

**Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo  
(Sabesp)**

**Estudo Preparatório  
do  
Programa Corporativo de Redução de  
Perdas de Água e Eficiência Energética  
em  
Companhia de Saneamento Básico do  
Estado de São Paulo (Sabesp)  
em  
República Federativa do Brasil  
  
Relatório Final  
Relatório Principal**

JICA LIBRARY



1226419 [8]

**Feversiro 2010**

**Agência de Cooperação Internacional do Japão  
Chuo Kaihatsu Corporation**

**GED**

**JR**

**09-136**

**Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo  
(Sabesp)**

**Estudo Preparatório  
do  
Programa Corporativo de Redução de  
Perdas de Água e Eficiência Energética  
em  
Companhia de Saneamento Básico do  
Estado de São Paulo(Sabesp)  
em  
República Federativa do Brasil**

**Relatório Final  
Relatório Principal**

**Fevereiro 2010**

**Agência de Cooperação Internacional do Japão**

**Chuo Kaihatsu Corporation**

Taxa de Cambio

Unidade monetária utilizada - Real.

Segue abaixo, a taxa de cambio praticada em outubro de 2007.

US\$ 1,00= R\$ 1,801 (Banco Central do Brasil TTB Taxa média Out/2007)

US\$ 1,00= ¥116,81 (Banco UFJ Tokyo Mitsubishi TTS Taxa média Out/2007)



1226419 [8]

## PREFÁCIO

Atendendo a solicitação do Governo da República Federativa do Brasil, o Governo do Japão realizou um Estudo Preparatório do Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética em Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) em República Federativa do Brasil, através da Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA).

Para a realização deste Estudo, a JICA selecionou uma equipe liderada pelo Sr. Shigeru Ueda, da Chuo Kaihatsu Corporation no período de Abril 2009 a Outubro 2009.

A equipe manteve entendimentos com os órgãos oficiais do Governo da República Federativa do Brasil e coletou dados de campo na área do presente Estudo. Retornando ao Japão, a equipe realizou estudos complementares e elaborou o presente Relatório Final.

Eu espero que este relatório possa contribuir para a promoção deste projeto e no aumento da relação amigável entre os nossos países.

Finalmente, eu desejo expressar os meus sinceros agradecimento aos órgãos oficiais do Governo da República Federativa do Brasil por sua estreita cooperação estendida ao estudo.

Fevereiro de 2010

Izumi Takashima  
Deputado Vice-Presidente  
Agência de Cooperação Internacional do Japão

## CARTA DE TRANSMISSÃO

Fevereiro de 2010

Izumi Takashima  
Deputado Vice-Presidente  
Agência de Cooperação Internacional do Japão

Prezado Sr. TAKASHIMA

Com grande satisfação submeto à V.Sa. o Relatório Final do “Estudo Preparatório do Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética em Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) em República Federativa do Brasil”

O Grupo de Estudo da empresa Chuo Kaihatsu Corporation realizou o presente Estudo na República Federativa do Brasil, no período de Abril a Outubro de 2009 de acordo com o contrato firmado com a Agência de Cooperação Internacional do Japão – JICA.

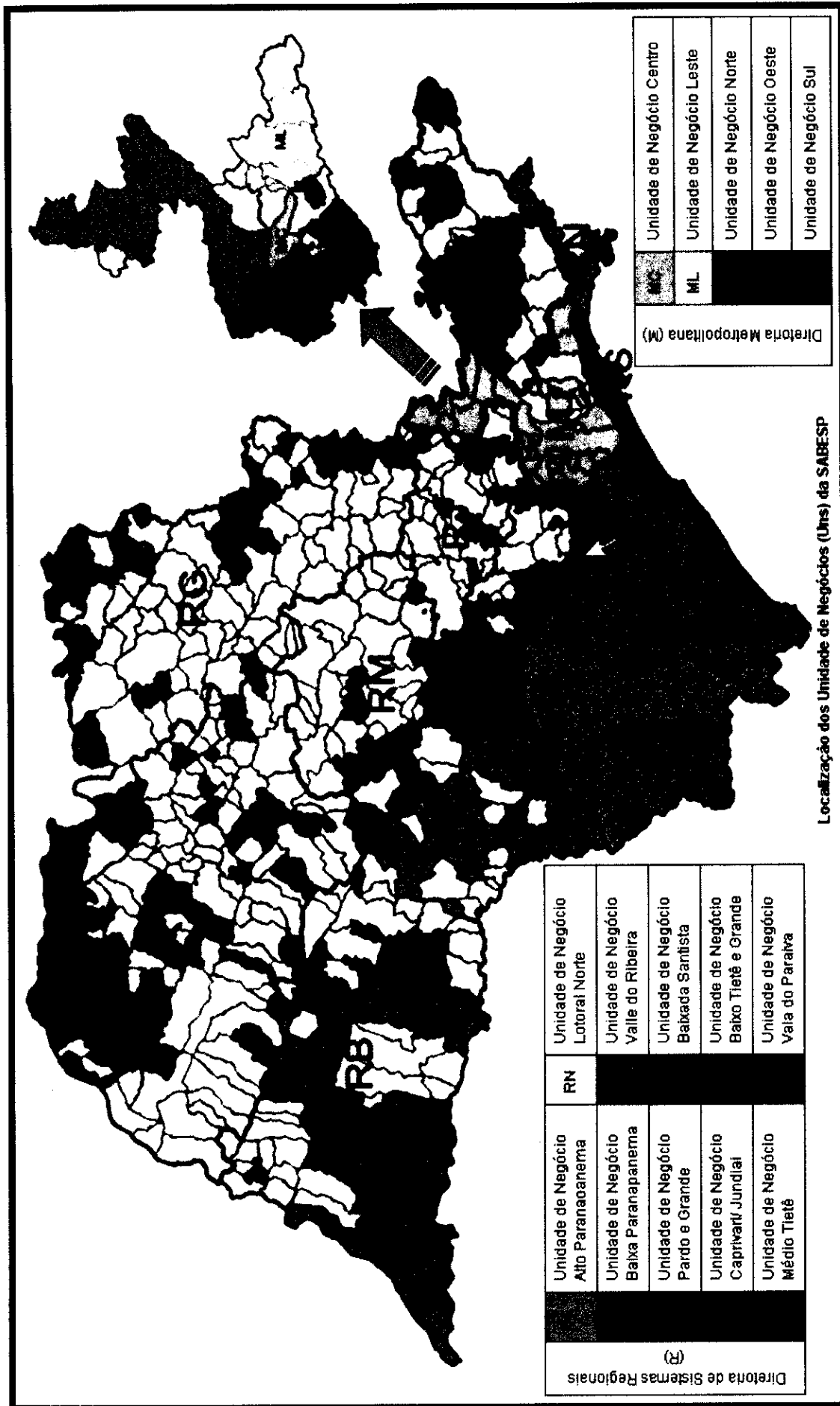
Presente estudo preparatório tem como objetivo avaliar 2ª. Etapa do Projeto de “Programa de Redução de Perdas de Água e de Eficiência Energética” elaborado pela Sabesp, através de otimização do Programa com a melhoria de conteúdos de acordo com as necessidades; e ainda, elaborar o Estudo de viabilidade com realização de Projeto Preliminar do empreendimento como substituição de redes de tubulação, etc. Temos a convicção de que o Projeto proposto neste estudo, contribuirá na redução de índice de perdas de água e melhoria de eficiência energética do Estado de São Paulo.

Em nome do Grupo de Estudo, eu gostaria de expressar as minhas sinceras estimas ao Governo Federal, Governo Estado de São Paulo e outras autoridades pela cooperação, assistência e hospitalidade dedicadas ao Grupo de Estudo.

Agradecemos também à Agência de Cooperação Internacional do Japão, ao Ministério das Relações Exteriores, ao Ministério da Infra-estrutura e Transporte e à Embaixada do Japão no Brasil pelas valiosas sugestões e assistência.

Sinceramente,

Shigeru Ueda  
Líder do Grupo  
Estudo Preparatório do Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética em Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) em República Federativa do Brasil



Localização dos Unidades de Negócios (Unis) da SABESP

## Fotografias relacionadas com ações para Programa de Redução de Perdas de Água




### A-1-1 Substituição de Ramais

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Obras de substituição de ramais por MD  | Ligação de água por MND   | Ligação de água por MND (lado cliente)  |




### A-1-2 Substituição de Redes e Ramais

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
| Obra de assentamento de redes por MD   | Obra de assentamento de redes de FoFo por MD                                       | Trabalho de solda por eletrofusão de junção em tubo PEAD para MND                    |

### A-1-3 Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Abertura de pavimento para reparo de ramais   | Vazamento por rachadura no PEAD(preto)  | Reparo de vazamento com substituição de ramal   |

### A-2 Pesquisa de Vazamento não visível

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Pesquisa de vazamento por funcionário da Sabesp (passivo)                           | Pesquisa de vazamento por funcionário da Sabesp (passivo)                           | Instalacao para teste dos técnicos da Sabesp e mão de obra terceirizada               |

### A-3-1 Reparo de Vazamentos em Rede

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| <p>Tipo de vazamento nas redes</p>  | <p>Abertura para reparo de vazamento visível</p>                                  | <p>Vazamento visível na área de alta pressão de água</p>                            |

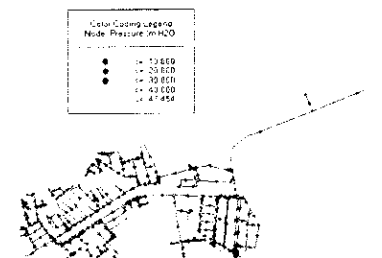
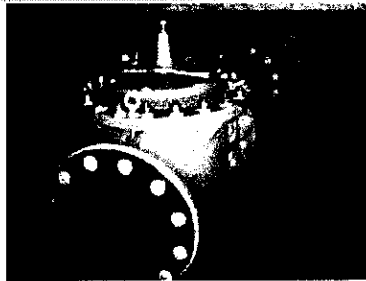
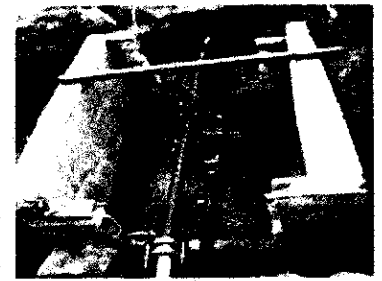
### A-3-2 Reparo Vazamentos Não Visíveis (Rede)

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| <p>Tipo comum de vazamento não visível das redes</p>                              | <p>Reparo de vazamento da rede de 75mm, dos anos de 1970</p>                      | <p>Vazamento na rede (rompimento de anel)</p>                                       |

### A-4-1 Setorização

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| <p>Instalação de válvula de 300mm para setorização</p>                              | <p>Instalação de válvula de grande capacidade</p>                                   | <p>Instalação de medição de volume de água do setor</p>                               |

### A-4-2 VRP

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| <p>Simulação hidráulica para instalação de VRP</p>                                  | <p>Instalação de VRP de grande capacidade</p>                                       | <p>Instalação de VRP de pequena capacidade, construção de câmara de VRP</p>           |



#### A-4-3 DMC

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Instalação de válvula para implantação de DMC                                     | Medição de volume de vazão e pressão em tubo de By-pass na entrada da DMC         | Instalação de equipamento de medição para DMC                                       |

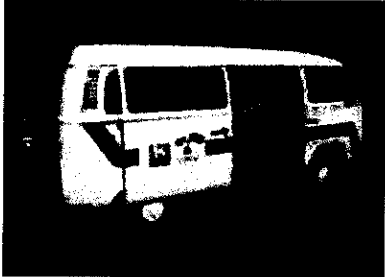

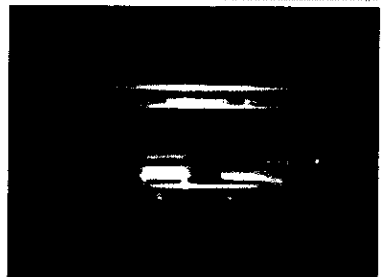
#### A-4-4 Booster

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
| Operação de manutenção de booster  | Operação de manutenção de booster  | 2 Booster's  |


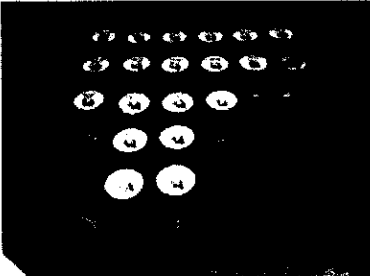
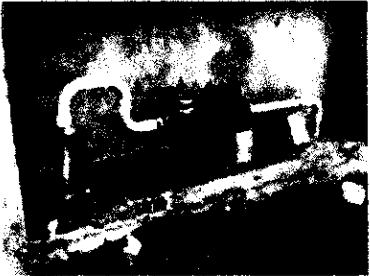
#### A-4-5 Fechamento de Favelas

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Área de favela localizada próximo ao morro  | Entrada da favela   | Medição de volume de vazão para área da favela  |

#### A-5 Equipamentos

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Equipamentos de Manutenção e Operação da RG   | Macromedidor do tipo ultrassônico para medição de volume de água em DMC             | Macromedidor eletromagnético de inserção  |


### B-1-1 Substituição Hidrômetros Grande Capacidade

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Centro de Inspeção de Hidrômetros   | Hidrômetros de grande capacidade testados   | Cavelete com hidrômetro de grande capacidade  |


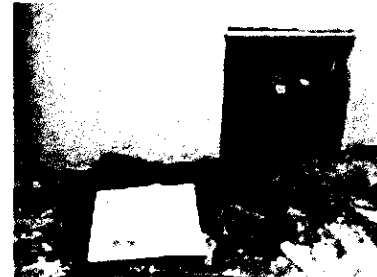

### B-2-2 Substituição de Hidrômetros de Pequena Capacidade

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Hidrômetro comum da Sabesp  | Cavelete com hidrômetro de pequena capacidade                                     | Teste de qualidade dos hidrômetros  |

### B-2-1 Inspeção Inativa

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Inspeção de ligação por funcionário da Sabesp                                       | Inspeção de ligação por funcionário da Sabesp e preenchimento de formulário         | Inspeção de ligação por funcionário da Sabesp e preenchimento de formulário           |

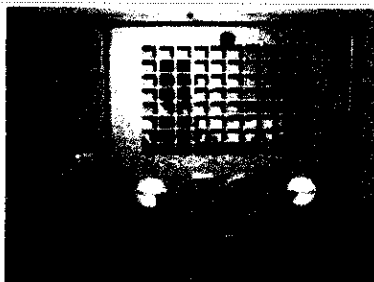
### B-2-2(1) Combate Irregulares

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |                  |
| Constatação de fraude por by-pass antes do hidrômetro                               | Fraude por by-pass antes do hidrômetro  | Fraude com inserção de elemento metálico para diminuição da rotação do hidrômetro impedindo a medição |

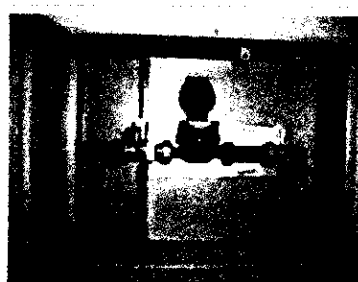
### B-2-2(2) Instalação UMA-Irregulares



Obra de instalação de UMA



Porta de UMA

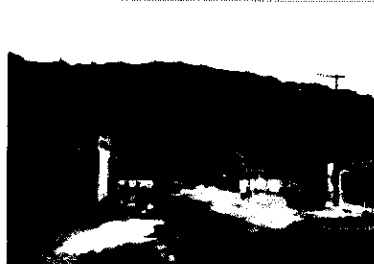


Parte interna de UMA

### B-2-3 Regularização Favelas



Área urbana de município de São Vicente, região litorânea do Est. S.P.



Favela instalada desde a entrada até a metade do morro

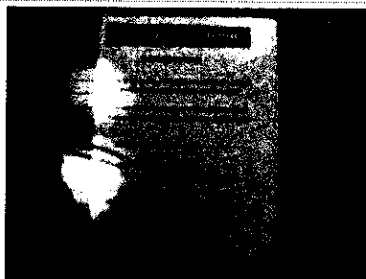


Ligação irregular de ramais da favela (área invadida) – São Paulo

### B-3 Atualização Cadastral



Pesquisa para atualização cadastral por funcionário da Sabesp



Formulário para pesquisa de atualização cadastral

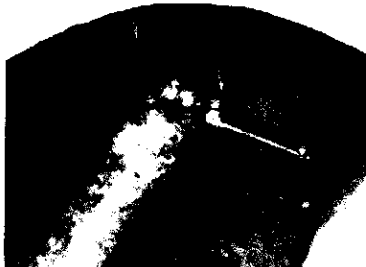


Preenchimento de formulário para atualização cadastral

### C-1 Instalação/Adequação de Macromedidores



Macromedidor eletromagnético em adutora de 800mm


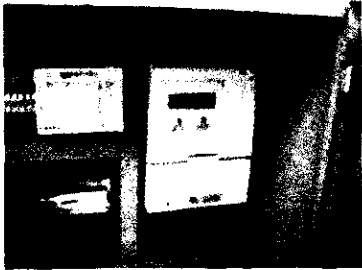
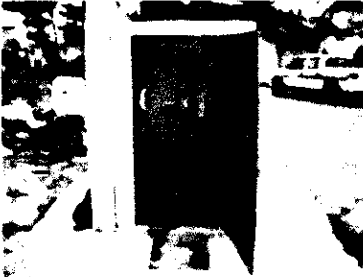


Macromedidor eletromagnético de inserção em rede de 400mm



Macromedidor eletromagnético de 250mm na entrada de DMC

## C-2 Calibração de Macromedidores

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Vistoria de equipamento elétrico e automação                                      | Painel elétrico e IHM - medidor eletromagnético de vazão                          | Vistoria de equipamento de transmissão de dados de DMC                              |

## C-3 Capacitação

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Seminário internacional (América Latina) organizada pela Sabesp                   | Work shop organizado pelo grupo de Eficaz   | Work shop organizado pelo grupo de Eficaz   |



## Índice

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Prefácio                   |  |
| Carta de Transmissão       |  |
| Área de Estudo             |  |
| Fotografias                |  |
| Índice                     |  |
| Lista de tabelas e figuras |  |
| Siglas                     |  |
| Glossário                  |  |

### **“Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética”**

#### **Parte 1:**

|   |             |
|---|-------------|
| <b>1 Diretrizes Gerais do Estudo</b> -----  | <b>1-1</b>  |
| 1-1 Contexto do Estudo-----   | 1-1         |
| 1-2 Resultados do Estudo -----  | 1-2         |
| <b>2 Análise da Situação Atual de Perdas de Água da Sabesp</b> -----                                      | <b>1-4</b>  |
| 2-1 Indicadores de Gestão de Perdas de Água -----   | 1-4         |
| 2-2 Atividades de Redução de Perdas de Água de 2004-2008-----   | 1-8         |
| 2-3 Ações do PROGRAMA a Serem Implementados-----  | 1-13        |
| <b>3. Análise das Políticas Relacionadas e Planos de Hierarquia Superior</b> -----                        | <b>1-16</b> |
| 3-1 Políticas Federais e Estaduais do Setor de Água -----   | 1-16        |
| 3-2 Programas do Setor de Água-----   | 1-19        |
| 3-3 Projetos Relacionados à Água com Financiamento Externo -----  | 1-20        |
| <b>4. Análise do Programa de Longo Prazo da Sabesp</b> -----  | <b>1-22</b> |
| 4-1 Análise Administrativa da Sabesp-----   | 1-22        |
| 4-2 Plano a Longo Prazo da Sabesp -----   | 1-29        |
| 4-3 Plano Financeiro a Longo Prazo da Sabesp-----   | 1-32        |
| <b>5. Análise do “Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética”</b><br>----- | <b>1-35</b> |
| 5-1 Antecedentes da Elaboração do PROGRAMA-----   | 1-35        |
| 5-2 Metas e Resultados -----  | 1-35        |
| 5-3 Confirmação das Ações do PROGRAMA -----   | 1-37        |
| 5-4 Avaliação Técnica -----   | 1-44        |

|           |  |             |
|-----------|--|-------------|
| 5-5       | Avaliação Financeira -----   | 1-46        |
| <b>6.</b> | <b>Análise da Etapa Financiada pela JICA -----</b>                       | <b>1-57</b> |
| 6-1       | Avaliação dos Componentes das Ações -----                                | 1-57        |
| 6-2       | Avaliação pelos 5 Critérios aplicados para Financiamentos em Ienes ----- | 1-62        |
| <b>7.</b> | <b>Recomendação para a Etapa Financiada pela JICA -----</b>              | <b>1-67</b> |
| 7-1       | Estabelecimento do Sistema de Gestão de Perdas - SGP -----               | 1-67        |
| 7-2       | Integração com o Projeto Eficaz-----                                     | 1-69        |
| 7-3       | Melhoria de Manutenção Sustentável-----                                  | 1-71        |

## Parte 2:

|            |   |             |
|------------|---|-------------|
| <b>8.</b>  | <b>Normas de Projeto Preliminar -----</b>   | <b>2-1</b>  |
| 8-1        | Normas de Projeto Preliminar no Período JICA -----  | 2-1         |
| 8-2        | Normas de Projeto Padrão Interna da Sabesp-----   | 2-1         |
| 8-3        | Conceito de Projeto para Grupo Todo -----   | 2-3         |
| 8-4        | Metodologia para Estruturação do PROGRAMA-----  | 2-5         |
| 8-5        | Manejo de Plantas -----   | 2-8         |
| <b>9.</b>  | <b>Projeto Preliminar -----</b>   | <b>2-10</b> |
| 9-1        | Situação de Perdas da Unidade de Negócio-----   | 2-10        |
| 9-2        | Características e Problemas de cada UN -----  | 2-13        |
| 9-3        | Considerações Gerais das Ações do Período JICA -----  | 2-22        |
| 9-4        | Programa de Redução de Perdas das Unidades de Negócio (2011 -- 2013) -----  | 2-23        |
| 9-5        | Desenhos-----   | 2-39        |
| <b>10.</b> | <b>Programa de Otimização de Energia -----</b>  | <b>2-40</b> |
| 10-1       | Introdução -----  | 2-40        |
| 10-2       | Plano de Otimização das Instalações em Questão -----  | 2-40        |
| 10-3       | Resultado de Estudos de Otimização-----   | 2-42        |
| 10-4       | Considerações e Sugestões -----   | 2-44        |
| <b>11.</b> | <b>Estimativa de Custo e Planejamento para Captação de Recursos para o Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética. -----</b> | <b>2-46</b> |
| 11-1       | Estimativa de Custo do Período JICA -----   | 2-46        |
| 11-2       | Plano de Captação de Recursos -----   | 2-55        |

|  |              |
|--|--------------|
| <b>12. Plano de Suprimento/Compra de Máquinas, Equipamentos e demais Materiais e Plano de Execução das Obras</b> ----- | <b>2-57</b>  |
| 12-1 Suprimento/Compra de Máquinas e Equipamentos e demais Materiais-----  | 2-57         |
| 12-2 Plano de Execução de Obras -----  | 2-59         |
| <b>13. Cronograma de Implementação do PROGRAMA</b> -----   | <b>2-65</b>  |
| <b>14. Estrutura Organizacional</b> -----  | <b>2-68</b>  |
| 14-1 Organização e Estrutura-----  | 2-68         |
| 14-2 Fiscalização -----  | 2-71         |
| 14-3 Outros-----   | 2-82         |
| <b>15. Estrutura Organizacional de Operação e Manutenção</b> -----   | <b>2-84</b>  |
| 15-1 Compartilhamento do conceito de controle para manutenção e gestão<br>de malhas de tubulações -----                | 2-84         |
| 15-2 Situação do sistema de manutenção e gestão em cada Unidade de Negócio da Sabesp                                   | 2-84         |
| 15-3 Recomendações sobre a gestão e o sistema de manutenção da Sabesp-----   | 2-87         |
| <b>16. Estudo Inicial do Meio Ambiente</b> -----   | <b>2-90</b>  |
| 16-1 Introdução-----   | 2-90         |
| 16-2 Resultados do “Screening” -----   | 2-91         |
| 16-3 Check List Ambiental (Abastecimento de Água)-----   | 2-96         |
| 16-4 Requisitos Ambientais Estabelecidos pelo Governo Local-----   | 2-101        |
| 16-5 Prováveis Efeitos do Impacto Socioambiental e Medidas para Mitigá-los-----  | 2-103        |
| 16-6 Resultados do “screening” no nível de Estudo Inicial de Impacto Ambiental (EIEE )                                 | 2-105        |
| <b>17. Avaliação do PROGRAMA</b> -----   | <b>2-106</b> |
| 17-1 Avaliação Financeira -----  | 2-106        |
| 17-2 Avaliação Econômica-----  | 2-112        |
| 17-3 Avaliação Social-----   | 2-113        |
| 17-4 Avaliação Técnica-----  | 2-114        |
| <b>18. Conclusão</b> -----   | <b>2-120</b> |



## Lista de tabelas e figuras

### (1) Lista de tabelas

|             |  |      |
|-------------|--|------|
| Tabela 2-1  | Perdas de Água ocorridas no período (1999 - 2008) - Sabesp-----                | 1-4  |
| Tabela 2-2  | Balanço Hídrico da Sabesp - 2008-----  | 1-6  |
| Tabela 2-3  | Resultado das Atividades do Plano de Redução de Perdas 2004- 2008 da RMSP      | 1-9  |
| Tabela 2-4  | Planejado e Realizado das Ações de Redução de Perdas - Diretoria Metropolitana | 1-12 |
| Tabela 3-1  | Tabela geral de Agentes Internacionais -----                                   | 1-20 |
| Tabela 4-1  | Evolução dos Indicadores de Gestão (2003 - 2008)-----                          | 1-23 |
| Tabela 4-2  | Índice de reajuste de tarifas da Sabesp (%)-----                               | 1-24 |
| Tabela 4-3  | Indicadores de Desempenho Econômico e Financeiro-----                          | 1-26 |
| Tabela 4-4  | Resultado da captação de recursos (2004 - 2008) (R\$ milhões)-----             | 1-27 |
| Tabela 4-5  | Programas da Sabesp executados ou em execução-----                             | 1-29 |
| Tabela 4-6  | Programas Planejados pela Sabesp (recursos em negociação)-----                 | 1-29 |
| Tabela 4-7  | Dados básicos dos negócios da Sabesp -----                                     | 1-30 |
| Tabela 4-8  | Volume Faturado Anual (agua+esgotos) (milhões de m3) -----                     | 1-31 |
| Tabela 4-9  | IPDt - Perdas Totais de Água por Ligação (litros / ligação x dia)-----         | 1-31 |
| Tabela 4-10 | IPF - Índice de Perdas de Faturamento (%) -----                                | 1-31 |
| Tabela 4-11 | Plano de Renovação de Contrato com Municípios -----                            | 1-31 |
| Tabela 4-12 | Tabela de previsão de amortização de empréstimos (R\$ milhões) -----           | 1-33 |
| Tabela 4-13 | Previsão de Fluxo de Caixa da Sabesp 2008-2013 (R\$ milhões) -----             | 1-33 |
| Tabela 4-14 | Plano de investimentos (R\$ milhões) -----                                     | 1-34 |
| Tabela 4-15 | Plano de Captação de Recursos (2009 - 2015) (R\$ milhões) -----                | 1-34 |
| Tabela 5-1  | Ações contra Perdas Reais-----   | 1-37 |
| Tabela 5-2  | Ações contra Perdas Aparentes -----  | 1-38 |
| Tabela 5-3  | Ações de Controle e Gestão de Perdas e Vazamentos -----                        | 1-39 |
| Tabela 5-4  | Ações do Programa de Eficiência Energética -----                               | 1-40 |
| Tabela 5-5  | Plano Geral do PROGRAMA -----  | 1-42 |
| Tabela 5-6  | Ações do Grupo Prioritário -----   | 1-44 |
| Tabela 5-7  | Componentes (ações) do Grupo TODO-----   | 1-45 |
| Tabela 5-8  | Indicadores de Controle de Perdas de Água-----                                 | 1-46 |
| Tabela 5-9  | Custo por Ação do PROGRAMA (em milhões de reais)-----                          | 1-47 |
| Tabela 5-10 | Fórmula dos cálculos do custo por componente do PROGRAMA -----                 | 1-48 |
| Tabela 5-11 | Fórmulas de cálculo de volume de água recuperado -----                         | 1-50 |
| Tabela 5-12 | Assunção de Análise Financeira (1/2)-----                                      | 1-51 |
| Tabela 5-13 | Assunção de Análise Financeira (2/2)-----                                      | 1-52 |
| Tabela 5-14 | Taxa Interna de Retorno Financeiro - TIRF (FIRR)-----                          | 1-55 |
| Tabela 5-15 | Fluxo de Caixa Orçamentário da Sabesp (2008 a 2013)-----                       | 1-55 |
| Tabela 6-1  | Idade das redes da Diretoria M-----  | 1-57 |

|             |   |       |
|-------------|---|-------|
| Tabela 6-2  | Extensão por tipo de tubo e por diâmetro-----   | 1-58  |
| Tabela 6-3  | Extensão por tipo de tubo e por diâmetro-----   | 1-58  |
| Tabela 6-4  | Comparativo da extensão de substituição entre Etapa da JICA e total do PROGRAMA<br>-----      | 1-58  |
| Tabela 6-5  | Métodos de reabilitação da Sabesp -----   | 1-59  |
| Tabela 6-6  | Realização de substituição de rede em 2008 -----  | 1-59  |
| Tabela 6-7  | Métodos executivos de reabilitação e renovação -----  | 1-59  |
| Tabela 6-8  | Especificação dos hidrômetros-----  | 1-60  |
| Tabela 6-9  | Volume Recuperado pelas Trocas de Hidrômetros -----   | 1-61  |
| Tabela 6-10 | Taxa de Submedição-----   | 1-61  |
| Tabela 6-11 | Normas Técnicas da Sabesp (exemplos)-----   | 1-62  |
| Tabela 8-1  | Relação de NTS's relacionadas a redes e ramais -----  | 2-2   |
| Tabela 8-2  | Ações do Grupo Todo (Parte 1) -----   | 2-3   |
| Tabela 8-3  | Ações do Grupo Todo (Parte 2 -----  | 2-4   |
| Tabela 8-4  | Ações do Grupo Todo (Parte 3)-----  | 2-4   |
| Tabela 8-5  | Números de Sistemas do Grupo Prioritário e do Grupo Todo -----                                | 2-7   |
| Tabela 8-6  | Componentes do PROGRAMA do grupo prioritário -----  | 2-7   |
| Tabela 8-7  | Estrutura da planta preliminar-----   | 2-9   |
| Tabela 9-1  | Unidade de Negócio -----  | 2-10  |
| Tabela 9-2  | Índices relativos ao fornecimento de água das Unidades de Negócios (2009) ----                | 2-12  |
| Tabela 9-3  | Variação de IPDt de cada Unidade de Negócio-----  | 2-13  |
| Tabela 10-1 | Instalações e Plano de Otimização -----   | 2-40  |
| Tabela 10-2 | Resultados dos Estudos do Programa de Otimização-----   | 2-44  |
| Tabela 11-1 | Discriminação de Custo do PROGRAMA no Período JICA (Geral) -----                              | 2-47  |
| Tabela 11-2 | Discriminação de Custo do PROGRAMA por M e R no Período JICA -----                            | 2-49  |
| Tabela 11-3 | Base de cálculo por componentes do PROGRAMA -----   | 2-52  |
| Tabela 11-4 | Estabelecimento de Preço Unitário -----   | 2-53  |
| Tabela 11-5 | Custo Estimado do Período JICA-----   | 2-56  |
| Tabela 12-1 | Tipos de métodos -----  | 2-59  |
| Tabela 12-2 | Exemplo de especificação do teste de fluxo de água no tubo-----                               | 2-60  |
| Tabela 12-3 | Projeção de número de trabalhadores para a obra da Metropolitana M -----                      | 2-64  |
| Tabela 16-1 | Componentes do Programa -----   | 2-90  |
| Tabela 17-1 | Custo do Período JICA por Unidade de Negócio-----   | 2-109 |
| Tabela 17-2 | Custo do Período JICA por Ação -----  | 2-109 |
| Tabela 17-3 | Volume recuperado previsto através do Período JICA (2011 a 2013) -----                        | 2-111 |
| Tabela 17-4 | Índices Financeiros no Período JICA -----   | 2-112 |
| Tabela 17-5 | Índices financeiros do Programa Corporativo de Redução de Perdas de Águas<br>(2009-2019)----- | 2-112 |

