) será escolhido como representante dos usuários o representante de comunidade que receber a maioria dos votos válidos, e o seu suplente, o segundo mais votado;
- c) em caso de empate, elege-se o de maior idade.

§ 2º. Os demais entes representados deverão, juntamente com a indicação do seu representante, proceder à indicação do seu respectivo suplente.

Art. 8º. Os membros do Conselho Consultivo terão mandato de 03 (três) anos, renovável por igual período, permitindo uma única recondução, devendo satisfazer, simultaneamente, as seguintes condições:

- I -** ser brasileiro;
- II -** ser maior de idade;
- III -** ter reputação ilibada e idoneidade moral;

IV - Para os indicados pelos incisos II e III do art. 7º, ter conhecimento ou experiência no exercício de função ou atividade profissional relevante para os fins da agência;

§ 1º. Os membros do Conselho Consultivo serão nomeados por ato do Poder Executivo, a partir da indicação de cada ente representado.

§ 2º. No caso de renúncia, falecimento, perda do mandato ou outra forma de vacância ou impedimento definitivo de Conselheiro, bem como de seu suplente, proceder-se-á a nova nomeação para complementar o respectivo mandato.

§ 3º. O Presidente do Conselho será escolhido pelos Conselheiros e nomeado por ato do Chefe do Executivo, para mandato de um ano, admitida uma única recondução.

Art. 9º. Os membros do Conselho Consultivo não serão remunerados, sendo sua participação considerada serviço relevante prestado ao Município.

Art. 10. As sessões e deliberações do Conselho Consultivo serão públicas, devendo a ata ser disponibilizada no sítio da agência para consulta dos interessados por, no mínimo, 60 (sessenta) dias.

Art.11. As deliberações do Conselho serão tomadas pelos votos da maioria simples, presentes a maioria absoluta de seus membros, cabendo ao Regimento Interno dispor sobre a convocação de suas reuniões e sobre o seu funcionamento.

Parágrafo Único: Em caso de empate, prevalecerá para fins de deliberação o voto qualificado do Presidente do Conselho.

Art. 12. Compete ao Conselho Consultivo:

- I –** participar da elaboração e acompanhar a execução da Política Municipal de Saneamento Básico;
- II –** acompanhar a implementação e opinar sobre as atualizações e revisões do Plano Municipal de Água e Esgoto – PMAE de São Bernardo do Campo;
- III –** acompanhar o cumprimento das metas fixadas nos instrumentos de regulação dos serviços;

IV – analisar as normas relacionadas com a operação e prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário de São Bernardo do Campo e, quando for o caso, propor alterações, sempre acompanhadas de exposição de motivos;

V – opinar sobre as propostas de alteração da estrutura das tarifas, reajuste e revisão destas, bem assim, das que digam respeito a quaisquer outros valores cobrados dos usuários pela prestação dos serviços;

VI - elaborar e aprovar o seu Regimento Interno;

VII – conhecer e opinar sobre os regulamentos editados pela agência, bem como sobre suas modificações;

VIII – conhecer e opinar sobre a proposta de orçamento anual da agência e seu relatório anual de prestação de contas;

IX – convidar membros da Superintendência, funcionários da agência ou terceiros para prestar esclarecimentos sobre as matérias de sua competência;

X – conhecer e opinar sobre denúncias ou representações relativas a atos praticados por Superintendentes da agência, recomendando, quando for o caso, a instauração dos competentes processos de apuração e punição.

SEÇÃO III DA SUPERINTENDÊNCIA

Art. 13. A Superintendência é o órgão deliberativo da agência, responsável pela execução e coordenação das atividades a ela atribuídas.

Art. 14. A Superintendência será exercida por um superintendente nomeado pelo Prefeito Municipal, cuja formação profissional mínima será em engenharia civil, mecânica, química ou de produção, com especialização em saneamento.

§ 1º. A nomeação do Superintendente depende de prévia aprovação da Câmara de Vereadores, após sabatina em sessão pública.

§ 2º. Em caso de vacância no curso do mandato, este será completado por sucessor investido na forma prevista neste artigo.

Art. 15. O Superintendente deverá satisfazer simultaneamente aos seguintes requisitos:

I - ser brasileiro;

II - ser maior de idade;

III - ter idoneidade moral e reputação ilibada;

IV - conceito elevado no campo da especialidade do cargo para o qual será nomeado;

V - não ter relação de parentesco, por consangüinidade ou afinidade, em linha reta ou colateral, até o terceiro grau, com o Prefeito Municipal,

Vice Prefeito, secretário municipal, membro do legislativo municipal e/ ou com acionista, dirigente ou administrador de empresa regulada.

Art. 16. O Superintendente somente perderá o mandato em decorrência de renúncia, de condenação criminal, de condenação por improbidade administrativa transitada em julgado ou de decisão definitiva em processo administrativo disciplinar.

Art. 17. É vedado ao Superintendente, pelo prazo de 01 (um) ano, a contar da data de extinção do respectivo mandato ou do seu afastamento por qualquer motivo, exercer direta ou indiretamente qualquer cargo ou função de controlador, superintendente, administrador, gerente, preposto, mandatário, prestador de serviço ou consultor de prestador do serviço público regulado pela agência.

SUBSEÇÃO I DAS COMPETÊNCIAS DO SUPERINTENDENTE

Art. 18. Ao Superintendente da agência, além das atribuições definidas nesta Lei e no Regimento Interno, caberão as seguintes competências:

I - representar a agência em juízo e fora dele, firmando os contratos, convênios e acordos, inclusive a constituição de mandatários para representá-la judicialmente;

II - subscrever os editais de licitação e os respectivos contratos administrativos e seus aditamentos, quando for o caso;

III - assinar cheques;

IV - dirigir e administrar todos os serviços da agência, expedindo os atos necessários ao cumprimento de suas decisões;

V - publicar as normas e resoluções originadas da Superintendência;

VI - firmar os termos aditivos aos instrumentos de regulação contratual;

VII - encaminhar ao Conselho Consultivo os assuntos que devam ser de seu conhecimento;

VIII - dar publicidade e remeter os balancetes contábeis, mensalmente, ao Chefe do Executivo e a Câmara Municipal;

IX - decidir os procedimentos disciplinares, aplicando as penas correspondentes;

X - praticar os atos de gestão de pessoal, autorizar e homologar concursos, efetivar contratações e rescisões de contratos de trabalho;

XII - Praticar os demais atos determinados no Regimento Interno da agência.

SUBSEÇÃO II

DA OUVIDORIA E DA SECRETARIA EXECUTIVA

Art. 19. A Ouvidoria, exercida pelo Superintendente, é o órgão encarregado de receber as reclamações, críticas ou sugestões dos usuários do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário, dando-lhes adequado encaminhamento.

Art. 20. A Secretaria Executiva é o órgão encarregado de dar assistência à Superintendência, dirigir, organizar e dar andamento aos serviços da Secretaria da agência.

Art. 21. Ficam criados os cargos abaixo relacionados para comporem a Secretaria Executiva.

I – 01 (um) Auxiliar Administrativo

II – 01 (um) Agente de Serviços Gerais

Parágrafo Único: os cargos a que se refere o caput deste artigo poderão ser preenchidos por servidores do Quadro Geral da Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo, através de cessão sem ônus para origem, até a realização de Concurso Público.

Art. 22. A Ouvidoria e a Secretaria Executiva terão a sua organização, funcionamento e atribuições definidas no Regimento Interno da agência.

CAPÍTULO IV

DAS RECEITAS, DO REGIME FINANCEIRO E DO PATRIMÔNIO

Art.23 - Constituem patrimônio da agência os bens e direitos de sua propriedade, os que lhe forem conferidos ou os que venham a adquirir ou incorporar.

Art.24 - Constituem receitas da agência:

- I. As provenientes das importâncias a serem pagas pelo prestador do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário para custear as atividades de regulação e fiscalização do serviço;
- II. As dotações consignadas no orçamento do município, créditos especiais, créditos suplementares e repasses que lhe forem conferidos;
- III. Os recursos provenientes de convênios, acordos ou contratos celebrados com entidades ou organismos nacionais e internacionais;
- IV. As oriundas de retribuição por seu serviço, cujos valores serão definidos em resolução;
- V. O produto da execução de sua dívida ativa;

- VI. As doações, legados, subvenções e outros recursos que lhe forem destinados;
- VII. Os valores apurados na venda ou locação de bens móveis e imóveis de sua propriedade;
- VIII. O produto da venda de publicações, material técnico, dados e informações e, ainda, as oriundas de inscrição em cursos, palestras e outros eventos que venha a promover;
- IX. A oriunda de publicidade inserida em suas publicações ou fixadas em bens de sua propriedade ou administração;
- X. Os valores apurados em aplicações financeiras;
- XI. Os valores decorrentes da aplicação de multas pecuniárias ao prestador do serviço delegado, ao poder concedente (ou titular) do serviço ou aos usuários.

§ 1º - Todos os recursos mencionados no caput deverão ser creditados diretamente à agência, para a sua direta gestão orçamentária e financeira.

§ 2º - Os valores pertencentes à agência, uma vez apurados administrativamente e não pagos no prazo estipulado, serão inscritos na dívida ativa da própria agência.

§ 3º - A inscrição na dívida ativa da agência servirá de título executivo para cobrança judicial que será promovida pela própria autarquia.

CAPÍTULO V DOS RECURSOS HUMANOS

Art. 25. O cargo de Superintendente, a que se refere o art.14 desta Lei, será exercido a título de mandato por tempo certo, percebendo o seu ocupante, qualificado como agente político, os subsídios previstos no Anexo I, desta Lei.

Art. 26. Para o desempenho de suas atividades, a agência poderá requisitar ou receber mediante cessão, através de convênio, servidores efetivos do Município de São Bernardo do Campo ou de outras esferas de governo.

Art. 27. O Pessoal admitido será regido pela CLT e vinculado ao Regime Geral de Previdência Social.

Art. 28. A agência poderá contratar especialistas para executar trabalhos nas áreas temáticas, ambiental, econômica, técnica e jurídica, por projetos ou prazos limitados, observada a legislação aplicável.

CAPÍTULO VI DA ATIVIDADE NORMATIVA

Art. 29. Os atos da agência deverão ser sempre acompanhados da exposição formal dos motivos que os justifiquem.

Art. 30. Os atos normativos somente produzirão efeito após a sua publicação na imprensa oficial e, aqueles de alcance particular, após a correspondente notificação.

Art. 31. Todos os atos de regulação administrativa que não sejam o PMAE, inclusive os Relatórios Anuais de Situação, ou decisões individuais ou normativas, devem ser editados por meio de atos administrativos normativos da agência.

CAPÍTULO VII DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

Art. 32. Os prestadores de serviços regulados pela agência que venham a incorrer em alguma infração às leis, regulamentos, contratos e outras normas aplicáveis, ou, ainda, que não cumpram adequadamente as ordens, instruções e resoluções da agência, sujeitam-se às sanções previstas nesta Lei, nas leis específicas de seu regime jurídico e nos instrumentos de delegação e outorga dos serviços regulados.

Parágrafo Único: As sanções previstas poderão ser aplicadas cumulativamente.

Art. 33. À concessionária ou delegatária do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário é vedado, pelo prazo de 05 (cinco) anos, contados da assinatura do contrato de concessão, admitir em seus quadros ou, de qualquer forma, contratar, ainda que indiretamente, os serviços de qualquer pessoa que tenha ocupado cargo eletivo, de direção, assessoramento ou provimento comissionado junto ao Poder Concedente até a data de assinatura do contrato de concessão, ou ainda que tenha participado, nesse mesmo período, da elaboração do PMAE.

Parágrafo Único: O descumprimento da proibição prevista no *caput* sujeita a concessionária à pena de multa de R\$ 50.000,00 (cinquenta mil reais) por admissão, por mês, imediatamente quando identificado, enquanto durar a contratação ilegal.

Art. 34. Nenhuma sanção será aplicada sem o devido processo legal, a ser realizado nos termos desta Lei e dos demais instrumentos de regulação pertinentes.

CAPÍTULO VIII

DO CUSTEIO DAS ATIVIDADES DE FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO DA AGSB-SÃO BERNARDO DO CAMPO

Art.35 - Para o custeio das atividades de fiscalização e regulação, a agência terá direito a receber do prestador dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a importância mensal prevista no inciso I do artigo 24 desta Lei, que corresponderá a determinada parcela do faturamento mensal total do prestador do serviço público, definida no âmbito dos estudos que consubstanciam a elaboração e a revisão do PMAE.

§ único – A aplicação da parcela a que se refere o “caput” não incidirá sobre faturamentos associados à exploração de outras fontes de receitas alternativas, complementares, acessórias ou de projetos associados, nos termos dos instrumentos de regulação pertinentes.

Art. 36 - A forma e a data de pagamento da importância referida no artigo 35 desta Lei serão definidas nos instrumentos de regulação pertinentes, em especial, no respectivo contrato, no caso de delegação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Parágrafo Único - O prestador do serviço deverá colocar sempre à disposição da agência cópia das demonstrações contábeis, que comprovem o correto recolhimento dos valores devidos.

CAPITULO IX

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 37. É assegurado a qualquer pessoa o direito de peticionar ou de recorrer contra ato de membro da agência, devendo a decisão a respeito da petição ou do recurso ser proferida em até 30 (trinta) dias, prorrogáveis por igual período, justificadamente.

Art. 38 A agência diligenciará para resolver, na esfera administrativa, divergências e conflitos que vierem a surgir entre prestador do serviço, poder concedente (ou titular) do serviço e/ou usuários.

Parágrafo Único: Ato normativo da agência disporá sobre os procedimentos a serem adotados para a solução de divergências e conflitos entre prestador de serviço, poder concedente e/ou usuários.

Art. 39. Fica incluído no Plano Plurianual 2010/2013 e na Lei de Diretrizes Orçamentárias de 2010 a ação descrita no artigo 41 desta Lei.

Art. 40. O Orçamento da agência, para o exercício financeiro de 2010, tem a sua receita estimada em R\$ xxxxxx (xxxxxxx mil reais) e a sua despesa fixada em igual valor.

Art. 41. Para fazer face aos encargos financeiros necessários à instalação da agência e custear suas atividades iniciais, fica o Chefe do Executivo Municipal autorizado a abrir um crédito especial no valor de R\$ xxxxxx (xxxxxxx mil reais), disposto com a seguinte discriminação orçamentária:

UNIDADE ORÇAMENTÁRIA: xxxxxx – AGSB – São Bernardo do Campo
Proj/Ativ.: xxxxxxxxxxxx – Manutenção da AGSB – São Bernardo do Campo
Elem.: xxxxxxxxxxxx (xxx) – Pessoal e encargos sociais..... R\$
xxxxxxxxx
Elem.: xxxxxxxxxxxx (xxx) – Outras despesas correntes..... R\$
xxxxxxxxx
Elem. xxxxxxxxxxxx (xxx) – Investimentos..... R\$
xxxxxxxxxxx

Art. 42. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação

Registre-se e Publique-se.

São Bernardo do Campo, SP, XX de xxxxx de 2010.

LUIZ MARINHO
Prefeito Municipal

ANEXO 1

Superintendente	1	R\$	xxxxxxx
Auxiliar Administrativo	1	R\$	xxxxxx
Agente de Serviços Gerais I	1	R\$	xxxxxx

São Bernardo do Campo, SP, xx de xxxx de 2010.

LUIZ MARINHO
Prefeito Municipal

MINUTA DA PORTARIA DO ENTE REGULADOR MUNICIPAL ESTABELECENDO AS NORMAS QUE DISCIPLINAM A PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO

TÍTULO I

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

CAPÍTULO I

DEFINIÇÕES E METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Art. 1º. A caracterização da prestação de um serviço de água e esgoto adequado baseia-se nas definições estabelecidas no art. 6º, §1º, da Lei nº 8.987/95.

Art. 2º. Impõe-se a obrigação da prestação de serviço adequado ao prestador do serviço público.

Art. 3º. Para efeito desta portaria são adotadas as seguintes definições:

- I. serviço adequado: é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas;
- II. regularidade: nível de conformidade com as regras estabelecidas nos instrumentos de regulação;
- III. continuidade: condição de prestação de serviço contínuo, sem interrupção, exceto nas situações previstas em lei e no Regulamento da Prestação do Serviço de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário;
- IV. eficiência: exercício das atividades necessárias à prestação do serviço público, buscando a obtenção do efeito desejado, no tempo planejado e com o menor encargo possível para o usuário;
- V. segurança: utilização de todas as medidas possíveis para a redução ou ausência dos riscos de danos materiais e morais para os usuários e não-usuários, em condições econômicas factíveis.
- VI. atualidade: modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, e a sua conservação, bem como a melhoria e a expansão do serviço;
- VII. generalidade: universalidade no oferecimento do serviço e isonomia de tratamento aos usuários no direito ao atendimento;
- VIII. cortesia: grau de civilidade com que os usuários são atendidos pelo prestador do serviço;

IX. modicidade das tarifas: tarifa necessária e suficiente para assegurar o cumprimento dos demais requisitos de prestação de serviço adequado.

Art. 4º. A verificação do atendimento aos requisitos previstos no artigo anterior é realizada através de indicadores que identificam de maneira precisa se o serviço prestado atende às condições fixadas.

Art. 5º. Os indicadores abrangem o serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário como um todo, tanto no que se refere às suas características técnicas, quanto às administrativas, comerciais e de relacionamento direto com os usuários.

Art. 6º. Os incisos V e VI, do art. 3º são entendidos como princípios que devem nortear a atuação do prestador do serviço, não sendo expressos através de indicadores.

§ 1º. O prestador deve se utilizar de técnicas e equipamentos modernos e tecnologicamente avançados, buscando um nível de qualidade elevado e obtenção de melhores resultados qualitativos ou quantitativos no serviço prestado.

§ 2º. No que se refere ao inciso V, o prestador deve sempre considerar no desenvolvimento do seu serviço, os requisitos técnicos de segurança estabelecidos nas normas brasileiras e internacionais, se for o caso, visando à redução ou ausência dos riscos de danos materiais e morais para os usuários e não-usuários.

Art. 7º. O serviço será considerado adequado se atender às condições estabelecidas no detalhamento dos indicadores definidos nos capítulos que se seguem.

Art. 8º. Compete ao Ente Regulador, através do instrumento de regulação PMAE – Plano Municipal de Água e Esgoto, fixar em conjunto com o prestador do serviço as metas para atendimento dos índices de prestação de serviço adequado, especificados nesta portaria.

TÍTULO II

DOS INDICADORES DE AVALIAÇÃO DO SERVIÇO ADEQUADO

CAPÍTULO I

INDICADORES TÉCNICOS - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Seção I

Qualidade da água distribuída

Art. 9º. O sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento da água demandada pelas

ligações existentes no sistema, garantindo o padrão de potabilidade estabelecido pelos órgãos competentes.

Art. 10. A qualidade da água distribuída será medida pelo índice de qualidade da água - IQA.

§ 1º. Em sua definição são considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes, cuja boa performance depende não apenas da qualidade intrínseca das águas dos mananciais, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto do sistema produtor quanto do sistema de distribuição de água.