## (2) Lista de figuras

|             |   |       |
|-------------|---|-------|
| Figura 1-1  | Alteração de Cronograma de execução -----   | 1-3   |
| Figura 2-1  | Evolução do volume de perdas de água-----   | 1-7   |
| Figura 2-2  | Evolução dos indicadores de controle de perdas de água -----                          | 1-7   |
| Figura 3-1  | Sabesp e organograma do governo estadual-----   | 1-18  |
| Figura 4-1  | Reajuste de tarifas da Sabesp-----  | 1-25  |
| Figura 4-2  | Percentual do saldo dos empréstimos por tipo de moeda-----                            | 1-28  |
| Figura 5-1  | Metas de Redução de Perdas da Sabesp -----  | 1-35  |
| Figura 5-2  | Aumento da demanda de água e plano de desenvolvimento de recursos hídricos            | 1-36  |
| Figura 7-1  | Sistema de Gestão de Informações da Sabesp -----                                      | 1-69  |
| Figura 7-2  | Desenho ilustrativo da relação entre setor dentro da rede e DMC -----                 | 1-72  |
| Figura 7-3  | Imagem de monitoramento da rede informatizada -----                                   | 1-72  |
| Figura 7-4  | Reconstrução do plano de ação pelo monitoramento da taxa e volume de redução<br>----- | 1-73  |
| Figura 7-5  | Rede antes da análise (esquerda) e exibição da análise de pressão (direita) -----     | 1-74  |
| Figura 10-1 | Mapa com Localização das Instalações-----   | 2-41  |
| Figura 13-1 | Cronograma de Implementação do Período JICA -----                                     | 2-67  |
| Figura 14-1 | Estrutura para Implementação do PROGRAMA -----  | 2-69  |
| Figura 14-2 | Relação no plano de controle executivo -----  | 2-75  |
| Figura 15-1 | Exemplo Organizacional Geral da Diretoria M-----                                      | 2-85  |
| Figura 15-2 | Exemplo de organização da Diretoria R -----   | 2-86  |
| Figura 15-3 | Posicionamento das áreas objeto de contramedidas e funções-----                       | 2-87  |
| Figura 15-4 | Organograma de Ciclo de Melhorias de Manutenção e Controle -----                      | 2-88  |
| Figura 17-1 | Volume de Perda e Volume recuperado -----   | 2-106 |
| Figura 17-2 | Índice de Perdas de Água (IPF)-----   | 2-107 |
| Figura 17-3 | Índice de Perdas de Água (IPDt)-----  | 2-107 |
| Figura 17-4 | Processo de Avaliação Financeira -----  | 2-108 |
| Figura 17-5 | Relação geral de influência de efeitos do Projeto de Controle de Perdas -----         | 2-113 |

## SIGLAS

| <b>Sigla</b> | <b>Por Extenso</b>  |
|--------------|---|
| ABENDI       | Associação Brasileira de Ensaaios Não Destrutivos e Inspeção        |
| ABNT         | Associação Brasileira de Normas Técnicas                            |
| ANA          | Agencia Nacional de Água  |
| ARSESP       | Agencia Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo   |
| BEI          | Banco Europeu de Investimento                                       |
| BID          | Banco Interamericano de Desenvolvimento                             |
| BIRD         | Banco Mundial   |
| BNDES        | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social                |
| BOVESPA      | Bolsa de Valores do Estado de São Paulo                             |
| CAF          | Corporação Andina de Fomento  |
| CEF          | Caixa Econômica Federal   |
| CEQ          | Centro de Exames de Qualificação                                    |
| CETESB       | Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental                     |
| CJI          | Corporação Interamericana de Investimento                           |
| ConCidades   | Conselho das Cidades  |
| COFIEIX      | Comissão de Financiamento Externo                                   |
| CREA         | Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia            |
| CS           | Superintendência de Suprimentos e Contratações Estratégicas         |
| ETA          | Estação de Tratamento de Água                                       |
| ETE          | Estação de Tratamento de Esgotos                                    |
| FIDA         | Fundo Internacional para Desenvolvimento da Agricultura             |
| FoFo         | Ferro Fundido   |
| FONPLATA     | Fundo para Desenvolvimento da Bacia da Prata                        |
| FUMIN        | Fundo Multilateral de Investimento                                  |
| GEF          | Global Environment Facility   |
| GESP         | Governo do Estado de São Paulo                                      |
| IPDt         | Índice de Perdas de Água  |
| IPT          | Instituto de Pesquisas Tecnológicas                                 |
| IWA          | International Water Association                                     |
| JBIC         | Japan Bank for International Cooperation                            |
| JICA         | Japan International Cooperation Agency                              |
| KFW          | Kreditanstalt FrWiederaufbau  |
| M            | Diretoria Metropolitana   |
| MA           | Unidade de Negócio de Produção de Água da Metropolitana             |
| MC           | Unidade de Negócio Centro   |
| ML           | Unidade de Negócio Leste  |
| MN           | Unidade de Negócio Norte  |
| MS           | Unidade de Negócio Sul  |
| MO           | Unidade de Negócio Oeste  |
| MOE          | Departamento de Engenharia de Operação Oeste                        |
| MOET         | Divisão de Controle de Perdas Oeste                                 |
| Mca          | Metro de coluna d'água  |
| MP           | Superintendência de Planejamento e Desenvolvimento do Metropolitano |
| MPI          | Departamento de Planejamento Integrado do Metropolitano             |
| ODA          | Official Development Assistance                                     |
| PAC          | Programa de Aceleração do Crescimento                               |
| PCH          | Pequena Central Hidroelétrica                                       |
| PLANAB       | Plano Nacional de Saneamento Ambiental                              |
| PLANASA      | Plano Nacional de Saneamento  |
| Pmédia       | Pressão Média   |
| RMSP         | Região Metropolitana de São Paulo                                   |
| R            | Diretoria de Sistemas Regionais                                     |
| RA           | Unidade de Negócio da Região Alto Paranapanema                      |
| RB           | Unidade de Negócio da Região Baixo Paranapanema                     |

| <b>Sigla</b> | <b>Por Extenso</b>   |
|--------------|--|
| RG           | Unidade de Negócio da Região Pardo e Grande                                    |
| RJ           | Departamento Distrital Capivari / Jundiá                                       |
| RM           | Unidade de Negócio da Região Médio Tietê                                       |
| RN           | Unidade de Negócio da Região Litoral Norte                                     |
| RR           | Unidade de Negócio da Região Vale do Ribeira                                   |
| RS           | Unidade de Negócio da Região Baixada Santista                                  |
| RT           | Unidade de Negócio da Região Baixo Tietê e Grande                              |
| RV           | Unidade de Negócio da Região Vale do Paraíba                                   |
| RO           | Superintendência de Gestão e Desenvolvimento Operacional de Sistemas Regionais |
| ROP          | Departamento de Controle de Perdas e Planejamento Operacional                  |
| SABESP       | Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo                          |
| SCORPION     | Sistema de Controle de Operações, Resolução de Problemas e Informações         |
| SENAI        | Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial                                    |
| SGH          | Sistema de Gerenciamento de Hidrômetros  |
| SIGAO        | Sistema de Gerenciamento de Serviços   |
| SIGNOS       | Sistema de Informações Geográficas no Saneamento                               |
| T            | Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente                       |
| TO           | Superintendência de Desenvolvimento Operacional                                |
| TOE          | Departamento de Engenharia e Operação  |
| UGP          | Unidade de Gerenciamento de Projeto  |
| UN           | Unidade de Negócio   |
| UMA          | Unidade de Medição de Água   |
| Vaz.         | Vazamento  |
| VRP          | Válvula Redutora de Pressão  |
| ZA           | Zona Alta  |
| ZB           | Zona Baixa   |
| ZM           | Zona Média   |

## GLOSSÁRIO

| <b>Termo</b>  | <b>Descrição</b>  |
|---|---|
| Balanço Hídrico   | Quadro, baseado no modelo proposto pela IWA, onde se procura mostrar, com base nos dados obtidos através de medições e estimativas, o volume anual de água entregue à UN, o volume anual de usos da água distribuída e o volume anual perdido, além de apresentar, na medida da viabilidade técnica de obtenção desses dados, os diversos componentes das perdas de água. |
| Consumo autorizado  | Volume de água tratada, consumido nas ligações ativas.  |
| Consumo autorizado não cobrado  | Volume de consumo autorizado referente aos usos próprios e operacionais e aos volumes de usos especiais.  |
| Economia  | Unidade de consumo dos serviços de saneamento; pode ser residencial, industrial, comercial ou pública; no caso de edifícios com diversos pavimentos e de alguns condomínios, uma única ligação abastece mais de uma economia.   |
| Força-Tarefa para Redução de Perdas - IWA                                     | Water Loss Task Force – grupo de trabalho, formado no âmbito da IWA, para disseminação e desenvolvimento de estudos que levem às “melhores práticas em operação de água”, visando às ações para redução de perdas.  |
| Infra-estrutura de distribuição   | Compreende todos os equipamentos necessários à distribuição de água tratada aos consumidores: reservatórios, tubulações, válvulas, conexões e bombas, que constituem a rede de distribuição e as ligações de água.  |
| Ligação ativa   | Conexão de água em operação que contribui para o faturamento da Companhia, no período considerado.  |
| Ligação de água   | Dispositivo do sistema de distribuição de água que faz conexão entre a rede de distribuição e o imóvel do consumidor; compreende o ramal, o cavalete e o hidrômetro.  |
| Ligação inativa   | Ligação de água que consta como desativada, no sistema comercial da SABESP e não contribui para o faturamento da Companhia, no período considerado.   |
| Macromedição  | Sistema que integra Pontos de Medição, cujos volumes são medidos (por medidores de água = macromedidores), ou estimados/calculados; esse sistema controla os volumes que circulam no sistema adutor de água tratada, os volumes captados e produzidos pelas ETA's, bem como os volumes exportados, transferidos e entregues às UN's e às permissionárias.                 |
| Micromedição  | Sistema de medidores de vazão (hidrômetros) que controlam os volumes fornecidos aos consumidores (residenciais, comerciais, industriais e públicos) da SABESP.  |
| Modelo para simulação dos efeitos das ações para redução e controle de perdas | Modelo informatizado utilizado como ferramenta para priorização das ações de redução e controle de perdas, através da simulação dos efeitos dessas ações.   |
| Número de economias   | Número de domicílios/estabelecimentos abastecidos pela SABESP.  |
| Número de ligações  | Número de conexões feitas entre a rede de distribuição e as instalações dos clientes.   |
| Perdas aparentes  | Anteriormente chamadas de perdas não físicas, são também conhecidas como perdas comerciais; representam a parcela de água que foi consumida, mas que não foi cobrada do consumidor (decorrente de: imprecisões do sistema comercial; submedição nos hidrômetros; ligações irregulares/consumo não autorizado).  |
| Perdas reais  | Anteriormente chamadas de perdas físicas, representam as perdas de água do sistema de abastecimento decorrentes de vazamentos na infra-estrutura de distribuição e/ou de extravasamentos em reservatórios.  |
| Perdas totais   | Diferença entre o volume total entregue às UN's (sistema integrado + sistema isolado) e o volume total de consumo autorizado.   |
| Ramal   | Parte da ligação de água entre a rede de distribuição e o cavalete.   |
| Reabilitação de redes   | Conjunto de medidas que visam restituir à rede de distribuição sua capacidade de utilização; qualquer intervenção física que prolongue a vida da rede de distribuição e que envolva uma modificação da sua condição ou especificação (IWA).   |

| <b>Termo</b>  | <b>Descrição</b>  |
|---|---|
| Renovação da infra-estrutura                                      | Substituição de redes e ramais do PROGRAMA.   |
| Setor de abastecimento  | Área da rede de distribuição de água confinada por limites estanques e permanentes, alimentada por um ou mais pontos de entrada de água.  |
| Setorização   | Intervenções na rede de distribuição de água, visando o fechamento, através da instalação de trechos de tubulação e válvulas, de determinado trecho da rede, formando um setor de abastecimento.  |
| Sistema adutor  | Conjunto de tubulações (adutoras) e peças especiais (válvulas, conexões e bombas) destinado a conduzir a água produzida nas estações de tratamento aos reservatórios de distribuição.   |
| Submedição  | Volume não registrado pelos hidrômetros, decorrente da passagem de vazões abaixo da vazão mínima de precisão de leitura do hidrômetro (ocorre, principalmente pelo uso de caixas d'água ou por dimensionamento do hidrômetro incompatível com o perfil de consumo do cliente)   |
| Substituição de rede  | Troca de uma rede existente por uma nova, com a finalidade de restaurar ou ampliar sua capacidade de vazão ou para reparar problemas estruturais na tubulação (fissura; corrosão; etc.)   |
| Tempo médio de reparo   | Intervalo médio decorrido entre o acatamento do serviço de reparo de vazamento no SIGAO e a baixa, após a conclusão do serviço, no mesmo sistema.   |
| Teste de calibração   | Ensaio realizado nos medidores de vazão, com a finalidade de manter o sistema de medição dentro de um padrão de exatidão considerado adequado.  |
| Usos emergenciais   | Consumo de água nas operações de treinamento e combate a incêndio e através do fornecimento de carros-tanque para abastecimento de emergência.  |
| Usos especiais  | Consumo de água não cobrado, autorizado, compreendendo os usos sociais, operacionais, emergenciais e públicos (lavagem de ruas, de sistemas de drenagem, etc.).   |
| Usos operacionais   | Consumo de água em operações especiais no sistema de abastecimento, como lavagem de reservatórios, desinfecção de rede de água e lavagem de rede coletora de esgotos.   |
| Usos sociais  | Consumo em áreas de submoradias (favelas, áreas invadidas e cortiços).  |
| Válvula Redutora de Pressão                                       | Equipamento instalado na entrada de determinada área de rede de distribuição, com o objetivo de regular a pressão nesse trecho de rede.   |
| Vazamento inerente  | Vazamento não visível, que não é passível de detecção com a tecnologia conhecida atualmente.  |
| Vazamento não visível   | Vazamento que ainda não aflorou localizáveis somente com o auxílio de equipamentos de detecção acústica de vazamentos.  |
| Vazamento visível   | Vazamento que já aflorou comunicado pela população ou por equipes da Sabesp.  |
| Volume efetivamente consumido                                     | O mesmo que consumo efetivo = volume real de água tratada consumida pelo cliente; compreende o volume micromedido mais o volume de perdas aparentes.  |
| Volume entregue à distribuição ou volume fornecido à distribuição | Volume disponibilizado pelo sistema adutor aos sistemas de distribuição das UN's (aos reservatórios ou para abastecimento direto nos casos de derivação em marcha)  |
| Volume medido   | Volume de consumo registrado nos hidrômetros  |
| Zona de pressão   | Área estanque da rede de distribuição, com limites permanentes e submetida a pressões definidas a partir de fontes principais de alimentação do setor (reservatório ou adutora), que geralmente adquire as denominações de Zona Baixa, Zona Alta, Zona Média ou zona abastecida por derivação direta do sistema adutor (derivação em marcha). |

Observações:

- a) Fonte – Sabesp – Plano de Ações para Redução de Perdas da Unidade de Negócio da Diretoria Metropolitana – Síntese e Análises – (2008 – 2012) – Dez. 2007.
- b) Nem todos os termos citados constam no Relatório Intermediário. Entretanto, estes termos auxiliam para um melhor entendimento dos vários documentos da Sabesp que serviram de referência.

## **Capítulo 1 Diretrizes Gerais do Estudo**

### **1.1. Contexto do Estudo**

#### **(1) Introdução**

O Estado de São Paulo é o estado mais populoso do Brasil, com 20% da população do país. Entretanto, seu recurso hídrico é limitado e corresponde a 1,6% do total nacional, fato que torna urgente o aproveitamento eficiente dos recursos hídricos e sua preservação. A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp abastece água potável a 366 municípios do estado, que juntos representam 26 milhões de habitantes (corresponde a 60% de habitantes do Estado) e é uma das maiores companhias de água do mundo, com 17,3 mil funcionários (dos quais aproximadamente 10 mil para serviço de água), e receita de 3,2 bilhões de dólares (2008).

No entanto, a taxa de perdas de água que representa as águas distribuídas sem receita apresenta na faixa de 40% e tem sido um grande desafio na gestão. Desde 2004 a Sabesp vem intensificando as ações visando melhorar a eficiência operacional do sistema de abastecimento de água, em especial para minimização de vazamentos nas redes de distribuição. Apesar do esforço, o índice de perdas registrado em Dezembro 2007 ficou em 42%.

Nestas circunstâncias, através da solicitação Sabesp, está sendo implementado o Projeto de Cooperação Técnica da JICA denominado “Projeto de Controle de Perdas de Água” (Projeto Eficaz), abrangendo o período de Julho 2007 a Julho 2010.

Em Setembro 2008, a Sabesp elaborou o Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética (doravante denominado de PROGRAMA) com duração de 11 anos, de 2009 a 2019, com base nos conhecimentos obtidos e nos resultados das ações de redução de perdas de água.

O PROGRAMA tem como objetivo, através de melhoria do índice de perdas de água, aproveitar com eficiência, os recursos hídricos limitados e possibilitar ao mesmo tempo amenizar os encargos ao meio ambiente, causados pela captação de novos recursos hídricos, proporcionando redução de investimentos às instalações para atender a demanda de água futura; melhoria da lucratividade da empresa e estabilidade no fornecimento de água em áreas urbanas. Esta diretriz está alinhada com a cooperação estabelecida pelo Japão e a JICA para o Brasil. Além disso, seu conteúdo está fortemente vinculado ao Projeto de Cooperação Técnica da JICA, pelo Projeto Eficaz, possibilitando a sinergia entre eles.

No PROGRAMA, há um período de 3 anos (2011 a 2013) correspondente ao Programa de Financiamento em Ienes (doravante denominado de Período JICA). Antecedendo a aprovação do financiamento em Ienes, a JICA enviou a “Missão de Pesquisa Preliminar de Medida Contra Perdas de Água do Estado de São Paulo” (doravante denominado de Missão de Estudo de Viabilidade JICA)



para pesquisar o PROGRAMA.

A Sabesp quando da elaboração do PROGRAMA estabeleceu a 1ª etapa contemplando os anos de 2009 - 2010 (período BNDES) e a 2ª etapa contemplando os anos de 2011 a 2013.

Entretanto, em função da crise de crédito ocorrida no Brasil, como resultado da crise financeira mundial, levou a Sabesp rever sua estratégia para o PROGRAMA. Estabeleceu-se primeiramente que a duração do PROGRAMA não seria alterada, permanecendo em 11 anos, porém devido a dificuldade de captação de recursos dentro do país, o período de 2009 a 2010 passou a ser denominada “Fase de Transição”, com a implementação de atividades de apoio a Gestão do Programa, tais como, desenvolvimento de Sistema de Gestão de Perdas Corporativo, padronização de procedimentos de execução de obras, treinamento e outras. Além disso, aumento gradual do montante de recursos historicamente aplicados nas ações de combate às perdas de água na Sabesp, porém inferior ao inicialmente previsto na fase de concepção do PROGRAMA.

Considerando que a solicitação de financiamento junto à JICA já havia sido aprovada pela COFIEEX (Comissão de Financiamento Externo), não foi possível promover nenhuma alteração de forma a absorver as alterações propostas na atual Fase de Transição, assim tais alterações foram absorvidas pelas atuais 2ª e 3ª etapas (2014 a 2019), sendo que a 1ª etapa (2011 a 2013 – Período JICA), permanece inalterada.

## **(2) Objetivo do Estudo**

Três itens compõem o objetivo do estudo:

- ① Analisar a 2ª Etapa do PROGRAMA elaborado pela Sabesp, verificando se o seu conteúdo é eficaz para alcançar os objetivos estabelecidos. Paralelamente, efetuar alterações no conteúdo de acordo com a necessidade visando a otimização dessa etapa.
- ② Elaborar o projeto preliminar das ações previstas na 2ª Etapa do PROGRAMA, como reabilitação das tubulações e outras, e elaborar o estudo de viabilidade.
- ③ Efetuar a transferência de tecnologia para contrapartes brasileiras, por meio das atividades descritas.

## **1.2. Resultados do Estudo**

Inicialmente, o PROGRAMA previa a implementação em 4 etapas. A 1ª Etapa (de 2 anos, 2009-2010), com financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES e, 2ª Etapa (de 3 anos, 2011-2013), com financiamento em ienes solicitado ao governo japonês.

Entretanto, o recurso esperado do BNDES para 1ª Etapa tornou-se difícil pelo agravamento da crise financeira. Em função disso, seguintes alterações foram propostas pela Sabesp: denominar a 1ª Etapa original de “Fase de Transição” e nela serão implementadas atividades preparatórias; transferir o início efetivo das obras para 2011; e destinar o financiamento em ienes para a etapa que se inicia em

2011, que passará a ser a “nova” 1ª Etapa. Segundo Sabesp, o volume das ações de combate as perdas programado para o período 2009-2010 será menor, e as ações remanescentes serão executadas com recursos próprios (com possibilidade também de financiamento).

A Superintendência de Desenvolvimento Operacional – TO, unidade coordenadora do PROGRAMA na Sabesp, decidiu que o período financiado pela JICA (2011-2013) e o montante do financiamento não seriam alterados. Contudo, pela visão de executar o PROGRAMA a partir de componentes prioritários, parte dos escopos das ações de 2009-2010 será incorporada à etapa financiada pela JICA (Nova 1ª Etapa). Com isso, e pela decisão de não alterar o valor do financiamento, ocorreu a necessidade de promover ajustes no PROGRAMA e parte dos componentes inicialmente previstos para a etapa da JICA deverá ser postergada para etapas posteriores. Os ajustes necessários foram efetuados pelas unidades de negócio.

O PROGRAMA reajustado foi entregue pelas unidades de negócio em 25 de maio de 2009. Cabe ressaltar que o presente relatório intermediário do estudo de viabilidade analisa o PROGRAMA como um todo, mas não analisa individualmente o programa de cada Unidade de Negócio. Os programas das UN’s serão objeto de análise mais acurada no estágio de projeto preliminar.

Outra alteração solicitada pela Sabesp foi a exclusão das usinas de geração de energia elétrica, 2 PCHs do Sistema Cantareira e 1 PCT da ETE Barueri operada com biogás, cuja execução seria financiada pela JICA, mas que será antecipada e realizada com recursos próprios da Sabesp. Portanto, essas obras serão excluídas do grupo de componentes inicialmente apresentados. Com relação à economia de energia em estações elevatórias existentes, os estudos e os projetos serão realizados com recursos da Sabesp, e as obras permanecerão como componentes da etapa da JICA, conforme pedido original.

As alterações citadas foram acordadas com a Missão de Monitoramento da JICA enviada do Japão no período de 13 a 28 de Maio de 2009.

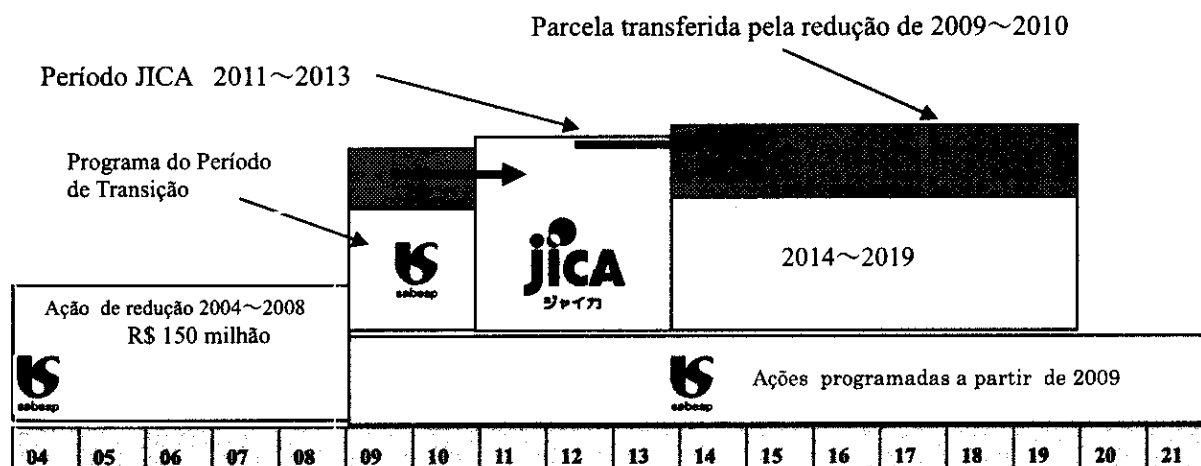


Figura 1-1 Alteração de Cronograma de execução

→ O quantitativo reduzido de 2009-2010 será protelado e atendido a partir de 2014

## Capítulo 2 Análise da Situação Atual de Perdas de Água da Sabesp

### 2-1 Indicadores de Gestão de Perdas de Água

A Tabela 2-1 mostra o quantitativo realizado no período de 1999 a 2008, volume de água produzido, volume de água micromedido, volume de água faturado, volume de água de usos operacionais, emergenciais e sociais, de número de ligações, e indicadores de gestão de perdas de água. A Sabesp adota as definições para esses indicadores, baseando-se nas definições da International Water Association (IWA).

**Volume de Perdas - Micromedido (VPM):** Volume Produzido (Vp) – Volume Micromedido (Vm) – Usos Operacionais, Emergenciais e Sociais (U)

**Volume de Perdas – Faturamento (VPF):** Volume Produzido (Vp) – Volume Faturado (Vf) – Usos Operacionais, Emergenciais e Sociais (U)

**Volume de Perdas Totais (águas não faturadas):** Volume Produzido (Vp) – Volume Micromedido (Vm)

**Índice de Perdas (IPF):** Volume de Perdas (F) ÷ Volume Produzido (Vp)

**Índice de Perdas (IPM):** Volume de Perdas (M') ÷ Volume Produzido (Vp)

**Índice de Perdas por Ligação (IPDt):** Volume de Perdas (M) ÷ (Número de Ligações (N) x dia): (1/(ligação·dia))

Tabela 2-1 Perdas de Água ocorridas no período (1999 – 2008) - Sabesp

| Ano                     |                        |                        |                        |   |                    |                                | (Vp-Vm)/Vp                  | (Vp-Vf-U)/Vp                 | (Vp-Vm-U)/(Nx365) |
|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---|--------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------|
|                         | V <sub>p</sub>         | V <sub>m</sub>         | V <sub>f</sub>         | U   | N                  | IPM                            | IPF                         | IPDt                         |                   |
|                         | Volume Produzido       | Volume Micromedido     | Volume Faturado        | Usos Operacionais, Emergenciais e Sociais | Número de Ligações | Índice de Perdas (Micromedido) | Índice de Perdas (Faturado) | Índice de Perdas por Ligação |                   |
|                         | Milhões m <sup>3</sup> | Milhões m <sup>3</sup> | Milhões m <sup>3</sup> | Milhões m <sup>3</sup>                    | Mil ligações       | %                              | %                           | 1/(lig.xdia)                 |                   |
| 1999                    | 2.664,9                | 1.628,5                | 1.782,1                | 66,1                                      | 4.715              | 38,9                           | 30,6                        | 564                          |                   |
| 2000                    | 2.679,1                | 1.562,7                | 1.729,7                | 109,1                                     | 4.977              | 41,7                           | 31,4                        | 554                          |                   |
| 2001                    | 2.650,1                | 1.532,2                | 1.697,6                | 119,9                                     | 5.085              | 42,2                           | 31,4                        | 538                          |                   |
| 2002                    | 2.778,3                | 1.609,3                | 1.770,0                | 127,4                                     | 5.228              | 42,1                           | 31,7                        | 546                          |                   |
| 2003                    | 2.819,6                | 1.592,5                | 1.764,8                | 125,2                                     | 5.364              | 43,5                           | 33,0                        | 563                          |                   |
| 2004                    | 2.770,5                | 1.499,8                | 1.692,4                | 135,8                                     | 5.667              | 45,9                           | 34,0                        | 549                          |                   |
| 2005                    | 2.830,0                | 1.571,8                | 1.755,1                | 157,2                                     | 5.798              | 44,5                           | 32,4                        | 520                          |                   |
| 2006                    | 2.886,8                | 1.625,1                | 1.806,4                | 160,0                                     | 5.908              | 43,7                           | 31,9                        | 511                          |                   |
| 2007                    | 2.873,7                | 1.666,6                | 1.846,5                | 178,7                                     | 6.028              | 42,0                           | 29,5                        | 467                          |                   |
| 2008                    | 2.852,6                | 1.693,2                | 1.877,7                | 183,4                                     | 6.168              | 40,6                           | 27,7                        | 434                          |                   |
| Média                   |                        |                        |                        |   |                    |                                |                             |                              |                   |
| Crescimento (1999-2008) | 0,85%                  | 0,49%                  | 0,66%                  | 13,60%                                    | 3,42%              | 0,55%                          | -1,24%                      | -3,23%                       |                   |

Fonte: Tabela elaborada pela Missão F/S JICA baseando-se nos dados fornecidos pela Sabesp

**Constatações:**

- Volume Produzido (Vp) permaneceu praticamente estável desde 1999, no patamar de 2,66 bilhões de m<sup>3</sup>, aumentando em 2008 para 2,85 bilhões de m<sup>3</sup> (entre 1999 e 2008, houve aumento médio anual de 0,85%) .
- Volume Micromedido (Vm), que praticamente acompanhou a variação do Volume Produzido, passou dos 1,63 bilhão de m<sup>3</sup> em 1999 para 1,69 bilhão de m<sup>3</sup>, em 2008 (aumento médio anual de 0,49%, entre 1999 e 2008) .
- Volume Faturado (Vf) é cerca de 9% maior do que o volume micromedido e passou dos 1,78 bilhão de m<sup>3</sup> em 1999 para 1,88 bilhão de m<sup>3</sup> em 2008 (aumento médio anual de 0,66% entre 1999 e 2008) .
- Número de Ligações (N) que era de 4,72 milhões em 1999 passou para 6,17 milhões em 2008 (aumento médio anual de 3,42% entre 1999 e 2008) .
- Volume de Usos Operacionais, Emergenciais e Sociais (U): refere-se ao total do volume estimado em cada Unidade de Negócio. Dos 66 milhões de m<sup>3</sup> em 1999, passou para 183 milhões de m<sup>3</sup> em 2008 (aumento médio anual de 6,4% entre 1999 e 2008).
- Volume de Perdas (M): aumentou dos 970 milhões de m<sup>3</sup> em 1999 para 1,13 bilhão de m<sup>3</sup> em 2004, apresentando queda a partir dessa época, e em 2008 manteve-se em 980 milhões de m<sup>3</sup>.
- Volume de Perdas (M'): em 1999 apresentou 1,036 bilhões de m<sup>3</sup>, crescendo até 2004 para 1,27 bilhões de m<sup>3</sup> e em seguida reduzindo para 1,158 de m<sup>3</sup>, em 2008.
- O índice de Perdas Totais, em 1999 era de 36,4%. Até 2004 houve um aumento para 41,0%, e a partir de então houve uma diminuição para 34,2%, em 2008.
- Índice de Perdas (IPM): aumentou de 38,9% em 1999 para até 45,9% em 2004 e após isto, redução para 40,6% em 2008.
- Índice de Perdas (IPF) aumentou de 30,6% em 1999 para até 34,0% em 2004 e depois disso apresentou queda, mantendo-se em 27,7% em 2008.
- Índice de Perdas por Ligação (IPDt), que era de 564 litros/ligação de água x dia em 1999, permaneceu aproximadamente no patamar de 563 l/(lig. x dia) até 2003 e em seguida houve redução para 434 l/(lig. x dia), em 2008.

O Balanço Hídrico (Tabela 2-2) a seguir foi elaborada baseando-se na Tabela 2-1

**Tabela 2-2 Balanço Hídrico da Sabesp – 2008**

(unidade: milhões de m<sup>3</sup>)

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <b>Volume Distribuído</b><br>2.853<br>100% | <b>Volume Autorizado</b><br>1.877<br>66%                      | <b>Volume Micromedido</b><br>1.694<br>59%                                | <b>Águas Faturadas</b><br>1.694<br>59%     |
|  |   | <b>Usos Operacionais, Emergenciais e Sociais</b><br>183<br>6,4%          | <b>Águas Não-Faturadas</b><br>1.159<br>41% |
|  | <b>Volume Não-Autorizado (Volume de Perdas)</b><br>976<br>34% | <b>Perdas Aparentes (Perdas diferentes de vazamento)</b><br>344<br>12,1% |  |
|  |   | <b>Perdas Reais (Vazamentos)</b><br>633<br>22%                           |  |

Fonte : Tabela elaborada pela Missão de Estudo da JICA baseando-se em dados fornecidos pela Sabesp.

A Figura 2-1 a seguir mostra em forma de gráfico os valores realizados de Volume Produzido (Vp), do Volume Micromedido (Vm) e do Volume Faturado (Vf).

Pelo gráfico, pode-se observar a evolução do Volume de Perdas (VPM), que é a diferença entre Volume Produzido (Vp) e Volume Micromedido (Vm), e a evolução do Volume Perdido (VPF), que é a diferença entre Volume Produzido (Vp) e Volume Faturado (Vf).

A Figura 2—2 apresenta a evolução do Índice de Perdas (IPF) e do Índice de Perdas por Ligação (IPDt) em forma de gráfico.

Acredita-se que a queda dos indicadores de perdas de água resultou das atividades de redução de perdas iniciadas em 2004.

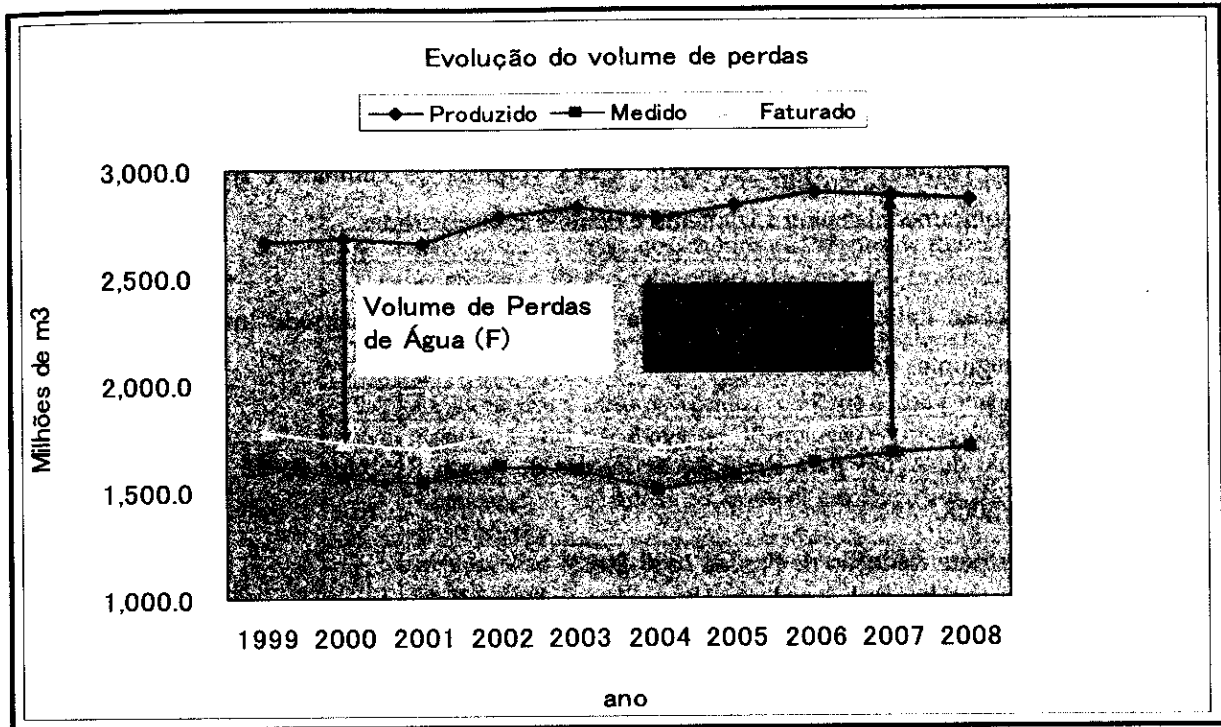


Figura 2-1 Evolução do volume de perdas de água

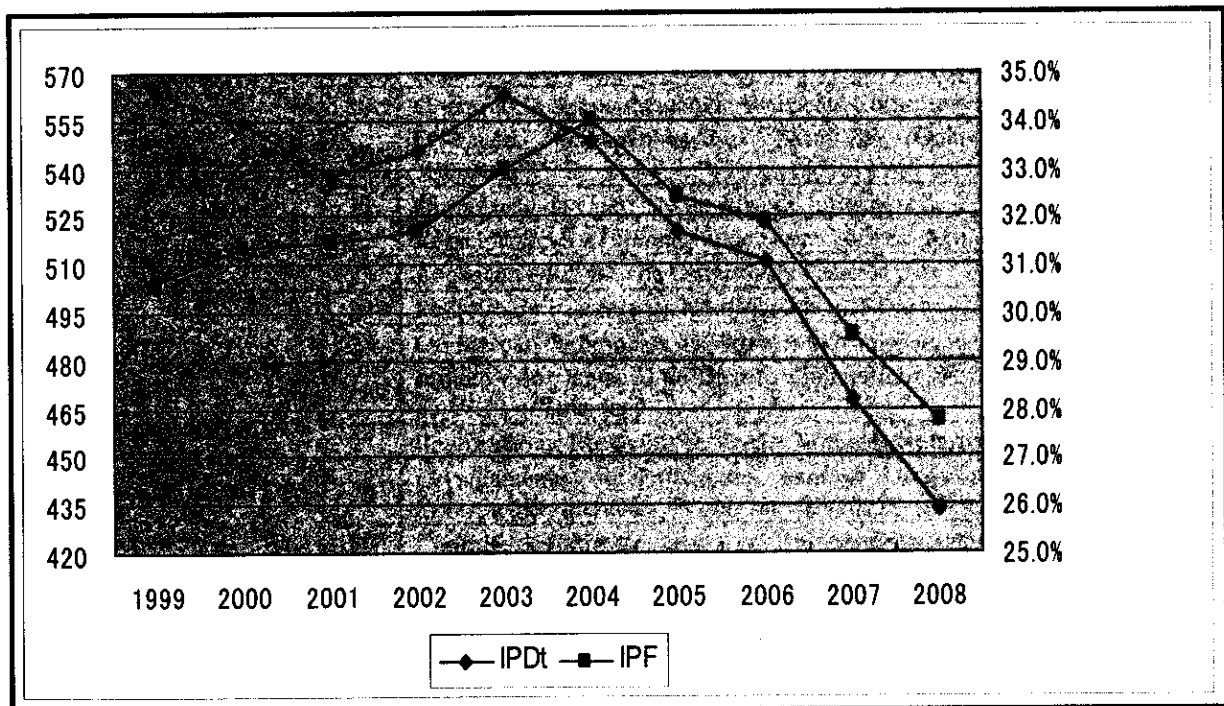


Figura 2-2 Evolução dos indicadores de controle de perdas de água

## **2-2 Atividades de Redução de Perdas de Água de 2004-2008**

As Diretorias Operacionais (M e R) da Sabesp, com o objetivo de reduzir as perdas de água, planejou e implementou no período de 2004 até 2008, ações voltadas ao combate e redução das perdas, baseando-se nas contramedidas para vazamento e demais águas perdidas.

Avaliamos as ações aplicadas pela Diretoria Metropolitana, no período mencionado acima, considerando os seguintes documentos:

- Plano Plurianual de Ações para Redução de Perdas de Água: Reabilitação de Redes de Água na Metropolitana/2008,
- Plano de Ações para Redução de Perdas/2008-2012

### **(1) Situação da implementação das atividades planejadas**

O Plano de Redução de Perdas de Água 2004-2008 apresenta a relação de ações sobre 3 grandes temas: “Vazamentos”, “Perdas Diferentes de Vazamento” e “Gestão de Perdas”. Trata-se de um programa que se pretende implementar ao mesmo tempo diferentes ações imagináveis, que pode ser chamado de “Operação Trawling” (Arrastão). Conforme mostra a Tabela 2-3, o número de atividades chega a 95 itens, sendo: 61 “Executado ou em Execução”; 30 “Não Iniciado” e 4 “Cancelado”.

Tabela 2-3 Resultado das Atividades do Plano de Redução de Perdas 2004- 2008 da RMSp

| Tema         | COMPONENTE                    | Nº   | AÇÃO  |
|--------------|-------------------------------|--|---|
| PERDAS REAIS | GESTÃO DA INFRA ESTRUTURA     | 1  | Avaliação e Revisão de Especificações de Materiais e Equipamentos   |
|              |                               | 2  | Melhoria do Sistema de Inspeção de Materiais e Equipamentos   |
|              |                               | 3  | Avaliação e Revisão das Especificações de Transporte e Armazenagem de Materiais e Equipamentos                                  |
|              |                               | 4  | Avaliação e Revisão de Critérios de Projetos de Redes e Reservatórios   |
|              |                               | 5  | Avaliação e Revisão das Especificações de Fiscalização de Obras Lineares e de Instalações Cíveis e Eletromecânicas              |
|              |                               | 6  | Desenvolvimentos e Aplicações de Novos Materiais e Equipamentos na Rede de Distribuição   |
|              |                               | 7  | Melhoria dos Cadastros Técnicos de Rede e Equipamentos  |
|              |                               | 8  | Remanejamento de Redes de Distribuição e Trocas de Ramais Prediais  |
|              |                               | 9  | Limpeza e Revestimento de Redes   |
|              |                               | 10   | Manutenção Preventiva e Corretiva em Registros de Manobras na Rede de Distribuição  |
|              |                               | 11   | Instalação e Manutenção (Corretiva e Preventiva) de Ventosas na Rede de Distribuição  |
|              |                               | 12   | Revisão de Diretrizes e Critérios para a Aceitação de Redes de Água em Loteamentos Novos  |
|              |                               | 13   | Realização de Ensaio de Estanquidade no Recebimento de Redes e Reservatórios Novos  |
|              |                               | 14   | Acompanhamento dos Resultados do Global Sourcing/ Materiais   |
|              |                               | 15   | Acompanhamento dos Resultados do Global Sourcing/ Ligações Novas  |
|              |                               | 16   | Desenvolvimento e Implantação de Registro de Falhas na Rede de Distribuição (Tubulações e Equipamentos de Linhas)               |
|              |                               | 17   | Implantação das Novas Unidades de Medição   |
|              | CONTROLE DE PRESSÃO           | 18   | Instalação de VRPs Automáticas na Rede de Distribuição  |
|              |                               | 19   | Operação, Acompanhamento, Avaliação, Controle e Manutenção de VRPs  |
|              |                               | 20   | Operação, Acompanhamento, Avaliação, Controle e Manutenção de "Boosters"  |
|              |                               | 21   | Otimização da Operação na Área de Influência de VRPs  |
|              |                               | 22   | Ressetorização e Eliminação de Derivações em Manchas de Adutoras  |
|              |                               | 23   | Avaliação e Revisão de Critérios de Projetos para Controle de Pressões  |
|              | CONTROLE ATIVOS DE VAZAMENTOS | 24   | Pesquisa de Vazamentos Não-Visíveis na Rede de Distribuição e em Adutoras   |
|              |                               | 25   | Otimização da Pesquisa de Vazamento Não-Visíveis  |
|              |                               | 26   | Projeto e Implantação de Distrito Pitométricos (Fora das Áreas de Influência de VRPs e "Boosters")                              |
|              |                               | 27   | Realização de Medições de Vazões Mínimas Noturnas   |
|              |                               | 28   | Levantamento de Parâmetros para a Determinação de Perdas Reais (Vazamentos Inerentes, Perdas Inevitáveis, Pressões Médias, etc) |
|              |                               | 29   | Controle de Extravasamentos em Reservatórios Setoriais  |
|              |                               | 30   | Capacitação de Pessoal Próprio e Contratação – CETRE/ABENDE   |
|              |                               | 31   | Qualificação e Certificação de Pessoal Próprio e Contratado-ABENDE  |
|              |                               | AGILIDADE E QUALIDADE NO REPARO DE VAZAMENTO | 32  |
|              | 33                            |  | Reparo de Ramais Prediais   |
|              | 34                            |  | Reparo de Cavaletes   |
|              | 35                            |  | Reparo de Vazamentos Não-Visíveis em Redes e Adutoras   |
|              | 36                            |  | Reparo de Vazamentos em Bombas e Órgãos Acessórios da Rede  |
|              | 37                            |  | Reparo de Vazamentos em Reservatórios e Aquedutos   |
|              | 38                            |  | Acompanhamento da Qualidade dos Reparos Executados no Global Sourcing   |



| <b>Tema</b>                 | <b>COMPONENTE</b>  | <b>Nº</b>   | <b>AÇÃO</b>  |
|-----------------------------|--|---|--|
| <b>PERDAS APARENTES</b>     | <b>GERENCIAMENTO DA MICRO-MEDIÇÃO</b>                                      | 39  | Troca Corretiva de Hidrômetros do Rol Comum  |
|                             |  | 40  | Troca Corretiva de Hidrômetros dos Clientes Especiais  |
|                             |  | 41  | Troca Preventiva Otimizada de Hidrômetros do Rol Comum   |
|                             |  | 42  | Troca Preventiva Otimizada de Hidrômetros dos Clientes Especiais   |
|                             |  | 43  | Equacionamento do Problema da Inclinação dos Hidrômetros   |
|                             |  | 44  | Desenvolvimento e Aplicação de Hidrômetro de 1,2m <sup>3</sup> /h  |
|                             | <b>GERENCIAMENTO DA MACRO-MEDIÇÃO</b>                                      | 45  | Elaboração do Plano de Controle de Perdas no Sistema Adutor Metropolitano  |
|                             |  | 46  | Aquisição, Implantação e Operação de Macromedidores no Sistema Integrado   |
|                             |  | 47  | Aquisição, Implantação e Operação de Macromedidores nos Sistemas Isolados  |
|                             |  | 48  | Aquisição, Implantação e Operação de Macromedidores nas Zonas Altas dos Setores de Abastecimento                     |
|                             |  | 49  | Adequação de Pontos de Medição para a Diminuição de Incertezas   |
|                             |  | 50  | Realização de Ensaios Padronizados (Metodologia do IPT) nas ETAs, Ponto de Entrega do SAM e Outros Pontos de Medição |
|                             |  | 51  | Instalação e/ou Ativação de Macromedidores em Pontos de Divisa de Setores pelas UN'S Envolvidas                      |
|                             |  | 52  | Revisão de Fórmulas de Fechamento de Setores/Municípios/UN'S   |
|                             | <b>COMBATE A FRAUDES E LIGAÇÕES CLANDESTINAS</b>                           | 53  | Realização de Trabalho de Conscientização da População sobre o Problema das Fraudes e Ligações Clandestinas          |
|                             |  | 54  | Análise do Comportamento do Consumo de Água nas Ligações (SAHIDRO)   |
|                             |  | 55  | Realização de Inspeções para a Identificação de Fraudes e Ligações Clandestinas e Regularização                      |
|                             | <b>MELHORIA DO CADASTRO COMERCIAL E DO PROCESSO DE APURAÇÃO DE CONSUMO</b> | 56  | Eliminação de Ligações com Taxa Fixa   |
| 57                          |  | Sistematização de Processos para a Garantia de Cadastramento das Ligações |  |
| 58                          |  | Realização de Inspeções em Ligações Inativas e Regularização              |  |
| <b>AÇÕES COMPLEMENTARES</b> | <b>CSI</b>   | 59  | Inclusão no CSI de Campo Relativo a Hidrômetros Inclinados   |
|                             |  | 60  | Compatibilização com o SIGAO   |
|                             | <b>SIGAO</b>   | 61  | Compatibilização com o CSI   |
|                             |  | 62  | Criação no SIGAO da "Gerência de Perdas"   |
|                             |  | 63  | Adequação da Base SIGAO para Correta Localização do Vazamento ao Cliente (195)                                       |
|                             |  | 64  | Identificação no SIGAO de Vazamentos Visíveis e Não-Visíveis   |
|                             |  | 65  | Definição e Extração de Relatórios Gerenciais do SIGAO com Vistas ao Controle de Perdas                              |
|                             | <b>SIGPERDAS</b>   | 66  | Implementação e Melhorias no SIGPERDAS   |
|                             | <b>SGH</b>   | 67  | Implementação de SGH (Sistema de Gestão da Hidrometria)  |
|                             | <b>SIM / SCOA</b>  | 68  | Modernização do SIM/SCOA   |
|                             | <b>GIS</b>   | 69  | Implementação do Controle de Perdas no GIS   |
|                             | <b>ABORDAGEM ECONOMICO FINANCEIRO</b>                                      | 70  | Definição de Banco de Custos Médios do PROGRAMA  |
|                             |  | 71  | Sistematização da Análise Benefícios-Custo das Ações do PROGRAMA   |
|                             |  | 72  | Elaboração de Estudos para a Definição do Índice Econômico de Perdas   |

| <b>Tema</b> | <b>COMPONENTE</b>                            | <b>Nº</b> | <b>AÇÃO</b>  |
|-------------|--|-----------|--|
|             | GESTÃO                                       | 73        | Acompanhamento Sistematizado dos Limites e Isolamento Físico dos Setores de Abastecimento  |
|             |  | 74        | Implantação de Sistema de Gestão do Abastecimento Via Telemetria com Aplicações no Controle de Perdas  |
|             |  | 75        | Implantação de Modelagem Hidráulica para a Gestão do Abastecimento e das Perdas, em Sintonia com o Projeto GIS                               |
|             |  | 76        | Melhorias e Documentação do Modelo de Simulação de Resultados das Ações de Redução de Perdas   |
|             |  | 77        | Gestão de Infra Estrutura da Rede de Distribuição e dos Reparos de Vazamento (GIS)   |
|             |  | 78        | Gestão Integrada para a Redução de Perdas em Setores de Abastecimento-Contrato de Risco(Modelo Itapevi)                                      |
|             |  | 79        | Introdução de Ferramentas de Qualidade na Gestão dos Resultados das Ações  |
|             | INDICADORES                                  | 80        | Elaboração do Diagnóstico de Perdas para o Setores de Abastecimento e UN's da M  |
|             |  | 81        | Elaboração da Matriz do Balanço Hídrico para os Setores de Abastecimento e UN'S  |
|             |  | 82        | Padronização de Critérios e Parâmetros para Apropriação dos Volumes de Usos Sociais, Emergenciais e Operacionais                             |
|             |  | 83        | Avaliação/Revisão dos Indicadores de Perdas, em Sintonia com a IWA, PMSS e PNQ   |
|             |  | 84        | Elaboração de Estudos para a Determinação das Perdas Aparentes Inevitáveis   |
|             | FAVELA E ÁREAS INVADIDAS                     | 85        | Desenvolvimento de Proposta e Regularização das Ligações em Favelas e Áreas Invadidas  |
|             |  | 86        | Desenvolvimento de Proposta e Implantação de Redução de Pressões em Favelas e Áreas Invadidas  |
|             | QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE PROFISSIONAIS | 87        | Preparação de Procedimentos para a Execução de Serviços Operacionais (Inspeção de Materiais, Fiscalização de Serviços, Reparo de Vazamentos) |
|             |  | 88        | Elaboração de Manuais e Preparação de Cursos para Capacitação Profissional   |
|             |  | 89        | Capacitação de Pessoal   |
|             |  | 90        | Desenvolvimento e Aplicação de Sistema de Qualificação e Certificação de Pessoal   |
|             | DIVULGAÇÃO E ENVOLVIMENTO                    | 91        | Elaboração de Material de Divulgação do PROGRAMA de Perdas em Todas as Esferas Operacionais da M e da R                                      |
|             |  | 92        | Melhoria da Página sobre Perdas no "M on Line" para Divulgação e Acompanhamento dos Resultados do PROGRAMA                                   |
|             |  | 93        | Promoção de Eventos para a Conscientização do PROGRAMA de Perdas na M e na R   |
|             |  | 94        | Elaboração de Programa de Treinamento de Pessoal (Próprio e Contratado) nos Conceitos Gerais do PROGRAMA.                                    |
|             |  | 95        | Benchmarking em Companhias (ou Áreas da Sabesp) com Experiências de Sucesso em Progressos de Redução de Perdas                               |

Status das ações (nov/2007)

Realizada ou em andamento
  Não iniciada
  Eliminada

Fonte: Diretoria M – Plano de Ações para Redução de Perdas/2008-2012

## (2) Projetos e Resultados das Ações

**Tabela 2-4 Planejado e Realizado das Ações de Redução de Perdas – Diretoria Metropolitana**

|                                     |   | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    |
|-------------------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>CONTROLE DE PERDAS REAIS</b>     | <b>Substituição de Rede: Extensão (km)</b>                              |         |         |         |         |         |
|                                     | Planejado   | 3       | 86.5    | 101.5   | 101.5   | 98.0    |
|                                     | Executado   | 0       | 66.0    | 51.0    | 41.0    | 42.1    |
|                                     | Plano de Realização (%)   | 0%      | 76%     | 50%     | 40%     | 43%     |
|                                     | <b>Substituição de Ramal (Quantitativo)</b>                             |         |         |         |         |         |
|                                     | Planejado   | 52,890  | 14,472  | 123,112 | 123,112 | 143,113 |
|                                     | Executado   | 0       | 71,899  | 99,670  | 121,002 | 155,142 |
|                                     | Plano de Realização (%)   | 0%      | 497%    | 81%     | 98%     | 108%    |
|                                     | <b>Pesquisa de Vazamento: Extensão pesquisado (km)</b>                  |         |         |         |         |         |
|                                     | Planejado   | 15,040  | 21,300  | 21,800  | 20,400  | 22,694  |
|                                     | Executado   | 16,121  | 16,950  | 24,885  | 30,449  | 42,378  |
|                                     | Plano de Realização (%)   | 107%    | 80%     | 114%    | 149%    | 187%    |
|                                     | <b>VRP : Válvula Redutora de Pressão (Quantitativo)</b>                 |         |         |         |         |         |
|                                     | Planejado   | 87      | 101     | 77      | 62      | 72      |
|                                     | Executado   | 76      | 17      | 69      | 104     | 47      |
| Plano de Realização (%)             | 87%   | 17%     | 90%     | 168%    | 65%     |         |
| <b>CONTROLE DE PERDAS APARENTES</b> | <b>Inspeção das Ligações Inativas (Quantitativo)</b>                    |         |         |         |         |         |
|                                     | Planejado   | 195,840 | 100,722 | 184,379 | 150,745 | 243,885 |
|                                     | Executado   | 172,819 | 194,512 | 284,861 | 898,495 | 500,218 |
|                                     | Plano de Realização (%)   | 88%     | 193%    | 154%    | 596%    | 205%    |
|                                     | <b>Combate contra Irregularidades- Inspeção (Quantitativo)</b>          |         |         |         |         |         |
|                                     | Planejado   | 27,320  | 26,467  | 35,000  | 36,949  | 106,004 |
|                                     | Executado   | 32,759  | 34,498  | 48,735  | 118,466 | 159,605 |
|                                     | Plano de Realização (%)   | 120%    | 130%    | 139%    | 321%    | 151%    |
|                                     | <b>Substituição de Hidrômetros de Pequena Capacidade (Quantitativo)</b> |         |         |         |         |         |
|                                     | Planejado   | 204,190 | 128,245 | 356,234 | 456,662 | 454,377 |
|                                     | Executado   | 120,686 | 315,281 | 388,402 | 424,073 | 530,021 |
|                                     | Plano de Realização (%)   | 59%     | 246%    | 109%    | 93%     | 117%    |
|                                     | <b>Substituição de Hidrômetros de Grande Capacidade (Quantitativo)</b>  |         |         |         |         |         |
|                                     | Planejado   | -       | 1,373   | 2,703   | 8,071   | 5,418   |
|                                     | Executado   | 1,786   | 1,628   | 6,307   | 5,930   | 6,399   |
| Plano de Realização (%)             | -   | 119%    | 233%    | 73%     | 118%    |         |
| <b>IPD</b>                          | <b>Índice de Perdas (IPD<sub>t</sub>)</b>                               |         |         |         |         |         |
|                                     | Planejado   | 560     | 530     | 490     | 460     | 448     |
|                                     | Executado   | 603     | 546     | 543     | 493     | 452     |

Fonte : Para os anos de 2004 a 2007, Programa de Desenvolvimento Operacional: Reabilitação de Redes de Água na Área Metropolitana/2008. Para o ano de 2008, Plano de Ações para Redução de Perdas/2008-2012.

## **2-3 Ações do PROGRAMA a serem implementadas**

Como conclusão da análise dos resultados do Plano de Redução de Perdas de Água de 2004 a 2008 da M foi mencionada os seguintes temas:

### **(1) Investimento suficiente de recursos**

Podemos dizer que os recursos investidos no Plano de Redução de Perdas de Água (2004-2008), evitaram o aumento natural do volume de água não faturada. No entanto, não foram suficientes para obter a redução substancial deste volume.

### **(2) Esforço contínuo**

A importância de realização de manutenção contínua das ações voltadas para o combate as perdas, demonstraram bons resultados, quando avaliamos regiões (sistemas) que obtiveram sucesso nesta empreitada. A continuidade destas ações certamente irá melhorar as condições estruturais, tanto no diagnóstico, como no controle do volume de água não faturada das regiões mencionadas.

### **(3) Plano eficiente de redução de Perdas de água e monitoramento**

Para se obter os melhores resultados e minimizar custos, deve se ponderar sobre a importância e o escopo das atividades e executar planejamento com base em padrões, como a garantia de recursos financeiros para objetivar redução do volume de água não faturada. Estabelecer claramente a garantia de recurso financeiro alocado para o PROGRAMA, a avaliação do custo e do benefício. Dentro do ciclo PDCA, o plano necessita ser revisto anualmente.

### **(4) Introdução de novas técnicas.**

Introduzir novas técnicas e melhorar as atividades e o controle. Se o progresso técnico for inserido na etapa de planejamento de PDCA obtém-se melhor resultado (por exemplo, utilização de rede de tubulações de polietileno com emendas soldadas).

### **(5) Análise das causas do volume de água inválida**

Investigar e eliminar a causa originária do volume de água de vazamento e outras águas inválidas, exceto a água de vazamento. Por exemplo, a infraestrutura de abastecimento de muitos sistemas da M está em péssimo estado e é necessária renovação urgente de parte da rede de distribuição.

### **(6) Padronização do critério quantitativo de indicadores e números.**

É necessário padronizar os indicadores e os consumos específicos relacionados às perdas de água nas M e R e em cada unidade de negócio.

### **(7) Fortalecimento da capacidade**

Os temas seriam: a qualidade dos materiais, a melhoria da capacidade dos funcionários e a adequação dos métodos. É importante exercer o treinamento visando fortalecer a competência técnica dos

funcionários da Sabesp e do setor privado com relação ao PROGRAMA. Os números referentes aos reparos de manutenção da rede de distribuição da M são impressionantes e esse aspecto deve ser seriamente considerado no programa de obras de renovação das tubulações de distribuição.

### **(8) Implantação do DMC**

A análise precisa da situação de distribuição de água é que permitirá direcionar melhor o investimento, aplicado para as atividades voltadas à redução da perdas de água. A divisão da rede de distribuição em áreas denominadas Distritos de Medição e Controle – DMC, é um tema emergencial.

Uma melhor forma de controle das perdas na rede de distribuição de água, pode ser obtida com a subdivisão dos setores de abastecimento, anexando-se as estas informações contidas em banco de dados nº de ligações, tipo de rede, mapeamento de vazamentos, etc) juntamente com a confirmação de posição conferida geograficamente (por exemplo utilizando o SIGNOS). O tamanho das áreas é variado, desde o mínimo de 500 conexões até o máximo de 3.000, que é o limite para se reconhecer as alterações de vazão nas ocorrências do volume de água de vazamento. Em especial, quando a infraestrutura é de baixa qualidade, quanto menor a área, maior a possibilidade de controle para evitar vazamentos de água.

Mencionaremos abaixo, pontos importantes para um controle adequado, tendo como premissa a introdução dos DMC:

- Melhor gerenciamento da malha de distribuição, com maior ênfase no monitoramento de vazamento, facilitando inclusive a determinação do volume perdido em razão deste tipo de ocorrência.
- Criação de banco de dados com registro histórico de ocorrência de manutenção ocorridas na área delimitada do DMC.
- Possibilidade de determinação do volume de água a ser contabilizado quando da ocorrência de vazamentos (volume perdido por vazamento em rede de distribuição).
- Apesar da Sabesp dispor de um Sistema de Acompanhamento de Falhas – SRF, o cadastro técnico carece de informações gerenciais, tais como: descrição correta dos materiais aplicados (rede e ramais), data da instalação da estrutura hidráulica que compõem a malha de distribuição, entre outras.
- Avaliação sistemática das condições de medição pelos hidrômetros e macromedidores.
- Análise da tendência das atividades de supervisão com relação à medição periódica ou medição contínua da vazão e pressão de água na área de controle.
- Desenvolvimento e aplicação usual da estratégia de análise do desempenho (por exemplo, SCORPION) e qualidade de hidrômetros (por exemplo, SGH - Sistema de Gerenciamento de Hidrômetros), otimização dos planos de atividades e dos resultados (transformação em modelo).

### **(9) Construção do Sistema de Controle de Informações sobre Perdas de Água**

Os dados dos resultados das ações contra perdas de água acumulados em ferramentas como o Sistema de Gerenciamento de Serviços - SIGAO (banco de dados utilizado no controle de sistemas da área metropolitana) , são indispensáveis para o controle de perdas de água. Atualmente o controle de informações não é perfeito e os temas direcionados para a etapa seguinte são:

- Registrar em uma base de dados todos os materiais aplicados na recuperação e/ou renovação da infraestrutura (redes).
- Investigação e registro de dados de eventos ocorridos de 2002 a 2006, como os vazamentos de água, poluição da qualidade de água, queda de pressão da água, etc.
- Análise dos dados registrados e organização da quantidade de ocorrência de problemas.
- Selecionar como área-alvo, a região em que se concentra a ocorrência de problemas.
- Realização, pelo departamento técnico de cada unidade de negócio, investigações e avaliação nas áreas adjacentes da área-alvo.
- Indicar no mapa de cada unidade de negócio os problemas da área-alvo, como, por exemplo, problemas na rede de distribuição de água.
- Na M usando como padrão os dados indicados em mapas temáticos, há identificação dos problemas mais significativos, executando-se as ações pertinentes visando eliminação dos mesmos.
- Acompanhando o andamento do projeto, renovar periodicamente as informações com novos diagnósticos e selecionar a área-alvo.

## **Capítulo 3. Análise das Políticas Relacionadas e Planos de Hierarquia Superior**

### **3-1 Políticas Federais e Estaduais do Setor de Água**

Este capítulo apresenta o histórico da constituição da Sabesp, a posição ocupada pela Sabesp dentro do Governo do Estado de São Paulo, e sua relação com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente e a Secretaria Estadual de Saneamento e Energia. Mostra ainda a relação com a recém-criada Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP (07/12/2007). A ARSESP é uma autarquia de regime especial, com personalidade de direito público e vinculada à Secretaria Estadual de Saneamento e Energia. E por fim, mostra a relação da Sabesp e do Governo do Estado de São Paulo com o Governo Federal, mais especificamente com o Ministério das Cidades e com o Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB.

#### **3-1-1 Leis e Decretos da Constituição da Sabesp**

Lei nº 119, de 29 de Junho de 1973

Autoriza a constituição de uma sociedade anônima com a denominação de Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp, e dá providências correlatas;

**Artigo 1º** - Fica o Poder Executivo autorizado a constituir uma sociedade anônima sob a denominação de Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp, com o objetivo de planejar, executar e operar os serviços públicos de saneamento básico em todo o Estado de São Paulo, respeitado a autonomia dos Municípios.

§ 5º - Assegurada, em caráter preferencial, a operação adequada e eficiente dos serviços no Estado de São Paulo, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp, diretamente ou por intermédio de subsidiária, associada ou não a terceiros, poderá exercer, no Brasil e no exterior, qualquer uma das atividades integrantes do seu objeto social, inclusive a exploração dos serviços públicos de saneamento básico sob o regime de concessão. (Lei Complementar nº 1.025, de 07/12/2007)

§ 8º - A Sabesp e suas subsidiárias ficam autorizadas a formar consórcios com empresas nacionais ou estrangeiras, inclusive com outras companhias estaduais ou municipais de saneamento básico, na condição ou não de empresa-líder, objetivando expandir atividades, reunir tecnologias e ampliar investimentos aplicados aos serviços de saneamento básico. (Lei Complementar nº 1.025, de 07/12/2007).

#### **3-1-2 Relação da Sabesp e do Governo do Estado de São Paulo com o Governo Federal.**

O Governo Federal, juntamente com o Conselho das Cidades – ConCidades), elaborou o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB, sob a coordenação da Secretaria Nacional de

Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, conforme determina a Lei nº 11.445/2007 e a Resolução Recomendada nº 33, de 1º/03/2007, do ConCidades.