§ 2º. O índice é calculado a partir de princípios e estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade da água distribuída, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

§ 3º. O IQA será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico definido nesta portaria.

§ 4º. Para garantir a representatividade, a frequência de amostragem do parâmetro colimetria, fixado pelos órgãos competentes, deve também ser adotada para os demais parâmetros que compõem o índice.

§ 5º. A frequência de apuração do IQA será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 (três) meses.

§ 6º. Para apuração do IQA, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

Art. 11. O IQA é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes da tabela a seguir, considerados os respectivos pesos.

Art. 12. A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros da tabela acima será obtida, através da teoria da distribuição normal ou de Gauss; no caso da bacteriologia, será utilizada a frequência relativa entre o número de amostras potáveis e o número de amostras analisadas.

Art. 13. Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQA será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQA} = 0,20 \times \text{P(TB)} + 0,25 \times \text{P(CRL)} + 0,10 \times \text{P(pH)} + 0,15 \times \text{P(FLR)} + 0,30 \times \text{P(BAC)}$$

onde:

PARÂMETRO	SÍMBOLO	CONDIÇÃO EXIGIDA	PESO
Turbidez	TB	Menor que 1,0 (uma) U.T. (unidade de turbidez)	0,20
Cloro residual livre	CRL	Maior que 0,2 (dois décimos) e menor que um valor limite a ser fixado de acordo com as condições do sistema	0,25
pH	pH	Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio).	0,10
Fluoreto	FLR	Maior que 0,7 (sete décimos) e menor que 0,9 (nove décimos) mg/l (miligramas por litro)	0,15
Bacteriologia	BAC	Menor que 1,0 (uma) UFC/100 ml (unidade formadora de colônia por cem mililitros).	0,30

P(TB) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez;

P(CRL) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o cloro residual;

P(pH) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH;

P(FLR) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos;

P(BAC) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a bacteriologia.

Art. 14. A apuração mensal do IQA não isenta o prestador do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente.

Art. 15. A qualidade da água distribuída no sistema será classificada de acordo com a média dos valores do IQA verificados nos últimos 12 (doze) meses, de acordo com a tabela a seguir.

Art. 16. Para efeito desta portaria, a água produzida será considerada adequada se a média dos IQA's apurados nos últimos 12 (doze) meses for igual ou superior a 90% - conceito "Bom", não podendo ocorrer, no entanto, nenhum valor mensal inferior a 80% - conceito "Ruim".

Valores do IQA	Classificação
Menor que 80% (oitenta por cento)	Ruim
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e menor que 90% (noventa por cento)	Regular
Maior ou igual a 90% (noventa por cento) e menor que 95% (noventa e cinco por cento)	Bom
Maior ou igual a 95% (noventa e cinco por cento)	Ótimo

Seção II

Cobertura do sistema de abastecimento de água

Art. 17. A cobertura do sistema de abastecimento de água é o indicador utilizado para verificar o atendimento aos requisitos previstos no inciso VII, do art. 3º, desta portaria.

Art. 18. A cobertura do sistema de abastecimento de água será apurada pela expressão seguinte:

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

onde:

CBA - cobertura pela rede distribuidora de água, em porcentagem;

NIL - número de imóveis ligados à rede distribuidora de água;

NTE - número total de imóveis edificadas na área de prestação.

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

Art. 19. Para efeito desta portaria, o nível de cobertura de um sistema de abastecimento de água será considerado conforme tabela a seguir.

Art. 20. Considera-se que o serviço é adequado se a porcentagem de cobertura for maior que 95%.

Cobertura (%)	Classificação do serviço
Menor que 80% (oitenta por cento)	Insatisfatório
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e inferior a 95% (noventa e cinco por cento)	Satisfatório
Maior ou igual a 95% (noventa e cinco por cento)	Adequado

Seção III

Continuidade do abastecimento de água

Art. 21. Para verificar o atendimento ao requisito previsto no inciso III, do art. 3º, desta portaria, utilizar-se-á o índice de continuidade do abastecimento – ICA.

§ 1º. Este índice estabelecerá um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação do serviço, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários.

§ 2º. O índice é estabelecido de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e, por conseguinte, o percentual de falhas por eles aceito.

§ 3º. O índice consiste na quantificação do tempo em que o abastecimento propiciado pelo prestador pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice, que pode ser diário, semanal, mensal ou anual, ou qualquer outro período que se queira considerar.

§ 4º. Para os fins desta portaria o índice será apurado mensalmente.

Art. 22. Para apuração do valor do ICA deverá ser registrado continuamente o nível de água em todos os reservatórios em operação no sistema, e registradas continuamente as pressões em pontos da rede distribuidora onde haja a indicação técnica de possível deficiência de abastecimento.

§ 1º. A determinação dos pontos da rede distribuidora a que se refere o *caput* será feita no âmbito do Plano Municipal de Água e Esgoto – PMAE, devendo ser representativa e abranger todos os setores de abastecimento.

§ 2º. Deverá ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 3.000 (três mil) ligações.

§ 3º. O Ente Regulador poderá, a seu exclusivo critério, exigir que o prestador instale registradores de pressão em outros pontos da rede em caráter provisório, para atendimento de uma situação imprevista.

§ 4º. Enquanto estiverem em operação, os resultados obtidos nos pontos de que trata o parágrafo anterior, deverão ser considerados na apuração do ICA.

Art. 23. A metodologia mais adequada para a coleta e registro sistemático das informações dos níveis dos reservatórios e das pressões na rede de distribuição será estabelecida no âmbito do Plano Municipal de Água e Esgoto – PMAE.

Art. 24. O ICA será calculado através da seguinte expressão:

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

onde:

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

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

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

TNMM - tempo com nível maior que o mínimo. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado reservatório permaneceu com o nível d'água em cota superior ao nível mínimo de operação normal, sendo este definido no âmbito do Plano Municipal de Água e Esgoto – PMAE;

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

§ 1º. O valor de pressão mínima de 8 (oito) metros de coluna d'água poderá ser alterado no âmbito do Plano Municipal de Água e Esgoto – PMAE.

§ 2º. Não deverão ser considerados, para cálculo do ICA, registros de pressões ou níveis de reservatórios abaixo dos valores mínimos estabelecidos, no caso de ocorrências programadas e devidamente comunicadas à população, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do prestador, tais como inundações, incêndios, precipitações pluviométricas anormais, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais ao serviço e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos de grande monta às unidades do sistema.

Art. 25. Os valores do ICA para o sistema como um todo, calculado para os últimos 12 (doze) meses, definem o nível de continuidade do abastecimento classificado conforme tabela a seguir.

Art. 26. Para efeito desta portaria, o serviço é considerado adequado se a média aritmética dos valores do ICA calculados para cada mês do ano, for superior a 98% (noventa e oito por cento), não podendo ocorrer em nenhum dos meses valor inferior a 95% (noventa e cinco por cento).

Valores do ICA	Classificação do sistema
Inferior a 95% (noventa e cinco por cento)	Abastecimento intermitente
Entre 95% (noventa e cinco por cento) e 98% (noventa e oito por cento)	Abastecimento irregular
Superior a 98% (noventa e oito por cento)	Abastecimento satisfatório

Art. 27. O Ente Regulador poderá fixar outras condições de controle estabelecendo limites para o ICA de pontos específicos, ou índices gerais com períodos de apuração semanais e diários, de modo a obter melhores condições de controle do serviço prestado.

Seção IV

Índice de perdas no sistema de distribuição

Art. 28. O índice de perdas no sistema de distribuição de água deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas, previsto no inciso IX, do art. 3º, desta portaria.

Art. 29. O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$IPD = (VLP - VAF) \times 100 / VLP$$

onde:

IPD - índice de perdas de água no sistema de distribuição em porcentagem (%);

VLP – é o volume total de água potável efluente das unidades de produção em operação no sistema de abastecimento de água.

VAF = volume de água fornecido, em metros cúbicos, resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuam. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetro de mesma categoria de uso.

Art. 30. Para efeito desta portaria o nível de perdas verificado no sistema de abastecimento é considerado conforme tabela a seguir.

Art. 31. Para efeito desta portaria é considerado adequado o sistema onde a média aritmética dos índices de perda mensais seja inferior a 25% (vinte e cinco por cento).

Nível de perdas	Classificação
Acima de 40% (quarenta por cento)	Inadequado
Entre 30% (trinta por cento) e 40% (quarenta por cento)	Regular
Entre 25% (vinte e cinco por cento) e 30% (trinta por cento)	Satisfatório
Abaixo de 25% (vinte e cinco por cento)	Adequado

CAPÍTULO II

INDICADORES TÉCNICOS - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Seção I

Cobertura do sistema de esgoto sanitário

Art. 32. A cobertura da área de prestação por rede coletora de esgoto é um indicador que busca o atendimento dos requisitos previstos no inciso VII, do art. 3º desta portaria.

Art. 33. A cobertura pela rede coletora de esgotos será calculada pela seguinte expressão:

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

onde:

CBE - cobertura pela rede coletora de esgoto, em porcentagem;

NIL - número de imóveis ligados à rede coletora de esgoto;

NTE - número total de imóveis edificadas na área de prestação.

§ 1º. Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgotos – NIL, não serão considerados os imóveis ligados a redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outros condutos que conduzam os esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

§ 2º. Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação - NTE, não serão considerados os imóveis não ligados à rede coletora localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos, e o prestador.

§ 3º. Não serão considerados ainda, os imóveis cujos proprietários se recusem formalmente a ligarem seus imóveis ao sistema público.

Art. 34. O nível de cobertura de um sistema de esgotos sanitários será classificado conforme tabela abaixo:

Porcentagem de Cobertura	Classificação do serviço
Menor que 60% (sessenta por cento)	Insatisfatório
Maior ou igual a 60% (sessenta por cento) e inferior a 90% (oitenta por cento)	Satisfatório
Maior ou igual a 90% (oitenta por cento)	Adequado

Art. 35. Para efeito desta portaria, o sistema de esgotos sanitários é considerado adequado quando apresentar cobertura igual ou superior a 90 % (oitenta por cento). O Apêndice 1 contempla a caracterização de um índice de avaliação da qualidade das águas dos corpos de água (IQAG) que integram a malha hidrográfica da cidade, com o objetivo de verificar a eficácia da rede de esgotos em sua função de eliminar os lançamentos “in natura”, sejam os decorrentes de descarga de coletores, sejam aqueles devidos a lançamentos clandestinos na rede de drenagem de águas pluviais. O IQAG funciona, portanto, como importante complemento do CBE.

Seção II

Eficiência do sistema de coleta de esgoto sanitário

Art. 36. A eficiência do sistema de coleta de esgotos sanitários será medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários.

Parágrafo único. O prestador deverá manter registros adequados tanto das solicitações como dos serviços realizados.

Art. 37. Qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será do prestador, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ela promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

Art. 38. O índice de obstrução de ramais domiciliares – IORD, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de imóveis ligados à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

Art. 39. O índice de obstrução de redes coletoras – IORC, será apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes

coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (um mil).

Art. 40. Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e o prestador não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não serão considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 (seis) horas da ocorrência de chuvas.

Art. 41. Para efeito desta portaria o serviço de coleta dos esgotos sanitários é considerado eficiente e, portanto adequado, se:

- I a média anual dos IORD's, calculados mensalmente, for inferior a 20 (vinte), podendo este valor ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em 1 (um) ano.
- II a média anual dos IORC's, calculados mensalmente, deverá ser inferior a 200 (duzentos), podendo ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em 1 (um) ano.

Seção III

Eficiência do tratamento de esgoto

Art. 42. Todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado de modo a atender à legislação vigente e às condições locais, porém, o Ente Regulador poderá estabelecer condições mais exigentes que as determinadas na legislação, sempre que for tecnicamente justificável.

Art. 43. A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será medida pelo índice de qualidade do efluente - IQE.

§ 1º. Esse índice procura identificar, de maneira objetiva, os principais parâmetros de qualidade dos efluentes lançados.

§ 2º. O índice é calculado a partir de princípios e estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade dos efluentes descarregados, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

Art. 44. O IQE será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido.

Art. 45. A frequência de apuração do IQE será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 (três) meses.

Art. 46. Para apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pelo prestador deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

Art. 47. O IQE é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes da tabela a seguir, considerados os respectivos pesos:

PARÂMETRO	SÍMBOLO	CONDIÇÃO EXIGIDA	PESO
Materiais sedimentáveis	SS	Menor que 1,0 ml/l (um mililitro por litro) - ver observação 1	0,35
Substâncias solúveis em hexana	SH	Menor que 100 mg/l (cem miligramas por litro)	0,30
DBO	DBO	Menor que 60 mg/l (sessenta miligramas por litro) - ver observação 2	0,35

Observação 1: em teste de uma hora em cone **IMHOFF**

Observação 2: DBO de 5 (cinco) dias a 20° C (vinte graus Celsius)

Parágrafo único. A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros da tabela acima será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Art. 48. Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQE} = 0,35 \times P(\text{SS}) + 0,30 \times P(\text{SH}) + 0,35 \times P(\text{DBO})$$

onde:

P(SS) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;

P(SH) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana;

P(DBO) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

Art. 49. A apuração mensal do IQE não isenta o prestador da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

Art. 50. A qualidade dos efluentes descarregados nos corpos d'água naturais será classificada de acordo com a média dos valores do IQE verificados nos últimos 12 (doze) meses, de acordo com tabela a seguir.

Valores do IQE	Classificação
Menor que 80% (oitenta por cento)	Ruim
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e menor que 90% (noventa por cento)	Regular
Maior ou igual a 90% (noventa por cento) e menor que 95% (noventa e cinco por cento)	Bom
Igual ou maior que 95% (noventa e cinco por cento)	Ótimo

Art. 51. Para efeito desta portaria, o efluente lançado será considerado adequado se a média dos IQE's apurados nos últimos 12 (doze) meses for igual ou superior a 95% (noventa e cinco por cento) - conceito "Bom", não podendo ocorrer, no entanto, nenhum valor mensal inferior a 90% (noventa por cento) - conceito "Ruim".

CAPÍTULO III

INDICADORES GERENCIAIS

Seção I

Índice de eficiência na prestação do serviço e no atendimento ao público

Art. 52. A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador será avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP.

Art. 53. O IESAP será calculado com base na avaliação de fatores indicativos da performance do prestador quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários.

Parágrafo único. Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um valor de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Art. 54. Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IESAP, mensalmente, são os seguintes:

I - FATOR 1 - prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão;

a) a tabela padrão dos prazos de atendimento dos serviços é a apresentada a seguir.

b) o índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

Serviço	Prazo para atendimento das solicitações
Ligação de água	5 (cinco) dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 (vinte e quatro) horas
Falta d'água local ou geral	24 (vinte e quatro) horas
Ligação de esgoto	5 (cinco) dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgotos	24 (vinte e quatro) horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	5 (cinco) dias úteis
Verificação da qualidade da água	12 (doze) horas
Restabelecimento do fornecimento de água	24 (vinte e quatro) horas
Ocorrências de caráter comercial	24 (vinte e quatro) horas

$$I_1 = (\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100) / (\text{Quantidade total de serviços realizados})$$

c) o valor a ser atribuído ao FATOR 1 obedecerá à tabela a seguir.

Índice de eficiência dos prazos de atendimento - %	Valor
Menor que 75% (setenta e cinco por cento)	0
Igual ou maior que 75% (setenta e cinco por cento) e menor que 90% (noventa por cento)	0,5
Igual ou maior que 90% (noventa por cento)	1,0

II - FATOR 2 - eficiência da programação dos serviços que definirá o índice de acerto do prestador quanto à data prometida para a execução do serviço.

a) o prestador deverá informar ao solicitante a data provável da execução do serviço quando de sua solicitação, obedecendo, no máximo, os limites estabelecidos na tabela de prazos prevista no inciso I, alínea “a”, deste artigo.

b) o índice de acerto da programação dos serviços será medido pela relação percentual entre as quantidades totais de serviços executados na data prometida, e a quantidade total de serviços solicitados, conforme fórmula abaixo:

$$I_2 = (\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100) / (\text{Quantidade total de serviços realizados})$$

c) o valor a ser atribuído ao FATOR 2 obedecerá à tabela que se segue:

Índice de eficiência da programação - %	Valor
Menor que 75% (setenta e cinco por cento)	0
Igual ou maior que 75% (setenta e cinco por cento) e menor que 90% (noventa por cento)	0,5
Igual ou maior que 90% (noventa por cento)	1,0

d) no caso de reprogramação de datas prometidas o usuário deverá ser informando a respeito da nova data prevista.

e) serviços reprogramados serão considerados como erros de programação para efeito de apuração do fator.

III - FATOR 3 - disponibilização de estruturas de atendimento ao público serão avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

a) atendimento em escritório do prestador ;

b) sistema “0800” para atendimento telefônico dos usuários, com horário de funcionamento de segunda a sexta-feira das 07h às 19h e aos sábados, domingos e feriados das 7h às 16h;

c) atendimento telefônico através de sistema “0800” para recepção de solicitações emergenciais relacionados ao serviço de abastecimento de água, com funcionamento 24 (vinte e quatro) horas por dia, todos os dias do ano;

d) atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário do prestador responsável pela leitura dos hidrômetros e ou entrega de contas, aqui denominado “agente comercial”, deverá atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado. Para tanto o prestador deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;

e) os programas de computadores de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores do prestador;

f) o quesito previsto neste inciso poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os seguintes valores:

Estruturas de atendimento ao público	Valor
2 (duas) ou menos estruturas	0
3 (três) ou 4 (quatro) das estruturas	0,5
as 5 (cinco) estruturas	1,0

IV - FATOR 4 - adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) do prestador será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

a) distância inferior a 500m (quinhentos metros) de pontos de confluência dos transportes coletivos;

b) distância inferior a 500m (quinhentos metros) de pelo menos um agente de recebimento de contas;

c) facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;

d) facilidade de identificação;

e) conservação e limpeza;

f) coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;

g) número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 72 (setenta e dois);

h) período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;

i) período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema “0800” menor ou igual a 3 (três) minutos;

j) este quesito será avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os seguintes valores:

Adequação das estruturas de atendimento ao público	Valor
Atendimento de 6 (seis) ou menos itens	0
Atendimento de 7 (sete) itens	0,5
Atendimento de mais que 7 (sete) itens	1,0

V - FATOR 5 - adequação das instalações e logística de atendimento em prédios do prestador , onde toda a estrutura física de atendimento deverá ser projetada de forma a proporcionar conforto ao usuário, e ainda, deverá haver uma preocupação permanente para que os prédios, instalações e mobiliário sejam de bom gosto, porém simples, de forma a não permitir que um luxo desnecessário crie uma barreira entre o prestador e o usuário.

a) este fator procurará medir a adequação das instalações do prestador ao usuário característico da cidade, de forma a propiciar-lhe as melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito;

b) a definição do que significa “melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito” leva em consideração os seguintes itens:

1. separação dos ambientes de espera e atendimento;
2. disponibilidade de banheiros;
3. disponibilidade de bebedouros de água;
4. iluminação e acústica do local de atendimento;
5. existência de normas padronizadas de atendimento ao público;
6. preparo dos profissionais de atendimento;
7. disponibilização de som ambiente, ar condicionado, ventiladores.

c) a avaliação da adequação será efetuada pelo atendimento ou não dos itens acima, conforme tabela a seguir.

Adequação das instalações e logística de atendimento ao público	Valor
Atendimento de 4 (quatro) ou menos itens	0
Atendimento de 5 (cinco) ou 6 (seis) itens	0,5
Atendimento dos 7 (sete) itens	1,0

Art. 55. Com base nas condições definidas no artigo anterior, o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{IESAP} = 3 \times \text{Valor Fator 1} + 3 \times \text{Valor Fator 2} + 2 \times \text{Fator 3} + 1 \times \text{Fator 4} + 1 \times \text{Fator 5}$$

Art. 56. O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado:

I - inadequado se o valor do IESAP for igual ou inferior a 5 (cinco);

II - adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes graduações:

- a) regular se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 7 (sete);
- b) satisfatório se superior a 7 (sete) e menor ou igual a 9 (nove);
- c) ótimo se superior a 9 (nove).

Seção II

Índice de adequação do sistema de comercialização do serviço

Art. 57. É imperativo que o sistema comercial implementado possua as características adequadas para garantir equidade no relacionamento comercial e ou assegurar ao usuário o direito de defesa, nos casos em que considere as ações das prestadoras incorretas. Para tanto é definido o índice de adequação do sistema de comercialização dos serviços.

Art. 58. São as seguintes condições de verificação da adequabilidade do sistema comercial implementado:

I - CONDIÇÃO 1 - índice de micromedição: calculado mês a mês, de acordo com a expressão:

$$I_1 = (\text{Número total de ligações com hidrômetro em funcionamento no final do mês} \times 100) / (\text{Número total de ligações existentes no final do mês})$$

a) de acordo com a média aritmética dos valores mensais calculados, a ser apurada anualmente, esta condição terá os seguintes valores:

Índice de micromedição (%)	Valor
Menor que 98% (noventa e oito por cento)	0
Maior que 98% (noventa e oito por cento)	1,0

II - CONDIÇÃO 2 - o sistema de comercialização adotado pelo prestador deverá favorecer a fácil interação com o usuário, evitando o máximo possível o seu deslocamento até ao prestador para informações ou reclamações. Os contatos deverão preferencialmente realizar-se no imóvel do usuário ou através de atendimento telefônico.

a) a verificação do cumprimento desta diretriz será feita através do indicador que relaciona o número de reclamações comerciais realizadas diretamente nas agências comerciais, com o número total de ligações:

$$I_2 = (\text{Número de atendimentos feitos diretamente no balcão no mês} \times 100) / (\text{Número total de atendimentos realizados no mês - balcão e telefone})$$

b) o valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 2 obedecerá à tabela a seguir.

Faixa de valor do I_2	Valor a ser atribuído à Condição 2
Menor que 20% (vinte por cento)	1,0
Entre 20% (vinte por cento) e 30% (trinta por cento)	0,5
Maior que 30% (trinta por cento)	0

III - CONDIÇÃO 3 - o sistema de comercialização adotado deverá prever mecanismos que garantam que contas com consumo excessivo, em relação à média histórica da ligação, só sejam entregues aos usuários após a verificação pelo prestador, sem custos para o usuário, das instalações hidráulicas do imóvel, de modo a verificar a existência de vazamentos. O sistema a ser utilizado deverá selecionar as contas com consumo superior a 2 (duas) vezes o consumo médio da ligação. Constatado o vazamento a conta deverá ser emitida pela média (apenas uma), perdendo esse direito o usuário que não consertar o vazamento e a situação persistir na próxima emissão.

a) a avaliação da adoção desta diretriz será feita através do indicador o número de exames prediais realizados com o número de contas emitidas que se encontram na condição especificada:

$$I_3 = (\text{Número de exames prediais realizados no mês} \times 100) / (\text{Número de contas emitidas no mês com consumo maior que duas vezes a média})$$

b) na determinação do número de exames prediais realizados no mês, os exames prediais oferecidos pelo prestador, porém recusados pelo usuário, devem ser considerados como realizados.

c) o valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 3 será :

Faixa de valor do I₃	Valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 3
Maior que 98% (noventa e oito por cento)	1,0
Entre 90% (noventa por cento) e 98% (noventa e oito por cento)	0,5
Menor que 90% (noventa por cento)	0

IV - CONDIÇÃO 4 - o prestador deverá contar com um número adequado de locais para o pagamento das contas de seus usuários, devendo para isso credenciar, além da rede bancária do município, estabelecimentos comerciais tais como lojas, farmácias e casas lotéricas, distribuídos em diversos pontos da cidade. O nível de atendimento a essa condição pelo prestador será medido através do indicador:

$$I_4 = (\text{Número de pontos credenciados} \times 1000) / (\text{Número total de ligações de água no mês})$$

a) o valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 4 será :

Faixa de valor do I₄	Valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 4
Maior que 0,7 (sete décimos)	1,0
Entre 0,5 (cinco décimos) e 0,7 (sete décimos)	0,5
Menor que 0,5 (cinco décimos)	0

V - CONDIÇÃO 5 - para as contas não pagas sem registro de débito anterior, o prestador deverá manter um sistema de comunicação por escrito com os usuários, informando-os da existência do débito e definição de data limite para regularização da situação antes da efetivação da suspensão de fornecimento.

a) o nível de atendimento a essa condição pelo prestador será efetuado através do indicador:

$$I_5 = (\text{Número de comunicações de suspensões emitidas pelo prestador no mês} \times 100) / (\text{Número de contas sujeitas a suspensão de fornecimento no mês})$$

b) o valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 5 será:

Faixa de valor do I ₅	Valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 5
Maior que 98% (noventa e oito por cento)	1,0
Entre 95% (noventa e cinco por cento) e 98% (noventa e oito por cento)	0,5
Menor que 95% (noventa e cinco por cento)	0

VI - CONDIÇÃO 6 - o prestador deverá garantir o restabelecimento do fornecimento de água ao usuário em até 24 (vinte e quatro) horas da comprovação da efetuação do pagamento de seus débitos.

a) o indicador que avaliará tal condição é:

$I_6 = (\text{Número de restabelecimentos do fornecimento realizados em até 24 horas} \times 100) / (\text{Número total de restabelecimentos})$

b) o valor a ser atribuído à CONDIÇÃO 6 será:

Faixa de valor do I ₆	Valor a ser atribuído à Condição 6
Maior que 95% (noventa e cinco por cento)	1,0
Entre 80 % (oitenta por cento) e 95% (noventa e cinco por cento)	0,5
Menor que 80% (oitenta por cento)	0

Art. 59. Com base nas condições definidas no artigo anterior, o índice de adequação da comercialização dos serviços – IACS será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$IACS = 5 \times \text{Valor Condição 1} + 1 \times \text{Valor Condição 2} + 1 \times \text{Valor Condição 3} + 1 \times \text{Valor Condição 4} + 1 \times \text{Valor Condição 5} + 1 \times \text{Valor Condição 6}$

Art. 60. O sistema comercial do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente será considerado:

I - inadequado se o valor do IACS for igual ou inferior a 5 (cinco);

II - adequado se superior a este valor, com as seguintes gradações:

a) regular se superior a 5 (cinco) e igual ou inferior a 7 (sete);

b) satisfatório se superior a 7 (sete) e igual ou inferior a 9 (nove);

c) ótimo se superior a 9 (nove).

Seção III

Indicador do nível de cortesia e de qualidade percebida pelos usuários na prestação do serviço

Art. 61. Os profissionais envolvidos com o atendimento ao público, em qualquer área e esfera da organização do prestador, deverão contar com treinamento especial em relações humanas e técnicas de comunicação, além de normas e procedimentos que deverão ser adotados nos vários tipos de atendimento: no posto, telefônico ou domiciliar, visando a obtenção de um padrão isonômico de comportamento e tratamento a todos os usuários.

Art. 62. As normas de atendimento deverão fixar, entre outros pontos:

- I - a forma como o usuário deverá ser tratado;
- II - uniformes para o pessoal de campo e do atendimento;
- III - diagramação dos crachás de identificação dos profissionais;
- IV - conteúdo obrigatório do treinamento a ser dado ao pessoal de empresas contratadas que venham a ter contato com o público.

Art. 63. O prestador deverá implementar mecanismos de controle e verificação permanente das condições de atendimento aos usuários, procurando identificar e corrigir eventuais desvios.

Art. 64. A verificação dos resultados obtidos pelo prestador será feita anualmente, até o mês de dezembro, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço.

Parágrafo único. A empresa a que se refere o *caput* deste artigo será contratada pelo Ente Regulador mediante regular processo de licitação e os serviços serão pagos pelo prestador.

Art. 65. A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o prestador, no período de 3 (três) meses que antecederem a realização da pesquisa.

Parágrafo único. Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluído no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

- I - atendimento via telefone;
- II - atendimento personalizado;
- III - atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

Art. 66. Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação ao serviço prestado e ao atendimento realizado, assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado:

I - se o funcionário foi educado e cortês;

II - se o funcionário resolveu satisfatoriamente suas solicitações;

III - se o serviço foi realizado a contento e no prazo comprometido;

IV - se, após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo;

V - outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive atender a condições peculiares.

Art. 67. As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 (cinco) níveis de satisfação do usuário:

I – ótimo; II – bom; III - regular; IV – ruim; V – péssimo.

Art. 68. A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerando o mesmo valor relativo para cada pergunta independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos.

Art. 69. Os resultados obtidos pelo prestador serão considerados adequados se a soma dos conceitos ótimo e bom corresponderem a 80% (oitenta por cento) ou mais do total.

CAPÍTULO IV

DIVULGAÇÃO E PUBLICIDADE DOS ÍNDICES

Art. 70. É condição indispensável para a validação do processo de verificação da adequação do serviço prestado pelo prestador, que os índices apurados tenham ampla divulgação aos usuários.

Parágrafo único. Para atender ao previsto no *caput* deste artigo, anualmente, até o mês de dezembro, deverão ser publicados com destaque na imprensa local os resultados obtidos pelo prestador do serviço, com comentários e devidas justificativas para os índices onde o conceito “adequado” não foi alcançado, apontando-se quais as ações a serem tomadas pelo prestador visando à correção e melhoria dos índices nos anos seguintes.

APÊNDICE 1

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DA MALHA HIDROGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

Outubro de 2009

SUMÁRIO

1	OBJETIVOS	1
2	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO A SER ADOTADO	1
3	VARIÁVEIS SELECIONADAS	2
	3.1 DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO	2
	3.2 OXIGÊNIO DISSOLVIDO	3
	3.3 COLIFORMES TERMO-TOLERANTES (COLI TERMOS)	4
	3.4 SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS - SDT E CONDUTIVIDADE ELÉTRICA - CE	4
	3.5 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO – PH	5
	3.6 NITRATOS-NO ₃	6
	3.7 AMÔNIA-NH ₃	6
4	ESTABELECIMENTO DE UM ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA - IQAG..	6
	4.1 INTRODUÇÃO	6
	4.2 IQAG DA NATIONAL SANITATION FOUNDATION	7
	4.3 IQAG DO CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT	9
	4.4 PROPOSTA DE IQAG PARA A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DA MALHA HIDROGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO	12
	4.4.1 <i>Variáveis de Controle</i>	13
	4.4.2 <i>Exemplo de cálculo do IQAG proposto</i>	13
5	PONTOS DE AMOSTRAGEM.....	15
6	FREQÜÊNCIA DE AMOSTRAGEM	16
7	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	16
8	REFERÊNCIAS	17

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Pesos relativos para as variáveis de qualidade da água.....	8
Tabela 2 – Escala de qualidade das águas em função do IQAG-NSF	9
Tabela 3 – Escala de qualidade das águas em função do IQAG-CCME.....	12
Tabela 4 – Escala, modificada, de qualidade das águas em função do IQAG	12
Tabela 5 - Resultados das análises de amostras de água do rio Tamanduateí, no ponto TAMT04900 e padrões de qualidade da água para um rio classe 4	14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Curvas de qualidade para as variáveis contempladas no IQAG da NSF ..	8
Figura 2 – Modelo para a determinação do IQAG por vetores	11
Figura 3 – Localização do ponto de amostragem TAMT04900	14

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DA MALHA HIDROGRÁFICA DA SEDE DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

1 OBJETIVOS

O Plano de Água e Esgoto de São Bernardo do Campo - PMAE prevê a coleta e tratamento de 100% dos esgotos do Município de São Bernardo do Campo.

O objetivo básico deste documento é estabelecer os elementos necessários para avaliar, quantitativamente, a evolução da qualidade das águas da malha hidrográfica do Município de São Bernardo do Campo como mecanismo de verificação da eficácia do esgotamento sanitário na proteção da qualidade das águas.

Os objetivos específicos são os seguintes:

- (a) Selecionar as variáveis consideradas adequadas para representar a qualidade das águas da malha hidrográfica do Município de São Bernardo do Campo;
- (b) Desenvolver um Índice de Qualidade de Água – IQAG que integre de maneira ponderada as variáveis selecionadas, que seja reprodutível, de fácil aplicação e que caracterize de maneira inequívoca a evolução da qualidade das águas da malha hidrográfica do Município de São Bernardo do Campo;
- (c) Identificar, dentro da malha hidrográfica, os pontos considerados relevantes para a coleta de amostras de água;
- (d) Propor critérios para estabelecer a frequência da coleta de amostras e determinação do IQAG.

2 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO A SER ADOTADO

Tradicionalmente, a razão principal para monitorar a qualidade da água é verificar se a qualidade observada é adequada para os usos estabelecidos. Entretanto, programas de monitoramento podem ser implementados visando a avaliar a tendência de determinados ecossistemas aquáticos terem a sua qualidade alterada em função da descarga de contaminantes específicos, da descarga de efluentes de sistemas de tratamento ou em associação a múltiplas atividades antrópicas. Recentemente, diversos sistemas de monitoramento têm sido implementados com o objetivo de estimar o fluxo de nutrientes ou compostos tóxicos carregados por rios ou por água subterrânea a lagos ou através de fronteiras internacionais. São também implementados sistemas de monitoramento designados de “monitoramento de referência”, visando a estabelecer um “background”, que se constitui em base de comparação para avaliar os efeitos de subseqüentes impactos ambientais ou de programas de gestão de recursos hídricos em uma determinada bacia hidrográfica.

Este último modelo de sistema de monitoramento é o que será implementado em São Bernardo do Campo, com o objetivo, altamente benéfico, de avaliar a tendência de melhoria de qualidade das águas da malha hidrográfica limitada em sua bacia de drenagem.

Para que seja viável e permita uma efetiva avaliação quantitativa da capacidade de o sistema de esgotamento sanitário proteger a malha hidrográfica do Município, o sistema de monitoramento a ser implementado deve ser técnica e economicamente viável. Essa condição exige um direcionamento específico para a escolha das características e número de variáveis de qualidade a serem assumidas como representativas. Estas deverão estar intrinsecamente associadas às ações de retirada de efluentes domésticos da malha hidrográfica do município.

Nesse sentido será definido um número pequeno e representativo de variáveis que reflitam exclusivamente esta condição. Não será incluída a maioria das variáveis utilizadas em sistemas planejados para verificar se a qualidade da água é compatível com usos específicos e em sistemas de monitoramento com objetivos de comando e controle. Portanto não serão levadas em consideração as variáveis associadas a efluentes industriais (compostos inorgânicos específicos, DQO etc), uma vez que os efluentes coletados em São Bernardo do Campo são basicamente de origem doméstica. Da mesma maneira, não serão incluídas variáveis associadas a atividades agro-pecuárias (biocidas e nutrientes), uma vez que os efeitos correspondentes sobre a malha hidrográfica, além de pouco significativos, se constituem em poluição difusa, não adentrando ao sistema de coleta de esgotos sanitários do Município de São Bernardo do Campo.

Uma importante característica adicional é que o IQAG a ser estabelecido necessita ser suficientemente flexível para permitir a troca, eliminação ou inserção de variáveis, em função de possíveis variações nas características da malha hidrográfica ou em função de verificações adicionais que venham a ser consideradas necessárias.

3 VARIÁVEIS SELECIONADAS

Em face das considerações anteriores, foram selecionadas as seguintes variáveis para integrar o Índice de Qualidade de Água - IQAG: Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO; Oxigênio Dissolvido - OD; Coliformes Termo-Tolerantes (Coli Termo) - CT; Sólidos Dissolvidos Totais - SDT associados à Condutividade Elétrica - CE; Potencial Hidrogeniônico - pH; Nitratos - NO_3^- e Amônia - NH_3 .

3.1 Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO

A DBO é uma variável de extrema importância para os objetivos do sistema de monitoramento a ser implementado, pelo fato de permitir, independentemente do estabelecimento de um IQAG, uma avaliação direta da evolução da qualidade das águas de um corpo hídrico.

O teste de DBO foi originalmente proposto pelo United Kingdom Royal Commission on Sewage Disposal visando a avaliar a taxa de degradação bioquímica que ocorre em corpos hídricos que recebem efluentes domésticos ou industriais. É uma avaliação aproximada da quantidade de matéria orgânica biologicamente biodegradável presente em uma amostra de água. O método é afetado por diversos fatores tais como a demanda de oxigênio resultante da respiração de algas e a possível oxidação de amônia, se bactérias nitrificantes também estiverem presentes. A presença de substâncias tóxicas em uma determinada amostra, pode também afetar a atividade biológica levando à redução da DBO.

A DBO é medida por métodos padrões de laboratório através da avaliação da quantidade de oxigênio consumida após a incubação da amostra no escuro, a uma temperatura pré especificada, geralmente de 20° C, por um período específico de tempo, geralmente de 5 dias. Essas condições deram origem ao termo usualmente utilizado de “DBO_{5, 20}”. O consumo de oxigênio é determinado através da diferença entre os níveis de oxigênio dissolvido antes e depois do período de incubação. Se a concentração de material orgânico biodegradável na amostra é muito elevada, é necessário efetuar diversas diluições com água destilada antes da incubação, evitando, porém, que todo o oxigênio presente seja consumido.

3.2 Oxigênio dissolvido

Assim como a DBO, a concentração de oxigênio dissolvido em um corpo hídrico permite, isoladamente, uma avaliação preliminar de suas condições de qualidade e capacidade de sustentação de formas maiores de vida aquática. Indica o nível de poluição por matéria orgânica biodegradável, a destruição de substâncias orgânicas e o nível de auto-depuração de corpos de água.

A descarga de efluentes domésticos ou industriais, com elevada concentração de cargas orgânicas e nutrientes, pode levar à redução significativa dos níveis de oxigênio dissolvido, como resultado do aumento da atividade bacteriana (respiração) que ocorre devido à degradação da matéria orgânica biodegradável. Em eventos de descargas com concentrações elevadas de DBO podem ocorrer condições anaeróbicas (isto é, com concentrações de oxigênio molecular iguais a 0 mg/l), principalmente junto à interface água-sedimentos, onde ocorre rápida degradação de material que sedimenta.