O PLANSAB, quando aprovado, constituirá o eixo central da política federal para o saneamento básico, promovendo a articulação nacional dos entes da federação para a implementação das diretrizes da Lei nº 11.445/07. Será instrumento fundamental à retomada da capacidade orientadora do Estado na condução da política pública de saneamento básico e, conseqüentemente, da definição das metas e estratégias de governo para o setor no horizonte dos próximos vinte anos, com vistas à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico como um direito social.

### **3-1-3 Posição ocupada pela Sabesp dentro do Governo do Estado de São Paulo**

O Governo de São Paulo conta uma estrutura organizacional qualificada que, sob coordenação direta do governador do Estado, é responsável pelas políticas relacionadas aos diferentes setores da administração pública estadual. Trata-se de 26 Secretarias Estaduais, 18 Empresas, 25 Autarquias e 17 Fundações. São ao todo 26 Secretarias que integram o Governo do Estado de São Paulo, ligadas à saúde, educação, transportes, segurança pública, fazenda, desenvolvimento social, meio ambiente, etc.

A Sabesp é uma das 18 Empresas do Governo de São Paulo, vinculada diretamente à Secretaria Estadual de Saneamento e Energia e a Secretaria Estadual do Meio Ambiente.

- 1) A atribuição da Secretaria Estadual de Saneamento e Energia é definida pela Lei nº 11.364, de 28 de março de 2003, e pelo Decreto nº 51.536, de 01 de fevereiro de 2007, que inclui o planejamento e a execução da política estadual de saneamento básico em todo o Estado de São Paulo.
- 2) A Secretaria Estadual do Meio Ambiente criou uma estrutura para administrar a realidade ambiental do Estado de São Paulo. Para cada questão ambiental, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente tem uma resposta adequada àquela realidade específica.
- 3) Dentre os 645 municípios do Estado de São Paulo, a Sabesp oferece, mediante contrato de concessão, serviços de saneamento básico para 366 municípios. No Estado de São Paulo, o órgão competente do setor saneamento básico é a Secretaria Estadual de Saneamento e Energia.



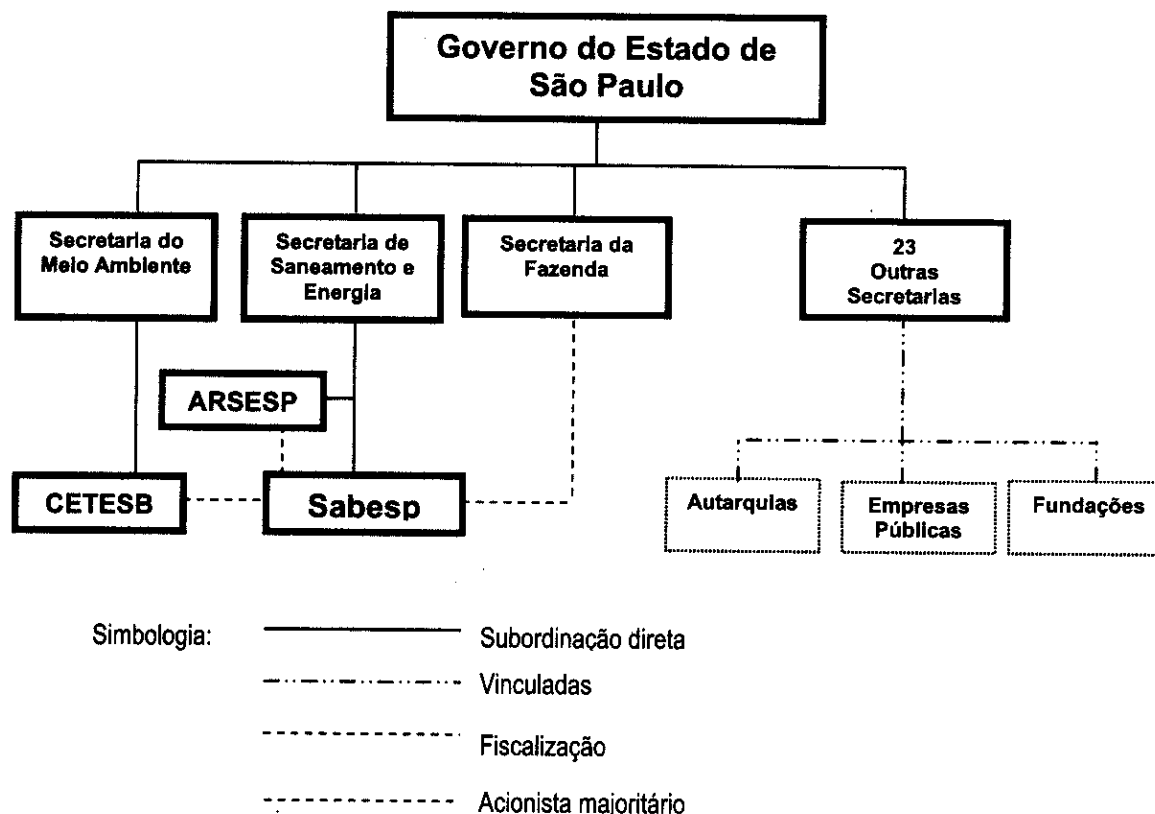


Figura 3-1 Sabesp e organograma do governo estadual

### 3-1-4 Criação da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP

#### DECRETO Nº 53.192, de 1º de Julho de 2008

Dispõe sobre a prestação de serviços públicos de saneamento básico no Estado de São Paulo e altera o Decreto nº 50.470, de 13 de janeiro de 2006, e o Decreto nº 52.020, de 30 de julho de 2007, e dá providências correlatas.

§ 1º - Os serviços públicos de saneamento básico de titularidade estadual serão submetidos à fiscalização, controle e regulação, inclusive tarifária, da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP, nos termos da Lei Complementar estadual nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007.

§ 2º - O planejamento dos serviços de titularidade estadual obedecerá às diretrizes das legislações federal e estadual para o saneamento básico, e será submetido à deliberação do Conselho Deliberativo da região metropolitana respectiva.

**Artigo 2º** - As competências de regulação, inclusive tarifária e de fiscalização dos serviços de saneamento básico de titularidade municipal que forem delegadas ao Estado de São Paulo serão exercidas pela Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP,

vedada sua atribuição, a qualquer título, à Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp".

### **3-2 Programas do Setor de Água**

O abastecimento e distribuição de água no Estado de São Paulo divide-se em dois grupos distintos: municípios sob o controle da Sabesp (59%) e municípios com controles próprios ou administrados por uma empresa privada. Apesar da conscientização sobre a problemática questão referente as perdas de Água, as aplicações das ações para minimizar este fator dependem basicamente dos recursos e das capacitações dos operadores. A Sabesp, em função de sua forte estrutura organizacional, tem mais facilidades na obtenção de financiamentos, o que não acontecem nos municípios fora do seu controle.

O Governo Federal, através do Ministério das Cidades e do PMSS - Programa de Modernização do Setor de Saneamento, tem procurado apoiar esses municípios. Porém, os recursos são insuficientes e pretende melhorar a situação por meio do Programa de Aceleração de Crescimento – PAC.

#### **3-2-1 Obras de Saneamento Básico do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC**

Segundo a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, a partir de 2011, os investimentos do PAC deverão promover sensível melhoria na área do saneamento básico na maioria dos municípios brasileiros. A afirmação está baseada na média de investimentos feitos no setor entre 2001 e 2007 e os recursos previstos para as obras, ora em execução. Estes recursos variaram de R\$ 3,9 bilhões para R\$ 4,8 bilhões. Os projetos de saneamento básico do PAC que envolvem R\$ 40 bilhões, com recursos provenientes da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, da Fundação Nacional de Saúde, do Ministério da Integração Nacional e do Orçamento da União que disponibilizou R\$ 21,8 bilhões do total previsto. No momento, 76% das obras de saneamento previstas no PAC estão em andamento e 80% deverão estar concluídas até o final do próximo ano que englobam 1.620 obras em 852 municípios.

O Ministério das Cidades divulgou a 13ª edição do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto relativo a 2007, que mostra o atendimento naquele ano de 94% da população urbana com água encanada. Segundo esse documento 50% desse total conta com esgoto sanitário e 32% do volume coletado é destinado para estações de tratamento. O setor de saneamento vai ser beneficiado com a criação de marco regulatório e a instituição do Plano Nacional de Saneamento, que está sendo discutido nas áreas técnicas e deverá estar aprovado ainda neste ano.

### 3-3 Projetos Relacionados à Água com Financiamento Externo

Seguem os principais agentes internacionais de fomento com os quais o Brasil tem projetos de natureza global.

Tabela 3-1 Tabela geral de Agentes Internacionais

|          |   |
|----------|---|
| BIRD     | Banco Mundial   |
| GEF      | Global Environment Facility                             |
| BID      | Banco Interamericano de Desenvolvimento                 |
| FUMIN    | Fundo Multilateral de Investimento                      |
| CII      | Corporação Interamericana de Investimentos              |
| JBIC     | Japan Bank For International Cooperation                |
| BEI      | Banco Europeu de Investimentos                          |
| CAF      | Corporação Andina de Fomento                            |
| FIDA     | Fundo Internacional para Desenvolvimento da Agricultura |
| FONPLATA | Fundo para o Desenvolvimento da Bacia da Prata          |
| KFW      | Kreditanstalt Fr Wiederaufbau                           |

#### Projetos na Esfera Federal

Durante o ano de 2008, estavam em execução 78 projetos co-financiados por Organismos Multilaterais e Bilaterais de Crédito:

| Órgão               | Quantidade Projetos |
|---------------------|---------------------|
| BIRD                | 21                  |
| BID                 | 17                  |
| JBIC                | 1                   |
| FUMIN               | 4                   |
| GEF                 | 14                  |
| PPG-7               | 7                   |
| Comunidade Européia | 4                   |
| Outros              | 10                  |
| <b>Total</b>        | <b>78</b>           |

Totaliza um investimento de US\$ 7,3 bilhões, que somados a US\$ 2,4 bilhões de contrapartida brasileira resulta em US\$ 9,7 bilhões.

#### Projetos na Esfera Estadual e Municipal

Estavam em execução 124 projetos, com participação de organismos internacionais, entre empréstimos e doações, assim distribuídos:

| Órgão        | Quantidade de Projetos |
|--------------|------------------------|
| BIRD         | 35                     |
| BID          | 49                     |
| KFW          | 5                      |
| FIDA         | 2                      |
| FONPLATA     | 7                      |
| JBIC         | 5                      |
| GEF          | 1                      |
| Outros       | 13                     |
| <b>Total</b> | <b>124</b>             |

Totaliza um investimento de US\$ 7,9 bilhões, que somados a US\$ 7,0 bilhões de contrapartida brasileira, resulta em US\$ 14,9 bilhões. Atualmente, além dos projetos em execução, existem outros 243 projetos no Brasil que estão nas fases de negociação ou aguardando assinatura de contratos para serem iniciados.

## **Capítulo 4. Análise do Programa de Longo Prazo da Sabesp**

### **4-1 Análise Administrativa da Sabesp**

A Sabesp, uma das maiores empresas de saneamento básico do mundo, obteve, em 2008, uma receita operacional líquida de R\$ 6.352 milhões (317,6 bilhões de ienes), incluindo os serviços de esgotamento sanitário.

Na análise, a Sabesp foi avaliada como uma empresa de boa saúde financeira. As características dessa boa administração podem ser resumidas em: (1) Forma de constituição societária, (2) Resultados de um administração estável, (3) Sistema de reajuste de tarifas (4) Esforço para redução de custos, (5) Resultado da captação de recursos e (6) Resultados do projeto. E essas características fundamentam a avaliação feita.

#### **(1) Forma de constituição societária**

A primeira característica no gerenciamento da Sabesp é que se trata de uma empresa de sociedade anônima de economia mista. O principal acionista é o Estado de São Paulo, que detém 50,28% das ações, além de 25,52% e 24,23% das ações negociadas na Bolsa de Valores de Nova Iorque e nas bolsas de valores brasileiras, respectivamente. Pelas leis societárias brasileiras e pela legislação do Estado de São Paulo, é preciso deter constantemente pelo menos mais de 51% das ações, mas em 2004 o Governo do Estado de São Paulo negociou suas ações, passando a deter 50,28%. Para entrar na Bolsa de Valores de Nova Iorque e nas bolsas de valores brasileiras é exigido um governo corporativo do mais alto grau.

**Comentário:**

A Sabesp é a única empresa brasileira de saneamento básico que capta fundos no mercado financeiro internacional. Em 1995, um executivo chamado Ariovaldo Carmignani foi nomeado para a presidência da empresa e a transformou em termos mundiais. À época em que era presidente, o valor de investimento anual atingiu o patamar de 1 bilhão de dólares. Ele modernizou o sistema de controle e transformou a empresa com prejuízos, para uma empresa lucrativa. Embora haja dificuldade em gerir uma empresa de serviços públicos no Brasil, as ações da Sabesp são negociadas na Bolsa de Valores de Nova Iorque e têm sido adquiridas pelos investidores dos principais órgãos do mundo.

Fonte : Inter-American Development Bank, Private Sector Performance Contracting in the Water Sector, The Case of Sabesp, Nov.2004

#### **(2) Resultados da administração estável**

A Tabela 4-1 mostra, em forma de comparativo entre resultado operacional e indicadores administrativos, a evolução do desempenho de 2003 a 2008. As receitas operacionais evoluíram satisfatoriamente, acompanhando o aumento da população abastecida com água que era de 21,32 milhões de pessoas em 2003 e passou para 23,16 milhões de pessoas em 2008, tendo atingido R\$ 6,4 bilhões de reais. Embora haja variação no índice de lucro líquido, está sendo mantido acima de 10%. O lucro operacional (EBITDA - lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização) vem

crescendo com constância e, em 2008, foi de R\$ 2,8 bilhões de reais. Os empréstimos se mantêm em nível adequado, com os de longo prazo correspondendo a aproximadamente 80%.

Tabela 4-1 Evolução dos Indicadores de Gestão (2003 – 2008)

|                                   | Unidade        | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   | Taxa de Crescimento Médio 2003-2008 (%) |
|-----------------------------------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| <b>Cientes</b>                    |                |        |        |        |        |        |        |   |
| População abastecida com água     | 1.000 pessoas  | 21.324 | 22.335 | 22.570 | 22.700 | 22.959 | 23.159 | 1,7                                     |
| População com serviço de esgoto   | 1.000 pessoas  | 17.030 | 18.014 | 18.326 | 18.519 | 18.881 | 19.198 | 2,4                                     |
| <b>Operacional</b>                |                |        |        |        |        |        |        |   |
| No. ligações de água              | 1.000 ligações | 6.044  | 6.358  | 6.489  | 6.609  | 6.767  | 6.945  | 2,8                                     |
| No. conexões de esgoto            | 1.000 ligações | 4.462  | 4.747  | 4.878  | 5.002  | 5.167  | 5.336  | 3,6                                     |
| Índice de Perdas de água          | %              | 33,0   | 34,0   | 32,4   | 31,9   | 29,5   | 27,7   | -3,4                                    |
| Volume produzido de água          | Milhões m3     | 2.820  | 2.770  | 2.830  | 2.887  | 2.874  | 2.853  | 0,2                                     |
| Volume de água – atacado          | Milhões m3     | 346    | 251    | 259    | 263    | 274    | 285    | -3,8                                    |
| Volume de água – varejo           | Milhões m3     | 1.419  | 1.441  | 1.500  | 1.544  | 1.573  | 1.596  | 2,4                                     |
| Volume tributado de esgoto        | Milhões m3     | 1.110  | 1.141  | 1.198  | 1.246  | 1.300  | 1.330  | 3,7                                     |
| No. Funcionários                  | Pessoas        | 18.546 | 17.735 | 17.448 | 16.978 | 16.850 | 16.649 | -2,1                                    |
| Produtividade Funcionários        | cnm/pessoa     | 566    | 626    | 651    | 684    | 708    | 738    | 5,5                                     |
| <b>Financeiro</b>                 |                |        |        |        |        |        |        |   |
| Receita operacional               | R\$ milhões    | 4.110  | 4.397  | 4.953  | 5.527  | 5.971  | 6.352  | 9,1                                     |
| Lucro operacional (EBITDA)        | R\$ milhões    | 2.077  | 1.927  | 2.286  | 2.446  | 2.699  | 2.840  | 6,5                                     |
| Resultado líquido                 | R\$ milhões    | 833    | 513    | 866    | 779    | 1.049  | 1.008  | 3,9                                     |
| Total Ativos                      | R\$ milhões    | 16.590 | 16.784 | 17.431 | 18.000 | 18.663 | 20.523 | 4,3                                     |
| Total Empréstimos                 | R\$ milhões    | 7.264  | 7.051  | 6.664  | 6.327  | 5.685  | 6.865  | -1,1                                    |
| Empréstimos Curto Prazo           | R\$ milhões    | 997    | 1.497  | 759    | 853    | 742    | 1.449  | 7,8                                     |
| Empréstimos Longo Prazo           | R\$ milhões    | 6.267  | 5.554  | 5.905  | 5.474  | 4.943  | 5.416  | -2,9                                    |
| Empréstimos em Moeda Estrangeira  | R\$ milhões    | 3.013  | 2.691  | 1.576  | 1.472  | 1.242  | 2.281  | -5,4                                    |
| Capital Social                    | R\$ milhões    | 7.577  | 7.952  | 6.483  | 9.019  | 9.784  | 10.492 | 6,7                                     |
| Investimentos                     | R\$ milhões    | 594    | 601    | 678    | 905    | 921    | 1.708  | 23,5                                    |
| <b>Indicadores Financeiros</b>    |                |        |        |        |        |        |        |   |
| Índice de Receitas Operacionais   | %              | 50,5   | 43,8   | 46,1   | 44,3   | 45,2   | 44,7   |   |
| Índice de Resultado Líquido       | %              | 20,3   | 11,7   | 17,5   | 14,1   | 17,6   | 15,9   |   |
| Índice de Empréstimos Longo Prazo | %              | 86,3   | 78,8   | 88,6   | 86,5   | 86,9   | 78,9   |   |
| Índice de Empréstimos             | %              | 43,8   | 42,0   | 38,2   | 35,1   | 30,5   | 33,5   |   |
| Índice Empr/Capital               | %              | 96,0   | 89,0   | 103,0  | 70,0   | 58,0   | 65,0   |   |

Fonte: Elaborado pelo Grupo de Pesquisa da JICA com base no Relatório Financeiro 2008 da Sabesp

EBITDA: Earning Before Interest, Tax, Depreciation, Amortization [Lucros antes de Juros, Impostos, Depreciação, Amortização]

Comentário  
Classificação de riscos corporativos  
A agência de classificação de risco brasileira Fitch Ratings Brasil avaliou os empréstimos em moeda estrangeira como BB e a agência de classificação de risco internacional Standard & Poor's os avaliou como BB-.

Quadro: Classificação de Risco

| Classificação                   | Standard & Poor's | Fitch Ratings |
|---------------------------------|-------------------|---------------|
| Escala Global                   | BB-               | BB            |
| Emissões em Moedas Estrangeiras | BB-               | BB            |
| Escala nacional                 | brA+              | A+(bra)       |
| Emissões nacionais              | brA+              | A+(bra)       |
| Perspectiva                     | Positiva          | Positiva      |

### (3) Sistema de reajuste de tarifas

A gestão estável da Sabesp é fruto do empenho no gerenciamento de longa data e do seu sistema de controle. O sistema de reajuste de tarifas pode ter sido efeito de aprendizagem da época de inflação alta, no princípio dos anos 90, mas é um sistema (instalação) de controle básico para uma gestão estável.

Até o ano de 2007, as tarifas foram reajustadas através de cálculos da Sabesp. Para o ano de 2008, a ARSESP definiu o índice de reajuste, baseando-se no cálculo usado pela Sabesp até então.

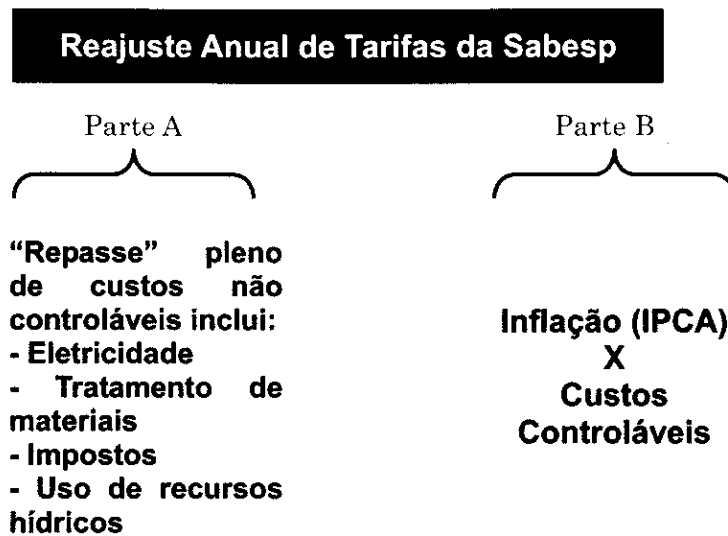
A política de tarifas é realizada com base no Decreto nº 41.446/96. Os fatores a serem considerados no reajuste das tarifas são: custo do serviço, fundo de reserva para despesas indefinidas, pagamento parcelado, condições climáticas e ambientais, volume de consumo, condições econômicas dos consumidores, etc. O reajuste das tarifas é executado anualmente, para conciliar o lado social e as possibilidades econômicas dos negócios de saneamento básico.

Tabela 4-2 Índice de reajuste de tarifas da Sabesp (%)

|                            | 2001  | 2002  | 2003  | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|----------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| Reajuste de tarifas (%)    | 13,10 | 8,20  | 18,90 | 6,80 | 9,00 | 6,71 | 4,12 | 5,10 |
| Taxa de inflação*          | 7,70  | 12,50 | 9,30  | 7,60 | 5,69 | 3,14 | 4,46 | 5,90 |
| Taxa de crescimento do PIB | 1,31  | 2,70  | 1,10  | 5,70 | 2,90 | 3,70 | 5,40 | 5,10 |

Fonte : Sabesp: para o índice de reajuste de tarifas e IMF e OECD para a taxa de inflação e taxa de crescimento do PIB. \*Taxa de inflação: IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (comparação com o final do ano anterior)

Figura 4-1 Reajuste de tarifas da Sabesp



Fonte : Relatório Financeiro da Sabesp 2008, página 11 e Resultados 2008, Março de 2009

#### **(4) Esforço para redução de custo**

Pelos dados de evolução de receitas e despesas dos últimos 12 anos, de 1997 a 2008, percebemos os seguintes pontos:

a) As despesas com pessoal, que correspondem à maior porcentagem dentre as despesas, caiu no ano de 2008 para 18% em comparação com o ano de 1997, quando se situou em 25%.

Acreditamos que as causas principais para a queda do índice de despesas com pessoal tenham sido a melhoria na produtividade e o aumento da consignação externa.

b) O custo de consignação aumentou de 8% em 1997 para 10% em 2008.

c) O 2o. item de despesas refere-se às despesas com eletricidade que subiu de 4% em 1997 para 9% em 2004, diminuindo depois disso para atingir o patamar de 7% em 2008.

d) Os encargos fiscais apresentaram aumento súbito de 3% em 1997 para 8% em 2008.

e) As despesas com amortização (depreciação) variaram de 10% a 20%.

Os juros estavam altos em 2002 e 2003, 22% e 21% respectivamente, mas se estabilizaram no nível de 10%. Os 4% em 2008 devem ter sido resultado do esforço de reduzir os juros relativos à captação de fundos.

f) O lucro operacional (receita total – custo total) de 1997 a 2000 situou-se no patamar de 20%, mas em 2002 caiu para 11% e depois disso apresentou recuperação, recuperando-se para 22% em 2006 e em 2008 apresentou o melhor resultado, que foi de 28%.



Tabela 4-3 Indicadores de Desempenho Econômico e

|   | Milhões de R\$ |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |  |
|---|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|--|
|   | 1997           | 1998    | 1999    | 2000    | 2001    | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    |  |  |
| A   | 2,976.7        | 3,184.0 | 3,334.3 | 3,458.0 | 3,543.5 | 3,962.4 | 4,307.5 | 4,642.5 | 5,356.3 | 5,984.0 | 6,448.2 | 6,838.8 |  |  |
| B   | 1,281.5        | 1,347.4 | 1,298.2 | 1,371.1 | 1,589.1 | 1,898.8 | 2,076.3 | 2,375.6 | 2,744.9 | 3,014.8 | 3,334.2 | 3,553.9 |  |  |
| B-1   | 736.2          | 770.6   | 716.1   | 623.1   | 726.1   | 805.7   | 916.0   | 956.1   | 1,029.7 | 1,147.3 | 1,173.9 | 1,245.4 |  |  |
| B-2   | 76.0           | 81.9    | 84.8    | 109.4   | 126.1   | 154.5   | 174.6   | 185.5   | 214.8   | 232.2   | 244.2   | 279.7   |  |  |
| B-3   | 224.5          | 231.4   | 203.4   | 281.6   | 325.5   | 361.7   | 329.6   | 422.2   | 474.0   | 486.3   | 539.0   | 688.0   |  |  |
| B-4   | 109.0          | 119.8   | 131.5   | 181.3   | 197.7   | 266.1   | 322.9   | 398.6   | 423.5   | 448.9   | 474.5   | 459.6   |  |  |
| B-5   | 48.5           | 46.8    | 49.1    | 58.9    | 84.2    | 92.3    | 130.0   | 142.0   | 160.6   | 210.2   | 381.7   | 345.0   |  |  |
| B-6   | 87.3           | 96.9    | 113.2   | 122.7   | 129.5   | 218.5   | 203.2   | 271.1   | 432.3   | 490.1   | 520.9   | 535.7   |  |  |
| C   | 590.5          | 544.8   | 597.0   | 647.4   | 631.1   | 682.0   | 602.1   | 840.5   | 851.3   | 960.3   | 622.5   | 954.1   |  |  |
| D   | 344.8          | 402.2   | 608.8   | 564.6   | 673.7   | 857.7   | 901.6   | 643.3   | 711.1   | 598.8   | 673.9   | 268.8   |  |  |
| E=B+C+D   | 2,216.8        | 2,294.4 | 2,504.0 | 2,583.1 | 2,893.9 | 3,438.5 | 3,580.0 | 3,859.4 | 4,297.3 | 4,573.9 | 4,630.6 | 4,776.8 |  |  |
| F=A-B-C   | 1,104.7        | 1,291.8 | 1,439.1 | 1,439.5 | 1,323.3 | 1,381.6 | 1,629.1 | 1,426.4 | 1,770.1 | 2,008.9 | 2,491.5 | 2,330.8 |  |  |
| G   | 107.5          | 129.3   | 111.6   | 94.1    | 94.4    | 97.9    | 89.4    | 88.3    | 92.9    | 111.8   | 109.9   | 137.2   |  |  |
| H=E+G   | 2,324.3        | 2,424.3 | 2,615.6 | 2,677.2 | 2,988.3 | 3,536.4 | 3,669.4 | 3,947.7 | 4,390.2 | 4,685.7 | 4,734.5 | 4,914.0 |  |  |
| I=A-H   | 652.4          | 759.7   | 718.7   | 780.8   | 555.2   | 426.0   | 638.1   | 694.8   | 966.1   | 1,238.3 | 1,713.7 | 1,924.8 |  |  |
| Evolução do comparativo com taxa de receita operacional |                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |  |
|   | 1997           | 1998    | 1999    | 2000    | 2001    | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    |  |  |
| A   | 100%           | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    |  |  |
| B   | 43%            | 42%     | 39%     | 40%     | 45%     | 48%     | 48%     | 51%     | 51%     | 50%     | 52%     | 52%     |  |  |
| B-1   | 25%            | 24%     | 21%     | 18%     | 20%     | 20%     | 21%     | 21%     | 19%     | 19%     | 18%     | 18%     |  |  |
| B-2   | 3%             | 3%      | 3%      | 3%      | 4%      | 4%      | 4%      | 4%      | 4%      | 4%      | 4%      | 4%      |  |  |
| B-3   | 8%             | 7%      | 6%      | 8%      | 9%      | 9%      | 8%      | 9%      | 9%      | 8%      | 8%      | 10%     |  |  |
| B-4   | 4%             | 4%      | 4%      | 5%      | 6%      | 7%      | 7%      | 9%      | 8%      | 8%      | 7%      | 7%      |  |  |
| B-5   | 2%             | 1%      | 1%      | 2%      | 2%      | 2%      | 3%      | 3%      | 3%      | 4%      | 6%      | 5%      |  |  |
| B-6   | 3%             | 3%      | 3%      | 4%      | 4%      | 6%      | 5%      | 6%      | 8%      | 8%      | 8%      | 8%      |  |  |
| C   | 20%            | 17%     | 18%     | 19%     | 18%     | 17%     | 14%     | 18%     | 16%     | 16%     | 10%     | 14%     |  |  |
| D   | 12%            | 13%     | 18%     | 16%     | 19%     | 22%     | 21%     | 14%     | 13%     | 10%     | 10%     | 4%      |  |  |
| E=B+C+D   | 74%            | 72%     | 75%     | 75%     | 82%     | 87%     | 83%     | 83%     | 80%     | 76%     | 72%     | 70%     |  |  |
| F=A-B-C   | 37%            | 41%     | 43%     | 42%     | 37%     | 35%     | 38%     | 31%     | 33%     | 34%     | 39%     | 34%     |  |  |
| G   | 4%             | 4%      | 3%      | 3%      | 3%      | 2%      | 2%      | 2%      | 2%      | 2%      | 2%      | 2%      |  |  |
| H=E+G   | 78%            | 76%     | 78%     | 77%     | 84%     | 89%     | 85%     | 85%     | 82%     | 78%     | 73%     | 72%     |  |  |
| I=A-H   | 22%            | 24%     | 22%     | 23%     | 16%     | 11%     | 15%     | 15%     | 18%     | 22%     | 27%     | 28%     |  |  |

Fonte : Elaborada pela Missão de Estudo da JICA com base no Relatório de Gestão Empresarial da SABESP, página 10

### **(5) Resultado da captação de recursos**

A captação de recursos tem evoluído gradualmente pelas receitas operacionais e pelas captações de investimentos externos.

A Tabela 4-4 apresenta a evolução das captações de recursos externos. Observando o índice empréstimos/lucro operacional, verificamos sua queda de 3,6 vezes em 2004 para 2,2 vezes em 2008. O índice empréstimos/patrimônio líquido está na faixa de 0,5 a 0,9.

Tabela 4-4 Resultado da captação de recursos (2004 a 2008) (R\$ milhões)

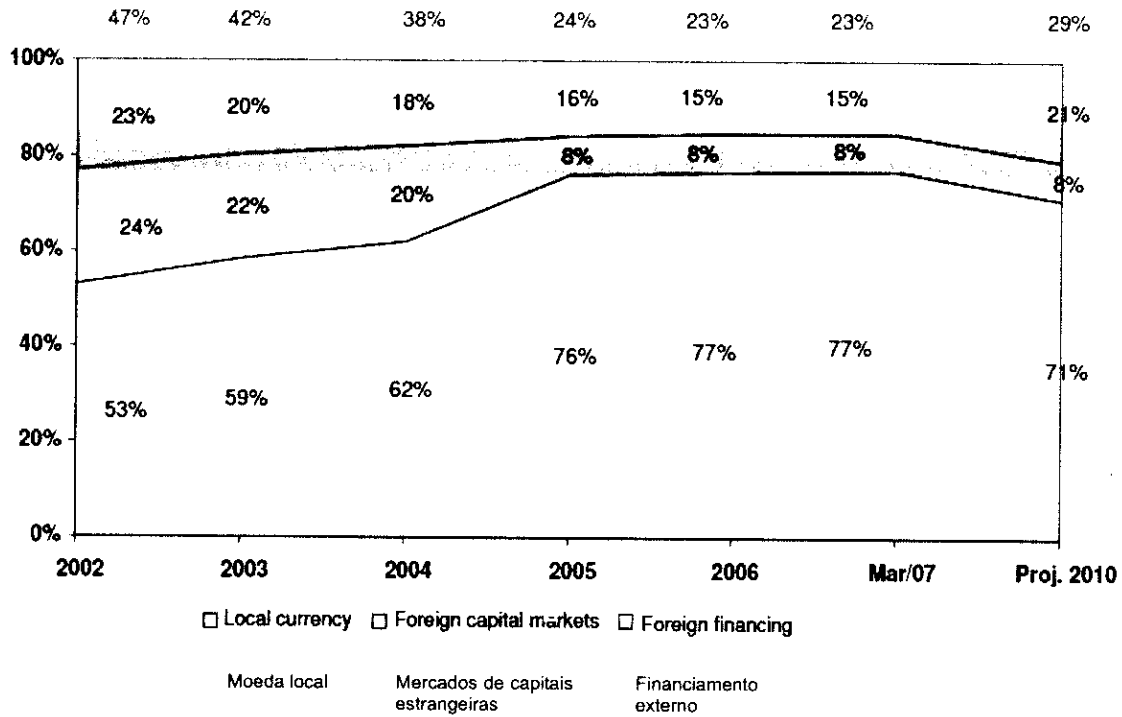
|  | <b>2004</b> | <b>2005</b> | <b>2006</b> | <b>2007</b> | <b>2008</b> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Saldo de empréstimos                     | 6.945       | 6.384       | 5.999       | 5.220       | 6.242       |
| Lucro operacional                        | 1.927       | 2.286       | 2.446       | 2.699       | 2.840       |
| Novos empréstimos                        | 911         | 1.153       | 706         | 222         | 1.050       |
| Soma amortizada                          | 1.018       | 1.290       | 1.022       | 735         | 630         |
| Patrimônio Líquido                       | 7.952       | 8.483       | 9.018       | 9.784       | 10.492      |
|  |             |             |             |             |             |
| Saldo de empréstimo / lucro operacional  | 3,6         | 2,8         | 2,5         | 1,9         | 2,2         |
| Saldo de empréstimo / patrimônio líquido | 0,9         | 0,8         | 0,7         | 0,5         | 0,6         |

Fonte: Sabesp "Resultados 2008 "

Os empréstimos em moedas estrangeiras representavam 47% em 2002, caindo para 23% em 2007.