O oxigênio é essencial a todas as formas de vida aquática, incluindo os organismos responsáveis pelos processos de auto-depuração em águas naturais. A concentração de oxigênio em águas naturais varia com a temperatura, salinidade, turbulência, atividade fotossintética de algas e plantas e com a pressão atmosférica. A solubilidade do oxigênio na água é diretamente proporcional à salinidade e inversamente proporcional à temperatura. Em águas naturais, ao nível do mar o oxigênio dissolvido varia entre 15 mg/l a 0° C e 8 mg/l a 25° C. As concentrações em águas não poluídas são, geralmente, muito próximas mas pouco menores do que 10 mg/l.

A determinação das concentrações de oxigênio dissolvido é uma parte fundamental da caracterização da qualidade de águas naturais, uma vez que o oxigênio influencia quase todos os processos químicos e biológicos que ocorrem em sistemas aquáticos. Concentrações abaixo de 5 mg/l podem afetar adversamente o funcionamento e a sobrevivência de comunidades biológicas e abaixo de 2 mg/l levar à morte da maioria dos peixes.

Existem dois métodos para a determinação de oxigênio dissolvido. O antigo método de titulação, conhecido como Método de Winkler emprega a fixação química do oxigênio em uma amostra de água. A fixação é efetuada em campo e a análise é efetuada em laboratório. O método toma muito tempo, mas proporciona grande acurácia e precisão. A vantagem adicional é que permite a estocagem das amostras para análise posterior. O outro método é o do eletrodo de membrana que é rápido e

pode ser efetuado no campo, diretamente. Entretanto, não possibilita a mesma acurácia do Método de Winkler.

3.3 Coliformes Termo-tolerantes (Coli Termos)

Os organismos coliformes de origem fecal constituem uma variável importante para os objetivos deste sistema de monitoramento, uma vez que se relacionam diretamente com a presença de matéria fecal contida em esgotos domésticos. As concentrações (número mais provável) de coliformes fecais em uma amostra caracterizam, indiretamente, as concentrações de esgotos domésticos contidos nos corpos hídricos.

Entretanto, a determinação de coliformes fecais envolve diversas considerações com relação ao seu verdadeiro significado, uma vez que o *Escherichia coli* (*E. Coli*) é apenas uma espécie da família das Enterobactérias. Os membros dessas espécies, que se caracterizam por fermentar lactose e que são coloquialmente designadas de “coliformes”, ocorrem em uma grande variedade de nichos ecológicos, muitos dos quais não são de origem intestinal. Com efeito, algumas espécies são associadas a alguns tipos de lodos aquáticos e a vegetações. O problema se complica ainda mais pelo fato de que outros membros do grupo coliforme são também encontrados no intestino. Nesse sentido, é necessário que se faça a identificação definitiva de *E. Coli* para determinar o significado do termo “coliforme” em uma amostra de água.

De uma maneira geral, o termo “coliforme fecal” vem sendo utilizado para designar organismos coliformes que crescem a temperaturas de 44 ou 44,5° C fermentando a lactose e produzindo ácido e gás. Conforme mencionado, alguns micro organismos com essas características podem não ser de origem fecal, ficando o termo “coliformes termo-tolerantes” como uma designação mais correta, o que justifica o fato de ser atualmente mais freqüentemente utilizado do que “coliformes fecais”. Há que considerar ainda, que a presença de organismos termo-tolerantes indica, quase que exclusivamente, a presença de contaminação fecal. Usualmente, mais do que 95% dos coliformes termo-tolerantes isolados em amostras de água são organismos *E.coli*, cuja presença é prova definitiva de contaminação fecal.

A detecção de organismos termo-toletrantes em laboratório pode ser efetuada através das técnicas de fermentação em tubos múltiplos, que determina o número mais provável por 100 mililitros (NMP/100ml) em uma amostra de água, ou pela técnica de filtração em membranas. Este último é efetuado de maneira mais rápida e permite uma contagem direta do número de coliformes.

3.4 Sólidos Dissolvidos Totais - SDT e Condutividade Elétrica - CE

A concentração de sólidos dissolvidos totais em uma amostra varia diretamente com a concentração de material inorgânico dissolvido e com a parte de material orgânico que é ionizado em meio líquido. Mede, portanto, principalmente a fração inorgânica solúvel que é introduzida na malha hídrica através de esgotos domésticos e de outras fontes tais como a drenagem urbana e rural e, eventualmente de esgotos industriais.

A determinação é efetuada em uma amostra de água, através da parte filtrável do resíduo obtido por evaporação e subsequente secagem em um forno a temperaturas padronizadas.

Uma maneira aproximada, mas rápida e direta de determinar a concentração de SDT é através da medida da Condutância Específica ou Condutividade Elétrica, que é a medida da capacidade de uma amostra de água transmitir corrente elétrica, que por sua vez, é função da concentração de substâncias ionizadas presentes. A relação entre a concentração de SDT e Condutividade Elétrica é dada pelas seguintes expressões aproximadas:

$$\text{SDT (mg/l)} = 0,055 \text{ a } 0,09 \text{ Condutividade Elétrica (mSiemens/m)},$$

ou

$$\text{SDT (mg/l)} = 0,55 \text{ a } 0,9 \text{ Condutividade Elétrica } (\mu \text{ Siemens/cm})$$

Esta variação na relação apresentada acima ocorre porque a Condutividade Elétrica é função da força iônica da amostra de água, que varia conforme a concentração de íons presentes. Será, portanto necessário, durante um determinado período, medir tanto a Condutividade Elétrica como os SDT para determinar a constante de correlação entre as duas variáveis. Posteriormente poder-se-á medir apenas a Condutividade Elétrica e convertê-la para SDT. Como esse fator depende, também, da temperatura é necessário que todos os testes sejam efetuados a 25° C. Caso a determinação seja feita a uma temperatura T diferente de 25°C a Condutividade Elétrica deverá ser multiplicada pelo fator $(1,02)^{T-25}$ e a expressão acima fica com a forma:

$$\text{SDT (mg/l)} = 0,055 \text{ a } 0,09 \text{ Condutividade Elétrica} \times (1,02)^T$$

$$\text{SDT (mg/l)} = 0,55 \text{ a } 0,9 \text{ Condutividade Elétrica} \times (1,02)^T$$

A Condutividade Elétrica é medida através da Ponte de Wheatstone que integra uma célula de condutividade.

3.5 Potencial Hidrogeniônico – PH

O pH é uma medida do balanço ácido de uma solução e é definido como o logaritmo, na base 10, da concentração de íons de hidrogênio. A uma determinada temperatura o pH indica a característica ácida ou básica de uma amostra de água e é controlado pelos compostos químicos dissolvidos e os processos bioquímicos em desenvolvimento. O balanço ácido/base natural de um corpo hídrico é, geralmente, afetado pela descarga de efluentes domésticos ou industriais e por deposição atmosférica de substâncias formadoras de ácidos. O pH da maioria das águas naturais se situa entre 6,0 e 8,5, mas a descarga de compostos orgânicos como os contidos em esgotos domésticos, pode levar a valores muito inferiores a 6 unidades.

Idealmente, as medidas de pH devem ser tomadas “in situ” ou imediatamente após a coleta da amostra. Medidas acuradas de pH devem ser efetuadas eletrometricamente, com eletrodos de vidro adequadamente calibrados.

3.6 Nitratos- NO_3^-

O íon nitrato é a forma mais comum de nitrogênio encontrada em águas naturais. As concentrações naturais de nitrato raramente excedem 0,1 mg/l. Entretanto, sob a influência de atividades antrópicas as concentrações podem variar de 1,0 até um máximo de 5,0 mg/l. A ocorrência de concentrações superiores a 5,0 mg/l são, geralmente, associadas à poluição causada por esgotos ou por drenagem de áreas agrícolas.

A determinação de concentrações de nitrato (ou de nitrato mais nitrito) em águas superficiais proporciona indicação geral das concentrações de nutrientes e dos níveis de poluição orgânica.

Amostras para a determinação de nitrato devem ser coletadas em garrafas de vidro ou de polietileno e analisadas imediatamente. Como a determinação de nitrato é dificultada por interferências causadas por outras substâncias presentes na amostra, o método adequado depende da concentração estimada. Como alternativa, uma porção da amostra pode ser analisada para nitrogênio orgânico total e a outra para nitrito. A concentração de nitrato pode ser obtida com mais precisão pela diferença entre as duas avaliações.

3.7 Amônia- NH_3

A amônia pode ocorrer naturalmente em corpos hídricos através da decomposição de compostos nitrogenados, orgânicos e inorgânicos, por excreção da biota, redução de gás nitrogênio por microorganismos e através de intercâmbio gasoso com a atmosfera. Águas naturais não poluídas podem conter concentrações de amônia e de compostos de amônia, geralmente inferiores a 0,1 mg/l como N. Concentrações mais elevadas são indicadoras de poluição orgânica oriunda de esgotos domésticos ou industriais ou drenagem de áreas agrícolas. A variável Amônia se constitui, portanto, em um importante indicador de poluição orgânica.

Amostras coletadas para análise de amônia devem ser analisadas dentro de um período de tempo de 24 horas. Amostras com níveis baixos de poluição devem ser analisadas através de métodos que empregam o reagente de Nessler ou o método de fenato. Para concentrações elevadas de amônia, como as de águas muito poluídas ou esgoto, os métodos de destilação e titulação são os mais indicados.

4 ESTABELECIMENTO DE UM ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA - IQAG

4.1 Introdução

No Brasil, a qualidade das águas naturais é estabelecida por normas federais e estaduais. Para rios ou reservatórios de domínio da União a norma que os classifica e estabelece os respectivos padrões de qualidade é a resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. No estado de São Paulo, para as águas de domínio estadual, deve ser atendido o decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976.

Tanto na resolução CONAMA nº 357/2005, como no decreto estadual nº 8.468/1976, a classificação das águas é feita considerando-se o seu uso

preponderante. Para cada tipo de classe são especificados padrões de qualidade específicos, assim como os critérios para lançamento de efluentes.

Os padrões de qualidade contemplam um grande número de variáveis físicas, químicas e biológicas. Essas variáveis, embora sendo muito importantes para o enquadramento dos corpos de água nas classes existentes e também para efeito de controle da poluição, dificultam a apresentação de informações sobre a qualidade das águas, assim como a comparação entre corpos d'água de regiões distintas.

Para facilitar a apresentação de informações sobre as condições de qualidade de corpos de água é necessário utilizar um método que permita consolidar de uma maneira conveniente um conjunto relativamente grande de variáveis em um único indicador, de simples compreensão e que permita fazer comparações entre corpos d'água distintos. Indicadores deste tipo já foram desenvolvidos e são utilizados em muitos países, inclusive no Brasil. Entre os indicadores existentes merecem destaque o Índice de Qualidade de Águas (IQAG), desenvolvido pela National Sanitation Foundation (NSF) dos Estados Unidos da América e o IQAG do Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME).

Visando obter subsídios para a definição de um índice simplificado para ser utilizado na avaliação da qualidade das águas da rede hidrográfica do Município de São Bernardo do Campo, foi efetuada uma avaliação geral dos IQAGs de ambas as instituições acima relacionadas.

4.2 IQAG da National Sanitation Foundation

Em um esforço para desenvolver um sistema de comparação entre a qualidade das águas em vários pontos dos Estados Unidos, um grupo constituído por mais de 100 especialistas em qualidade de água criou um Índice de Qualidade de Águas padrão. Este índice foi obtido através de um procedimento matemático que produz um valor único, a partir dos resultados de análises de múltiplas variáveis (NSF, 2006).

No total foram selecionadas nove variáveis de qualidade de água, para representar a qualidade de corpos hídricos superficiais. Para cada uma das variáveis de qualidade foram atribuídos pesos relativos, conforme mostrado na Tabela 1.

Para a obtenção do índice de qualidade também foram desenvolvidas curvas de qualidade, as quais relacionam a medida da variável em consideração com um índice que varia de 0 a 100. Na Figura 1 são apresentadas as curvas que mostram a variação do índice de qualidade em função do valor medido, para as variáveis contempladas no IQAG da NSF.

Tabela 1 - Pesos relativos para as variáveis de qualidade da água

Variável	Unidade	Fator de ponderação
Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO	mg O ₂ /L	0,11
Oxigênio Dissolvido – OD	% de saturação	0,17
Coliformes Termo-tolerantes – Coli Termo	UFC/100mL	0,16
Nitratos – NO ₃	mg N/L	0,10
Potencial hidrogeniônico – pH	unidades	0,11
Variação de temperatura ^(a)	°C	0,10
Sólidos Dissolvidos Totais – SDT	mg/l	0,07
Fosfato total – PO ₄ ²⁻	mg P/L	0,10
Turbidez	uT	0,08

(a) Referente à diferença de temperatura da água entre a medida atual e a anterior.

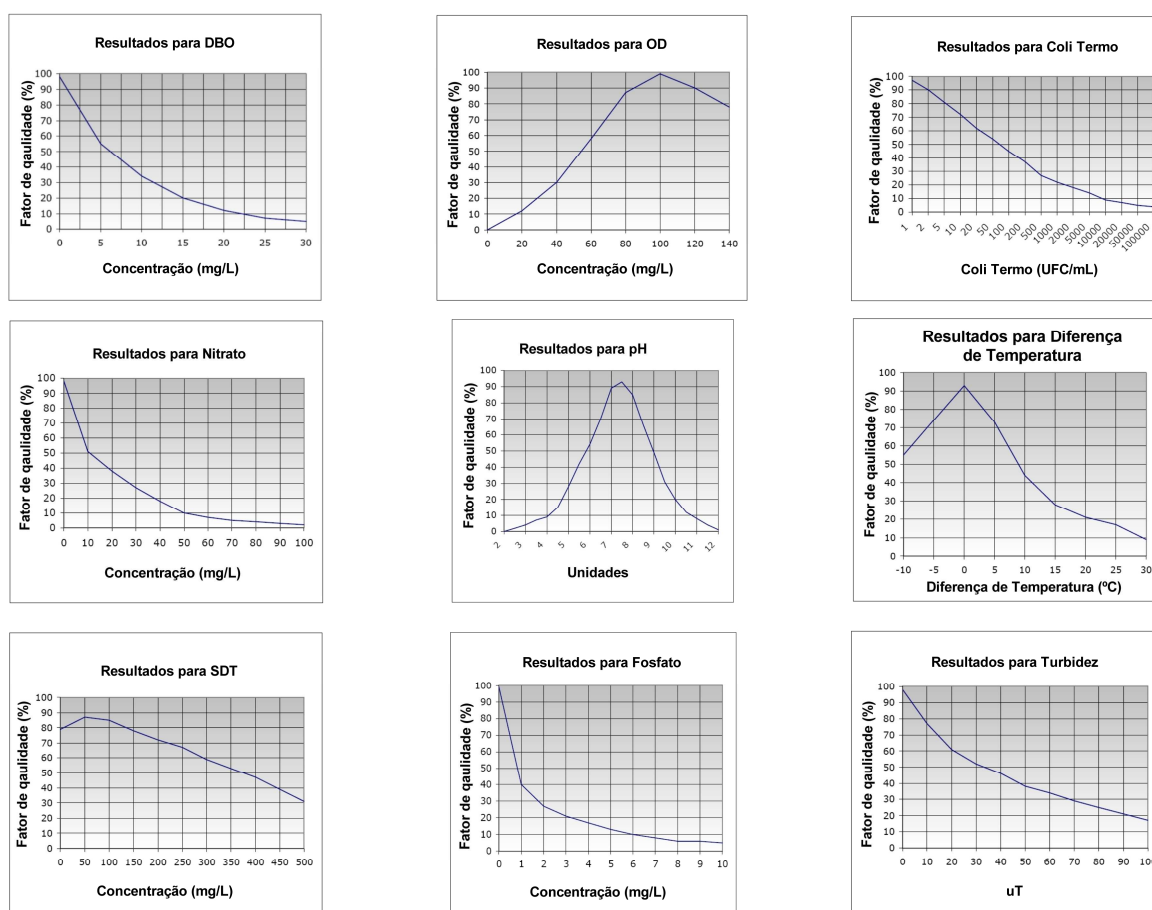


Figura 1 – Curvas de qualidade para as variáveis contempladas no IQAG da NSF

Com base nos resultados das análises de amostras dos corpos d'água e nos dados apresentados na Tabela 1 e na Figura 1, o IQAG é obtido por meio da seguinte expressão (CETESB, 2005):

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

onde:

IQAG Índice de Qualidade das Águas, número variando de 0 a 100;

q_i Índice de qualidade para as variáveis analisadas, conforme tabelas da Figura 1, número variando entre 0 e 100;

w_i Peso relativo para as variáveis de qualidade, número entre 0 e 1.

Para cada faixa de valores do IQAG está associada uma escala de qualidade, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Escala de qualidade das águas em função do IQAG-NSF

Faixa do IQAG	Escala de Qualidade
91 – 100	Excelente
71 – 90	Boa
51 – 70	Média
26 – 50	Regular
0 – 25	Baixa

A utilização deste método possibilita obter de maneira simples, uma indicação da qualidade do corpo de água. Cabe ressaltar que na obtenção do IQAG por este método são utilizados dados subjetivos, o que exige um discernimento adequado quando da sua utilização.

4.3 IQAG do Canadian Council of Ministers of the Environment

O IQAG desenvolvido pelo CCME utilizou como base um modelo que já era adotado no Canadá, denominado de British Columbia Index. Neste caso, a obtenção do IQAG leva em consideração três fatores que variam de 0 a 100, como se fossem vetores em um sistema tridimensional.

O primeiro vetor, denominado de expansão (F1), é uma relação entre o número de variáveis que não atendem aos limites de qualidade especificados e o número total de variáveis utilizadas para a avaliação, de acordo com a seguinte relação:

$$F1 = \frac{\text{Número de variáveis falhas}}{\text{Número total de variáveis}} \times 100 \quad (2)$$

O segundo vetor, denominado de frequência (F2), representa a fração de testes cujos resultados não atenderam aos limites de qualidade estabelecidos, conforme a relação a seguir:

$$F2 = \frac{\text{Número de testes falhos}}{\text{Número total de testes}} \times 100 \quad (3)$$

E finalmente, o último vetor, denominado de amplitude (F3), é obtido em três etapas e considera o quanto a variável de controle se desviou do limite de qualidade estabelecido. As etapas utilizadas para a obtenção da amplitude são as seguintes.

a) Excursão:

Quando a medida da variável não deve ultrapassar o limite de qualidade.

$$\text{excursão} = \frac{\text{medida da variável falha}}{\text{limite de qualidade}} - 1 \quad (4a)$$

Quando a medida da variável não deve ser inferior ao limite de qualidade.

$$\text{excursão} = \frac{\text{limite de qualidade}}{\text{medida da variável falha}} - 1 \quad (4b)$$

b) Soma normalizada das excursões:

$$\text{sne} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{excursão}_i}{\text{número total de testes}} \quad (5)$$

c) Cálculo do F3:

$$F3 = \frac{\text{sne}}{0,01.\text{sne} + 0,01} \quad (6)$$

Na Figura 2 é apresentado o modelo conceitual para a obtenção do IQAG por vetores.

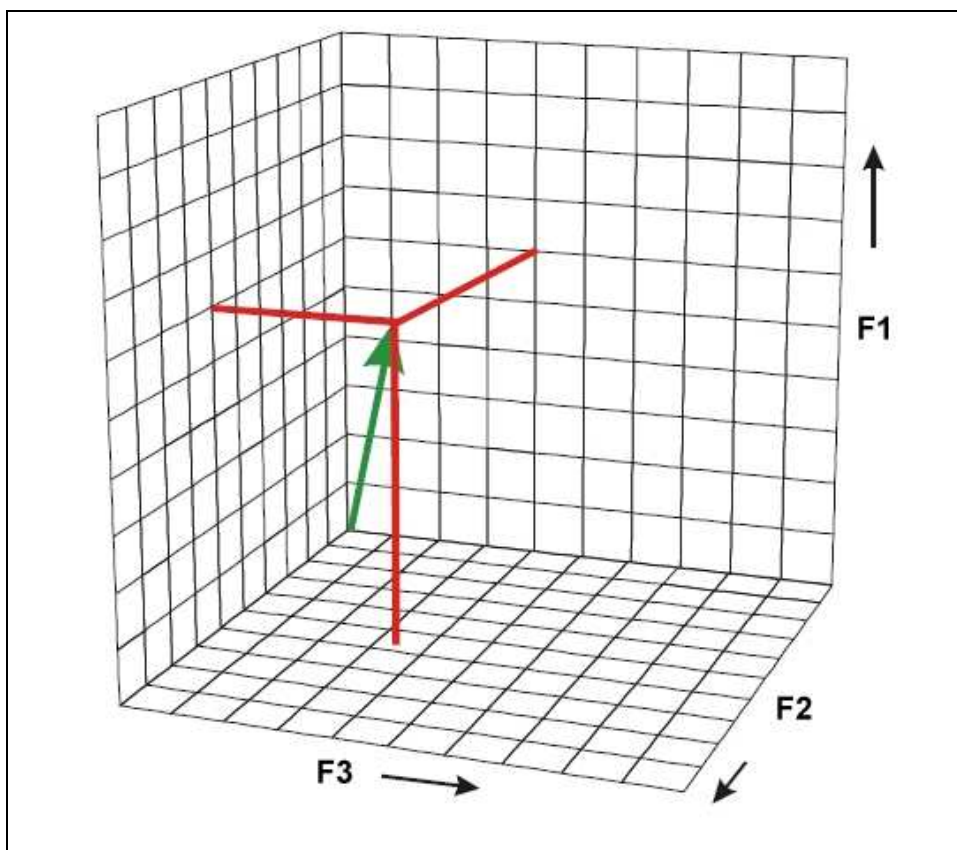


Figura 2 – Modelo para a determinação do IQAG por vetores

Após a obtenção dos três vetores de qualidade, os quais variam numericamente de 0 a 100, o IQAG é obtido por meio da expressão apresentada a seguir:

$$IQA = 100 - \frac{\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2}}{1,732} \quad (7)$$

O fator 1,732 da fórmula é utilizado para ajustar o resultado do vetor resultante para a faixa entre 0 e 100.

Com base nos resultados do IQAG o corpo d'água pode ser classificado nas categorias apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Escala de qualidade das águas em função do IQAG-CCME

Faixa do IQAG	Escala de Qualidade
95 – 100	Excelente
80 – 94	Boa
65 – 79	Média
45 – 64	Marginal
0 – 44	Baixa

Fonte: CCME, 2001

É importante observar que no IQAG proposto pelo CCME existe flexibilidade com relação às variáveis a serem utilizadas, bem como são utilizados como limites de qualidade os valores estabelecidos em normas. Contudo, para a obtenção de uma classificação que seja representativa é necessário uma maior quantidade de dados, embora seja possível calcular o IQAG com dados pontuais.

4.4 Proposta de IQAG para a avaliação da qualidade das águas da Malha hidrográfica do Município de São Bernardo do Campo

Comparando-se os dois métodos apresentados, verifica-se que ambos podem ser utilizados para a obtenção do IQAG para avaliar a evolução da qualidade das águas da malha hidrográfica do Município de São Bernardo do Campo. No entanto, cada um dos métodos apresenta vantagens e desvantagens, destacando-se que o método do CCME é mais flexível e menos subjetivo que o método da NSF.

O método do CCME permite utilizar como variáveis de controle os padrões de qualidade especificados em normas para a classificação das águas naturais, permitindo incluir variáveis de controle diferentes e adicionais às que são utilizadas no modelo da NSF, muito embora não seja possível ponderar a relevância de cada variável no cálculo do índice de qualidade. Considerando-se as vantagens do IQAG baseado no modelo proposto pelo CCME, recomenda-se que este seja o método para a avaliação da qualidade das águas dos rios de São Bernardo do Campo, alterando-se a escala de qualidade das águas, conforme indicado na Tabela 4.

Tabela 4 – Escala, modificada, de qualidade das águas em função do IQAG

Faixa do IQAG	Escala de Qualidade
95 – 100	Excelente
80 – 94	Boa
65 – 79	Adequada
45 – 64	Regular
0 – 44	Péssima

4.4.1 Variáveis de Controle

Conforme especificado no item 4 foram propostos para a fase inicial de determinação do IQAG na malha hidrográfica do Município de São Bernardo do Campo, as seguintes variáveis:

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) – mg O₂/L
- Oxigênio Dissolvido (OD) – mg O₂/L;
- Coliformes Termo-tolerantes (Coli Termo) – UFC/100 mL;
- Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) – mg/l;
- Potencial Hidrogeniônico (pH) – unidades;
- Nitrato (NO₃⁻) – mg N/L;
- Amônia (NH₃) – mg N/L.

Como variáveis de controle deverão ser utilizados os padrões de qualidade para as águas naturais estabelecidos no decreto nº 8.468/1976, ou na resolução CONAMA nº 357/2005, para as águas de classe 4, ou outra classe que venha a ser recomendada, em função da melhoria da qualidade das águas.

4.4.2 Exemplo de cálculo do IQAG proposto

Para ilustrar a aplicação do modelo proposto de cálculo do IQAG, foi efetuada uma simulação utilizando-se os resultados das análises das variáveis de qualidade das águas do rio Tamanduateí, disponíveis no relatório da CETESB, para o ano de 2006.

Os dados a serem utilizados referem-se ao ponto de amostragem 00SP06100TAMT04900, localizado no Rio Tamanduateí, na latitude 23°31'36" e longitude 46°37'56", conforme representado na Figura 3.

Na Tabela 5 são apresentados os resultados das análises das variáveis de controle e os respectivos padrões de qualidade.

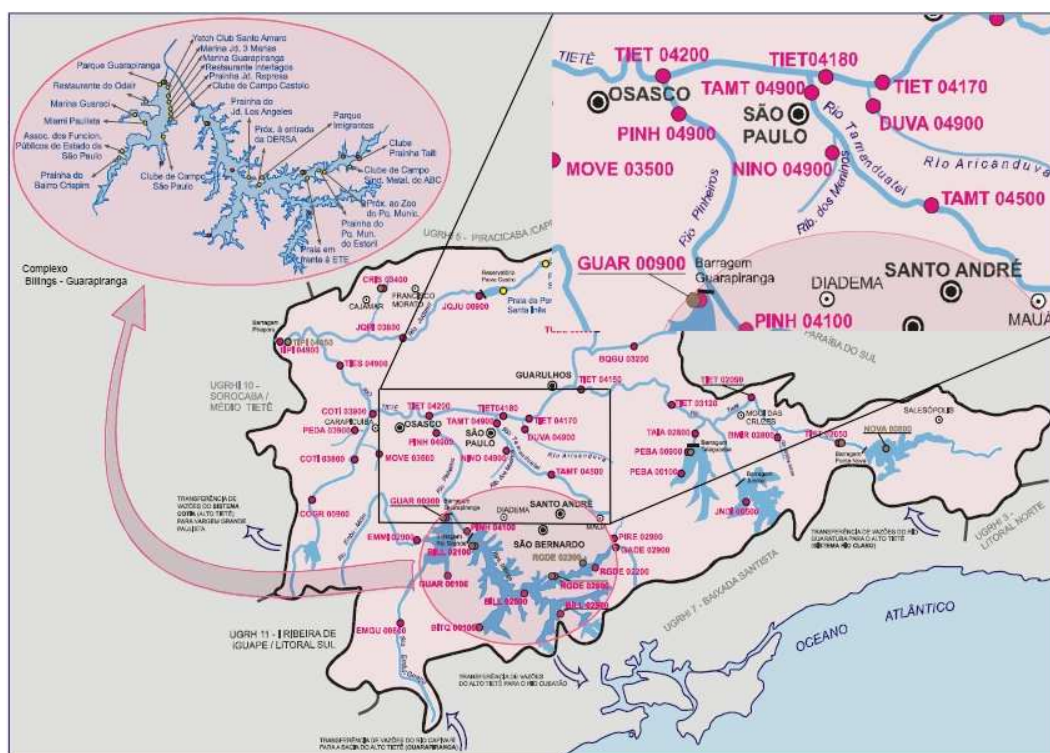


Figura 3 – Localização do ponto de amostragem TAMT04900

Tabela 5 - Resultados das análises de amostras de água do rio Tamanduateí, no ponto TAMT04900 e padrões de qualidade da água para um rio classe 4

Variável	Padrão ⁽¹⁾	Resultados ⁽²⁾					
		Jan	Mar	Mai	Jul	Set	Nov
DBO (mg/l)	10 ^(a)	17	64	101	111	79	80
OD (mg/l)	0,5	2,9	0	0	0,1	0,3	0,1
Coli Termo (UFC/100ML)	4.000 ^(b)	1,3e6	5,8e5	6,4e6	6,3e6	1,7e7	5,0e6
SDT (mg/l)	500	220	256	290	304	272	304
pH (unidades)	6 a 9	7,3	7,3	7,4	7,2	7,1	7,3
Nitrato (mg/l)	10 ^(b)	3,05	0,21	0,2	0,2	0,2	0,2
Amônia (mg/l)	0,5 ^(b)	6,43	13,1	13,5	22,2	14,7	17,9

(a) – valor adotado

(b) – Limite da classe 3

(c) – Decreto nº 8.468/1976

(1) – CETESB, 2006

Cálculo para o mês de janeiro:

Valor de F1 = 42,86

Número de variáveis falhas = 3

Número total de variáveis = 7

Valor de F2 = 42,86

Número de testes falhos = 3

Número total de testes = 7

Valor de F3 = 97,97

excursão de DBO = 0,7

excursão de Coli Termo = 325

excursão de Amônia = 11,86

sne = 48,22

Como resultado final obteve-se um valor de IQAG igual a 33,5, o que pela Tabela 4 avalia a qualidade da água no ponto considerado como Péssima.

5 PONTOS DE AMOSTRAGEM

São propostos inicialmente n pontos de amostragem distribuídos como a seguir:

Ponto de Amostragem 1 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Ponto de Amostragem 2 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Ponto de Amostragem n xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

6 FREQÜÊNCIA DE AMOSTRAGEM

A coleta de amostras e análises correspondentes deverão ter início imediatamente, para estabelecer, para o período de estiagem que se inicia, um primeiro IQAG de referência. Coletas mensais deverão prosseguir para cobrir, também, o período de chuvas que ocorre entre novembro e março, determinando-se um outro valor do IQAG em correspondência. Posteriormente, deverá ser estabelecido um programa de coletas e análises e a correspondente determinação de IQAGs sucessivos à medida que as obras de recuperação da malha hidrográfica vão sendo implementadas. Uma primeira proposta, que deverá ser analisada em função das tendências observadas nos IQAGs obtidos é que se continue a determinação de IQAGs sucessivos com a mesma frequência, isto é a cada período de um mês.

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- a. O Índice de Qualidade de Águas-IQAG proposto para avaliar a eficácia do sistema de esgotamento sanitário na malha hidrográfica do Município de São Bernardo do Campo, foi baseado no índice desenvolvido pelo Canadian Council of Ministers of the Environment - CCME. Este índice foi escolhido em virtude da sua flexibilidade, pois permite efetuar, a qualquer tempo, a substituição das variáveis de controle propostas, por outras que se mostrem mais adequadas, em função dos resultados de evolução da qualidade de água da malha hidrográfica. O IQAG proposto possui a grande vantagem de utilizar, como limites de qualidade, as variáveis e respectivos valores numéricos estabelecidos em normas e de apresentar subjetividade de avaliação significativamente inferior àquelas apresentadas por índices com características semelhantes;
- b. A escolha das variáveis de controle para integrar o IQAG foi baseada nos critérios de economia e representatividade, isto é, foi selecionado um número mínimo de variáveis que pudessem caracterizar, com confiança, a melhoria da qualidade da água na malha hidrográfica, excluindo-se variáveis utilizadas em índices que visam relacionar a qualidade das águas a usos específicos, assim como as variáveis utilizadas em índices legais, associados a mecanismos de comando e controle;
- c. Os pontos de monitoramento foram propostos em caráter preliminar. Os pontos de amostragem definitivos deverão ser estabelecidos em conjunto com os técnicos da Sabesp após visitas de inspeção, para verificar as condições locais na própria malha hidrográfica. Deverá ser verificado se as configurações locais de terreno permitem a coleta de amostras e se essas serão, realmente, representativas da qualidade das águas nos pontos propostos;
- d. A determinação do IQAG deve ter início imediatamente após a escolha definitiva dos pontos de amostragem e manter-se em fase ativa, com frequência mensal, para estabelecer um nível de referência nos períodos de estiagem e chuvoso. Posteriormente, deverá ser estabelecido um programa de coletas para a determinação de IQAGs sucessivos, também com frequência mensal;

- e. É recomendado estabelecer um programa de medições de vazão em alguns pontos a serem escolhidos. A instalação de curvas-chave facilitaria a avaliação periódica de vazões nos pontos sugeridos;

8 REFERÊNCIAS

- Chapman, Deborah, Ed., (1996), Water Quality Assessments-A Guide to the Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring, second edition, E&FN Spon, London;
- Sawyer, C.N., McCarty, P.L., Parkin, G.F.,(1994), Chemistry for Environmental Engineering, fourth edition, McGraw-Hill, Inc., New York;
- Bartram, J., Ballance, R., (1996), Water quality Monitoring – A Practical Guide to the Design and Implementation of Freshwater Quality Studies and Monitoring Programmes, WHO and UNEP, E & FN Spon, London;
- Tchobanoglous, G., Burton, F.L., (1991), Wastewater Engineering-Treatment, Disposal and Reuse, Metcalf & Eddy, Inc., Irwin McGraw-Hill, Boston.
- Helmer, R., Hespanhol, I., Eds.(1997), Water Pollution Control-A Guide to the Use of Water Quality Management Principles, E & FN Spon, London;
- _____ Brasil, Resolução CONAMA nº 357, de 25 de março de 2006. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- _____ São Paulo, Decreto estadual nº 8.468, de 08 de setembro de 1976. Aprova o regulamento da lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente;
- CCME. Water Quality Index 1.0, (2001), Technical Report, Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Canadian Council of Ministers of the Environment;
- CETESB, (2005), Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo.
- CETESB, (2006), Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo;
- NSF. Water Quality Index. National Sanitation Foundation. Disponível em http://www.nsf.org/consumer/earth_day/wqi.asp, acesso em 20 de abril de 2006.

MINUTA DA PORTARIA DO ENTE REGULADOR MUNICIPAL ESTABELECENDO O REGULAMENTO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Seção I

Objetivo

Art. 1º. Este regulamento dispõe sobre as condições técnicas e comerciais para a prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Município de São Bernardo do Campo e as relações entre as entidades responsáveis por este serviço e seus usuários.

Seção II

Terminologia

Art. 2º. Adota-se neste regulamento a terminologia constante das normas referentes a sistemas de água e esgoto da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Seção III

Entidades responsáveis

Art. 3º. As entidades responsáveis pelo serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário são respectivamente:

I - ER - Ente Regulador do Serviço de Água e Esgoto, autarquia municipal criada pela Lei Municipal nº de de de 2010, entidade pública descentralizada reguladora do serviço objeto deste regulamento;

II - OOS – Organismo Operador do Serviço, ... nos termos do Instrumento de Acordo ou de Contrato - IAC firmado entre este e o ER (ou a PM).

Seção IV

Princípios da prestação do serviço

Art. 4º. O serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário deverá ser feito de modo a garantir a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários, entendendo-se como serviço adequado àquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas, nos moldes estipulados na legislação aplicável.

Parágrafo único. O ER definirá as condições objetivas de verificação da prestação do serviço adequado.

Art. 5º. A prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário terá como metas permanentes:

I - a satisfação dos usuários, consistente com os padrões profissionais e a ética;

II - a melhoria contínua do serviço;

III - a devida consideração aos requisitos da sociedade e do meio ambiente;

IV - a busca contínua da eficiência.

CAPÍTULO II

REDES DISTRIBUIDORAS E COLETORAS

Art. 6º. As redes distribuidoras e coletoras serão, preferencialmente, assentadas em vias públicas e, excepcionalmente, em faixas de servidão.

Art. 7º. Exceto quanto às redes tratadas no Capítulo III deste regulamento, será de inteira e exclusiva responsabilidade do OOS a execução das redes distribuidoras e coletoras, inclusive as respectivas ligações prediais, envolvendo retirada do pavimento, escavação, reparo, instalação ou substituição de peças e materiais, aterro e reposição do pavimento, serviços estes que deverão obedecer ao padrão de qualidade estabelecido nas normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e nas especificações que o ER vier a estabelecer; será também de inteira e exclusiva responsabilidade do OOS a manutenção das redes distribuidoras e coletoras que passarem a integrar o domínio público do Município de acordo com o disposto nos artigos 15 e 16 deste regulamento, envolvendo as mesmas atividades anteriormente discriminadas.

Parágrafo único. Quando os serviços acima decorrerem de dano ocasionado pelo usuário ou quando executados por solicitação do mesmo, mas não se caracterizarem como serviços de manutenção, os custos decorrentes serão debitados em conta do usuário e a cobrança será transferida para o OOS.

Art. 8º. As despesas decorrentes da execução de obras de ampliação ou remanejamento das redes em ocasiões anteriores às previstas no IAC correrão por conta do interessado, conforme a regra prevista no art. 20 deste regulamento, sendo tais remanejamentos ou ampliações incorporados aos sistemas públicos, independentemente de cessão.

Art. 9º. Os órgãos da administração direta ou indireta da União, Estado ou Município custearão as despesas referentes à remoção, remanejamento ou modificação de tubulações ou outras instalações dos sistemas de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário decorrentes de obras que executarem ou que forem executadas por terceiros com sua autorização.

Art. 10. Os hidrantes da rede distribuidora somente poderão ser operados pelo OOS para manutenção da rede ou dos próprios hidrantes ou pelo Corpo de Bombeiros para combate a incêndio, sendo que o OOS fornecerá àquela corporação todas as informações necessárias.