## Endividamento por tipo de moeda

### Debt by Currency



Fonte : "Programa de Metas e Investimentos 2007-2010" (Junho de 2007), página 13

Figura 4-2 Percentual do saldo dos empréstimos por tipo de moeda

#### (6) Programas implementados pela Sabesp

A utilização dos recursos hídricos disponíveis no Estado de São Paulo é destinada basicamente para o atendimento de três necessidades básicas: geração de energia, irrigação e saneamento básico. E na parte destinada ao saneamento básico são os seguintes programas realizados, em execução e a realizar:

#### Principais Programas Realizados ou em Execução:

A aplicação dos recursos quer sejam própria e ou provenientes de fontes externas são:

**Tabela 4-5 Programas da Sabesp executados ou em execução**

| <b>Programa</b>   | <b>Fonte de Recurso</b>            | <b>Valor do Financiamento (milhões US\$)</b> | <b>Período de Execução</b> |
|---|------------------------------------|--|----------------------------|
| Tietê Project – I Stage (Despoluição do Rio Tietê – I Fase)       | BID                                | 400  | 1992 - 1996                |
| Tietê Project – I Fase (Despoluição do Rio Tietê – I Fase)        | BID                                | 50   | 1997 - 2003                |
| Esgotos da Região Metropolitana de São Paulo                      | BID                                | 163  | 2001 - 2007                |
| Tietê Project – II Stage (Despoluição do Rio Tietê – II Fase)     | BID                                | 200  | 2000 - 2008                |
| Água e Esgotos  | BIRD                               | 280  | 7 anos                     |
| Esgotos - Guarapiranga  | BIRD                               | 42,5   | 5 anos                     |
| Esgotos – Barueri e ABC   | Soc. Generale                      | 24,4   | 6 anos                     |
| Esgotos – Barueri e ABC   | Soc. Generale                      | 24,6   | 7 anos                     |
| Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista | JBIC                               | 190,2  | 7 anos                     |
| Metropolitan Water  | PPP (Public Private Participation) | 1.350  | 2006 - 2014                |
| Clean Wave (Onda Limpa)   | JBIC / BNDES                       | 600  | 2008 - 2011                |
| North Shore Clean Wave (Onda Limpa Litoral Norte)                 | BNDES                              | 130  | 2008 - 2015                |

Obs: 1 US\$ = R\$ 2,00. Fonte: Sabesp – Notes to the Financial Statements

**Tabela 4-6 Programas Planejados pela Sabesp (recursos em negociação):**

| <b>Programa</b>  | <b>Fonte de Recurso</b>                    | <b>Valor do Financiamento (milhões US\$)</b> | <b>Período de Execução</b> |
|--|--|--|----------------------------|
| Decrease in Water Loss (Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética) | JICA / Sabesp                              | 565  | 2011 - 2013                |
| Tietê Project – III Stage (Despoluição do Rio Tietê. - 3ª Fase)            | IADB / BNDES / Sabesp                      | 800  | 2010 - 2015                |
| Pro-Billings Program   | JICA / Sabesp                              | 123  | 2010 -                     |
| Coastal Water (Águas do Litoral)   | / Sabesp                                   | 550  | 2009 - 2013                |
| Clean Stream (Córrego Limpo)   | Sabesp/ Gov. do Estado e o Município de SP | 220,5  | 10 anos                    |
| Vida Nova (Mananciais Billings e Guarapiranga)                             | BIRD /Gov. Federal /Gov. Estado /Sabesp    | 600  | A definir                  |

Obs: 1 US\$ = R\$ 2,00. Fonte: Sabesp – Notes to the Financial Statements

Fonte : Sabesp informativo financeiro 2008

## **4-2 Plano a Longo Prazo da Sabesp**

A Sabesp anunciou planejamento de longo prazo de 5 a 10 anos. Por outro lado, como participa da Bolsa de Valores de Nova Iorque, há diversos demonstrativos financeiros em inglês que também incluem o planejamento de longo prazo.

A presente Missão da JICA examinou o planejamento de longo prazo da Sabesp, tomando como base

os materiais que listamos a seguir:

Plano de Metas Empresariais 2008/2012, abril de 2008

Plano Estratégico da Sabesp Caderno de Metas Empresariais 2009/2018, março de 2009

Programa de Metas e de Investimento 2007-2010, junho de 2007

Relatório Financeiro do 4º Trimestre de 2008

Relatório Financeiro do ano de 2008

Fluxo de caixa da Sabesp 2008-2013

#### **4-2-1 Diretrizes Básicas**

A Sabesp elaborou em março de 2009 seu plano de longo prazo de 10 anos, o “Plano Estratégico Sabesp – Caderno de Metas Empresariais 2009/2018”. Os pontos principais desse plano de longo prazo foram resumidos a seguir.

No Estado de São Paulo, a Sabesp é responsável pelo abastecimento de água de 26,3 milhões de habitantes, que corresponde a 59% da população total do Estado, que é de 42 milhões de habitantes. Levando em consideração essa situação, as seguintes diretrizes básicas foram estabelecidas para oferecer serviços de alta qualidade:

(“Plano Estratégico Sabesp, Caderno de Metas Empresariais 2009/2018”)

- Fortalecimento da competitividade e manutenção do ambiente sustentado;
- Implementação de serviços públicos e negócios eficientes e equilibrados;
- Atuação ética para com os clientes, baseando-se nos princípios de concorrência;
- Responsabilidade social e ambiental;
- Segurança do setor de saneamento.

Tabela 4-7 Dados básicos dos negócios da Sabesp

| Item  | Quantitativo                |
|---|-----------------------------|
| Área do Estado de São Paulo                         | 248.809 km <sup>2</sup>     |
| População do Estado de São Paulo                    | 42,0 milhões de hab.        |
| Recursos hídricos disponível no Estado de São Paulo | 1,65 %                      |
| Número de municípios operados pela Sabesp (59%)     | 366 unidades                |
| População atendida com água da Sabesp               | 26,2 milhões de hab.        |
| Índice de atendimento de água na Sabesp             | 100 %                       |
| Extensão de rede de distribuição de água (Sabesp)   | 62.300 km                   |
| Volume faturado de água (Sabesp)                    | 1,847 bilhão m <sup>3</sup> |

Fonte: Carta Consulta – COFLEX – Volume 1 – Outubro/2009

#### **4-2-2 Diretrizes Estratégicas da Sabesp**

Com base nas diretrizes básicas, a Sabesp estabeleceu as seguintes diretrizes estratégicas:

- Crescimento da empresa;
- Serviços públicos de qualidade;

- Fornecimento seguro de água potável;
- Sustentabilidade (social, econômica e ambiental);
- Otimização dos relacionamentos externos.

#### 4-2-3 Indicadores e Metas de Longo Prazo

Baseando-se nas diretrizes estratégicas, foram estabelecidas, para os 10 anos, metas anuais das prioridades.

(“Plano Estratégico Sabesp, Caderno de Metas Empresariais 2009/2018”)

- Atendimento a clientes: oferta de serviços que satisfaçam os usuários de água e ampliação de novos negócios.
- Estratégia interna da Sabesp: Eficiência operacional e de negócios.
- Melhoria e expansão: Tornar uma empresa competitiva e inovadora, mediante intensa formação e integração de gestores operacionais e fornecedores de serviços.

##### a) Aumento do Volume Faturado

Tabela 4-8 Volume Faturado Anual (agua+esgotos) (milhões de m3)

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 3210 | 3282 | 3392 | 3497 | 3582 | 3659 |      |      |      |      |      |

##### b) Redução do Índice de Perdas

Tabela 4-9 IPDt – Perdas Totais de Água por Ligação (litros / ligação x dia)

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 432  | 397  | 369  | 347  | 325  | 300  | 281  | 264  | 251  | 237  | 221  |

##### c) Redução do Índice de Perdas de Faturamento

Tabela 4-10 IPF – Índice de Perdas de Faturamento (%)

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 27,7 | 26,0 | 24,0 | 22,0 | 21,4 | 19,6 | 18,6 | 17,6 | 16,9 | 15,9 | 14,8 |

#### (I) Renovação de contrato com os municípios

A Sabesp opera o abastecimento de água mediante contrato de concessão com 366 municípios, e chega o momento de renovar parte desses contratos, os quais possuem em média duração de 30 anos, sendo que no ano 2007 foram renovados 107 contratos.. As tabelas que se seguem são os quantitativos planejados de renovação de contrato.

Tabela 4-11 Plano de Renovação de Contrato com Municípios

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Após 2018 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| 53   | 89   | 74   | 5    | -    | -    | -    | 2    | 2    | 3    | 29        |

### **4-3 Plano Financeiro a Longo Prazo da Sabesp**

O Plano Financeiro foi analisado dentro do contexto do Plano de Longo Prazo, com foco em perspectivas financeiras e planejamento.

#### **4-3-1 Política financeira**

As diretrizes financeiras estão mencionadas no “Plano Estratégico Sabesp - Caderno de Metas Empresariais do Plano a longo prazo 2009-2018”. A maximização da produção de valor é citada como meta estratégica, e são previstas 5 ações a seguir:

- ① Revisão do sistema de tarifas
- ② Redução da inadimplência no pagamento de tarifas
- ③ Racionalização dos custos de energia e despesas com produtos químicos
- ④ Gestão de capital (inclui otimização dos ativos da empresa)
- ⑤ Outras ações operacionais

#### **4-3-2 Perspectiva do fluxo de caixa a longo prazo (2008-2013)**

A Missão de Estudo recebeu da Diretoria F da Sabesp a perspectiva de fluxo de caixa a longo prazo (2008 – 2013) . (Tabela 4-21)

Por essa tabela de fluxo de caixa, seguintes aspectos podem ser constatados:

- fluxo de caixa das atividades dos negócios, apresenta anualmente saldo positivo de 1,2 a 2,4 bilhões de reais e as atividades de investimento um saldo negativo anual de 1,3 a 1,8 bilhão de dólares. Por ser uma indústria voltada para as instalações, possui uma estrutura de direcionar o lucro operacional anual para investimentos em equipamentos.
- As atividades financeiras têm o papel de ajuste entre as atividades dos negócios e as atividades de investimento e têm apresentado variações na faixa de 0,5 bilhão de reais de saldo positivo até 0,6 bilhão de reais de saldo negativo.
- A rede tem variado anualmente em termos de 0,5 bilhão de reais de saldo positivo a 0,4 bilhão de saldo negativo mas como existe saldo anterior, em quaisquer dos anos a perspectiva é de 0,1 a 0,5 bilhão de reais de saldo positivo
- Dentro das atividades financeiras, a previsão de amortização de debêntures e de empréstimos será de R\$ 1,3 bilhão de reais em 2009, R\$ 0,9 bilhão de reais em 2010, R\$ 1,4 bilhão de reais em 2011, R\$ 0,7 bilhão de reais em 2012 e R\$ 0,9 bilhões de reais em 2013 e a soma dos empréstimos de longo prazo nesses mesmos anos variam conforme a variação da soma amortizada.

Há divulgação também sobre a previsão de amortização de dívidas conforme Tabela 4-12.

**Tabela 4-12 Tabela de previsão de amortização de empréstimos (R\$ milhões)**

|                         | 2009         | 2010       | 2011         | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       | 2017       | 2018       | 2019       | 2020+      |
|-------------------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Empréstimos internos    | 1,343        | 843        | 920          | 500        | 538        | 190        | 69         | 27         | 27         | 28         | 30         | 70         |
| Empréstimos do exterior | 106          | 86         | 152          | 163        | 163        | 163        | 163        | 490        | 157        | 101        | 86         | 450        |
| <b>Total</b>            | <b>1,449</b> | <b>929</b> | <b>1,072</b> | <b>663</b> | <b>701</b> | <b>353</b> | <b>232</b> | <b>517</b> | <b>184</b> | <b>129</b> | <b>116</b> | <b>520</b> |

Fonte: Relatório Financeiro da Sabesp 2008

**Tabela 4-13 Previsão de Fluxo de Caixa da Sabesp 2008-2013 (R\$ milhões)**

| <b>Atividades Operacionais</b>                    |   | 2008          | 2009         | 2010         | 2011          | 2012          | 2013          |
|---|---|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Atividades Operacionais</b>                    |   |               |              |              |               |               |               |
| (+)   | Valores recebidos de clientes                   | 6,919         | 7,273        | 7,865        | 8,478         | 9,114         | 9,738         |
| (-)   | Valores pagos a fornecedores                    | 259           | 272          | 310          | 336           | 362           | 394           |
| (-)   | Valores pagos a empregados                      | 1,503         | 1,519        | 1,55         | 1,601         | 1,669         | 1,74          |
| (-)   | Juros pagos por empréstimos                     | 534           | 616          | 692          | 728           | 660           | 666           |
| (-)   | Imposto de renda e contribuição social pagos    | 554           | 765          | 818          | 901           | 1,028         | 1,142         |
| (-)   | Pagamentos de contingências                     | 362           | 494          | 85           | 108           | 107           | 111           |
| (+)   | Recebimento por reembolso de Seguros            | -             | -            | -            | -             | -             | -             |
| (±)   | Outros recebimentos (pagamentos) líquidos       | -1,992        | -2,432       | -2,657       | -2,907        | -3,049        | -3,302        |
| <b>Total das Atividades Operacionais (A)</b>      |   | <b>1,715</b>  | <b>1,176</b> | <b>1,754</b> | <b>1,897</b>  | <b>2,238</b>  | <b>2,384</b>  |
| <b>Atividades de Investimentos</b>                |   |               |              |              |               |               |               |
| (-)   | Compras de Imobilizado                          | 1,276         | 1,761        | 1,861        | 1,823         | 1,818         | 1,795         |
| (-)   | Aquisição de ações/quotas                       | 4             | -            | -            | -             | -             | -             |
| (+)   | Receb. por vendas de permanentes ocorridas:     | 17            | 181          | 21           | -             | -             | -             |
|   | No exercício                                    | 17            | 181          | 21           | -             | -             | -             |
|   | Em exercício anteriores                         | -             | -            | -            | -             | -             | -             |
| (+)   | Receb. de dividendos/Juros s/ capital próprio   | -             | -            | -            | -             | -             | -             |
| <b>Total das Atividades de Investimentos (B)</b>  |   | <b>-1,263</b> | <b>-1,58</b> | <b>-1,84</b> | <b>-1,823</b> | <b>-1,818</b> | <b>-1,795</b> |
| <b>Atividades de Financiamentos</b>               |   |               |              |              |               |               |               |
| (±)   | Integralização de ações próprias                | -             | -            | -            | -             | -             | -             |
| (-)   | Pagamentos: dividendos/Juros s/capital próprio  | 707           | 251          | 313          | 376           | 353           | 410           |
| (+)   | Empréstimos a longo prazo tomados               | 809           | 1,481        | 1,72         | 856           | 827           | 785           |
| (+)   | Receb. : colocação de debêntures e equivalentes | 220           | 246          | -            | 450           | -             | -             |
| (-)   | Pagamento de empréstimos/debêntures             | 626           | 1,316        | 938          | 1,379         | 712           | 973           |
| <b>Total das Atividades de Financiamentos (C)</b> |   | <b>-304</b>   | <b>161</b>   | <b>469</b>   | <b>-449</b>   | <b>-239</b>   | <b>-598</b>   |
| <b>Total Geral (A+B+C)</b>                        |   | <b>148</b>    | <b>-244</b>  | <b>384</b>   | <b>-375</b>   | <b>181</b>    | <b>-10</b>    |
| <b>Disponibilidades - no início do período</b>    |   | <b>195</b>    | <b>344</b>   | <b>100</b>   | <b>484</b>    | <b>109</b>    | <b>290</b>    |
| <b>Disponibilidades - no final do período</b>     |   | <b>344</b>    | <b>100</b>   | <b>484</b>   | <b>109</b>    | <b>290</b>    | <b>281</b>    |

Fonte : Sabesp ESP caixa de fluxo 2008-2013, 2009. 5.4

#### 4-3-3 Planos de investimento

No plano de investimento (CAPEX) para 2009 a 2013, está previsto investimentos de R\$ 577 a R\$ 668 milhões de reais (23,8 bi a 33,4 bilhões de reais) para os negócios de saneamento básico.



No Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética, estão previstos investimentos na escala de R\$ 378 milhões de reais para 2011, R\$ 368 milhões de reais para 2012 e R\$ 321 milhões de reais para 2013. Esses números representam, em relação a todo o investimento em água, 57% no ano de 2011, 56% no ano de 2012 e 48% no ano de 2013 e indicam que o programa é um dos importantes investimentos da Sabesp.

Tabela 4-14 Plano de investimentos (R\$ milhões)

|                                    | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Negócios de água                   | 577        | 590        | 664        | 653        | 668        |
| Negócios de esgoto                 | 860        | 948        | 835        | 867        | 827        |
| Outros                             | 214        | 213        | 254        | 228        | 231        |
| Total                              | 1.651      | 1.751      | 1.753      | 1.748      | 1.726      |
| <b>PROGRAMA</b>                    | <b>231</b> | <b>255</b> | <b>378</b> | <b>368</b> | <b>321</b> |
| <b>PROGRAMA / Negócios de Água</b> | <b>40%</b> | <b>43%</b> | <b>57%</b> | <b>56%</b> | <b>48%</b> |

Fonte: Tabela elaborada pela Missão de Estudo da JICA com base no Relatório Financeiro da Sabesp 2008 e Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética (versão revisada de maio de 2009).

#### 4-3-4 Plano de Captação de Recursos

Pelo fato de estar participando na Bolsa de Valores de Nova Iorque, a Sabesp anuncia oficialmente o Plano de Captação de Recursos de Longo Prazo, mencionando concretamente nomes de órgãos financeiros como o Banco Mundial, BID, JICA etc. No entanto, como estão incluídos também aqueles em negociação ou previstos no plano, é preciso cuidado na interpretação.

Tabela 4-15 Plano de Captação de Recursos (2009-2015) (R\$ milhões)

| Instituição Financeira                  | 2009        | 2010        | 2011        | 2012       | 2013       | 2014       | 2015          | Total          | Total         |
|---|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|---------------|----------------|---------------|
|   |             |             |             |            |            |            | &<br>Onward   |                | (%)           |
| <b>Mercado Local</b>                    |             |             |             |            |            |            |               |                |               |
| Banco do Brasil                         | 264         | 287         | 312         | 340        | 370        | 97,5       | -             | 1.669,5        | 24,3%         |
| Caixa Economica Federal                 | 68,8        | 74,0        | 80,1        | 86,6       | 87,3       | 48,3       | 190,9         | 636,0          | 9,3%          |
| Debentures                              | 790         | 353         | 459         | 32,9       | 72,7       | 39,8       | 39,8          | 1.787,4        | 26,0%         |
| FIDC- Sabesp I                          | 55,6        | 55,6        | 13,8        | -          | -          | -          | -             | 125,0          | 1,8%          |
| BNDES                                   | 42,8        | 42,8        | 42,8        | 36,9       | 4,2        | -          | -             | 169,5          | 2,5%          |
| BNDES BX SANTISTA                       | -           | -           | -           | 4,0        | 4,0        | 4,0        | 20,1          | 32,1           | 0,5%          |
| Others                                  | 2,8         | 7,2         | 6,4         | -          | -          | -          | -             | 16,4           | 0,2%          |
| Interest and charges                    | 119         | 23,4        | 5,9         | -          | -          | -          | -             | 148,2          | 2,2%          |
| <b>Total</b>                            | <b>1343</b> | <b>843</b>  | <b>920</b>  | <b>500</b> | <b>538</b> | <b>190</b> | <b>250,8</b>  | <b>4.584,1</b> | <b>66,8%</b>  |
| <b>Mercado Financeiro Internacional</b> |             |             |             |            |            |            |               |                |               |
| IDB                                     | 86,4        | 86,4        | 86,4        | 86,4       | 86,4       | 86,5       | 445,0         | 963,5          | 14,0%         |
| Eurobonds                               | -           | -           | -           | -          | -          | -          | 327,2         | 327,2          | 4,8%          |
| JBIC                                    | -           | -           | 10,5        | 21,1       | 21,1       | 21,1       | 316,2         | 390,0          | 5,7%          |
| IDB 1983AB                              | -           | -           | 55,1        | 55,6       | 55,6       | 55,6       | 358,6         | 580,5          | 8,5%          |
| Interest and charges                    | 19,8        | -           | -           | -          | -          | -          | -             | 19,8           | 0,3%          |
| <b>Total</b>                            | <b>106</b>  | <b>86,4</b> | <b>152</b>  | <b>163</b> | <b>163</b> | <b>163</b> | <b>1447</b>   | <b>2.281,0</b> | <b>33,2%</b>  |
| <b>Total Geral</b>                      | <b>1449</b> | <b>929</b>  | <b>1072</b> | <b>663</b> | <b>701</b> | <b>353</b> | <b>1697,8</b> | <b>6.865,1</b> | <b>100,0%</b> |

Fonte: Sabesp announces 4Q08 results

## Capítulo 5. Análise do “Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética”

### 5-1 Antecedentes da Elaboração do PROGRAMA

O presente programa, chamado também de Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética, integra em um único programa as atividades de redução de perdas de água, com ações planejadas para cada Unidade de Negócio.

O Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética recebeu a aprovação da COFIEIX (Comissão de Financiamentos Externos do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão) em 24/04/2009. A COFIEIX é composta por representantes do Ministério da Fazenda, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão com a finalidade de executar a avaliação técnica de projetos, discutir a validade e realizar a qualificação. Em paralelo, o presente programa obteve da Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo a aprovação para receber o financiamento da JICA.

### 5-2 Metas e Resultados

#### 5-2-1 Metas

As metas almeçadas com os resultados do PROGRAMA são estabelecidas em Volume de Perdas por Ligação (IPDt) e Índice de Perdas por Faturamento (IPF). Do IPDt de 441 (431) litros/ ligação x dia e IPF de 29,6 (27,7)% de 2008, pretende reduzir, em 2018, para 211 litros/ ligação x dia e IPF de 13,1%.

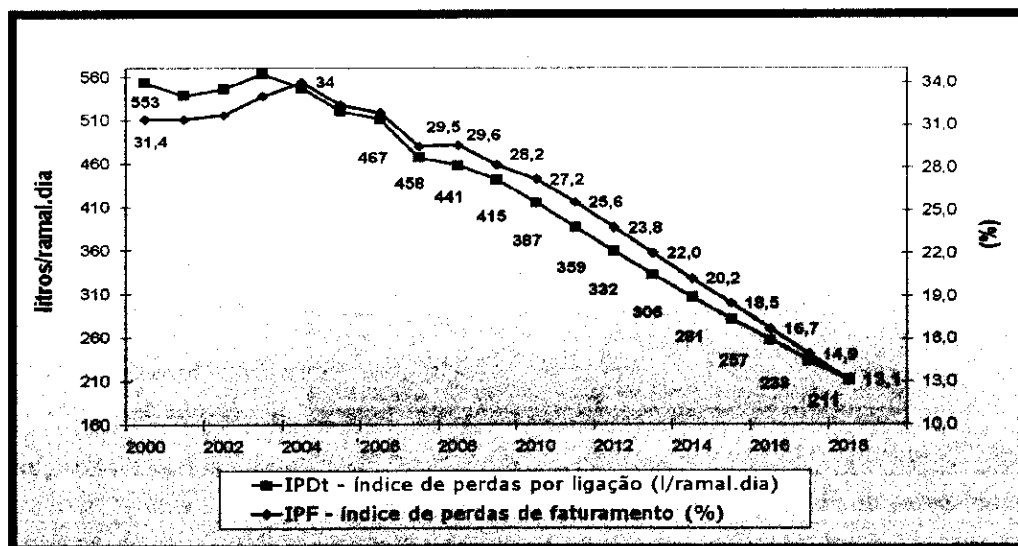


Figura 5-1 Metas de Redução de Perdas da Sabesp

**Notas:**

Os valores de 2008 são estimativos considerados na ocasião da elaboração do PROGRAMA. Os valores indicados ( ) são os realizados.

Os indicadores apresentados na figura 5-1 poderão sofrer alterações, em razão da redução das ações

previstas em 2009-2010. Os valores serão examinados com mais cuidado no projeto preliminar.

### 5-2-2 Resultados esperados

Ao longo do período 2008-2012, a Sabesp precisa aumentar o volume de água produzido em 10,5 m<sup>3</sup>/seg, em função do aumento de demanda nos 366 municípios operados. Este aumento representa 11% do total de volume produzido da Sabesp e, mesmo que sejam adicionadas novas fontes de captação atualmente planejadas, o volume produzido não atenderá a demanda.

Nesse contexto, a importância da redução de perdas ganha reconhecimento. Pela implantação do Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética, investimentos para desenvolver novos recursos hídricos poderão ser postergados, a carga de energia na produção de água poderá ser reduzida, e contribuirá para preservação dos mananciais, utilizados para abastecimento de água e geração hidrelétrica, e para preservação do meio ambiente natural pela redução de produtos químicos empregados e outros benefícios trazidos.

Caso não consiga reduzir as perdas de água, investir no desenvolvimento de recursos hídricos para abastecer todos os usuários de água torna-se urgente, conforme mostra a Figura 5-2, que compara o volume de água a ser produzido, a partir do incremento de mananciais utilizados atualmente pela Sabesp e na exploração de novos mananciais do Estado de São Paulo com a demanda de água.

Espera-se que, mesmo depois de alcançar as metas de redução de perdas com a implementação do PROGRAMA, os recursos hídricos sejam protegidos mediante ações que proporcionem sua sustentabilidade.

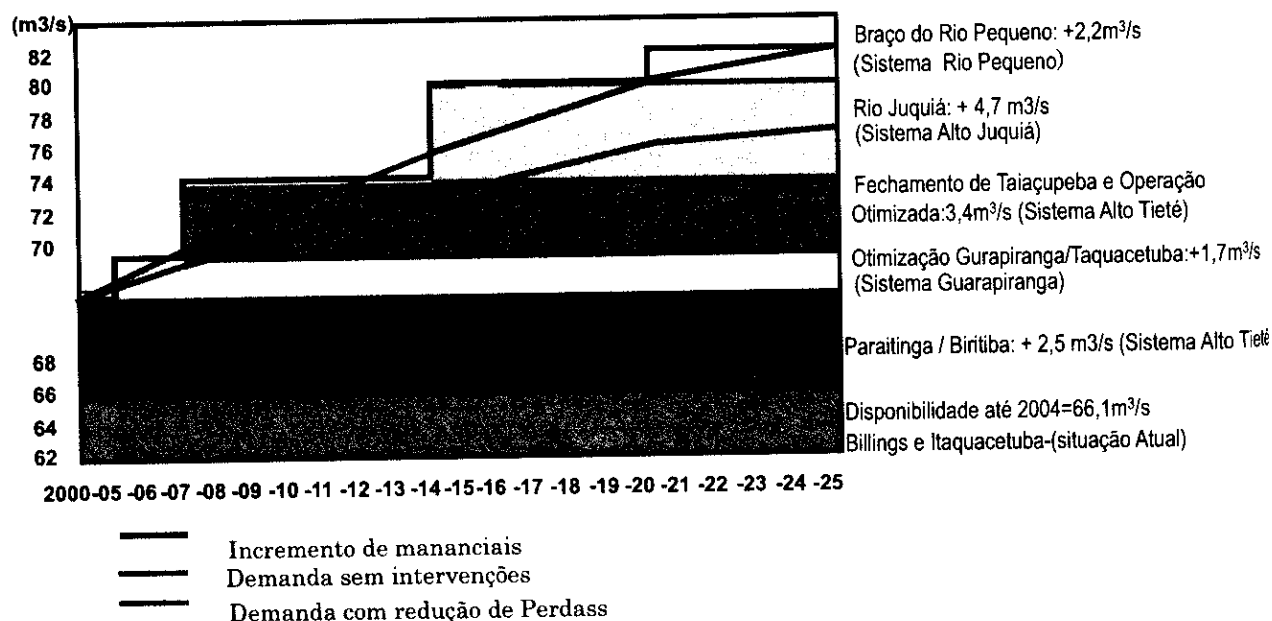


Figura 5-2 Aumento da demanda de água e plano de desenvolvimento de recursos hídricos

## 5.3 Confirmação das Ações do PROGRAMA

### 5.3-1 Ações contra Perdas Reais

Tabela 5-1 Ações contra Perdas Reais

| <b>Ação contra Perdas Reais</b>                                 |                |                     |                          |
|---|----------------|---------------------|--------------------------|
| <b>Ação</b>   | <b>Nº</b>      | <b>Período JICA</b> | <b>Total do PROGRAMA</b> |
| Substituição de ramais  | A-1-1          | 1.086.737 pontos    | 3.828.766 pontos         |
| Substituição de redes (e ramais)                                | A-1-2 (Km)     | 1.042Km             | 3.605Km                  |
|   | A-1-2 (pontos) | 117.299 pontos      | 401.026 pontos           |
| Pesquisa de vazamentos não-visíveis e Reparos (troca de ramais) | A-1-3          | 102.530 pontos      | 373.594 pontos           |
| Pesquisa de vazamentos não-visíveis                             | A-2            | 131.376Km           | 469.575Km                |
| Reparo de vazamento visíveis de redes                           | A-3-1          | 137.168 pontos      | 489.490 pontos           |
| Pesquisa de vazamentos não-visíveis e Reparos (redes)           | A-3-2          | 13.660 pontos       | 48.682 pontos            |
| Setorização   | A-4-1          | 147 setores         | 302 setores              |
| Instalação de VRPs  | A-4-2          | 205 unidades        | 530 unidades             |
| DMCs  | A-4-3          | 576 distritos       | 1.591 distritos          |
| Instalação de boosters  | A-4-4          | 73 pontos           | 187 pontos               |
| Delimitação da área de favelas                                  | A-4-5          | 3 áreas             | 5 áreas                  |
| Aquisição de equipamentos de combate às perdas                  | A-5            | 1.161 un            | 4.149 un                 |

Fonte : Sabesp "Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética" (versão revisada em Maio de 2009)

#### **A1. Substituição de Redes e Ramais:**

A durabilidade de redes e ramais depende da qualidade do material e da qualidade de execução do trabalho. Os ramais atualmente assentados não são de boa qualidade e no PROGRAMA, quando ocorrer vazamento em ramais, em vez de repará-los, todos serão trocados por novos. Por outro lado, a vida útil da rede é estimada em 50 anos. No PROGRAMA, em razão da restrição financeira, foi adotado o critério de priorizar as áreas em piores condições e pretende substituir 1,7% da extensão da rede. A substituição da rede também inclui troca de ramais nela conectados.

#### **A2. Pesquisa de Vazamento Não-Visíveis:**

Serão pesquisadas 75% da extensão total da rede. A extensão planejada para pesquisa de vazamentos não-visíveis será o total das pesquisas cíclicas realizadas na rede. Para obter efeitos ainda maiores, serão empregados detectores de vazamento (tipo fone de ouvido, de correlação, e outros), será exigida dos prestadores de serviço a habilitação da ABENDE, bem como, será promovida a padronização da pesquisa por meio do estabelecimento de critérios operacionais de campo e elaboração de manuais, e treinamento prévio sobre prática de pesquisa mediante cursos de capacitação. A pesquisa de vazamento deverá ser executada repetidamente também nas tubulações reparadas ou substituídas, para confirmar a eficácia das ações realizadas.