Art. 11. O OOS estabelecerá as normas e padrões aplicáveis a toda e qualquer instalação dos referidos sistemas, as quais seguirão as normas técnicas brasileiras e, quando aplicáveis, as internacionais, devendo tais normas serem obedecidas inclusive na execução de tais instalações por entidades públicas ou privadas nos empreendimentos mencionados no Capítulo III deste regulamento.

CAPÍTULO III

LOTEAMENTOS

Art. 12. Todo projeto de loteamento, esteja ou não prevista a construção imediata de edificações, deverá ser submetido por seu empreendedor ao OOS, o qual, a seu exclusivo critério, manifestará:

I - se as redes do loteamento poderão ser imediatamente conectadas as redes existentes;

II - se o loteamento deverá ter sistemas independentes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário a serem futuramente integrados aos sistemas existentes de água e esgoto;

III - se o loteamento deverá ter sistemas independentes que não serão futuramente incorporados aos sistemas existentes.

§ 1º. A manifestação será feita formalmente através da expedição, pelo OOS, de declaração sobre a viabilidade de interligação do sistema de água e esgoto do loteamento aos sistemas públicos de distribuição de água e esgotamento sanitário, além das informações necessárias quanto à aprovação do loteamento no GRAPROHAB – Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais.

§ 2º. Caso a interligação seja viável, serão fornecidos os pontos e as condições para sua execução. Em qualquer caso serão fornecidas as diretrizes para a elaboração do projeto.

Art. 13. Nas hipóteses previstas nos incisos I e II do artigo anterior, os projetos das redes e, conforme o caso, aquelas relativas às demais instalações necessárias, poderão ser elaborados pelo empreendedor e submetidos, juntamente com a respectiva estimativa de custo, a prévia aprovação do OOS.

§ 1º. Os referidos projetos deverão obedecer às normas brasileiras correspondentes e às exigências adicionais feitas pelo OOS.

§ 2º. Havendo interesse do loteador, os projetos de água e esgoto do loteamento poderão ser elaborados pelo OOS, mediante pagamento, sendo que tais valores

constarão da tabela de preços de serviços públicos, peça integrante do decreto tarifário.

Art. 14. Nas mesmas hipóteses mencionadas no art. 13 deste regulamento, a construção das redes e instalações será também realizada pelo empreendedor, obrigando-se este a comunicar ao OOS, com antecedência mínima de 10(dez) dias da data de início da construção, para a fiscalização das entidades responsáveis.

§ 1º. O início da construção estará condicionado à apresentação prévia do certificado do GRAPROHAB aprovando o loteamento e, eventualmente, das licenças ambientais junto à Secretaria do Meio Ambiente, Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais - DEPRN , Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB e outros órgãos de controle caso elas tenham sido exigidas por alguma entidade durante o processo de aprovação do loteamento.

§ 2º. Concomitantemente à construção, deverá ser elaborado o cadastro das obras e instalações, de acordo com as normas do OOS.

§ 3º. Os materiais hidráulicos a serem utilizados na implantação dos sistemas de água e esgoto dos loteamentos deverão atender às especificações técnicas estipuladas pelo OOS.

§ 4º. Todo o material hidráulico será inspecionado pelo OOS antes da sua aplicação. Para tanto, o loteador deverá comunicar onde os materiais poderão ser inspecionados.

§ 5º. O OOS, após receber a comunicação do loteador , terá o prazo de 10 (dez) dias para inspecionar o material adquirido.

§ 6º. O empreendedor poderá solicitar que o OOS se incumba da construção referida no *caput* deste artigo, mediante pagamento.

Art. 15. O OOS poderá, a seu exclusivo critério, exigir controle tecnológico das obras do loteamento para garantir a qualidade de, entre outros, os seguintes itens:

I - concreto;

II - solos;

III - resistência de materiais;

IV – impermeabilização;

V – estanqueidade.

Parágrafo único. Nesse caso o loteador ficará obrigado a contratar laboratório de controle tecnológico de ilibada reputação devendo, para tanto, indicar para o OOS três laboratórios para que ele selecionem um.

Art. 16. Nas hipóteses previstas nos incisos I, II e III, do art. 12, deste regulamento, o empreendedor deverá tão logo concluída a construção, requisitar e obter junto ao OOS, termo de início de operação e manutenção da infra-estrutura, cujo pedido deverá ser acompanhado dos respectivos cadastros, elaborados conforme disposto no §1º do art. 14 deste regulamento e, quando for o caso, de eventuais documentos de complementação do licenciamento ambiental.

§ 1º. O OOS deverá emitir o termo de início de operação e manutenção da infra-estrutura dentro do prazo de 30 (trinta) dias, a contar da data da solicitação.

§ 2º. Em caso de negativa da emissão do termo de início de operação e manutenção da infra-estrutura, o requisitante deverá ser informado dentro do prazo previsto no §1º deste artigo, através de documento escrito, os motivos da negativa e as providências a serem tomadas para emissão do respectivo termo.

Art. 17. Na hipótese prevista no inciso I, do art. 12, caberá ao OOS executar as interligações das redes do empreendimento às redes dos sistemas públicos existentes, cabendo ao empreendedor requisitá-las.

§ 1º. O OOS deverá executar tais interligações dentro do prazo de 15 (quinze) dias, a contar da data da requisição do empreendedor.

§ 2º. Em caso de serem encontrados problemas para a interligação, o requisitante deverá ser informado dentro do prazo previsto no §1º deste artigo, através de documento escrito, com os motivos e as providências a serem tomadas.

Art. 18. Na hipótese prevista no inciso II do art. 12, o OOS decidirá se a operação e manutenção dos sistemas independentes ficarão a cargo destas ou a cargo do empreendedor.

Art. 19. Em todas as hipóteses previstas nos incisos do art. 12, os sistemas passarão, tão logo concluída sua construção, a integrar o domínio público do Município de São Bernardo do Campo.

CAPÍTULO IV

LIGAÇÕES DE ÁGUA E ESGOTO

Art. 20. É obrigatória a ligação das redes de água e de esgoto de todas as edificações localizadas em área atendida pelas referidas redes.

§ 1º. Os pedidos de ligação em locais onde não existam redes somente serão atendidos caso o solicitante arque com as despesas decorrentes dos prolongamentos a serem feitos nas redes excedentes a 15 (quinze) metros por ligação a ser beneficiada.

§ 2º. O OOS é responsável pelos custos dos primeiros 15 (quinze) metros de ligação de água e esgoto, respectivamente.

§ 3º. Caso o solicitante não aceite arcar com as despesas nos termos do §1º, deverá aguardar a execução das redes pelo OOS dentro de seu programa de expansão.

Art. 21. As ligações de água, que são parte integrante do sistema de distribuição de água, constituindo assim patrimônio público do Município, têm início na tubulação distribuidora, terminando imediatamente após o cavalete, iniciando-se nesse ponto, o que se designa para fins deste regulamento como “ponto de entrega de água”, a instalação predial de água, de responsabilidade exclusiva do usuário.

Parágrafo único. É de responsabilidade do usuário a instalação prévia de abrigo do cavalete de ligação de água, de acordo com projeto que lhe será fornecido, sem ônus, pelo OOS.

Art. 22. As ligações de esgoto, que são parte integrante do sistema de coleta de esgoto, constituindo assim patrimônio público do Município, têm início na tubulação coletora, terminando na caixa de inspeção situada imediatamente após a divisa do imóvel, sendo tal caixa parte integrante da instalação predial de esgoto, de responsabilidade exclusiva do usuário e designada para os fins deste regulamento como “ponto de recebimento de esgoto”.

Art. 23. As ligações de água e esgoto serão executadas exclusivamente pelo OOS, a pedido dos interessados, satisfeitas as exigências estabelecidas neste regulamento e nas normas e instruções técnicas da referida entidade, consistindo em ligação direta das instalações prediais às respectivas redes, ligação esta que será feita em área pública, exceto no caso previsto no inciso III, do art. 29 deste regulamento.

§ 1º. O proprietário deverá apresentar no ato do pedido de ligação:

I - carnê de IPTU – Imposto Predial Territorial Urbano, referente ao exercício financeiro corrente;

II - escritura de propriedade em seu nome ou contrato particular de compra e venda do imóvel com todas as firmas reconhecidas, sendo que o alienante deverá ser o proprietário anterior;

III - documentos pessoais do requisitante.

§ 2º. O solicitante recolherá no ato do pedido de ligação, através de guia específica, o valor correspondente a 10% (dez por cento) do total da ligação, a título de vistoria de obra, que será abatido em seu preço após sua execução total, na própria “conta de água e esgoto”.

§ 3º. As instalações que não estiverem dentro dos padrões exigidos pelo OOS serão notificadas pela fiscalização, que emitirá Guia de Resultado de Vistoria com a irregularidade observada, assinalando prazo para a referida regularização por parte do solicitante.

§ 4º. Nos casos em que a ligação de água ou esgoto não for efetivada por problemas técnicos de responsabilidade do OOS, o valor recolhido será integralmente devolvido ao solicitante.

§ 5º. Nos casos em que as instalações estiverem fora do padrão e o solicitante não efetuar os reparos no prazo estabelecidos pela fiscalização, a Ordem de Serviço será encerrada sem execução, não cabendo restituição do valor recolhido.

§ 6º. A regularização efetuada após o prazo estabelecido pela fiscalização ensejará novo pedido de ligação e conseqüentemente novo pagamento nos termos do §2º deste artigo.

§ 7º. A execução das ligações de água e de esgoto será feita gratuitamente pelo OOS, sempre que a execução dessa ligação for efetivada no prolongamento da rede e até o final da implantação total da obra. Quando a solicitação for posterior à execução das redes, o interessado arcará com os custos normais de implantação desse serviço.

§ 8º. É vedada a execução de ligações anteriormente ao início da construção de imóvel no terreno.

Art. 24. As ligações somente serão efetuadas mediante identificação do endereço do imóvel, sem prejuízo das exigências adicionais previstas no art. 28 deste regulamento.

§ 1º. Excetuam-se do disposto neste artigo as ligações designadas como “temporárias” que são as destinadas a atividades passageiras, tais como circos, parques de diversões e feiras de amostras, sempre que realizadas em instalações não permanentes, caso em que exigirá-se do interessado a apresentação de alvará expedido pelo Município de São Bernardo do Campo e o recolhimento antecipado dos custos da ligação e de sua posterior remoção e do valor correspondente ao consumo estimado. O pedido de ligação temporária deverá ser solicitado com antecedência mínima de 15 (quinze) dias.

§ 2º. O consumo das ligações temporárias será acompanhado e, no caso de se constatar excesso em relação ao valor de consumo estimado, será extraída nova “conta de água e esgoto”, e o usuário deverá recolher o valor correspondente ao novo consumo previsto.

§ 3º. Para efeito de aplicação de tarifas, o usuário de ligação temporária é enquadrado na categoria comercial.

Art. 25. As ligações serão cadastradas em nome do proprietário do imóvel, podendo este autorizar que o sejam em nome do usuário, permanecendo, contudo, o proprietário do imóvel como responsável por qualquer débito do usuário.

§ 1º. As ligações temporárias serão, sempre, cadastradas em nome do solicitante.

§ 2º. As ligações de água residenciais, solicitadas por interessados que habitam em áreas públicas, somente serão efetivadas após autorização expressa da Secretaria de Habitação do Município de São Bernardo do Campo, e estão sujeitas às normas estabelecidas neste regulamento.

Art. 26. Qualquer interessado poderá solicitar gratuitamente ao OOS informações a respeito da existência de redes ou de previsão de execução das mesmas.

Parágrafo único. Caso a informação não possa ser prestada de imediato para o usuário, esta deverá ser encaminhada por escrito em até 5 (cinco) dias.

Art. 27. Haverá apenas uma única ligação de água e uma única ligação de esgoto para cada imóvel, independentemente do número de economias existentes no mesmo, salvo nas seguintes situações:

I - economias não-residenciais localizadas no piso térreo de edifícios e com saída para o logradouro público onde se localizarem as redes, que deverão ter, cada uma, sua própria ligação de água e de esgoto;

II - imóveis localizados em terrenos com frente para mais de uma via pública, que poderão ter mais de uma ligação de água ou de esgoto, a critério do OOS, conforme for o caso;

III - situações em que, por solicitação do interessado, e desde que seja tecnicamente viável para o OOS, serão atendidas num mesmo imóvel, mais de uma ligação na modalidade de cavalete múltiplo, observado o limite máximo de 04 (quatro);

IV - situações em que, a critério do OOS, seja tecnicamente indicado que uma única ligação atenda a mais de um imóvel.

§ 1º. A ligação em cavalete múltiplo somente poderá ser solicitada pelo proprietário do imóvel que receberá as ligações.

§ 2º. A solicitação de ligação de cavalete múltiplo obedecerá ao previsto no art. 23, §1º deste regulamento.

§ 3º. A instalação de cavalete múltiplo de que trata o inciso III deste artigo somente é permitida em imóveis residenciais.

§ 4º. As ligações para mais de uma residência num mesmo local, que não se enquadrarem nas normas para cavalete múltiplo, serão atendidas após elaboração de projeto do OOS, realização de vistoria e constatação de condições técnicas e legais, em modalidade a ser proposta.

Art. 28. O lançamento de esgoto nas redes será sempre feito por gravidade; havendo necessidade de recalque, este descarregará na caixa de inspeção mencionada no art. 22, deste regulamento.

Art. 29. A execução de ligação de esgoto de edificações cuja soleira esteja em cota inferior à da via pública obedecerá as seguintes condições:

I - caso a cota de saída da ligação esteja suficientemente acima da geratriz superior da tubulação coletora, a ligação será efetuada da forma convencional;

II - caso a cota de saída da ligação esteja abaixo da geratriz superior da tubulação coletora ou mesmo acima, mas não o suficiente para proporcionar a declividade

necessária ao bom escoamento dos despejos, o usuário deverá executar, às suas expensas, uma instalação de bombeamento destinada a elevar os despejos até a caixa de passagem e a ligação entre esta e a tubulação coletora será efetuada da forma convencional;

III – alternativamente ao previsto no inciso anterior, a ligação de esgoto poderá ser feita através de terreno lindeiro, em faixa de servidão estabelecida entre os proprietários dos imóveis envolvidos.

Art. 30. A execução da ligação de esgoto para coleta de despejos de características diferentes dos domésticos será condicionada à execução de instalação de tratamento que enquadre as características de tais despejos nos parâmetros estabelecidos na legislação aplicável.

Parágrafo único. As instalações de tratamento previstas neste artigo serão de propriedade e responsabilidade integral do respectivo usuário.

Art. 31. Os despejos de garagens, oficinas, postos de serviço e de abastecimento de veículos e de outras instalações nas quais seja feita lavagem ou lubrificação, deverão obrigatoriamente dispor de instalação retentora de areia e graxa, aprovada previamente pelo OOS.

Art. 32. O dimensionamento das ligações prediais de água e esgoto é de responsabilidade do OOS, respectivamente, em função das vazões prováveis e das demais condições técnicas.

§ 1º. As ligações de água e esgoto somente poderão ser modificadas, no todo ou em parte, a critério do OOS, por iniciativa do mesmo ou a pedido do proprietário ou do usuário do imóvel, em função das características reais do consumo.

§ 2º. A modificação, total ou parcial, das ligações de água e esgoto, quando solicitada pelo usuário, será custeada pelo mesmo e será submetida à avaliação prévia de técnicos do OOS para aprovação final.

Art. 33. Caberá ao OOS a responsabilidade pela execução ou modificação das ligações prediais e pelo fornecimento de todos os materiais componentes das mesmas, de acordo com seus padrões construtivos.

CAPÍTULO V

INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA E ESGOTO

Art. 34. As instalações prediais de água e esgoto deverão ser executadas em conformidade com o presente regulamento e com as Normas Técnicas Brasileiras.

Art. 35. A execução e a conservação das instalações prediais de água e esgoto serão efetuadas pelo usuário, às suas expensas, podendo o OOS vistoriá-las para verificar sua adequação ao disposto no presente regulamento.

Art. 36. Constitui obrigação do usuário reparar, na sua instalação predial de água, todos os defeitos que ocasionem perdas ou vazamentos.

Art. 37. É proibido ao usuário:

I - conectar as instalações prediais de água em tubulações que não sejam de propriedade do OOS;

II - executar derivação em canalizações da instalação predial de água para abastecimento de outro imóvel, mesmo de sua propriedade;

III - executar conexão em tubulações da instalação predial de esgoto para esgotar outro imóvel;

IV - usar nas instalações prediais de água quaisquer dispositivos que possam prejudicar o sistema de abastecimento de água;

V - lançar águas pluviais na instalação predial de esgoto ou na rede coletora de esgoto;

VI - usar dispositivos no medidor de água que, de qualquer forma, possam comprometer a precisão na medição do consumo;

VII - violar o selo do medidor de água bem como o lacre de instalação colocado no cavalete;

VIII - lançar esgoto na instalação predial de águas pluviais ou na rede coletora de águas pluviais;

IX - descarregar, em aparelhos sanitários ou em caixa de inspeção da instalação predial de esgoto, substâncias sólidas ou líquidas estranhas ao serviço de esgotamento sanitário, tais como lixo, resíduos de cozinha, papéis diferentes do higiênico, águas quentes de caldeiras, panos, estopas, folhas, ácidos e substâncias explosivas, inflamáveis ou que desprendam gases;

X - instalar dispositivo no ramal predial ou na instalação predial que provoque sucção na rede distribuidora.

Art. 38. As edificações deverão ser providas de reservatório domiciliar de água, situado acima da laje do último pavimento, com volume mínimo igual ao consumo médio diário.

§ 1º. Além do reservatório previsto neste artigo, as edificações com mais de 2 (dois) pavimentos deverão ser providas de reservatório inferior, de capacidade pelo menos igual a do superior, sendo o abastecimento do reservatório superior feito por instalação de bombeamento de propriedade e responsabilidade do usuário.

§ 2º. O reservatório inferior previsto no parágrafo anterior poderá ser dispensado pelo OOS sempre que, a exclusivo juízo do mesmo, haja condições técnicas para o abastecimento direto para o reservatório superior.

§ 3º. Os reservatórios de que trata este artigo serão projetados e construídos de modo a garantir os seguintes requisitos de ordem técnica e sanitária:

I - perfeita estanqueidade;

II - construção ou revestimento com materiais que não comprometam a qualidade da água;

III - superfície interna lisa, resistente e impermeável;

IV - possibilidade de esgotamento total;

V - proteção contra inundações, infiltrações e penetração de corpos estranhos;

VI - cobertura adequada;

VII - válvula de flutuador que vede a entrada de água quando cheio;

VIII - extravasor com diâmetro superior ao da tubulação de alimentação, desaguardo em ponto perfeitamente visível;

IX - nos reservatórios enterrados, abertura de inspeção com bordas salientes com altura de pelo menos 15 (quinze) centímetros acima do solo.

§ 4º. É proibida a passagem de tubulações de esgoto sanitário ou pluvial pela cobertura ou pelo interior dos reservatórios, bem como a existência de depósitos ou incineradores de lixo sobre os reservatórios ou a menos de 1 (um) metro destes.