#### **A3. Reparo de Vazamentos em Redes**

São reparos de redes com vazamentos visíveis e não-visíveis. Estas atividades vinham sendo executadas pelas UN's, mas, passarão a ser executadas objetivando também a redução do tempo de

reparo, a padronização dos serviços de substituição, melhoria da qualidade das obras e eliminar ao máximo os casos de recorrência.

#### **A4. Setorização, Instalação de VRP's, DMC's e Delimitação da Área de Favelas<sup>1</sup>**

A setorização tem por finalidade reduzir as perdas melhorando o controle de pressão, e isso permite controlar a regulagem da pressão a nível de não prejudicar o abastecimento de água. Válvulas Redutoras de Pressão (VRP's) e boosters serão instalados para otimizar as operações. DMC's são Distritos de Medição e Controle que serão implantados, basicamente, para medir dados que impactam diretamente na gestão operacional do sistema de abastecimento de água, possibilitando ainda o acompanhamento de grandezas tais como vazão e pressão. Serão estabelecidos DMC's com média de 2 mil ligações. A delimitação da área de favelas tem por objetivo conhecer o volume abastecido nas favelas (no PROGRAMA serão 5 áreas e a execução será experimental).

#### **A5. Aquisição de Equipamentos de Combate às Perdas**

Esta programada a aquisição de equipamentos que auxiliarão no monitoramento da malha de distribuição, tais como: haste de escuta, geofone eletrônico, medidor de vazão portátil, data logger de vazão e pressão, localizador de rede e massa metálica, localizador de rede não metálica e controlador para válvula redutora de pressão.

#### **Ações contra Perdas Aparentes**

Tabela 5-2 Ações contra Perdas Aparentes

| <b>Perdas Aparentes</b>                           |           |                     |                          |
|---|-----------|---------------------|--------------------------|
| <b>Ação</b>                                       | <b>Nº</b> | <b>Período JICA</b> | <b>Total do PROGRAMA</b> |
| Substituição de hidrômetros de grande capacidade  | B 1-1     | 40.216 unidades     | 142.905 unidades         |
| Substituição de hidrômetros de pequena capacidade | B 1-2     | 2.345.313 unidades  | 8.483.183 unidades       |
| Inspeção de ligações inativas                     | B 2-1     | 1.405.854 pontos    | 4.995.292 pontos         |
| Inspeção de ligações irregulares (furto de água)  | B 2-2     | 395.440 pontos      | 1.439.690 pontos         |
| Instalação de cavaletes em favelas regularizadas  | B 2-3     | 52.301 pontos       | 180.530 pontos           |
| Atualização Cadastral                             | B 3       | 2.417.436 pontos    | 8.739.827 pontos         |
| Instalação de UMA                                 | B 4       | 64.050 pontos       | 266.767 pontos           |

Fonte : Sabesp "Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética" (versão revisada em Maio de 2009)

#### **B1. Substituição de Hidrômetros**

Com o passar dos tempos, o erro dos hidrômetros aumenta. A reabilitação dos hidrômetros pode ser dividida em 3 casos: troca corretiva, troca preventiva e adequação. Na troca preventiva de hidrômetros

<sup>1</sup> O termo "favela" significa área habitacional ocupada ilegalmente. Nessas áreas há ligações irregulares, mas a SABESP dificilmente pode interromper o abastecimento. Entretanto, do ponto de vista da análise de distribuição, há a necessidade de saber o volume consumido de água encanada. Sendo assim, deve-se interromper as ligações irregulares (os ramais ligados irregularmente à rede) e instalar, à parte, os medidores de vazão e depois e religar os ramais das áreas de favela para possibilitar a medição do volume de água.

de pequena capacidade, a frequência de troca foi fixada em 8 anos, e a programação é de se substituir 1/8 a cada ano e se necessário efetuar troca corretiva (manutenção) de 10%. A periodicidade de troca de hidrômetros de grande capacidade será de 3 anos, e a programação é de se efetuar a troca de 1/3 a cada ano, com realização de troca corretiva (manutenção) de 10%, caso seja necessário.

**B2, B4 Ação contra Ligações Irregulares: Ligação clandestina; Inspeção de ligações inativas; Ligação em favelas regularizadas; Instalação de Unidade de Medição de Água (UMA)**

Entende-se que não tomar nenhuma providência contra ligações clandestinas (furto de água) dos usuários é estimular ainda mais os atos ilegais. As ligações clandestinas (furto de água) devem ser tratadas com severidade e mediante atividades contínuas. As ações previstas no PROGRAMA contemplam medidas contra ligações clandestinas (furto de água) e inspeção de ligações inativas. Por meio das atividades desenvolvidas até agora já foram inspecionados de 0,5% a 3,5% do total de ligações anualmente. Relatos revelam a descoberta de algum tipo de irregularidade em aproximadamente 20% das ligações inspecionadas. Para esses casos, o PROGRAMA prevê a instalação do novo dispositivo de medição denominado UMA, que será instalado também nas novas ligações requeridas.

A inspeção de ligações inativas consiste na verificação de ligações que estão com o abastecimento paralizado no cadastro de clientes, em razão de mudança do morador ou outros motivos. O PROGRAMA prevê a inspeção de todas as ligações inativas.

Regularização de favelas é atribuição do município, cabe a Sabesp efetuar a ligação nas favelas regularizadas.

**B3. Atualização de Cadastro de Clientes**

A atualização do cadastro de clientes é uma atividade básica. Essa atualização tem por finalidade confirmar a natureza do imóvel, que pode estar cadastrado como residencial, mas que foi transformado em estabelecimento comercial ou condomínio. O PROGRAMA prevê a pesquisa de todos os casos.

**5-3-2 Controle e Gestão de Perdas de Água e Vazamentos**

Tabela 5.3 Ações de Controle e Gestão de Perdas e Vazamentos

| <b>Controle e Gestão de Perdas de Água e Vazamentos</b> |           |                          |
|---|-----------|--------------------------|
| <b>Ação</b>   | <b>Nº</b> | <b>Total do PROGRAMA</b> |
| Instalação de macromedidores                            | C 1       | 803 pontos               |
| Aferição de macromedidores                              | C 2       | 9.821 pontos             |
| Capacitação   | C 3       | 10.281 treinamentos      |
| Ações sócio-educativas                                  | C 4       | R\$ 13.500.000           |
| Despesa de consultoria de gerenciamento                 | C 5       | R\$ 110.000.000          |

**C1. Instalação e Adequação de Macromedidores:**

Instalação e/ou adequação de equipamentos de medição de vazão, com a finalidade de proporcionar identificação dos volumes produzidos, transferidos e entregues às Unidade de Negócio.

**C2. Calibração de Macromedidores:**

A execução de calibração dos medidores de vazão, de modo periódico, determina a confiabilidade dos volumes obtidos. A Sabesp detém metodologia desenvolvida em conjunto com Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, para calibração em campo de macromedidores, a qual será aplicada na efetivação desta ação.

**C3. Capacitação:**

A capacitação prevista envolve as atividades de troca de ramais, reparo de vazamentos em redes e ramais, calibração de macromedidores, fiscalização de obras e serviços, entre outras atividades voltadas ao combate as perdas. A iniciativa visa padronizar os procedimentos das obras, criar o sistema de treinamento e aprimorar a capacitação técnica dos funcionários da Sabesp. Além disso, prestadores de serviço também serão envolvidos, participando de treinamentos e cumprindo a obrigatoriedade de ter certificação, a exemplo da aplicação atualmente adotada pela Sabesp, para as empresas que prestam serviços de pesquisa de vazamentos não-visíveis.

O desenvolvimento desta atividade é um dos objetivos que serão alcançados através do Projeto Eficaz, caracterizando deste modo a plena integração com o PROGRAMA .

**C4. Ações Sócio-Educativas:**

São atividades que visam conscientizar a população sobre redução de perdas de água, tendo foco principal na regularização de favelas.

**C5. Despesa de Consultoria de Gerenciamento:**

Destinada para contratação de consultoria para gestão na implementação do Programa.

**5-3-4 Programa de Eficiência Energética**

Tabela 5.4 Ações do Programa de Eficiência Energética

| <b>Programa de Eficiência Energética</b>                          |                     |                          |
|---|---------------------|--------------------------|
| <b>Ação</b>   | <b>Período JICA</b> | <b>Total do PROGRAMA</b> |
| Economia de energia em bombas e motores de instalações existentes | R\$ 29.000.000,00   | R\$ 29.000.000,00        |
| Revisão de procedimentos operacionais de instalações existentes   |                     |                          |

Fonte: Sabesp "Programa de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética" (versão revisada de maio de 2009)

Principais atividades programadas na eficiência energética: Otimização do sistema de abastecimento;

Otimização da operação de instalações (operação de bombas e motores de boa eficiência); Otimização do sistema operacional (automação, otimização operacional em horários de baixa demanda).

O PROGRAMA visa economizar energia no sistema de abastecimento de água por meio dessas atividades.



Tabela S-5 Plano Geral do PROGRAMA (1/2)

|   |                           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                      |
|---|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| A 1.1 Substituição de Ramais                        | Físico (un)               | 253.894            | 232.202            | 366.318            | 362.372            | 358.047            | 1.086.737          | 390.736            | 396.012            | 369.551            | 369.808            | 357.628            | 9.828.766            |
|   | Financeiro (R\$)          | 61.152.163         | 54.091.057         | 78.020.191         | 77.197.445         | 76.319.922         | 231.537.557        | 82.982.735         | 80.615.743         | 77.707.828         | 77.537.034         | 74.221.996         | 818.148.441          |
| A 1.2 Substituição de Redes e Ramais                | Físico Rede (Km)          | 157                | 123                | 323                | 351                | 366                | 1.042              | 477                | 440                | 360                | 352                | 261                | 3.605                |
|   | Físico Ramais (un)        | 14.520             | 11.396             | 35.072             | 40.456             | 41.770             | 117.299            | 53.750             | 51.060             | 42.425             | 40.689             | 27.273             | 401.026              |
| A 1.3 Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos      | Físico (un)               | 25.893.960         | 20.376.080         | 54.797.311         | 58.832.299         | 62.243.780         | 175.873.400        | 81.262.070         | 75.798.486         | 62.972.651         | 60.262.055         | 47.804.829         | 617.228.990          |
|   | Financeiro (R\$)          | 22.442             | 23.447             | 35.408             | 31.716             | 35.406             | 102.530            | 39.095             | 38.902             | 38.525             | 37.640             | 34.813             | 373.594              |
|   | Financeiro (R\$)          | 4.845.940          | 4.997.059          | 7.133.836          | 7.133.577          | 7.133.560          | 21.400.973         | 7.688.113          | 7.659.069          | 7.253.114          | 7.469.460          | 7.044.343          | 75.960.491           |
| <b>A 1 - Total Renovação Infra estrutura</b>        | <b>Físico Rede (Km)</b>   | <b>157</b>         | <b>123</b>         | <b>323</b>         | <b>351</b>         | <b>366</b>         | <b>1.042</b>       | <b>477</b>         | <b>440</b>         | <b>360</b>         | <b>352</b>         | <b>261</b>         | <b>3.605</b>         |
|   | <b>Físico Ramais (un)</b> | <b>300.856</b>     | <b>287.147</b>     | <b>436.789</b>     | <b>434.544</b>     | <b>435.223</b>     | <b>1.308.566</b>   | <b>483.582</b>     | <b>475.974</b>     | <b>450.831</b>     | <b>446.217</b>     | <b>419.714</b>     | <b>4.603.387</b>     |
|   | <b>Financeiro (R\$)</b>   | <b>91.991.793</b>  | <b>78.484.186</b>  | <b>139.951.338</b> | <b>143.163.321</b> | <b>145.697.272</b> | <b>428.811.930</b> | <b>171.832.917</b> | <b>164.073.298</b> | <b>152.541.168</b> | <b>145.289.548</b> | <b>120.071.171</b> | <b>1.511.337.922</b> |
| <b>A 2 - Pesquisa de Vazamentos</b>                 | <b>Físico (un)</b>        | <b>28.567</b>      | <b>28.840</b>      | <b>43.793</b>      | <b>43.792</b>      | <b>43.781</b>      | <b>131.376</b>     | <b>46.483</b>      | <b>45.235</b>      | <b>44.808</b>      | <b>44.981</b>      | <b>43.138</b>      | <b>468.575</b>       |
|   | <b>Financeiro (R\$)</b>   | <b>6.713.395</b>   | <b>6.789.436</b>   | <b>9.590.037</b>   | <b>9.578.823</b>   | <b>9.579.808</b>   | <b>28.739.668</b>  | <b>10.520.178</b>  | <b>10.488.518</b>  | <b>10.438.788</b>  | <b>10.217.645</b>  | <b>9.449.144</b>   | <b>102.130.203</b>   |
| A 3.1 Reparo Vazamentos Visíveis em Rede            | Físico (un)               | 41.593             | 41.213             | 46.183             | 45.721             | 45.264             | 137.166            | 45.334             | 45.756             | 44.832             | 44.377             | 43.928             | 489.490              |
|   | Financeiro (R\$)          | 20.920.906         | 20.330.339         | 23.319.220         | 23.086.028         | 22.855.167         | 88.290.415         | 22.898.128         | 23.123.927         | 22.656.796         | 22.426.728         | 22.198.961         | 247.105.388          |
| A 3.2 Reparo Vazamentos não visíveis (Rede)         | Físico (un)               | 2.539              | 2.787              | 4.618              | 4.424              | 4.618              | 13.860             | 5.434              | 5.401              | 4.984              | 4.762              | 4.389              | 48.682               |
|   | Financeiro (R\$)          | 1.318.900          | 1.447.937          | 2.297.720          | 2.297.680          | 2.297.678          | 8.893.079          | 2.620.314          | 2.602.751          | 2.487.602          | 2.372.687          | 2.178.825          | 24.275.489           |
| <b>A 3 - Total Reparo</b>                           | <b>Físico (un)</b>        | <b>44.131</b>      | <b>44.000</b>      | <b>50.801</b>      | <b>50.145</b>      | <b>49.882</b>      | <b>150.828</b>     | <b>50.768</b>      | <b>51.157</b>      | <b>49.816</b>      | <b>49.139</b>      | <b>48.316</b>      | <b>538.171</b>       |
|   | <b>Financeiro (R\$)</b>   | <b>22.239.707</b>  | <b>22.178.276</b>  | <b>25.616.940</b>  | <b>25.383.708</b>  | <b>25.152.848</b>  | <b>78.163.494</b>  | <b>25.518.442</b>  | <b>25.726.678</b>  | <b>25.144.398</b>  | <b>24.769.415</b>  | <b>24.377.785</b>  | <b>271.390.677</b>   |
| A 4.1 Sntorização (Implantação de Zonas de Prestão) | Físico - projeto (un)     | 6                  | 5                  | 18                 | 11                 | 5                  | 34                 | 15                 | 10                 | 2                  | 2                  | 3                  | 83                   |
|   | Físico - obra (un)        | 6                  | 18                 | 19                 | 47                 | 47                 | 113                | 26                 | 14                 | 18                 | 11                 | 4                  | 219                  |
|   | Financeiro (R\$)          | 13.812.589         | 46.181.936         | 60.861.396         | 59.301.745         | 26.726.047         | 146.889.189        | 69.960.574         | 36.088.958         | 12.020.831         | 13.396.159         | 7.762.392          | 347.881.827          |
| A 4.2 VFP   | Físico (un)               | 80                 | 79                 | 94                 | 56                 | 55                 | 205                | 69                 | 28                 | 22                 | 19                 | 13                 | 530                  |
|   | Financeiro (R\$)          | 8.052.731          | 7.893.350          | 7.845.751          | 4.765.000          | 4.618.750          | 17.230.500         | 5.802.985          | 2.427.000          | 1.897.000          | 1.685.500          | 1.089.000          | 47.385.566           |
| A 4.3 Diet med Controle                             | Físico (un)               | 83                 | 102                | 210                | 189                | 177                | 578                | 277                | 188                | 108                | 96                 | 72                 | 1.591                |
|   | Financeiro (R\$)          | 3.318.000          | 4.066.704          | 8.407.185          | 7.546.105          | 7.085.310          | 23.038.600         | 11.077.297         | 7.552.188          | 4.308.603          | 3.838.323          | 2.881.241          | 63.674.851           |
| A 4.3 Booster                                       | Físico (un)               | 21                 | 11                 | 30                 | 26                 | 17                 | 73                 | 32                 | 24                 | 9                  | 8                  | 4                  | 187                  |
|   | Financeiro (R\$)          | 4.924.100          | 4.318.590          | 5.192.500          | 2.047.572          | 869.300            | 8.109.372          | 1.554.720          | 1.279.728          | 497.215            | 442.750            | 272.350            | 21.691.615           |
| A 4.4 Fechamento Favela                             | Físico (un)               | 0                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 3                  | 1                  | 0                  | 1                  | 1                  | 1                  | 5                    |
|   | Financeiro (R\$)          | 195.000            | 215.000            | 770.000            | 720.000            | 1.490.000          | 110.000            | 455.000            | 110.000            | 110.000            | 110.000            | 110.000            | 2.465.000            |
| <b>A 4 - Total Sntorização</b>                      | <b>Físico (un)</b>        | <b>180</b>         | <b>210</b>         | <b>354</b>         | <b>319</b>         | <b>286</b>         | <b>970</b>         | <b>404</b>         | <b>254</b>         | <b>150</b>         | <b>141</b>         | <b>83</b>          | <b>2.533</b>         |
|   | <b>Financeiro (R\$)</b>   | <b>30.302.419</b>  | <b>62.677.560</b>  | <b>83.076.832</b>  | <b>74.380.422</b>  | <b>39.300.407</b>  | <b>196.757.662</b> | <b>88.850.578</b>  | <b>47.457.474</b>  | <b>18.723.648</b>  | <b>19.364.732</b>  | <b>12.964.136</b>  | <b>483.106.858</b>   |
| <b>A 5 - Equipamentos</b>                           | <b>Físico (un)</b>        | <b>587</b>         | <b>344</b>         | <b>443</b>         | <b>393</b>         | <b>325</b>         | <b>1.181</b>       | <b>541</b>         | <b>388</b>         | <b>328</b>         | <b>246</b>         | <b>278</b>         | <b>4.149</b>         |
|   | <b>Financeiro (R\$)</b>   | <b>8.631.775</b>   | <b>4.762.320</b>   | <b>5.583.000</b>   | <b>4.285.200</b>   | <b>3.426.250</b>   | <b>13.294.450</b>  | <b>6.565.375</b>   | <b>4.875.350</b>   | <b>3.717.850</b>   | <b>2.787.250</b>   | <b>3.482.850</b>   | <b>48.203.870</b>    |
| <b>Total Perda Real</b>                             | <b>Financeiro (R\$)</b>   | <b>156.779.079</b> | <b>175.871.808</b> | <b>263.808.147</b> | <b>256.782.473</b> | <b>223.156.683</b> | <b>743.757.503</b> | <b>303.387.487</b> | <b>252.601.318</b> | <b>210.018.794</b> | <b>209.019.087</b> | <b>172.391.360</b> | <b>2.417.181.731</b> |

Tabela 5-5 Plano Geral do PROGRAMA (2/2)

|  | 2009              | 2010              | 2011              | 2012              | 2013              | SUBTOTAL           | 2014              | 2015              | 2016              | 2017              | 2018              | 2019              | TOTAL              |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| B 1.1 Substituição Hidro Gde Capacidade                                | 13.034            | 12.428            | 13.366            | 13.425            | 13.425            | 40.216             | 11.827            | 13.042            | 13.039            | 13.051            | 13.129            | 13.137            | 142.905            |
| Financeiro (R\$)   | 3.673.034         | 3.509.888         | 3.168.278         | 3.075.625         | 3.075.625         | 9.318.528          | 2.709.676         | 2.987.802         | 2.987.260         | 2.990.063         | 3.007.970         | 3.009.805         | 34.195.024         |
| B 1.2 Substituição Hidro Pequena Capacidade                            | 709.035           | 667.187           | 781.771           | 781.771           | 781.771           | 2.345.313          | 832.198           | 805.543           | 775.399           | 782.836           | 782.836           | 782.836           | 8.483.183          |
| Financeiro (R\$)   | 36.782.752        | 37.384.188        | 45.053.370        | 45.053.370        | 45.053.370        | 135.180.110        | 48.007.645        | 46.411.805        | 44.607.094        | 45.018.944        | 45.018.944        | 45.018.944        | 483.410.425        |
| <b>B 1 - Total Substituição de Hidros</b>                              | <b>722.068</b>    | <b>679.615</b>    | <b>785.137</b>    | <b>785.196</b>    | <b>785.196</b>    | <b>2.385.529</b>   | <b>844.025</b>    | <b>818.584</b>    | <b>788.438</b>    | <b>785.887</b>    | <b>795.886</b>    | <b>795.874</b>    | <b>8.626.067</b>   |
| Financeiro (R\$)   | <b>40.455.786</b> | <b>40.884.075</b> | <b>48.221.648</b> | <b>48.128.895</b> | <b>48.128.895</b> | <b>144.478.638</b> | <b>50.717.322</b> | <b>49.399.808</b> | <b>47.594.354</b> | <b>48.009.007</b> | <b>48.026.913</b> | <b>48.028.748</b> | <b>517.605.449</b> |
| B 2.1 - Inspeção Inativas  | 367.312           | 388.021           | 488.616           | 488.618           | 488.618           | 1.405.854          | 475.684           | 475.684           | 475.684           | 475.684           | 475.684           | 475.684           | 4.955.292          |
| Financeiro (R\$)   | 5.190.125         | 5.200.142         | 6.821.572         | 6.821.572         | 6.821.572         | 19.964.717         | 6.721.415         | 6.721.415         | 6.721.415         | 6.721.415         | 6.721.415         | 6.721.415         | 70.585.474         |
| B 2.2 - Combate Irregulares - Inspeção                                 | 91.405            | 91.541            | 131.811           | 131.825           | 131.803           | 385.440            | 159.751           | 142.695           | 139.714           | 139.714           | 139.714           | 139.714           | 1.439.690          |
| Financeiro (R\$)   | 4.362.187         | 4.367.187         | 4.857.240         | 4.840.660         | 4.856.955         | 14.554.855         | 5.891.481         | 5.262.975         | 5.153.120         | 5.153.120         | 5.153.120         | 5.153.120         | 55.051.163         |
| B 2.3 - Regularização Favelas  | 8.363             | 13.399            | 17.329            | 17.375            | 17.598            | 52.301             | 24.606            | 21.032            | 19.151            | 18.609            | 16.021            | 7.048             | 180.530            |
| Financeiro (R\$)   | 3.388.894         | 5.433.579         | 7.027.143         | 7.027.030         | 7.117.550         | 21.171.724         | 9.959.510         | 8.509.944         | 7.747.308         | 7.527.502         | 6.478.009         | 2.841.857         | 73.058.327         |
| <b>B 2 - Total Combate e Irregulares</b>                               | <b>487.081</b>    | <b>472.961</b>    | <b>617.758</b>    | <b>617.818</b>    | <b>618.019</b>    | <b>1.853.595</b>   | <b>680.041</b>    | <b>639.411</b>    | <b>634.549</b>    | <b>634.007</b>    | <b>631.419</b>    | <b>622.448</b>    | <b>6.615.512</b>   |
| Financeiro (R\$)   | <b>12.941.205</b> | <b>15.000.907</b> | <b>18.505.936</b> | <b>18.499.263</b> | <b>18.596.077</b> | <b>55.591.286</b>  | <b>22.572.408</b> | <b>20.494.334</b> | <b>19.821.843</b> | <b>19.402.037</b> | <b>18.352.843</b> | <b>14.710.391</b> | <b>188.692.863</b> |
| B 3 - Atualização Cadastral  | 491.830           | 492.719           | 805.812           | 805.812           | 805.812           | 2.417.438          | 931.894           | 854.688           | 863.099           | 906.463           | 882.574           | 800.544           | 8.739.827          |
| Financeiro (R\$)   | 2.217.253         | 2.222.159         | 3.634.212         | 3.634.214         | 3.634.211         | 10.902.637         | 4.201.940         | 4.305.551         | 3.888.088         | 4.088.148         | 3.880.410         | 3.610.454         | 39.416.820         |
| B 4 - Instalação UMA Irregulares                                       | 8.061             | 8.539             | 21.349            | 21.350            | 21.352            | 64.050             | 43.238            | 30.444            | 28.014            | 28.014            | 28.011            | 28.385            | 266.767            |
| Financeiro (R\$)   | 3.095.542         | 3.279.026         | 8.197.874         | 8.198.258         | 8.199.028         | 24.595.159         | 16.603.421        | 11.690.549        | 10.757.338        | 10.757.338        | 10.756.198        | 10.903.863        | 102.438.434        |
| Total Perdas Aparentes   | 58.709.787        | 61.398.187        | 76.559.690        | 78.450.730        | 78.558.310        | 235.568.729        | 84.095.099        | 85.890.040        | 81.861.602        | 82.258.531        | 81.116.084        | 77.259.456        | 858.153.466        |
| C 1 - Instalação / Adequação de Macromedidores                         | 56                | 80                | 129               | 89                | 64                | 282                | 181               | 56                | 48                | 52                | 48                | 41                | 803                |
| Financeiro (R\$)   | 3.388.244         | 4.108.446         | 5.980.200         | 4.546.740         | 4.808.050         | 15.144.990         | 7.854.304         | 2.143.839         | 1.874.703         | 1.894.803         | 1.746.292         | 1.485.592         | 38.241.114         |
| C 2 - Calibração de Macromedidores                                     | 351               | 538               | 905               | 907               | 909               | 2.722              | 1.147             | 1.149             | 988               | 988               | 987               | 972               | 9.821              |
| Financeiro (R\$)   | 565.140           | 1.845.220         | 2.549.900         | 2.553.758         | 2.557.556         | 7.661.183          | 2.872.107         | 2.875.935         | 2.645.573         | 2.677.059         | 2.675.431         | 2.661.898         | 26.479.344         |
| C 3 - Capacitação  | 1.805             | 677               | 1.346             | 516               | 1.219             | 3.080              | 538               | 1.250             | 481               | 1.194             | 442               | 1.034             | 10.281             |
| Financeiro (R\$)   | 521.132           | 389.378           | 716.119           | 545.190           | 645.268           | 1.808.578          | 618.081           | 719.086           | 448.388           | 571.466           | 404.731           | - 451.078         | 6.031.903          |
| C 4 - Ações Sócio Educativas   | 1.227.273         | 1.227.273         | 1.227.273         | 1.227.273         | 1.227.273         | 3.681.818          | 1.227.273         | 1.227.273         | 1.227.273         | 1.227.273         | 1.227.273         | 1.227.273         | 13.500.000         |
| Financeiro (R\$)   | 10.000.000        | 10.000.000        | 10,000,000        | 10,000,000        | 10,000,000        | 30,000,000         | 10,000,000        | 10,000,000        | 10,000,000        | 10,000,000        | 10,000,000        | 10,000,000        | 110,000,000        |
| C 5 - Demanda da Diretoria de Tecnologia e Meio Ambiente (Arrecamento) | 15.701.788        | 17.570.318        | 20.485.481        | 18.872.830        | 19.038.146        | 59.399.587         | 22.371.766        | 18.886.213        | 15.995.945        | 18.370.401        | 16.053.728        | 15.825.938        | 195.252.362        |
| Total Gestão   | -                 | -                 | 15.000.000        | 14.000.000        | -                 | 29.000.000         | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | 29.000.000         |
| Financiamento Energético   | -                 | -                 | 377.853.328       | 388.116.133       | 320.759.038       | 986.728.500        | 419.854.341       | 355.457.571       | 307.870.342       | 304.644.999       | 293.566.386       | 285.478.475       | 3.488.567.559      |
| Total Geral  | 231.190.854       | 254.934.293       | 377.853.328       | 388.116.133       | 320.759.038       | 986.728.500        | 419.854.341       | 355.457.571       | 307.870.342       | 304.644.999       | 293.566.386       | 285.478.475       | 3.488.567.559      |

## **5-4 Avaliação Técnica**

### **5-4-1 Metodologia de definição e seleção de componentes (ações) do PROGRAMA**

#### **• Escolha do Grupo Prioritário**

A unidade coordenadora do PROGRAMA avaliou o desempenho dos indicadores de performance dos sistemas de abastecimento, referentes a dezembro/07 no universo de 366 municípios, os quais englobam 502 sistemas. Utilizando a metodologia de análise “curva ABC” verificou-se que 158 sistemas possuíam valores acima de 346 litros/ligação.dia (IPDt), e que totalizando representam 80% do volume total perdido.

Esse grupo de 158 sistemas foi denominado de Grupo Prioritário.

Para os 158 sistemas escolhidos do Grupo Prioritário os seguintes componentes (ações) estão programados (quantitativo dos componentes são demonstrados na Tabela 5-6).

- Substituição de redes (incluindo ramais)
- Setorização
- Instalação de VRPs
- Instalação de boosters

A substituição de rede será efetuada com foco nesses 158 sistemas. Com a finalidade de proporcionar melhoria na gestão e controle de pressão junto a malha de distribuição, prevê-se a instalação de VRP's e boosters, implantação e/ou adequação de setores de abastecimento. Estas ações também poderão ser contemplados para os sistemas não enquadrados no Grupo Prioritário, de acordo com critério estabelecido pelas próprias UN's.

Tabela 5-6 Ações do Grupo Prioritário

| <b>Ações Prioritárias</b>                |                     |            |
|--|---------------------|------------|
| <b>Ações</b>                             | <b>Quantitativo</b> | <b>Nº</b>  |
| Substituição de redes (incluindo ramais) | 3.605 Km            | A-1-2 (Km) |
| Instalação de VRPs                       | 530 unidades        | A-4-2      |
| Setorização                              | 302 setores         | A-4-1      |
| Instalação de boosters                   | 187 un              | A-4-4      |

Fonte: Sabesp “Programa de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética” (versão revisada de Maio de 2009)

Utilizar IPDt, que é um dos indicadores que expressa de modo relativo a realidade da rede de abastecimento de água e a dimensão dos sistemas, como critério da primeira escolha e linha divisória do Grupo Prioritário, não trará problemas.

#### **• Componentes (Ações) do Grupo TODO**

Se de um lado houve a escolha do Grupo Prioritário, haverá também componentes (ações) que serão implementados em todos os 500 sistemas. Esse grupo de 500 sistemas será denominado de Grupo TODO (ALL Group), para diferenciá-lo do Grupo Prioritário. Seguem os componentes do Grupo

TODO, sendo que seu quantitativo é mostrado na Tabela 5-7.

- Substituição de ramais
- Pesquisa de vazamentos não-visíveis
- Reparo de vazamentos de rede
- DMC
- Atualização Cadastral
- Troca de hidrômetros de grande capacidade e pequena capacidade
- Combate à irregularidades
- Regularizações de ligações existentes em favelas
- Instalação de macromedidores
- Aferição de macromedidores
- Capacitação
- Aquisição de recursos materiais

**Tabela 5-7 Componentes (ações) do Grupo TODO**

| <b>Grupo TODO</b>                                      |   |                     |        |
|--|---|---------------------|--------|
| <b>Ação</b>  | <b>Quantitativo</b>                               | <b>Nº</b>           |        |
| Substituição de ramais                                 | 4.603.386 ramais                                  | A 1-1, A 1-2, A 1-3 |        |
| Pesquisa de vazamentos não-visíveis                    | 469.575 Km  | A 2, A 3-2          |        |
| Reparo de vazamentos                                   | 538.172 reparos                                   | A 3-1, A 3-2        |        |
| Distrito de Medição e Controle - DMC                   | 1.591 un  | A 4-3               |        |
| Substituição de hidrômetros                            | 8.626.088 unidades                                | B 1-2, B 1-1        |        |
| Combate à irregularidades                              | Inspeção de ligações inativas                     | 4.995.292 un        | B 2-1  |
|  | Inspeção de ligações clandestinas (furto de água) | 1.439.690 un        | B 2-2  |
|  | Instalação de UMA                                 | 266.767 un          | B 4    |
| Atualização de Cadastro de Clientes                    | 8.739.827 un                                      | B 3                 |        |
| Ação em favelas  | Delimitação da área de favela                     | 5 áreas             | A 4-5, |
|  | Ligação em favelas regularizadas                  | 180.530 un          | B 2-3  |
|  | Conscientização da população                      | R\$ 13.500.000,00   | C 4    |
| Instalação de macromedidores                           | 803 un  | C 1                 |        |
| Calibração de macromedidores                           | 9.821 un  | C 2                 |        |
| Capacitação dos funcionários da Sabesp                 | 10.281 treinamentos                               | C 3                 |        |
| Aquisição de máquinas e materiais de combate às perdas | 4.149 un  | A 5                 |        |

Fonte: Sabesp "Programa de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética" (versão revisada de Maio de 2009)

Conforme mostrado na Tabela 5-7, para Grupo TODO, as áreas-alvo das ações são todos os sistemas, independentemente da classificação considerando o indicador IPDt. Os componentes desse grupo são ações de redução de perdas de abrangência geral, tais como: ações básicas; ações corretivas; ações preventivas; ações de ajuste de distribuição e ações sociais. Na seleção das áreas-alvo e definição dos quantitativos pelas UN's deverão ser empregados, além de indicadores de gestão de perdas como IPDt e outros, indicadores que expressem corretamente o grau de deterioração das diferentes malhas de

tubulação para elaborar um plano de substituição eficaz.