Art. 39. É obrigatória a existência, na instalação predial de esgoto, de caixa de gordura com sifão, que receba águas servidas com resíduos gordurosos provenientes de pias de cozinha e similares, sendo de responsabilidade do usuário a limpeza periódica desta.

Art. 40. No caso de indústrias, postos de serviço com instalações de lavagem de veículos, instalações comerciais de grande porte, tais como “shopping centers” e similares e clubes recreativos com piscinas, exigir-se-á para aceite do pedido de ligação a apresentação dos projetos das instalações hidráulico-sanitárias, podendo ainda o OOS proceder à vistoria da execução das referidas instalações.

Art. 41. A responsabilidade do OOS pela prestação de serviço adequado cessa no ponto de entrega da água e no de recebimento do esgoto, tal como definido nos artigos 20 e 21 deste regulamento, sendo de responsabilidade do usuário qualquer anormalidade que ocorra nas instalações prediais após os pontos acima mencionados, cabendo, contudo, ao OOS orientar e esclarecer o usuário quanto aos procedimentos necessários para corrigir problemas nas instalações prediais.

Parágrafo único. O usuário que adquirir água potável de carro-pipa ou possuir fonte própria de abastecimento de água deverá manter as instalações hidráulicas prediais e reservatórios independentes, pois é vedada qualquer interligação com o sistema público.

CAPÍTULO VI

MEDIÇÃO E ESTIMATIVA DOS VOLUMES

Art. 42. Todas as ligações prediais de água serão providas de medidor, dimensionado pelo OOS de acordo com as características previstas para o consumo da ligação.

Art. 43. O consumo a ser cobrado das ligações desprovidas de medidor será o consumo mínimo estipulado para a categoria da respectiva ligação, conforme estabelecido no art. 54 deste regulamento.

Art. 44. O usuário deverá assegurar o livre acesso ao medidor aos agentes comerciais credenciados pelo OOS.

Art. 45. Caso o livre acesso ao medidor seja impedido, o cálculo para emissão da fatura de fornecimento será a média de consumo com base nos 6 (seis) últimos meses medidos, sem prejuízo das demais sanções previstas em lei.

Art. 46. Somente o OOS poderá instalar, substituir ou remover o medidor de água bem como fazer modificações ou substituições no respectivo cavalete.

Art. 47. Sempre que o consumo apurado no momento da leitura em campo apresentar divergência ou discrepância comparativamente à média verificada nos meses anteriores, a fatura será retida pelo agente comercial, encaminhada ao setor de faturamento para análise e revisão de valores, se for o caso.

Art. 48. O usuário poderá, a qualquer tempo, solicitar hidroteste do medidor instalado em sua ligação, sendo que sempre que o resultado do teste for normal, o custo do serviço será cobrado deste, de acordo com a tabela vigente.

§ 1º. Sempre que o hidroteste apresentar resultados superiores a 5% (cinco por cento), para mais ou para menos, as contas já emitidas poderão ser alvo de revisão, baseados na média dos 6 (seis) últimos meses anteriores à ocorrência.

§ 2º. Caso o aparelho medidor não ofereça condições de realização da aferição, sua substituição será prontamente efetivada, providenciando-se a revisão das contas baseado na média dos 6 (seis) últimos consumos apurados.

§ 3º. Quando não houver histórico de consumo anterior de modo a permitir a revisão da conta contestada, será utilizada média futura, ou seja, baseada na média do consumo apurado após a troca do aparelho medidor.

Art. 49. O serviço de esgotamento sanitário será cobrado com base no volume medido ou estimado do consumo de água, salvo nos casos de existência de medidor de esgoto, de acordo com o art. 50 deste regulamento.

Art. 50. A instalação de medidor de esgoto poderá ser feita pelo usuário e às suas expensas, de acordo com projeto previamente aprovado pelo OOS, nos seguintes casos:

I - quando o usuário possuir fonte própria de abastecimento de água;

II - quando o usuário for uma indústria em que, por suas características, o volume de esgoto seja significativamente inferior ao volume consumido de água, seja por incorporação desta ao produto final ou por evaporação.

Art. 51. Existindo medidor de água de fonte própria ou medidor de esgoto, aplica-se o disposto nos artigos 43 e 44 deste regulamento.

CAPÍTULO VII

FATURAMENTO E COBRANÇA DO SERVIÇO

Art. 52. O serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário prestado será remunerado por tarifa aplicada aos volumes determinados conforme disposto no Capítulo VI.

Art. 53. Para efeito de faturamento e cobrança, considerar-se-á, para cada ligação, a natureza da categoria e número de economias servidas pela mesma, sendo as economias classificadas em “categorias de uso” de acordo com os critérios seguintes:

I – Residencial:

- a) cada casa ou apartamento de uso exclusivamente residencial;
- b) cada casa ou apartamento de uso residencial, mas que abrigue pequena atividade comercial ou industrial exercida por pessoa residente.

II – Comercial:

- a) cada imóvel ou unidade individualizada de imóvel ocupada por pessoa física ou jurídica para exercício de atividade de compra, venda ou prestação de serviços;
- b) cada imóvel ou unidade individualizada de imóvel, não importa de que natureza ou finalidade, que não se enquadre nas categorias “residencial”, “industrial” ou “pública”.

III – Industrial:

- a) cada imóvel ou unidade individualizada de imóvel ocupada para exercício de atividade classificada como industrial pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – FIBGE, ressalvado o disposto na alínea b, do inciso I, deste artigo.

IV – Pública:

- a) cada imóvel ou unidade individualizada de imóvel ocupada para exercício de atividade de entidade da Administração Pública, direta ou indireta, Federal, Estadual ou Municipal, de direito público;
- b) cada imóvel ou unidade individualizada de imóvel ocupada por entidade privada sem fins lucrativos e reconhecida como de utilidade pública.

Art. 54. O volume mínimo a ser considerado para efeito de emissão das contas de água e esgoto será de 10 m³ (dez metros cúbicos) por economia por mês, para todas as categorias de uso.

Parágrafo único. As ligações que consumirem num determinado mês um volume inferior ao mínimo não terão compensações nos meses seguintes, nem devoluções relativas a períodos anteriores.

Art. 55. As faturas de cobrança do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, denominadas “contas de água e esgoto”, serão emitidas mensalmente, uma para cada ligação de água, levando em conta o estipulado nos artigos 56 e 57, no consumo de água da ligação, medido conforme disposto no Capítulo VI deste regulamento e o constante dos artigos 58 e 59.

§ 1º. As contas discriminarão os valores correspondentes ao serviço de abastecimento de água, ao serviço de esgotamento sanitário e aos tributos que eventualmente vierem a recair sobre o serviço.

§ 2º. Quando a medição deixar de ser efetuada, as contas serão emitidas com base no consumo médio dos últimos 6 (seis) meses.

§ 3º. Quando a conta for emitida com base no consumo médio dos últimos 6 (seis) meses, será feita compensação, para mais ou para menos, na fatura do mês seguinte.

§ 4º. As contas serão entregues no endereço cadastrado, com antecedência não inferior a 15 (quinze) dias em relação ao seu vencimento.

§ 5º. Qualquer mudança de categoria do serviço de água e esgoto ou dos diâmetros dos ramais de derivação ou do coletor deverá ser requerida imediatamente pelo usuário, sob pena das sanções legais.

§ 6º. A não-comunicação de imediato pelo usuário da mudança de categoria tarifária, sempre que for para inferior, não implicará devolução de valores já cobrados a qualquer título, em datas anteriores à comunicação da alteração.

§ 7º. A não-comunicação de imediato pelo usuário da mudança de categoria tarifária para maior, ensejará a revisão compulsória e retroativa das contas já emitidas e eventualmente pagas, em até 12 (doze) meses, sendo que as diferenças apuradas deverão ser pagas à vista pelo usuário, sob pena de corte de fornecimento e demais sanções legais.

Art. 56. As tarifas do serviço de abastecimento de água e de esgotamento sanitário são fixadas periodicamente por decreto do Chefe do Poder Executivo.

Art. 57. Quando a ligação servir a várias economias da mesma categoria de uso, o volume mínimo a ser considerado será o somatório dos volumes mínimos daquelas economias e o valor da tarifa será o da referida categoria.

Art. 58. Quando a ligação servir a várias economias de diferentes categorias de uso, o volume mínimo a ser considerado será o somatório dos valores mínimos daquelas

economias e o valor da conta será calculado considerando-se os volumes e as tarifas de cada uma das categorias.

Art. 59. O OOS poderá firmar contratos de prestação do serviço com usuários em condições especiais.

Art. 60. Os usuários que não fizerem o pagamento das contas de água e esgoto até a data estipulada para seu vencimento estão sujeitos ao pagamento desta acrescido de multa e juros de mora, como segue:

I - Multa de 2% (dois por cento);

II - Juros de mora de 1% (um por cento) ao mês;

III - Correção monetária com base na variação do Fundo Monetário Padrão do Município de São Bernardo do Campo (FMP);

Art. 61. O OOS poderá a qualquer tempo e nos termos da lei e do presente regulamento, suspender o fornecimento de água aos usuários em débito, bem como cobrar os serviços necessários para tanto, além das multas e juros de mora; entretanto, no caso de contas sem registro de débito anterior, o usuário deverá ser notificado por escrito da existência do débito e estipular-se-á uma data limite para regularização da situação antes de ser efetivada a suspensão do fornecimento.

§ 1º. A ligação cujo fornecimento foi suspenso e cujos débitos não foram regularizados no prazo de 30 (trinta) dias estará sujeita a supressão, e seus débitos serão objeto de cobrança judicial, sem prejuízo de inscrição dos devedores nos cadastros de serviços de proteção ao crédito.

§ 2º. Quando a ligação for suprimida por falta de pagamento, o restabelecimento somente ocorrerá após a quitação do débito em aberto devidamente corrigido monetariamente, acrescido de custas judiciais e honorários advocatícios e, quando for o caso, mediante pedido e pagamento de nova ligação nos termos deste regulamento e das normas vigentes.

Art. 62. O OOS poderá parcelar, em até (.) prestações mensais e iguais, os débitos de um mesmo usuário inscritos em dívida ativa da autarquia (ou, se o OOS for uma empresa privada poderá parcelar em até (.) prestações mensais e corrigidas pelo IPC/FIPE, os débitos em aberto de um mesmo usuário.

§ 1º. Nos casos previstos neste artigo, o pedido de parcelamento deverá ser efetuado pelo proprietário, mediante comprovação de propriedade do imóvel e munido de documentos pessoais originais.

§ 2º. O valor de cada parcela não poderá ser inferior a duas vezes a tarifa mínima de água e ou esgoto da categoria.

§ 3º. O valor da entrada nunca poderá ser inferior a 20% (vinte por cento) do valor total da dívida.

Art. 63. O fornecimento suspenso por falta de pagamento deverá ser restabelecido dentro do prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas, após o usuário efetuar o pagamento ou acordar seu parcelamento.

Art. 64. Nenhum usuário, independentemente da categoria de uso ou de qualquer outro critério, estará isento do pagamento das contas mensais de água e esgoto.

Art. 65. Ao usuário que utilize apenas o serviço de esgotamento sanitário será cobrada tarifa referente a este serviço, com base no sistema tarifário, observada a respectiva categoria de consumo cadastrada, se apurado o volume através do hidrômetro instalado na fonte alternativa de abastecimento de água.

Art. 66. Para a coleta de esgoto não-doméstico, que somente poderá ser lançado na rede de esgotamento sanitário se atender ao disposto no art. 30 deste regulamento e na legislação vigente, o valor da conta mensal será obtido com base no volume determinado conforme disposto nos artigos 49, 50 e 51 deste regulamento e considerando-se, além do preço unitário correspondente as várias faixas de consumo, um fator F calculado pela seguinte expressão:

$F = (DBO/300) \times (DQO/600) \times (SS/300)$ na qual:

- DBO é a concentração média (medida em miligramas por litro) no efluente, da demanda bioquímica de oxigênio em 5(cinco) dias e a 20(vinte) graus Celsius, adotando-se o valor de 300 mg/l (trezentos miligramas por litro) se a concentração média for inferior a tal valor;

- DQO é a concentração média (medida em miligramas por litro) no efluente, da demanda química de oxigênio, adotando-se o valor de 600 mg/l (seiscentos miligramas por litro) se a concentração média for inferior a tal valor;

- SS é a concentração média (medida em miligramas por litro) no efluente, de sólidos em suspensão, adotando-se o valor de 300 mg/l (trezentos miligramas por litro) caso a concentração média for inferior a tal valor.

Art. 67. O OOS poderá, para efeito de cobrança do serviço de coleta de esgoto não-doméstico, preparar tabelas com valores médios do coeficiente F aplicáveis a diferentes tipos de indústrias, devendo tal tabela ser submetida à prévia aprovação do ER.

Art. 68. O disposto nos artigos 66 e 67 somente se aplica no caso de esgoto coletado e encaminhado a uma estação de tratamento de esgoto do OOS.

Art. 69. Além da cobrança das tarifas do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o OOS poderá cobrar por outros tipos de serviços prestados, desde que relacionados com suas atividades, e obedecendo aos valores baixados por decreto do Chefe do Poder Executivo.

Art. 70. Para as categorias residencial e comercial, no caso de vazamento interno cujo consumo ultrapassar em 100% (cem por cento) a média dos últimos 06 (seis) períodos medidos, as contas poderão ser objeto de revisão, em até duas contas

seqüenciais, revisão essa baseada também na média de consumos dos últimos 6 (seis) meses anteriores ao vazamento, desde que o usuário assuma o compromisso de repará-lo.

Parágrafo único. O compromisso de que trata este artigo deverá ser feito por escrito e assinado pelo usuário, contendo todos os dados de identificação deste e do imóvel, bem como deverá ser fixado prazo para o reparo, que não poderá ultrapassar o prazo de 30 (trinta) dias.

Art. 71. Para gozar do benefício disposto no art. 69, o usuário deverá comunicar ao OOS imediatamente após a constatação do vazamento, que enviará um técnico para a devida comprovação das instalações avariadas.

Art. 72. Caso o reparo não seja efetuado dentro do prazo firmado no compromisso assinado, os eventuais abatimentos concedidos deverão ser novamente debitados do usuário nas próximas 2 (duas) contas, sendo que este não fará jus a novo abatimento em razão deste vazamento.

Parágrafo único. A ocorrência da situação prevista neste artigo não desonera o usuário de efetuar o reparo no vazamento, sujeitando-o às demais cominações legais.

Art. 73. O serviço de água poderá ser suspenso a pedido do usuário e dentro do ano civil, por até 90 dias, sendo que neste período estará suspensa a cobrança da tarifa mínima. Após este prazo o serviço deverá ser restabelecido e a cobrança da tarifa normalizada.

Parágrafo único. Para as solicitações de suspensão de fornecimento com prazos superiores a 90 dias, o serviço de abastecimento de água deverá ser cancelado, com fechamento de rede, retirada de cavalete e hidrômetro, sendo que o restabelecimento dar-se-á somente através de novo pedido de ligação, dentro do procedimento previsto neste regulamento.

CAPÍTULO VIII

INTERRUPÇÃO DO SERVIÇO

Art. 74. Cabe ao OOS efetuar o abastecimento de água de forma contínua e permanente, salvo as interrupções para manutenção, caso fortuito ou força maior.

Parágrafo único. As interrupções para manutenção deverão ser amplamente divulgadas pelo OOS, com indicação das zonas afetadas e dos prazos prováveis necessários para a normalização dos serviços. As interrupções programadas para manutenção preventiva deverão ser informadas aos usuários com antecedência mínima de 24 (vinte e quatro) horas.

Art. 75. Nos casos de eventos anormais que ensejem declaração de situação de emergência ou de calamidade pública ou nos casos de anormalidade do abastecimento por motivo de força maior, o OOS poderá estabelecer planos de racionamento para reduzir ao mínimo suas consequências.

§ 1º. Nos casos dos planos de racionamento previstos neste artigo, o OOS deverá contemplar, prioritariamente, estabelecimentos tais como hospitais, postos de saúde, escolas, asilos, orfanatos, creches, delegacias, presídios, instituições destinadas a menores infratores e similares.

§ 2º. O OOS poderá impor em conjunto com o plano de racionamento, normas de restrição ao consumo de água, incluindo a imposição de penalidades aos infratores de tais normas, penalidades que poderão incluir a interrupção do fornecimento de água.

CAPÍTULO IX

DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 76. O OOS manterá em todos os seus locais de atendimento exemplares do presente regulamento para consulta dos interessados, fornecendo cópias aos mesmos a custo limitado ao de sua reprodução gráfica.

Art. 77. Compete ao ER dirimir no âmbito administrativo, as divergências entre os prestadores do serviço, usuários ou terceiros, oriundas da aplicação do presente regulamento.

MINUTA DA PORTARIA DO ENTE REGULADOR MUNICIPAL ESTABELECENDO NORMAS PARA GESTÃO TARIFÁRIA DO SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO

Seção 1

Introdução

O equilíbrio econômico-financeiro constitui requisito essencial aplicável a qualquer regime de prestação de serviços públicos. A preocupação com o mesmo não constitui tradição dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do País. O tratamento racional aqui adotado para a questão constitui importante inovação.

A inspiração para tal inovação decorre da metodologia de planejamento econômico-financeiro no âmbito do Plano Municipal de Água e Esgoto - PMAE estabelecido pela Lei Municipal N.º /2010.

Trata-se do método de planejamento econômico-financeiro baseado no fluxo de caixa descontado, resultante da modelagem, ao longo do período de 30 (trinta) anos, do comportamento das receitas, dos financiamentos, dos investimentos, do custeio, dos impostos e do serviço da dívida, elementos estes decorrentes de planejamento físico, técnico-operacional, gerencial e administrativo voltado para a prestação de serviço adequado, de modo a assegurar o direito dos usuários, segundo política tarifária regulamentar, nos termos do art. 175 da Constituição Federal. Assim:

I - as Receitas Arrecadadas são modeladas ano a ano considerando as demandas, que por sua vez são decorrência da evolução da população, de seus hábitos de consumo, de sua disposição a pagar em função das tarifas praticadas (o que determina os níveis de adimplência) e especialmente a qualidade do sistema comercial do prestador do serviço, que inclui leitura dos hidrômetros, processamento dos dados da leitura, sistema de faturamento e cobrança, rede de postos de arrecadação, etc. A modelagem das receitas deve, assim, fazer previsões que considerem esses fatores, apoiadas nos dados históricos do serviço, na adoção de tecnologias modernas quanto ao sistema comercial do prestador e sobretudo na assunção de determinadas hipóteses quanto ao nível de eficiência do operador. O regime tarifário adotado e os níveis de eficiência do prestador do serviço são decisivos na previsão do comportamento das receitas;

II - os Financiamentos são modelados ano a ano, considerando as necessidades financeiras globais e as receitas arrecadadas, além dos critérios de financiamento das principais agências de crédito normalmente consideradas para esse fim. As necessidades financeiras decorrem da modelagem do Custeio, dos Investimentos, dos Impostos e do Serviço da Dívida, melhor analisados a seguir;

III - o Custeio é modelado ano a ano considerando basicamente quatro fatores: pessoal, energia elétrica, produtos químicos e outras despesas. Este último inclui extensa lista de itens de custo cujo detalhamento é irrelevante, em face da

possibilidade, amplamente confirmada pela prática, de atribuir-se-lhe um valor como porcentagem da soma dos outros três. É evidente que, se o caso em estudo possuir alguma característica peculiar que mereça destaque em termos do custeio e seja passível de previsão ela é considerada isoladamente, constituindo mais um grupo de despesas. Porém, o importante a se destacar é que os três primeiros grupos de despesas considerados são intimamente dependentes das características dos sistemas físicos, gerenciais e operacionais previstos para todo o período e dos níveis de eficiência do prestador do serviço;

IV - os Investimentos são modelados ano a ano como decorrência direta do conjunto de intervenções identificadas pelo planejamento físico, técnico-operacional, gerencial e administrativo;

V - o Serviço da Dívida é modelado ano a ano em função dos financiamentos obtidos e suas condições de amortização (principal, taxa de juros, carência, prazo de amortização, taxas, valor das prestações, etc);

VI - os Impostos são modelados ano a ano, em função da legislação tributária aplicável.