• **Diferenças entre M e R**

Foram selecionados para Grupo Prioritário 114 sistemas da Metropolitana M e 44 sistemas (municípios) da Regional R.

A Tabela 5-8 mostra a evolução dos indicadores de controle de perdas de água da Metropolitana M e Regional R. Em 2008, o índice de perdas (IPF) registrado na M foi de 28.0% e, na R, de 27.1%, por sua vez, o volume de perdas por ligação (IPDt) na M foi de 510 e, na R, de 315 (litros/ ligação x dia).

Tabela 5-8 Indicadores de Controle de Perdas de Água

| <b>Índice de Perdas por Faturamento (IPF) (%)</b>              |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|  | 1999        | 2000        | 2001        | 2002        | 2003        | 2004        | 2005        | 2006        | 2007        | 2008        |
| <b>Total da Sabesp</b>   | <b>30,6</b> | <b>31,4</b> | <b>31,4</b> | <b>31,7</b> | <b>33,0</b> | <b>34,0</b> | <b>32,4</b> | <b>31,9</b> | <b>29,5</b> | <b>27,7</b> |
| Metropolitana M  | 30,1        | 30,9        | 30,7        | 31,4        | 32,7        | 34,9        | 32,9        | 32,5        | 29,8        | 28,0        |
| Regional R   | 32,2        | 32,5        | 33,3        | 32,5        | 33,7        | 31,4        | 31,1        | 30,1        | 28,9        | 27,1        |
| <b>Índice de Perdas por Ligação (IDPt) (l / ligação x dia)</b> |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|  | 2000        | 2001        | 2002        | 2003        | 2004        | 2005        | 2006        | 2007        | 2008        |             |
| <b>Total da Sabesp</b>   | <b>554</b>  | <b>538</b>  | <b>546</b>  | <b>563</b>  | <b>547</b>  | <b>523</b>  | <b>511</b>  | <b>468</b>  | <b>433</b>  |             |
| Metropolitana M  | 651         | 629         | 652         | 676         | 601         | 546         | 543         | 493         | 451         |             |
| Regional R   | 409         | 406         | 393         | 400         | 369         | 366         | 351         | 338         | 314         |             |

Fonte : Sabesp, Relatório de Gestão Empresarial

**5-5 Avaliação Financeira**

**5-5-1 Custo por ação do PROGRAMA**

O montante total de investimentos e despesas dos 11 anos do Programa é de 3,5 bilhões de reais, que, discriminado por ação, tem-se: 69,1% para os vazamentos; 24,5% para perdas diferentes de vazamento; 5,6% para controle e gestão de perdas reais e aparentes; e 0,8% para eficiência energética.

Tabela 5-9 Custo por Ação do PROGRAMA (em milhões de reais)

|    | <b>Ação</b> | <b>Total</b>  | <b>Percentual de Composição (%)</b> |               |
|----|-------------|---|-------------------------------------|---------------|
| 1  | A 1-1       | Substituição de Ramais  | 818,1                               | 23,4%         |
| 2  | A 1-2       | Substituição de Redes (incluindo Ramais)                        | 617,2                               | 17,6%         |
| 3  | A 1-3       | Pesquisa de Vazamentos Não-Visíveis e Reparos (troca de ramais) | 76,0                                | 2,2%          |
|    | <b>A 1</b>  | <b>Total Substituição de Redes e Ramais</b>                     | <b>1.511,3</b>                      | <b>43,2%</b>  |
| 4  | A 2         | Pesquisa de Vazamentos Não-Visíveis                             | 102,1                               | 2,9%          |
| 5  | A 3-1       | Reparo de Vazamentos Visíveis de Rede                           | 247,1                               | 7,1%          |
| 6  | A 3-2       | Pesquisa de Vazamentos Não-Visíveis e Reparos (Rede)            | 24,3                                | 0,7%          |
|    | <b>A 3</b>  | <b>Total Reparos</b>  | <b>271,4</b>                        | <b>7,8%</b>   |
| 7  | A 4-1       | Setorização   | 347,9                               | 9,9%          |
| 8  | A 4-2       | Instalação de VRPs  | 47,4                                | 1,4%          |
| 9  | A 4-3       | DMC   | 63,7                                | 1,8%          |
| 10 | A 4-4       | Instalação de Boosters  | 21,7                                | 0,6%          |
| 11 | A 4-5       | Delimitação da área de favelas                                  | 2,5                                 | 0,1%          |
|    | <b>A 4</b>  | <b>Total Setorização</b>  | <b>483,1</b>                        | <b>13,8%</b>  |
| 12 | <b>A 5</b>  | <b>Aquisição de Equipamentos de Combate às Perdas</b>           | <b>49,2</b>                         | <b>1,4%</b>   |
|    | <b>A</b>    | <b>Ação contra Vazamentos</b>                                   | <b>2.417,2</b>                      | <b>69,1%</b>  |
| 13 | B 1-1       | Substituição Hidrômetros de Grande Capacidade                   | 34,2                                | 1,0%          |
| 14 | B 1-2       | Substituição Hidrômetros de Pequena Capacidade                  | 483,4                               | 13,8%         |
|    | <b>B 1</b>  | <b>Total Substituição de Hidrômetros</b>                        | <b>517,6</b>                        | <b>14,8%</b>  |
| 15 | B 2-1       | Inspeção de Ligações Inativas                                   | 70,6                                | 2,0%          |
| 16 | B 2-2       | Inspeção de Ligações Clandestinas (furto de água)               | 55,1                                | 1,6%          |
| 17 | B 2-3       | Ligação em Favelas Regularizadas                                | 73,1                                | 2,1%          |
|    | <b>B 2</b>  | <b>Subtotal Combate a Irregularidades</b>                       | <b>198,7</b>                        | <b>5,7%</b>   |
| 18 | B 3         | Atualização Cadastral   | 39,4                                | 1,1%          |
| 19 | B 4         | Instalação UMA  | 102,4                               | 2,9%          |
|    | <b>B</b>    | <b>Ação contra Perdas diferente de Vazamento</b>                | <b>858,2</b>                        | <b>24,5%</b>  |
| 20 | C 1         | Instalação de Macromedidores                                    | 39,2                                | 1,1%          |
| 21 | C 2         | Aferição de Macromedidores                                      | 26,5                                | 0,8%          |
| 22 | C 3         | Capacitação   | 6,0                                 | 0,2%          |
| 23 | C 4         | Ações Sócio-Educativas  | 13,5                                | 0,4%          |
| 24 | C 5         | Despesa de Consultoria de Gerenciamento                         | 110,0                               | 3,1%          |
|    | <b>C</b>    | <b>Total Gestão</b>   | <b>195,3</b>                        | <b>5,6%</b>   |
| 25 | <b>D</b>    | <b>Eficiência Energética</b>                                    | <b>29,0</b>                         | <b>0,8%</b>   |
|    |             | <b>Total Geral</b>  | <b>3.499,6</b>                      | <b>100,0%</b> |

Fonte: Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água na Sabesp (versão revisada de maio/ 2009)

### 5-5-2 Adequação dos Custos do Programa Corporativo de Redução de Perdas

A fundamentação dos investimentos e despesas por ação foi analisada baseando-se nos seguintes documentos:

- Versão revisada do “Programa Corporativo de Controle e Redução de Perdas de Água na Sabesp”, FT/TO, Sabesp, Maio 2009
- “Manual de Premissas e Parâmetros Utilizados no Estudo do Programa de Perdas, TO/MP/RO/FT Sabesp, Dezembro de 2008.

**Tabela 5-10 Fórmula dos cálculos do custo por componente do PROGRAMA**

| <b>Nº</b> | <b>Ação</b>  | <b>Fórmula</b>  |
|-----------|--|---|
| <b>A</b>  | <b>Perdas Reais</b>  |   |
| A1.1      | Substituição de Ramais   | Investimento = (Custo médio substituição de ramais R\$) × (Quantidade de ramais substituídos)   |
| A1.2      | Substituição de Redes e Ramais                                     | Investimento = (Custo médio de substituição de rede R\$/km) × (Extensão da rede substituída - km)<br>Investimento = (Custo médio substituição de ramais R\$/ponto) × (Quantidade de ramais substituídos - pontos) |
| A1.3      | Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos                           | Investimento = (Custo médio substituição de ramais R\$/ponto) × (Quantidade de ramais com vazamentos substituídos - pontos)   |
| A2        | Pesquisa de Vazamentos   | Despesa = (Custo médio de pesquisa) × (Rede pesquisada - km) + (custo médio de preparo de rede R\$/ponto) × (Quantidade de pontos de rede reparados - pontos)   |
| A3.1      | Reparo Vazamentos Visíveis em Rede                                 | Despesa = (Custo médio de reparo de rede R\$/ponto) × (Quantidade de pontos reparados de rede - pontos)   |
| A3.2      | Reparo Vazamentos não visíveis (Rede)                              | Despesa = (Custo médio de pesquisa de vazamento R\$/km) × (Extensão da rede pesquisada - km)<br>Investimento = (Custo médio de reparo de rede R\$/ponto) × (Quantidade de pontos de rede reparados - pontos)      |
| A4.1      | Setorização (Implantação de Zonas de Pressão)                      | Investimento = (Custo médio de setorização) × (Setorizados - pontos)  |
| A4.2      | VRP  | Investimento = (Custo unitário médio de VRP) × (Quantidade de VRP's instaladas)   |
| A4.3      | Distrito de Medição e Controle                                     | Investimento = (Custo unitário médio de DMC) × (Quantidade de DMC's instalados)   |
| A4.4      | Booster  | Investimento = (Custo unitário médio de booster) × (Quantidade de booster's instalados)   |
| A4.5      | Fechamento Favela  | Investimento = (Custo unitário de instalação de macromedidor) × (Quantidade de favelas regularizáveis)  |
| A5        | Equipamentos   | Os equipamentos necessários serão listados e cada UN. calculará os custos   |
| <b>B</b>  | <b>Perdas Aparentes</b>  |   |
| B1.1      | Substituição Hidro Gde Capacidade                                  | Investimento = (Custo médio do hidrômetro) × (Hidrômetros trocados - pontos)  |
| B1.2      | Substituição Hidro Pequena Capacidade                              | Investimento = (Custo médio do hidrômetro) × (Hidrômetros trocados - pontos)  |
| B2.1      | Inspeções Inativas   | Despesa = (Custo médio de pesquisa) × (Ligações inativas pesquisadas - pontos)  |
| B2.2      | Combate de Ligações Irregulares - Inspeção/Instalação de UMA       | Despesa = (Custo médio de pesquisa) × (Ligações irregulares pesquisadas - pontos)<br>Investimento = (Custo médio de instalação de UMA) × (Quantidade de ligações irregulares - pontos)                            |
| B2.3      | Regularização Favelas  | Investimento = (Custo unitário de ligação) × (Quantidade de favelas regularizáveis)   |
| B3        | Atualização Cadastral  | Despesa = (Custo médio de atualização cadastral) × (Quantidade de cadastros)  |
| <b>C</b>  | <b>Total - Gestão</b>  |   |
| C1        | Instalação / Adequação de Macromedidores                           | Investimento = (Custo médio unitário de macromedidor) × (Quantidade de macromedidor instalados)   |
| C2        | Calibração de Macromedidores                                       | Despesa = (Custo médio de aferição) × (Macromedidores aferidos - pontos)  |
| C3        | Capacitação  | Despesa = (Custo unitário de treinamento) × (Quantidade de treinados - pessoa/dia)  |
| C4        | Ações Sócio Educativas   | Despesa = (Custo unitário da palestra) × (Quantidade de palestras realizadas - vezes)   |
| C5        | Demanda da Diretoria de Tecnologia e Meio Ambiente (Gerenciamento) | Despesa = (Custo unitário de gerenciamento) × (Homens/hora necessários - pessoa/mês)  |

### **5-5-3 Adequação do cálculo de benefícios do Programa**

No PROGRAMA da Sabesp, são apresentados seguintes itens como benefícios financeiros, que são:

- (1) Redução de custos de tratamento de água;
- (2) Redução de custos com energia elétrica;
- 3) Redução de custos de manutenção por redução de volume de vazamento, através de substituição de instalações;
- (4) Redução de custos por adiamento de investimentos;
- (5) Redução de custos de operacional através de capacitação de gestores de operação;
- (6) Aumento de receitas pela redução de fraudes.

#### **◆ Metodologia de cálculo de benefício do Programa de Perdas**

O benefício contabiliza a receita obtida pela venda do volume de vazamentos evitados (denominados de volume recuperado), realizado pelas ações de combate à perdas e destinado para novas demandas. Ou seja, são os custos de produtos químicos, de energia elétrica, de manutenção e de gestão.

O volume recuperado possui potencial de venda pela demanda reprimida, aumento natural da demanda e outros, e a receita contabilizada pressupõe esses casos. Nessa estimativa, são incluídas as tarifas de água e esgoto, sendo aplicado para esgoto 80% da tarifa de água.

Pela redução de perdas aparentes, mediante aumento da precisão dos hidrômetros, regularização de ligações clandestinas e outros fatores, o aumento da receita, calculado multiplicando o volume recuperado pelo preço médio da tarifa, foi contabilizado como benefício.

Caso seja possível a venda, serão deduzidos do valor da venda os valores de não-faturados e de impostos.

O volume recuperado, base para cálculo do benefício, é calculado por ação baseando-se nas equações apresentadas nas Tabelas 5-11.

Denomina-se “volume de água recuperado” a todo volume que, pela execução de ações de prevenção de vazamentos, deixa de ser perdido e é convertido em receita fornecendo aos novos consumidores. Esta receita pela água é representada por (1) e de esgotos (2).

Do volume de água recuperado, parte que não será vendido possibilitará a redução do volume produzido. Em consequência dessa redução, reduzirá também os custos com energia elétrica e com produtos químicos para tratamento de água. São representados por (3) e (4), respectivamente.

Com as obras de substituição de redes e ramais, as ocorrências de novos vazamentos diminuirão. Representados pela redução de custos com reparos de redes (5) e redução de custos com reparos de ramais (6).



**Tabela 5-11 Fórmulas de cálculo de volume de água recuperado**

| <b>Nº</b> | <b>Ação</b>  | <b>Fórmula</b>  |
|-----------|--|---|
| <b>A</b>  | <b>Perdas Reais</b>  |   |
| A1.1      | Substituição de Ramais   | (Volume médio recuperado em m <sup>3</sup> /h) x (Nº de horas de vazamento por ano h) x (Quantidade de ramais substituídos) x (Perfil de recuperação %)   |
| A1.2      | Substituição de Redes e Ramais                                     | (Volume médio recuperado em m <sup>3</sup> /h · km) x (Nº de horas no ano) x Quantidade de km de rede renovada) x Perfil de recuperação   |
| A1.3      | Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos                           | Idem A1.1   |
| A2        | Pesquisa de Vazamentos   | Volume de água recuperado não calculado   |
| A3.1      | Reparo Vazamentos Visíveis em Rede                                 | Volume médio recuperado em m <sup>3</sup> /h x Nº de horas no mês x Quantidade de vazamentos a reparar x Tempo de vazamento (meses) x Perfil de recuperação   |
| A3.2      | Reparo Vestments não visíveis (Rede)                               | Idem A3.1   |
| A4.1      | Setorização (Implantação de Zonas de Pressão)                      | (Volume médio recuperado por setor em m <sup>3</sup> /s x Nº de segundos no ano x Quantidade de setores a implantar) x Perfil de recuperação  |
| A4.2      | VRP  | Volume médio recuperado por VRP em m <sup>3</sup> /s x Nº de segundos no ano x Quantidade de VRP's a instalar x Perfil de recuperação   |
| A4.3      | Distrito de Medição e Controle                                     | Volume de água recuperado não calculado   |
| A4.4      | Booster  | Volume de água recuperado não calculado   |
| A4.5      | Fechamento Favela  | Volume de água recuperado não calculado   |
| A5        | Equipamentos   | Volume de água recuperado não calculado   |
| <b>B</b>  | <b>Perdas Aparentes</b>  |   |
| B1.1      | Substituição Hidro Gde Capacidade                                  | (Volume médio recuperado por hidrômetro substituído em m <sup>3</sup> /mês x Nº de meses no ano x Quantidade de hidrômetros substituídos) x Perfil de recuperação   |
| B1.2      | Substituição Hidro Pequena Capacidade                              | (Volume médio recuperado por hidrômetro substituído em m <sup>3</sup> /mês x Nº de meses no ano x Quantidade de hidrômetros substituídos) x Perfil de recuperação   |
| B2.1      | Inspeções Inativas   | (Volume médio recuperado por ligação reativadas em m <sup>3</sup> /mês x Nº de meses no ano x Quantidade de ligações reativadas + Volume médio recuperado por ligação suprimidas em m <sup>3</sup> /mês x Nº de meses no ano x Quantidade de ligações suprimidas) x Perfil de recuperação |
| B2.2      | Combate Irregulares - Inspeção/ Instalação de UMA                  | Volume médio recuperado por fraude detectada em m <sup>3</sup> /mês x Nº de meses no ano x Quantidade de ligações irregulares x Perfil de recuperação x Cobrança retroativa   |
| B2.3      | Regularização Favelas  | Volume médio recuperado por instalação de ligação em m <sup>3</sup> /mês x Nº de meses no ano x Quantidade de ligações instaladas x Perfil de recuperação   |
| B3        | Atualização Cadastral  | Volume de água recuperado não calculado   |
| <b>C</b>  | <b>Total - Gestão</b>  |   |
| C1        | Instalação / Adequação de Macromedidores                           | Volume de água recuperado não calculado   |
| C2        | Calibração de Macromedidores                                       | Volume de água recuperado não calculado   |
| C3        | Capacitação  | Volume de água recuperado não calculado   |
| C4        | Ações Sócio Educativas   | Volume de água recuperado não calculado   |
| C5        | Demanda da Diretoria de Tecnologia e Meio Ambiente (Gerenciamento) | Volume de água recuperado não calculado   |

Fonte : Elaborado por grupo de pesquisa da JICA, baseado em dados fornecidos pela Sabesp.

Demonstramos nas páginas seguintes, as bases de cálculos estimativos de benefícios por cada componente do PROGRAMA.

Tabela S-12 Assunção de Análise Financeira (1/2)

| N°       | Componente   | RECEITA   |   | Dedutivos                           |                               |
|----------|--|---|---|-------------------------------------|-------------------------------|
|          |  | (1) Arrecadação Líquida de Água   | (2) Arrecadação Líquida de Esgoto   | Evasão de receita                   | Cofins Pasp                   |
| <b>A</b> | <b>Total Perdas Resis</b>  |   |   |                                     |                               |
| A.1.1    | Substituição de Ramais   | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Percentual de coleta (Venda no segmento TL) x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Receita Bruta x Evasão de receita % | Receita Bruta x Cofins Pasp % |
| A.1.2    | Substituição de Redes e Ramais                                     | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Percentual de coleta (Venda no segmento TL) x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Receita Bruta x Evasão de receita % | Receita Bruta x Cofins Pasp % |
| A.1.3    | Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos                           | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Percentual de coleta (Venda no segmento TL) x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Receita Bruta x Evasão de receita % | Receita Bruta x Cofins Pasp % |
| A.2      | Pesquisa de Vazamentos   |   |   |                                     |                               |
| A.3.1    | Reparo Vazamentos Visíveis em Rede                                 | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Percentual de coleta (Venda no segmento TL) x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Receita Bruta x Evasão de receita % | Receita Bruta x Cofins Pasp % |
| A.3.2    | Reparo Vazamentos não visíveis (Rede)                              | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Percentual de coleta (Venda no segmento TL) x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Receita Bruta x Evasão de receita % | Receita Bruta x Cofins Pasp % |
| A.4.1    | Sonotização (Implantação de Zonas de Pressão)                      | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Percentual de coleta (Venda no segmento TL) x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Receita Bruta x Evasão de receita % | Receita Bruta x Cofins Pasp % |
| A.4.2    | VRP  |   |   |                                     |                               |
| A.4.3    | Distrito de Medição e Controle                                     |   |   |                                     |                               |
| A.4.4    | Booster  |   |   |                                     |                               |
| A.4.5    | Fechamento Favela  |   |   |                                     |                               |
| A.5      | Equipamentos   |   |   |                                     |                               |
| <b>B</b> | <b>Total Perdas Aparentes</b>                                      |   |   |                                     |                               |
| B.1.1    | Substituição Hidro Grande Capacidade                               | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Percentual de coleta (Venda no segmento TL) x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Receita Bruta x Evasão de receita % | Receita Bruta x Cofins Pasp % |
| B.1.2    | Substituição Hidro Pequena Capacidade                              | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Percentual de coleta (Venda no segmento TL) x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Receita Bruta x Evasão de receita % | Receita Bruta x Cofins Pasp % |
| B.2.1    | Inspeção Inativas  |   |   |                                     |                               |
| B.2.2    | Combate Irregulares - Inspeção                                     | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Percentual de coleta (Venda no segmento TL) x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Receita Bruta x Evasão de receita % | Receita Bruta x Cofins Pasp % |
| B.2.2    | Instalação UMA Irregulares   | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Percentual de coleta (Venda no segmento TL) x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Receita Bruta x Evasão de receita % | Receita Bruta x Cofins Pasp % |
| B.2.3    | Regularização Favelas  | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Volume recuperado x Percentual do volume destinado a venda x Percentual de coleta (Venda no segmento TL) x Tarifa média = Receita Bruta - Evasão de receita - Cofins Pasp | Receita Bruta x Evasão de receita % | Receita Bruta x Cofins Pasp % |
| B.3      | Atualização Cadastral  |   |   |                                     |                               |
| <b>C</b> | <b>Total Gestão</b>  |   |   |                                     |                               |
| C.1      | Instalação Adequação de Macromedidores                             |   |   |                                     |                               |
| C.2      | Calibração de Macromedidores                                       |   |   |                                     |                               |
| C.3      | Capacitação  |   |   |                                     |                               |
| C.4      | Ações Sócio Educativas   |   |   |                                     |                               |
| C.5      | Demanda da Diretoria de Tecnologia e Meio Ambiente (Gerenciamento) |   |   |                                     |                               |

Tabela 5-13 Assunção de Análise Financeira (2/2)

| Nº.      | Componente   | REDUÇÃO DE CUSTOS   |   |   | REDUÇÃO COM MANUTENÇÃO                     |          |  |
|----------|--|---|---|---|--|----------|--|
|          |  | (3) Redução de Custos com Energia Elétrica  | (4) Redução de Custos com Material de Tratamento  | (5) Redução do Custo de Manutenção em Ramal   | (6) Redução do Custo de Manutenção em Rede | Custo de |  |
| <b>A</b> | <b>Total Perdas Reais</b>  |   |   |   |  |          |  |
| A1.1     | Substituição de Ramais   | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Energia Elétrica/m <sup>3</sup> | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Material de Tratamento/m <sup>3</sup> | Valor médio do custo do reparo x Nº de reparos evitados por ramal x Nº de ramais trocados   |  |          |  |
| A1.2     | Substituição de Redes e Ramais                                     | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Energia Elétrica/m <sup>3</sup> | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Material de Tratamento/m <sup>3</sup> | Valor médio do custo do reparo x Nº de reparos evitados por ramal x Nº de ramais trocados por Km x Quantidade de Km de rede renovada  |  |          | Valor médio do custo do reparo x Nº de reparos evitados por Km x Quantidade de Km de rede renovada   |
| A1.3     | Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos                           | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Energia Elétrica/m <sup>3</sup> | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Material de Tratamento/m <sup>3</sup> | Valor médio do custo do reparo x Nº de reparos evitados por ramal x Nº de ramais trocados   |  |          |  |
| A2       | Pesquisa de Vazamentos   |   |   |   |  |          |  |
| A3.1     | Reparo Vazamentos Visíveis em Rede                                 | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Energia Elétrica/m <sup>3</sup> | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Material de Tratamento/m <sup>3</sup> |   |  |          |  |
| A3.2     | Reparo Vazamentos não visíveis (Rede)                              | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Energia Elétrica/m <sup>3</sup> | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Material de Tratamento/m <sup>3</sup> |   |  |          |  |
| A4.1     | Sctorização (Implantação de Zonas de Pressão)                      | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Energia Elétrica/m <sup>3</sup> | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Material de Tratamento/m <sup>3</sup> | Vazamento por ramal (m <sup>3</sup> Lig/ano) x Extensão média de rede por Setor (Km) x Quantidade de ligações por Km x Quantidade de setores a implantar (unid) x Valor médio do custo do reparo em ramal |  |          | Vazamento em rede (m <sup>3</sup> /Km/ano) x Extensão média de rede por Setor (Km) x Quantidade de setores a implantar (unid) x Valor médio do custo do reparo em rede |
| A4.2     | VRP  | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Energia Elétrica/m <sup>3</sup> | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Material de Tratamento/m <sup>3</sup> | Vazamento por ramal (m <sup>3</sup> Lig/ano) x Extensão média de rede por Setor (Km) x Quantidade de ligações por Km x Quantidade de VRP's a implantar (unid) x Valor médio do custo do reparo em ramal   |  |          | Vazamento em rede (m <sup>3</sup> /Km/ano) x Extensão média de rede por Setor (Km) x Quantidade de VRP's a implantar (unid) x Valor médio do custo do reparo em rede   |
| A4.3     | Distrito de Medição e Controle                                     |   |   |   |  |          |  |
| A4.4     | Booster  |   |   |   |  |          |  |
| A4.5     | Fechamento Favela  |   |   |   |  |          |  |
| A5       | Equipamentos   |   |   |   |  |          |  |
| <b>B</b> | <b>Total Perdas Aparantes</b>                                      |   |   |   |  |          |  |
| B1.1     | Substituição Hidro Cde Capacidade                                  | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Energia Elétrica/m <sup>3</sup> | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Material de Tratamento/m <sup>3</sup> |   |  |          |  |
| B1.2     | Substituição Hidro Pequena Capacidade                              | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Energia Elétrica/m <sup>3</sup> | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Material de Tratamento/m <sup>3</sup> |   |  |          |  |
| B2.1     | Inspecão Inativas  | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Energia Elétrica/m <sup>3</sup> | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Material de Tratamento/m <sup>3</sup> |   |  |          |  |
| B2.2     | Combate Irregulares - Inspecão                                     | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Energia Elétrica/m <sup>3</sup> | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Material de Tratamento/m <sup>3</sup> |   |  |          |  |
| B2.2     | Instalação UMA Irregulares   | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Energia Elétrica/m <sup>3</sup> | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Material de Tratamento/m <sup>3</sup> |   |  |          |  |
| B2.3     | Regularização Favelas  | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Energia Elétrica/m <sup>3</sup> | (Volume recuperado - Volume destinado a venda) x Custo de Material de Tratamento/m <sup>3</sup> |   |  |          |  |
| B3       | Atualização Cadastral  |   |   |   |  |          |  |
| <b>C</b> | <b>Total Gestão</b>  |   |   |   |  |          |  |
| C1       | Instalação / Adequação de Macromedidores                           |   |   |   |  |          |  |
| C2       | Calibração de Macromedidores                                       |   |   |   |  |          |  |
| C3       | Capacitação  |   |   |   |  |          |  |
| C4       | Ações Socio Educativas   |   |   |   |  |          |  |
| C5       | Demanda da Diretoria de Tecnologia e Meio Ambiente (Gerenciamento) |   |   |   |  |          |  |

#### 5-5-4 Avaliação Financeira

No final de maio, a Missão F/S da JICA recebeu da Sabesp documentos de análise financeira do “Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética” (revisado em Maio de 2009). Um dos documentos refere-se ao cálculo de benefícios sobre despesas e, outro, planejamento de recursos financeiros (2008-2013) prevendo os valores do financiamento em ienes.

A avaliação financeira do PROGRAMA foi efetuada baseando-se nesses documentos.

##### ◆ Taxa Interna de Retorno (TIR) do PROGRAMA Revisado

Investimentos e despesas por ação são calculados considerando todas as ações previstas (perdas reais, perdas aparentes, gestão).

A fundamentação do quantitativo dos custos e dos benefícios por ação não foi alterada em relação ao quantitativo antes da revisão.

O período calculado é de 50 anos a partir de 2009, uma vez que algumas ações produzirão impactos por um período de 40 anos, os custos e os benefícios anuais são demonstrados, os valores são convertidos para valor presente pela taxa de desconto de 12%, e o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno – TIR (IRR em inglês) foram calculados pelo custo-benefício líquido. TIR (IRR) aqui calculada pode ser considerada Taxa Interna de Retorno Financeiro – TIRF (FIRR em inglês), baseada no benefício financeiro que é gerado no cálculo financeiro real.

O ponto importante do cálculo do benefício é o percentual que expressa quanto consegue vender do volume recuperado. A partir da demanda prevista, o potencial de venda é calculado para dois casos, 75% e 60%.

Para Caso 1, potencial de venda de 60%, TIRF = 3,36%. É um valor inferior ao custo médio de captação de recursos da Sabesp, que é de 9%.

Para Caso 2, potencial de venda de 75%, TIRF = 15,28%. Uma vez que supera os 9% do custo médio de captação da Sabesp, e os 12% do custo médio de captação de recursos no mercado, o Programa é adequado financeiramente.

Tabela 5-14 Taxa Interna de Retorno Financeiro – TIRF (FIRR)

|   | <b>Caso 1</b> | <b>Caso 2</b> |
|---|---------------|---------------|
| Volume vendido/ Volume recuperado (%)           | 60%           | 75%           |
| Taxa Interna de Retorno – TIR (IRR)             | 3.36%         | 15.28%        |
| Valor Atual Líquido (NVP) (R\$ x 1.000)         | -266,934      | 76,438        |
| Total de benefícios (valor atual) (R\$ x 1.000) | 1,808,720     | 2,152,092     |
| Total de custos (valor atual) (R\$ x 1.000)     | 2,075,654     | 2,075,654     |
| Investimentos (valor atual) (R\$ x 1.000)       | 1,730,809     | 1,730,809     |
| Despesas (valor atual) (R\$ x 1.000)            | 544,845       | 544,845       |

Fonte: Sabesp

◆ **Taxa Interna de Retorno Econômico (EIRR) do PROGRAMA Revisado**

Os benefícios provenientes da protelação de investimentos podem ser considerados benefícios sociais. O TIR com adição desses benefícios poderá ser denominado de Taxa Interna de Retorno Econômico – TIRE (EIRR). (A rigor, EIRR precisa ser ajustado pela não necessidade de deduzir do benefício impostos e outros que são transferências econômicas para população. Entretanto, o cálculo aqui efetuado foi uma adição simples do benefício gerado pela protelação do investimento ao benefício financeiro.)

O valor atual do benefício decorrente da protelação do investimento é de 112 milhões e 333 mil reais, e a TIRE (EIRR) é de 4,48% para o Caso 1 e, 27,84%, para Caso 2.

◆ **Planejamento de Recursos Financeiros (2008-2013)**

A Tabela 5-15, disposta a seguir, mostra o fluxo de caixa geral da Sabesp baseado no Programa Corporativo revisado. A estrutura básica é a mesma do fluxo de recursos financeiros de longo prazo da Sabesp apresentado na Tabela 4-13. No item “12. Investimentos”, são discriminados os valores da etapa financiada pela JICA. Os investimentos são: 1,3 bilhão de reais em 2011, 1,26 bilhão de reais em 2012 e 1,28 bilhão de reais em 2013, dos quais serão destinados ao Programa de Perdas de Água 360 milhões de reais em 2011, 360 milhões de reais em 2012 e 300 milhões de reais em 2013, que correspondem aproximadamente 30% dos investimentos anuais.