Uma das principais diretrizes do Marco Regulatório da Prestação do Serviço de Água e Esgoto diz respeito à necessária isonomia que deve vigorar na prestação do serviço, independentemente da natureza jurídico-institucional do prestador. Assim, qualquer que venha ser a modalidade institucional de prestação do serviço de água e esgoto do município, aplicar-se-ão estas normas de gestão tarifária.

A principal implicação de tais normas é a rejeição do hábito tradicional de aplicação automática de índices de reajuste tarifário, sem consideração do grande elenco de fatores que influenciam as relações entre os níveis tarifários e o desempenho do prestador. Conforme se constata do conteúdo das seções subseqüentes, a aplicação de uma fórmula paramétrica de reajuste tarifário, reunindo diversos componentes de variação de preços dos fatores efetivamente representativos do serviço de água e esgoto, somente é utilizada após a verificação do equilíbrio econômico-financeiro do serviço, formalizado pelos respectivos instrumentos, o qual, por sua vez, é necessariamente referido ao pleno cumprimento do Instrumento de Acordo ou Contrato – IAC, celebrado pelo Ente Regulador (ou a PM) com o Organismo Operador do Serviço - OOS.

Dessa forma fica o usuário protegido de atos de alteração tarifária desconectados da realidade do serviço, especialmente no que se refere ao expurgo da ineficiência do prestador. Esta é detectável pela desconformidade contratual, uma vez que os contratos estabelecem valores e condições que refletem o regime de eficiência que orientou a fixação das tarifas.

Portanto, o princípio fundamental que rege estas normas é a manutenção, no tempo, da relação contratual existente entre tarifas e regime de eficiência do prestador do serviço.

A base para a verificação do equilíbrio econômico-financeiro do serviço é o Plano Municipal de Água e Esgoto - PMAE, revisado anualmente. Esse plano acha-se também disciplinado pelo marco regulatório e constitui o principal instrumento de regulação administrativa por ele instituído. É esse instrumento que faz com que a gestão tarifária possa efetivamente se realizar mediante a consideração simultânea dos fatores arrolados pelos itens I a VI supracitado.

A verificação do equilíbrio econômico-financeiro do prestador do serviço deverá ser realizada no 2º. (segundo) trimestre de cada ano.

Seção 2

Princípios Básicos da Manutenção do Equilíbrio Econômico-Financeiro

2.1. O equilíbrio econômico-financeiro do serviço será mantido ao longo do período de planejamento, mediante a aplicação dos instrumentos da alteração de tarifas e ou da revisão de cláusulas contratuais¹.

2.2. A alteração das tarifas e a revisão de cláusulas contratuais têm como objetivo assegurar o equilíbrio econômico-financeiro do IAC, desde que os usuários sejam preservados de quaisquer efeitos decorrentes da ineficiência do operador ou do descumprimento, pelo mesmo, das condições contratuais, entendendo-se que não se caracterizam como tais os causados por fatores alheios à sua capacidade de previsão ou gerenciamento.

2.3. O equilíbrio econômico-financeiro se caracteriza pelo estado contratual de equivalência entre os encargos do operador e as retribuições que lhe são devidas pelos usuários do serviço, mediante aplicação das tarifas correspondentes, de acordo com a equação econômico-financeira acordada contratualmente.

2.4. A manutenção do equilíbrio econômico-financeiro do IAC será realizada mediante a análise, consideração e decisão, no âmbito do Sistema Municipal de Regulação, quanto aos fatores capazes de modificá-lo, os quais são, para os fins destas normas, definidos como Fator Inflação/Deflação (FID) e Fator de Equilíbrio Interno (FEI).

2.5. O FID representa o efeito exclusivo da inflação ou deflação no equilíbrio econômico-financeiro do IAC e será determinado conforme procedimento estabelecido na Seção 3.

2.6. O FEI representa a influência de todos os fatores internos e externos capazes de alterar o estado de equilíbrio econômico-financeiro interno do serviço objeto do IAC, depurado da influência da inflação ou deflação e será determinado conforme procedimento estabelecido na Seção 4. Qualquer das partes contratantes poderá solicitar, a qualquer tempo, mediante justificação, o início de um processo de

¹ Constantes do IAC.

verificação da manutenção do equilíbrio econômico-financeiro, nos termos da Seção 4.

2.7. Qualquer alteração de tarifas será calculada pela seguinte expressão:

$A_t = FID \times FEI$, onde:

A_t é o índice a ser aplicado às tarifas e aos preços dos serviços, mediante multiplicação, com vistas à sua alteração, objetivando restaurar o equilíbrio econômico-financeiro do serviço;

FID é o Fator Inflação/Deflação;

FEI é o Fator de Equilíbrio Interno.

2.8. Para os efeitos destas normas, considera-se que o equilíbrio econômico-financeiro do IAC está mantido sempre que o Valor Presente Líquido (VPL) do fluxo de caixa do serviço, calculado à taxa de desconto contratual, for igual ao VPL contratual.

2.9. VPL contratual é aquele constante do IAC ou decorrente de revisão contratual resultante da aplicação destas normas.

2.10. Para os efeitos destas normas, “regime de eficiência” é o expresso pelos indicadores de produtividade constantes do PMAE.

2.11. As alterações de tarifas não poderão fundamentar-se em nenhuma ineficiência do prestador do serviço, devendo, portanto, realizar-se em condição de plena conformidade com o regime de eficiência.

2.12. Entende-se que as tarifas T constantes do IAC asseguram necessariamente o equilíbrio econômico-financeiro dos respectivos instrumentos.

2.13. Os procedimentos descritos nas Seções 3, 4 e 5 serão realizados no âmbito do Sistema Municipal de Regulação.

Seção 3

Manutenção do Equilíbrio Econômico-Financeiro Mediante Consideração Exclusiva da Inflação ou Deflação

3.1. A manutenção do equilíbrio econômico-financeiro mediante consideração exclusiva da Inflação ou Deflação será realizada por meio da aplicação do FID, calculado conforme estabelecido nos itens que se seguem.

3.2. A data de referência de preços de todos os insumos utilizados, bem como dos valores propostos para as tarifas T , é fixada pelo PMAE.

3.3. O valor do FID será calculado conforme procedimento abaixo, que reflete a variação ponderada dos índices relativos aos principais componentes de custo considerados na sua formação:

$$FID = [P_1 (IMO_i / IMO_0) + P_2 (IEE_i / IEE_0) + P_3 (ITQ_i / ITQ_0) + P_4 (ICC_i / ICC_0) + P_5 (IPCA_i / IPCA_0)]$$

onde:

FID é o Fator de Inflação/Deflação a ser aplicado à T;

IMO_i é o índice correspondente a preços de serviços com predominância de mão-de-obra da FIPE (Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas) da USP, correspondente ao segundo mês anterior ao da alteração;

IMO_0 é o mesmo índice acima, correspondente ao segundo mês anterior ao da data de referência de preços;

IEE_i é o valor da tarifa de energia elétrica, convencional, subgrupo A4 (2,3 a 25 kV), praticada pela concessionária local no segundo mês anterior ao da alteração;

IEE_0 é o valor da mesma tarifa acima, no segundo mês anterior ao da data de referência de preços;

ITQ_i é o índice da coluna 53 (Total da Indústria de Transformação Química) da Revista Conjuntura Econômica da Fundação Getúlio Vargas, correspondente ao segundo mês anterior ao da alteração;

ITQ_0 é o mesmo índice acima, correspondente ao segundo mês anterior ao da data de referência de preços;

ICC_i é o índice da coluna 1A (Índice Nacional da Construção Civil) da Revista Conjuntura Econômica da Fundação Getúlio Vargas, correspondente ao segundo mês anterior ao da alteração;

ICC_0 é o mesmo índice acima, correspondente ao segundo mês anterior ao da data de referência de preços;

$IPCA_i$ é o Índice de Preços ao Consumidor Amplo, do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), correspondente ao segundo mês anterior ao da alteração;

$IPCA_0$ é o mesmo índice acima, correspondente ao segundo mês anterior ao da data de referência de preços;

P_1 , P_2 , P_3 , P_4 e P_5 são os pesos a aplicar a cada índice, conforme constante do IAC.

3.4. Na hipótese de um ou mais índices não estarem disponíveis na época prevista para o cálculo do FID, serão utilizados os últimos valores conhecidos,

fazendo-se, quando publicados os índices definitivos, a imediata correção dos cálculos.

3.5. Se, por qualquer motivo, for suspenso o cálculo dos índices acima mencionados, serão adotados, por um período não superior a 6 (seis) meses, outros índices de custos ou preços, escolhidos de comum acordo entre as partes.

3.6. Na hipótese de o cálculo dos índices ser definitivamente encerrado, outros índices que retratem a variação de preços dos principais componentes de custos considerados na formação do valor da tarifa serão estabelecidos no âmbito do Sistema Municipal de Regulação.

3.7. Sempre que forem constatadas modificações substanciais na participação relativa dos diversos componentes de custos previstos na fórmula de cálculo do FID, a mesma poderá ser alterada, visando a sua adequação à nova realidade.

Seção 4

Manutenção do Equilíbrio Econômico-Financeiro Mediante Consideração dos Fatores Internos do Serviço, Independente da Inflação ou Deflação

4.1. A verificação da manutenção do equilíbrio econômico-financeiro mediante consideração dos fatores internos do serviço, independentemente da inflação ou deflação, será realizada anualmente, repetindo-se o procedimento adotado para o planejamento econômico-financeiro realizado no âmbito dos PMAE, complementada, sempre que for o caso, pelas disposições a seguir:

4.2. A data-base da revisão do planejamento será o dia 31 (trinta e um) de dezembro do ano imediatamente anterior ao ano da revisão.

4.3. No período compreendido entre o início do PMAE e a data-base da revisão serão consideradas, ano a ano, as variáveis físicas relativas aos sistemas de água e esgoto efetivamente constatadas. As variáveis físicas compreendem: a população, os níveis de atendimento, o número de economias e ligações de água e de esgoto por categoria, o índice de micromedição, a extensão das redes, o histograma de consumo, o número e consumo dos consumidores especiais, o índice de perdas, o volume de vendas aos consumidores e os volumes e vazões de água e esgoto e outras do gênero.

4.4. No período compreendido entre o início do PMAE e a data-base da revisão serão consideradas, ano a ano, as variáveis de preços e financeiras efetivamente constatadas. As variáveis de preços e financeiras compreendem: salário médio, preço unitário médio dos produtos químicos, tarifa média de energia elétrica, preços unitários e globais de equipamentos, obras e serviços, taxas de juros e demais condições de empréstimos contratados pela concessionária, tarifas praticadas para consumidores normais e especiais, entre outras.

4.5. Todas as variáveis financeiras efetivamente verificadas serão retroagidas à data de referência de preços. A retroação será feita utilizando-se os seguintes índices:

a) Índice correspondente a preços de serviços com predominância de mão-de-obra da FIPE (Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas) da USP, para as despesas com pessoal e leis sociais;

b) Valor da tarifa convencional de consumo de energia elétrica (R\$/mWh), subgrupo A4 (2,3 kV a 25 kV), praticada pela concessionária local, para as despesas com energia elétrica;

c) Índice da coluna 53 (Total da Indústria de Transformação Química) da Revista Conjuntura Econômica da Fundação Getúlio Vargas, para as despesas com produtos químicos;

d) Índice da coluna 1A (Índice Nacional da Construção Civil) da Revista Conjuntura Econômica da Fundação Getúlio Vargas, para os valores relativos aos investimentos realizados;

e) Índice de Preços ao Consumidor Amplo, do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), correspondente ao segundo mês anterior ao da alteração, para todas as demais despesas e custos não relacionados nos sub-itens acima;

f) Os próprios índices aplicados às tarifas T.

4.6. Se, por qualquer motivo, for suspenso ou encerrado o cálculo de qualquer um dos índices acima mencionados, será adotado de comum acordo entre as partes um outro índice que o substitua.

4.7. Baseadas nas variáveis físicas, de preços e financeiras efetivamente verificadas, as partes deverão adequar as hipóteses admitidas no PMAE procurando, para o período entre a data da revisão e o término do período do plano, adotar valores com a maior probabilidade possível de ocorrência.

4.8. Uma vez determinados os valores das variáveis efetivamente verificados no período que antecede a data da revisão e adotados os valores mais prováveis das variáveis para o período que sucede a mesma data, o mesmo processo de cálculo adotado no âmbito do PMAE deve ser repetido. O procedimento estará completo quando o novo Valor Presente Líquido (VPL) do fluxo de caixa do prestador do serviço, calculado com base na taxa de desconto contratual estiver determinado.

4.9. Caso haja divergência, para mais ou para menos, entre o VPL apurado na revisão do planejamento econômico-financeiro do serviço e o respectivo VPL contratual estará caracterizado o desequilíbrio econômico-financeiro do contrato causado por fatores internos ao serviço, independente da inflação ou deflação.

4.10. O prestador do serviço deverá, obrigatoriamente, adotar sistemas de contabilidade legal e gerencial que permitam e simplifiquem o processo de revisão do planejamento de que trata este item.

Seção 5

Procedimentos de Alteração das Tarifas

5.1. Se os procedimentos a que se refere a Seção 4 revelarem que o equilíbrio econômico-financeiro determinado por fatores internos ao serviço se mantém, as alterações tarifárias serão realizadas apenas para levar em conta os fatores da inflação ou deflação, como segue:

$T_A = A_t \times T$, onde:

T_A é a Tarifa T alterada;

T é a Tarifa contratual².

$A_t = FID_e$, sendo, portanto $FEI = 1$

5.2. Se os procedimentos a que se refere a Seção 4 revelarem que o equilíbrio econômico-financeiro não se mantém, as alterações tarifárias serão realizadas como segue.

5.3. Identificar-se-ão as causas que levaram à divergência apurada entre o novo VPL encontrado no processo de revisão do planejamento econômico-financeiro e o VPL contratual. Esse processo de identificação será feito pela comparação dos parâmetros e variáveis adotados na revisão do planejamento de que trata a Seção 4 com os do PMAE, no caso da primeira revisão. Da segunda revisão em diante a comparação será feita com os documentos gerados no último processo de revisão.

5.4. O processo de revisão poderá indicar a necessidade de aumento dos valores das tarifas no caso de o novo VPL ser inferior ao VPL contratual ou a redução dos valores das tarifas no caso de o novo VPL ser superior ao VPL contratual.

5.5. Os novos valores das tarifas T deverão ser determinados de tal forma que se obtenha o VPL contratual, calculado com base na taxa de desconto contratual. Nessas condições considerar-se-á que o equilíbrio econômico-financeiro do contrato foi restabelecido.

5.6. No caso de o resultado econômico-financeiro do serviço ter sido pior do que o planejado e conseqüentemente a alteração destinar-se ao aumento das tarifas, as mesmas somente serão aumentadas se a análise a que se refere o item 5.3 demonstrar que a piora do resultado econômico-financeiro deu-se em razão de fatores que escapam da capacidade de gerenciamento e controle do prestador do

² Estabelecida pelo IAC.

serviço. No caso de haver uma combinação de fatores cuja responsabilidade é do prestador do serviço com outros fora da sua capacidade de controle e gerenciamento, os novos valores das tarifas deverão ser determinados admitindo-se para os itens de responsabilidade do prestador do serviço, as produtividades estabelecidas contratualmente.

5.7. No caso de o resultado econômico-financeiro da concessão ter sido melhor do que o planejado e, conseqüentemente, a revisão destinar-se à redução das tarifas, as partes deverão, caso a caso, encontrar um critério para o rateio do resultado positivo. De modo geral, o rateio deverá favorecer o prestador do serviço se os fatores que possibilitaram a melhora do resultado forem fruto, predominantemente, de seu esforço e competência técnica e gerencial. Por outro lado, se a melhora do resultado for fruto de fatores ambientais, alheios ao desempenho do prestador do serviço, o rateio deverá favorecer os usuários.

5.8. A análise a que se referem os itens 5.6 e 5.7 deverá resultar no cálculo e definição consensual do fator FEI, o qual, conforme prescrevem esses itens, poderá assumir valores inferiores, iguais ou superiores a 1 (um), sendo tal definição resultado da consideração simultânea da possibilidade de serem realizadas alterações tarifárias e ou a revisão de cláusulas contratuais, configurando, assim, revisão contratual. Tal revisão poderá se referir ao VPL contratual, a T e a outras cláusulas contratuais específicas, considerando tais fatores de modo individual ou combinado, sempre com vistas a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro do contrato.

5.9. Uma vez estabelecido o valor de FEI, aplicar-se-á a expressão geral estabelecido no item seção 2.7, resultando: $T_A = A_t \times T$, onde:

T_A é a Tarifa T alterada;

T é a Tarifa contratual.

$A_t = FID \times FEI$

5.10. Todo processo de alteração de tarifas deverá ser justificado e circunstanciado no âmbito do Sistema Municipal de Regulação. Ao final do processo, todas as variáveis, parâmetros e cálculos deverão estar devidamente registrados, de forma a constituir a base documental para as revisões subseqüentes do planejamento econômico-financeiro do serviço.

5.11. Decidida a alteração, o prestador do serviço somente poderá praticar as novas tarifas para os volumes de água consumidos após a data correspondente ao primeiro aniversário da última alteração e após a publicação do Decreto Municipal autorizando as novas tarifas.

5.12. Os valores alterados terão vigência nos 12 (doze) meses subseqüentes.

5.13. Os procedimentos descritos nas seções 3, 4 e 5 serão realizados anualmente.

Seção 6

Revisão da Estrutura Tarifária

6.1. A revisão da estrutura tarifária, entendendo-se como tal a modificação dos limites das faixas de consumo, da relação entre os valores das tarifas de cada faixa, bem como das categorias de uso, poderá ser feita a intervalos não inferiores a 1 (um) ano.

6.2. Qualquer processo de revisão terá início mediante solicitação da parte interessada contendo, com todos os detalhes pertinentes, os motivos que tornam necessária a revisão.

6.3. Aprovada a revisão, a nova estrutura tarifária será baixada por decreto, que estipulará a data a partir da qual o prestador do serviço ficará autorizado a praticá-la.