Tabela 5-15 Fluxo de Caixa Orçamentário da Sabesp (2008 a 2013)



**Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp**  
**Orçamento Plurianual 2009 a 2013**  
**Fluxo de Caixa Orçamentário 2008 a 2013 (analítico)**

R\$ milhões correntes

| Descrição   | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013          |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| <b>1. Saldo Inicial</b>                             | <b>195</b>   | <b>344</b>   | <b>100</b>   | <b>484</b>   | <b>109</b>   | <b>290</b>    |
| <b>2. Arrecadação Operacional Líquida</b>           | <b>6,421</b> | <b>6,823</b> | <b>7,205</b> | <b>7,766</b> | <b>8,327</b> | <b>8,899</b>  |
| <b>2.1 Faturamento Líquido</b>                      | <b>7,115</b> | <b>7,525</b> | <b>8,188</b> | <b>8,829</b> | <b>9,509</b> | <b>10,185</b> |
| 2.1.1. UN's (Priv, Munic, Fed)                      | 6,144        | 6,475        | 7,041        | 7,588        | 8,139        | 8,718         |
| 2.1.2. Permissionárias                              | 324          | 356          | 390          | 413          | 439          | 461           |
| 2.1.3. GESP   | 346          | 363          | 383          | 401          | 419          | 444           |
| 2.1.4. Prefeitura Municipal de São Paulo            | 121          | 128          | 138          | 147          | 156          | 166           |
| 2.1.5. São Bernardo do Campo                        | 180          | 202          | 236          | 280          | 357          | 396           |
| <b>2.2 Inadimplência</b>                            | <b>(195)</b> | <b>(252)</b> | <b>(323)</b> | <b>(351)</b> | <b>(395)</b> | <b>(447)</b>  |
| 2.2.1. UN's (Priv, Munic, Fed)                      | (338)        | (237)        | (265)        | (285)        | (306)        | (325)         |
| 2.2.2. Permissionárias                              | (105)        | (82)         | (121)        | (129)        | (136)        | (87)          |
| 2.2.3. GESP   | 244          | 32           | 35           | 39           | 42           | -             |
| 2.2.4. Prefeitura Municipal de São Paulo            | (4)          | 53           | 49           | 49           | 36           | -             |
| 2.2.5. São Bernardo do Campo                        | 7            | (18)         | (20)         | (24)         | (31)         | (34)          |
| <b>2.3 Arrecadação Operacional Bruta</b>            | <b>6,919</b> | <b>7,273</b> | <b>7,865</b> | <b>8,478</b> | <b>9,114</b> | <b>9,738</b>  |
| <b>2.3.1. UN's (Priv, Munic, Fed)</b>               | <b>5,819</b> | <b>6,252</b> | <b>6,791</b> | <b>7,318</b> | <b>7,848</b> | <b>8,408</b>  |
| 2.3.1.1. UN's - Normal                              | 5,575        | 5,913        | 6,463        | 6,973        | 7,491        | 8,036         |
| 2.3.1.2. UN's - Encto Ctas Entidades Pub Municipais | 19           | 14           | 2            | 2            | 3            | 2             |
| 2.3.1.3. UN's - Contrato de Risco                   | 225          | 325          | 326          | 343          | 354          | 371           |
| <b>2.3.2. Permissionárias</b>                       | <b>218</b>   | <b>274</b>   | <b>269</b>   | <b>284</b>   | <b>303</b>   | <b>374</b>    |
| 2.3.2.1. Água + Esgoto                              | 187          | 238          | 240          | 255          | 273          | 289           |
| 2.3.2.2. Precatórios                                | 31           | 36           | 29           | 29           | 29           | 85            |
| <b>2.3.3. GESP</b>                                  | <b>591</b>   | <b>395</b>   | <b>418</b>   | <b>439</b>   | <b>462</b>   | <b>444</b>    |
| 2.3.3.1. Arrecadação Normal GESP                    | 341          | 363          | 383          | 401          | 419          | 444           |
| 2.3.3.2. Arrecadação Acordo GESP                    | 221          | -            | -            | -            | -            | -             |
| 2.3.3.3. Arrecadação Parcelas Acordo GESP           | 29           | 32           | 35           | 39           | 42           | -             |
| <b>2.3.4. Prefeitura Municipal de São Paulo</b>     | <b>117</b>   | <b>182</b>   | <b>186</b>   | <b>195</b>   | <b>192</b>   | <b>166</b>    |
| 2.3.4.1. Arrecadação Fluxo                          | 117          | 128          | 138          | 147          | 156          | 166           |
| 2.3.4.2. Arrecadação Dívida                         | -            | 53           | 49           | 49           | 36           | -             |
| <b>2.3.5. São Bernardo do Campo</b>                 | <b>188</b>   | <b>185</b>   | <b>215</b>   | <b>256</b>   | <b>326</b>   | <b>361</b>    |
| <b>2.3.6. Restituição de Vls Indevidos Cta Água</b> | <b>(14)</b>  | <b>(14)</b>  | <b>(15)</b>  | <b>(15)</b>  | <b>(15)</b>  | <b>(15)</b>   |
| <b>2.4. Dispendio com Contratos de Risco</b>        | <b>(37)</b>  | <b>(57)</b>  | <b>(61)</b>  | <b>(68)</b>  | <b>(70)</b>  | <b>(73)</b>   |
| <b>2.5. Outras Receitas</b>                         | <b>55</b>    | <b>181</b>   | <b>26</b>    | <b>30</b>    | <b>9</b>     | <b>11</b>     |
| <b>2.6. Dedução Cofins/Pasep</b>                    | <b>(516)</b> | <b>(575)</b> | <b>(625)</b> | <b>(674)</b> | <b>(726)</b> | <b>(778)</b>  |
| <b>3. Despesas Operacionais</b>                     | <b>3,063</b> | <b>3,513</b> | <b>3,695</b> | <b>3,940</b> | <b>4,099</b> | <b>4,431</b>  |
| <b>3.1 Pessoal</b>                                  | <b>1,407</b> | <b>1,532</b> | <b>1,512</b> | <b>1,551</b> | <b>1,618</b> | <b>1,689</b>  |
| 3.1.1. Pessoal                                      | 1,359        | 1,371        | 1,437        | 1,495        | 1,560        | 1,629         |
| 3.1.2. PDV / PEA                                    | -            | 107          | 20           | -            | -            | -             |
| 3.1.3. PLR  | 48           | 54           | 55           | 56           | 58           | 61            |
| <b>3.2 Materiais</b>                                | <b>129</b>   | <b>135</b>   | <b>151</b>   | <b>160</b>   | <b>175</b>   | <b>193</b>    |
| <b>3.3 Material de Tratamento</b>                   | <b>129</b>   | <b>137</b>   | <b>159</b>   | <b>176</b>   | <b>188</b>   | <b>200</b>    |
| <b>3.4 Serviços</b>                                 | <b>790</b>   | <b>1,045</b> | <b>1,105</b> | <b>1,228</b> | <b>1,232</b> | <b>1,404</b>  |
| 3.4.1. Serviços - Demais                            | 721          | 992          | 1,051        | 1,174        | 1,180        | 1,352         |
| 3.4.2. Serviços - Perdas                            | 69           | 52           | 53           | 53           | 53           | 53            |
| <b>3.5 Energia Elétrica</b>                         | <b>473</b>   | <b>517</b>   | <b>590</b>   | <b>636</b>   | <b>686</b>   | <b>730</b>    |
| <b>3.6 Despesas Gerais</b>                          | <b>135</b>   | <b>147</b>   | <b>178</b>   | <b>189</b>   | <b>201</b>   | <b>214</b>    |
| 3.6.1. Recebimento de Contas de Água                | 57           | 59           | 64           | 68           | 73           | 78            |
| 3.6.2. Despesa para Uso D'Água                      | 17           | 26           | 44           | 48           | 51           | 54            |
| 3.6.3. Demais Gerais                                | 60           | 61           | 71           | 73           | 77           | 82            |
| <b>4. Geração Operacional (2-3)</b>                 | <b>3,359</b> | <b>3,310</b> | <b>3,509</b> | <b>3,826</b> | <b>4,228</b> | <b>4,468</b>  |

|   |              |              |              |              |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>5. Despesas Fiscais e Corporativas</b>     | <b>645</b>   | <b>897</b>   | <b>963</b>   | <b>1,057</b> | <b>1,191</b> | <b>1,294</b> |
| 5.1 Contribuição Social                       | 154          | 207          | 222          | 244          | 279          | 309          |
| 5.2 IRPJ                                      | 400          | 558          | 596          | 657          | 750          | 832          |
| 5.3 ARSESP - Taxa de Regulação                | 22           | 34           | 34           | 37           | 40           | 43           |
| 5.4 Outras Desp. Fiscais                      | 35           | 65           | 65           | 58           | 60           | 63           |
| 5.5 Acordos / PAES                            | 34           | 33           | 35           | 36           | 38           | 19           |
| 5.6 Sabesprev                                 | -            | -            | 12           | 25           | 26           | 27           |
| <b>6. Geração Operacional Líquida (4-5)</b>   | <b>2,714</b> | <b>2,414</b> | <b>2,546</b> | <b>2,769</b> | <b>3,037</b> | <b>3,174</b> |
| <b>7. Despesas Societárias</b>                | <b>1,166</b> | <b>731</b>   | <b>423</b>   | <b>509</b>   | <b>485</b>   | <b>545</b>   |
| 7.1 Dividendos Majoritários                   | 561          | 133          | 157          | 189          | 177          | 206          |
| 7.2 Dividendos Minoritários                   | 128          | 113          | 134          | 160          | 151          | 175          |
| 7.3 Imp Renda s/JSCP                          | 19           | 5            | 22           | 27           | 25           | 29           |
| 7.4 Despesas com Inativos                     | 96           | (14)         | 25           | 25           | 25           | 24           |
| 7.4.1 Pagamento de Inativos                   | 108          | 121          | 127          | 133          | 139          | 142          |
| 7.4.2 Reembolso de Inativos                   | (11)         | (135)        | (102)        | (108)        | (114)        | (118)        |
| 7.5 Contingências Judiciais                   | 362          | 494          | 85           | 108          | 107          | 111          |
| <b>8. Serviço da Dívida Líquida</b>           | <b>1,104</b> | <b>1,910</b> | <b>1,607</b> | <b>2,083</b> | <b>1,348</b> | <b>1,613</b> |
| 8.1 Amortizações                              | 626          | 1,316        | 938          | 1,379        | 712          | 973          |
| 8.2 Juros e Comissões                         | 529          | 612          | 688          | 724          | 656          | 661          |
| 8.3 IRPJ s/ Remessa de Juros ao Exterior      | 5            | 4            | 4            | 4            | 4            | 4            |
| 8.4 Receitas Financeiras                      | (56)         | (22)         | (23)         | (24)         | (25)         | (26)         |
| <b>9. Geração Própria (6-7-8)</b>             | <b>444</b>   | <b>(227)</b> | <b>516</b>   | <b>177</b>   | <b>1,204</b> | <b>1,017</b> |
| <b>10. Financiamentos</b>                     | <b>1,029</b> | <b>1,727</b> | <b>1,720</b> | <b>1,306</b> | <b>827</b>   | <b>785</b>   |
| 10.1 Financiamentos                           | 645          | 792          | 1,013        | 856          | 827          | 785          |
| 10.1.1 Demais                                 | 645          | 792          | 703          | 417          | 496          | 503          |
| 10.1.2 JICA                                   | -            | -            | 310          | 439          | 331          | 282          |
| 10.1.2.1 Onda Limpa                           | -            | -            | 300          | 100          | -            | -            |
| 10.1.2.2 Pró Billings                         | -            | -            | 10           | 20           | 20           | 25           |
| 10.1.2.3 Perdas                               | -            | -            | -            | 319          | 311          | 257          |
| 10.2 Novas Captações                          | 384          | 935          | 708          | 450          | -            | -            |
| <b>11. Superávit / Déficit (1+9+10)</b>       | <b>1,669</b> | <b>1,844</b> | <b>2,337</b> | <b>1,967</b> | <b>2,140</b> | <b>2,092</b> |
| <b>12. Investimentos</b>                      | <b>1,280</b> | <b>1,761</b> | <b>1,861</b> | <b>1,823</b> | <b>1,818</b> | <b>1,795</b> |
| 12.1 Participação em Outras Empresas          | 4            | -            | -            | -            | -            | -            |
| 12.2 Financiados                              | 746          | 1,285        | 1,427        | 1,300        | 1,265        | 1,286        |
| 12.2.1 Financiados Puro                       | 403          | 961          | 1,043        | 872          | 838          | 898          |
| 12.2.1.1 Demais                               | 403          | 961          | 733          | 433          | 507          | 616          |
| 12.2.1.2 Do Projeto                           | -            | -            | 310          | 439          | 331          | 282          |
| Onda Limpa                                    | -            | -            | 300          | 100          | -            | -            |
| Pró Billings                                  | -            | -            | 10           | 20           | 20           | 25           |
| Perdas  | -            | -            | -            | 319          | 311          | 257          |
| 12.2.2 Contrapartida Sabesp                   | 344          | 324          | 384          | 428          | 427          | 388          |
| 12.2.2.1 Demais                               | 344          | 324          | 294          | 332          | 352          | 318          |
| 12.2.2.2 Do Projeto                           | -            | -            | 90           | 96           | 75           | 70           |
| Onda Limpa                                    | -            | -            | 80           | 20           | -            | -            |
| Pró Billings                                  | -            | -            | 10           | 20           | 20           | 25           |
| Perdas  | -            | -            | -            | 56           | 55           | 45           |
| 12.3 Recursos Livres                          | 530          | 476          | 434          | 523          | 553          | 509          |
| <b>13. Saldo Final I (11-12)</b>              | <b>388</b>   | <b>83</b>    | <b>476</b>   | <b>144</b>   | <b>322</b>   | <b>296</b>   |
| <b>14. Saldo Anual Vinculado PMSP</b>         | <b>45</b>    | <b>(17)</b>  | <b>(8)</b>   | <b>35</b>    | <b>31</b>    | <b>16</b>    |
| <b>15. Saldo de Caixa Equacionado (13-14)</b> | <b>344</b>   | <b>100</b>   | <b>484</b>   | <b>109</b>   | <b>290</b>   | <b>281</b>   |

## **Capítulo 6. Análise da Etapa Financiada pela JICA**

### **6-1 Avaliação dos Componentes das Ações**

No capítulo 5 “Análise do Programa de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética”, foram abordados o raciocínio da Sabesp sobre os componentes das ações. Neste capítulo, será analisado o conteúdo das ações da Etapa Financiada pela JICA, sob a ótica da necessidade, eficácia e adequação das prioridades das ações a serem implementadas, efetuando estudos acurados da escala das ações, áreas de sua implementação, e outros aspectos das UN's.

#### **6-1-1 Parâmetros do método destrutivo e não-destrutivo de substituição de redes**

##### **1) Conceito de substituição em tubulações deterioradas de rede**

A tabela a seguir contabiliza a rede por idade da Diretoria M. A extensão da tubulação assentada antes de 1970, com idade superior a 40 anos, chega a 3.935 km. Incluídas tubulações sem registro, são aproximadamente 30% do total.

Optar pela substituição da rede somente pelo fator idade gera grande preocupação, porém, para tubulação com idade acima de 40 anos, são necessárias medidas preventivas que evitem a deterioração da função de conduzir água.

Tabela 6-1 Idade das redes da Diretoria M

| <b>Idade das Redes no Município de São Paulo</b> |                      |                       |
|--|----------------------|-----------------------|
| <b>Década</b>                                    | <b>Extensão (km)</b> | <b>Percentual (%)</b> |
| Antes de 1950                                    | 341                  | 2                     |
| 1950 a 1960                                      | 1.400                | 8                     |
| 1960 a 1970                                      | 2.194                | 12                    |
| 1970 a 1980                                      | 7.027                | 39                    |
| 1980 a 1990                                      | 2.237                | 12                    |
| 1990 a 2000                                      | 1.153                | 6                     |
| 2000 a 2001                                      | 206                  | 1                     |
| Sem cadastro                                     | 3.647                | 20                    |
| <b>TOTAL</b>                                     | <b>18.205</b>        | <b>100</b>            |

Fonte: PIR. 2002

As porcentagens da tabela são para 18.205 km de rede com idades identificadas, mas a extensão total da rede é de 28.000 km. Portanto, podemos dizer que os números poderão ainda aumentar.



Tabela 6-2 Extensão por tipo de tubo e por diâmetro

| Item  | Extensão (km) | Diâmetros (mm) |       |           |           | Materiais |        |        |       |      |              |
|-------|---------------|----------------|-------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|-------|------|--------------|
|       |               | Até 75         | 100   | 125 a 200 | Acima 200 | Aço       | FoFo.  | DeFoFo | PVC   | PEAD | Cim. Amianto |
|       |               |                |       |           |           |           |        |        |       |      |              |
| TOTAL | 28.000        | 18.500         | 3.000 | 3.400     | 3.100     | 250       | 18.500 | 100    | 8.000 | 250  | 900          |
| (%)   | 100           | 66             | 11    | 12        | 11        | 1         | 65     | 1      | 29    | 1    | 3            |

As tubulações estão assentadas na proporção mostrada na Tabela 6-1 (ano base:2002) e na Tabela 6-2 (ano base: 2008 – fonte: SIGNOS), esta com classificação por diâmetro e por material. Merecem destaque a presença de tubos de cimento amianto e grande proporção de tubos de ferro fundido menores do que 75 mm (vide tabela 6-2). Estas tubulações deverão ser substituídas prioritariamente.

## 2) Avaliação da reabilitação de redes de distribuição

### • Avaliação do quantitativo programado

Esta seção analisa a adequação da substituição de rede prevista na Etapa da JICA.

Dentre os 28.000 km de rede, a extensão de 4.299 km foi considerada bastante problemática.

Tabela 6-3 Extensão por tipo de tubo e por diâmetro

| Unidade de Negócio | Extensão Total de Redes Implantadas (km)* | Avaliação das Áreas Críticas |           |
|--------------------|---|------------------------------|-----------|
|                    |   | (km)                         | %         |
|                    |   | MC                           | 5.800     |
| MN                 | 5.200                                     | 601                          | 12        |
| MS                 | 5.500                                     | 908                          | 17        |
| ML                 | 5.800                                     | 693                          | 12        |
| MO                 | 5.700                                     | 1.076                        | 19        |
| <b>TOTAL</b>       | <b>28.000</b>                             | <b>4.299</b>                 | <b>15</b> |

\* Fonte: PIR 2005/2006

O PROGRAMA contempla um total de 2.399 Km de redes a serem substituídas, conforme demonstrado na tabela a seguir:

Tabela 6-4 Comparativo da extensão de substituição entre Etapa da JICA e total do PROGRAMA

| UN | Etapa financiada em ienes | Total do Programa |
|----|---------------------------|-------------------|
| M  | 708km(30%)                | 2.399km           |
| R  | 333km(28%)                | 1.206km           |

A metodologia de substituição de rede é centrada nos métodos indicados na tabela a seguir, e a fundamentação técnica baseia-se nas normas da Sabesp: NTS 030, NTS 031 e NTS 032, que estão em conformidade com a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, por meio das quais as técnicas são asseguradas.

**Tabela 6-5 Métodos de reabilitação da Sabesp**

|  |  |
|--|--|
| SUBSTITUIÇÃO OU REFORÇO<br>Método Não-Destrutivo | Substituição da tubulação (sem abertura de vala) |
| SUBSTITUIÇÃO OU REFORÇO<br>Método Destrutivo     | Substituição da tubulação (com abertura de vala) |

**Avaliação do quantitativo programado**

A reabilitação na Etapa da JICA será centrada na substituição de rede de distribuição de água. A Tabela 6-6 mostra o realizado de 2008 de substituição de rede, com previsão de 98.000m e realização de 42.114m.

Levando em consideração o quantitativo não realizado por problemas de licitação da MS e ML, a capacidade de execução de aproximadamente 100Km passa a ter credibilidade. A média anual da extensão total a ser executada durante a Etapa da JICA é de 247Km, o que corresponde a 250% do volume de obras. Entretanto, é um quantitativo viável para assegurar a capacidade de execução de obra a partir da fase de transição 2009-2010.

**Tabela 6-6 Realização de substituição de rede em 2008**

|                      | MC      | MN      | MS | ML | MO      | Total   |
|----------------------|---------|---------|----|----|---------|---------|
| Substituição de rede | 14.926m | 14.467m | 0  | 0  | 12.771m | 42.114m |

**Avaliação dos métodos de execução de obras**

Dos programas de reabilitação e de renovação da Sabesp intensificados a partir de 2004, as informações gerais sobre as atividades da Diretoria M podem ser observadas “Plano de Ações para Redução de Perdas”. Conforme mostrado na Tabela 6-7, a reabilitação é dividida segundo os conceitos como de Renovação (Recuperação & Revestimento); Substituição; Reforço com diâmetro igual ou maior. O âmbito da reabilitação prevista para o programa é a parcela da reabilitação denominada de substituição, que consiste na troca de tubulações. O método executivo de reabilitação pode ser classificado em destrutivo e não-destrutivo.

**Tabela 6-7 Métodos executivos de reabilitação e renovação**

|                              | <b>Substituição</b> | <b>Revestimento com epóxi</b>                      |
|------------------------------|---------------------|--|
| <b>Método Não Destrutivo</b> | Substituição        | Furo direcional – Método da Perfuratriz Direcional |
| <b>Método Destrutivo</b>     | Reabilitação        | Sistema destrutivo                                 |

A razão de adotar em maior escala os métodos do tipo não-destrutivo, é a grande restrição à abertura de valas de grandes proporções imposta aos centros urbanos. Os métodos apresentados na Tabela 6-7 são adotados concomitantemente, combinando suas vantagens e desvantagens.

No Município de São Paulo, o Método Não-Destrutivo (MND) é obrigado pelo Decreto nº 46.921 de 18.01.2006. Para esse caso, a substituição recomendada é por Rompimento Dinâmico (Pipebursting

Method), um dos tipos de MND.



Foto 6-2

Esquerda: Dispositivo de Perfuração; Centro: introdução do tubo de polietileno; Direita: assentamento concluído.

### 3) Avaliação da substituição contínua de hidrômetros

A substituição de hidrômetros vem sendo realizada de maneira mais intensa desde 2004, porém a substituição contínua será adotada a partir de 2011.

As especificações sobre hidrômetros e dimensionamento de cavaletes estão detalhadas na NTS 181, classificadas de Y(00) a M(11) conforme aplicação.

A NTS 181 mencionada ainda as especificações de Classe B e Classe C. Seguem as características dos diâmetros mais utilizados.

Salientamos que a partir de janeiro de 2009, todas as ligações com hidrômetros “Y” ou “A” estão sendo executadas com UMA (unidade de medição de água).

Tabela 6-8 Especificação dos hidrômetros

| Nominal<br>Código      | 00<br>Y | 01<br>A | 02<br>B | 03<br>C | 04<br>D | 05<br>E | 06<br>F | 07<br>G | 08<br>J   | 09<br>K   | 10<br>L   | 11<br>M   |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Qm (m <sup>3</sup> /h) | 1,5     | 3       | 5       | 7       | 10      | 20      | 30      | 300     | 1.10<br>0 | 1.80<br>0 | 4.00<br>0 | 6.50<br>0 |
| Qn (m <sup>3</sup> /h) | 0,75    | 1,5     | 2,5     | 3,5     | 5       | 10      | 15      | 15      | 30        | 50        | 150       | 250       |
| Classe                 | B       | C       | C       | C       | C       | C       | C       | C       | C         | C         | C         | C         |
| Idade para troca       | 8       | 8       | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       | 3       | 3         | 3         | 2         | 2         |

A tabela a seguir mostra a análise da contribuição da troca do hidrômetro na recuperação do volume micromedido (perdas aparentes), considerando o universo de 256.539 amostras. Esta análise foi realizada através do Sistema de Gestão de Hidrômetros (SGH), comparando o volume micromedido do ano anterior, confirmou-se que o volume micromedido teve o aumento de 1,93m<sup>3</sup> por hidrômetro, por mês (volume recuperado).

**Tabela 6-9 Volume Recuperado pelas Trocas de Hidrômetros**

|           | <b>Quantidade de hidrômetros substituídos</b> | <b>Volume micromedido antes da troca (m<sup>3</sup>)</b> | <b>Volume micromedido depois da troca (m<sup>3</sup>)</b> | <b>Diferença</b> | <b>Volume recuperado (m<sup>3</sup>/mês)</b> |
|-----------|---|--|---|------------------|--|
| MC        | 60.758  | 1.099.980  | 1.203.564   | 103.584          | 1,70   |
| MN        | 23.538  | 407.670  | 462.282   | 54.612           | 2,32   |
| MS        | 81.376  | 1.307.748  | 1.425.810   | 118.062          | 1,45   |
| ML        | 62.290  | 820.690  | 957.208   | 136.518          | 2,19   |
| MO        | 28.577  | 823.798  | 908.263   | 82.465           | 2,89   |
| M (média) | 256.539                                       | 4.459.885  | 4.955.127   | 495.241          | 1,93   |

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT realizou investigação experimental, atendendo solicitação da Sabesp, para determinar a submedição dos medidores de pequena capacidade A e Y, instalados no rol comum da M (campanha considerando 390 hidrômetros).

Através do SGH, a Sabesp realizou balanço da situação do parque de hidrômetros das UN's da M, essas projeções baseiam-se em 1.255 campanhas de medição, realizadas e validadas em todas as Unidades de Negócio da Metropolitana. As diferenças em relação ao estudo do IPT são demonstradas na tabela 6-10.

**Tabela 6-10 Taxa de Submedição**

| UN | Taxa de submedição |       |
|----|--------------------|-------|
|    | SGH                | IPT   |
| MC | 13,8%              | 17,0% |
| MN | 12,0%              | 17,0% |
| MS | 14,0%              | 18,0% |
| ML | 16,2%              | 19,0% |
| MO | 11,6%              | 16,0% |

Fonte: Relatório Analítico - Diretoria Metropolitana – 2008

#### **4) Avaliação relativa à garantia da qualidade das obras e viabilização da fiscalização das obras**

Uma boa administração e operação de serviço de água não pode prescindir da gestão de sua infraestrutura. O programa ora analisado prevê a renovação de parte da infraestrutura (substituição de rede, ramais e hidrômetros) e implementação da gestão operacional (pesquisa de vazamento, setorização, combate a irregularidades e etc.).

Quanto à execução da obra, os itens de maior importância são:

- ✓ proporcionar a realização das obras com qualidade;
- ✓ o prazo estabelecido para efetivação das obras deve ser atendido; e
- ✓ fiscalização adequada e com know-how.

• **Aumento da capacidade de fiscalização das obras**

As palavras-chave da capacidade de fiscalização das obras são: Técnica (liderança) comprovada; Garantia oferecida e Prática e, para gerenciar tudo isso, é exigida a capacidade técnica (recurso humano). Essa capacidade de fiscalizar obras é aprimorada por meio de formação de recursos

humanos e treinamento, realizados com o objetivo de aumentar a capacidade técnica de modo contínuo e gradual. .

A Sabesp possui Procedimentos e Normas que estão em conformidade com a ABNT, e são o alicerce de sustentação da capacidade técnica da empresa.

**Tabela 6-11 Normas Técnicas da Sabesp (exemplos)**

| <b>Nº do Doc.</b> | <b>Data Doc.</b> | <b>Título do Doc.</b>   | <b>Palavras Chave</b>   |
|-------------------|------------------|---|---|
| NTS 001           | Ago 2001         | Obras Lineares Executadas pelo Método Subterrâneo com Anéis Segmentados de Concreto - "Mini Shield" | mini-shield; obra linear; obra subterrânea;   |
| NTS 003           | Dez 1997         | DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio  | Análise físico-química; DBO; Esgoto;  |
| NTS 004           | Mai 1997         | DQO - Demanda Química de Oxigênio   | Análise físico-química; DQO; Esgoto;  |
| NTS 005           | Jun 1997         | Óleos e Graxas  | Análise físico-química; Esgoto; material solúvel em n-hexano; óleos e graxas; Lodo; |
| NTS 006           | Jun 1999         | Fenóis - Método colorimétrico para águas residuárias  | Água; Análise físico-química; Esgoto; Fenol;  |
| NTS 007           | Fev 2003         | Fósforo - método colorimétrico com ácido ascórbico para águas residuárias                           | Análise; Fósforo; Método colorimétrico;   |
| NTS 008           | Jun 1999         | Turbidez  | Turbidez; Água; Análise físico-química;   |
| NTS 009           | Ago 2001         | Cloreto   | Análise química; Cloreto; Água; Esgoto;   |
| NTS 010           | Mai 2001         | Determinação de Ferro Total: Método da 1,10 Fenantrolina  | Ferro; análise;   |
| NTS 011           | Fev 2003         | Determinação de Alumínio - Método Colorimétrico Eriocromocianina R                                  | Alumínio; Análise; Método colorimétrico;  |
| NTS 012           | Dez 2001         | Análise de Oxigênio Dissolvido (OD) - Método Eletrométrico  | Análise; Método eletrométrico; Oxigênio dissolvido;                                 |
| NTS 013           | Jun 1999         | Sólidos   | Análise físico-química; Resíduo sólido; Esgoto; Água;                               |
| NTS 014           | Dez 2005         | Coliformes Totais e Termotolerantes - Método de membrana filtrante                                  | Coliforme; coliformes; contagem; determinação; Membrana filtrante;                  |

## **6-2 Avaliação pelos 5 Critérios aplicados para Financiamentos em Ienes**

### **(1) Relevância :**

Pelos motivos expostos a seguir, a Etapa da JICA pode ser considerada de alta relevância como empreendimento financiado em ienes.

- **Objetivo superior:** O objetivo do empreendimento está alinhado com as políticas de desenvolvimento do Brasil e do Estado de São Paulo.

A população do Estado de São Paulo é de 40 milhões de pessoas, que corresponde à 20% da população brasileira. O abastecimento de água para essa população que cresce está se tornando um problema sério. Para agravar a situação, explorar novas fontes de água tem sido difícil, pelo ônus ambiental que causará e pela falta de boas fontes nas proximidades da Região Metropolitana de São Paulo.

Por essa razão, minimizar os vazamentos das redes da Sabesp, que abastece 23 milhões de habitantes do Estado de São Paulo, e aumentar a capacidade de gestão operacional das instalações de abastecimento de água, abrirá perspectivas para o aproveitamento eficiente e preservação dos limitados recursos hídricos do Estado de São Paulo.

- **Compatibilidade com temas prioritários da assistência japonesa e do programa de assistência por país da JICA**

A política de médio prazo da ODA japonesa estabelece como temas prioritários o desenvolvimento

de recursos humanos, suporte em conhecimentos e ações a nível de ambiente global (preservação ambiental), entre outros. A área de meio ambiente é um dos temas essenciais da diplomacia japonesa. Também no Programa de Implementação de Empreendimentos por País (2002), foram estabelecidos como áreas prioritárias a promoção regional e desenvolvimento social visando preservação ambiental e correção de desigualdades. Além disso, nas Diretrizes por Tema da JICA (preservação de ambientes naturais), o aumento da capacidade de gestão de recursos naturais pela comunidade local, e a preservação de regiões e ecossistemas de alta biodiversidade foram considerados itens prioritários. O objetivo do PROGRAMA, que é o aproveitamento eficiente e preservação de recursos hídricos estão inseridos nas áreas e itens prioritários citados.

- Seguintes diretrizes básicas são mencionadas no Programa de Implementação de Empreendimentos por País da JICA (2002)

Foram estabelecidas nesse programa diretrizes básicas baseadas em:

- 1) Cooperações e intercâmbios de diferentes níveis entre implementadores de desenvolvimentos diversos, a começar pelo setor privado, que proporcionarão estreitamento de relação econômica bilateral e ganhos para os dois países. (Benefício para os dois países).
- 2) Eliminar pobreza e desigualdade é um dos grandes desafios do Brasil. Nas áreas de saúde, medicina e outras, medidas objetivas tem sido adotadas no país, e a sociedade civil que apóiam o desenvolvimento tem surgido. O Japão também tem aprendido lições da cooperação desses setores envolvidos com a sociedade e, por sua vez, tem procurado transmitir a idéia de valorizar a justiça. Se essas iniciativas puderem ser divulgadas dentro e fora do país, como iniciativas modelo baseadas em valores compartilhados pelos dois países, resultarão em contribuição conjunta internacional desses dois países. (Benefício para os dois países; Benefício internacional).
- 3) Os temas globais, como preservação ambiental, produção de alimentos e outros são questões importantes que a comunidade internacional deve enfrentar, pela sua alta relevância para toda humanidade. (Benefício internacional).
- 4) A transferência e difusão dos resultados da cooperação para países de língua portuguesa e espanhola poderão proporcionar efeitos ainda maiores. (Benefício internacional)

- Alinhamento com outros projetos (assistências do Japão e de outros doadores)

Com relação à assistência japonesa, o Projeto de Cooperação Técnica sobre perdas (Projeto Eficaz) está alinhado com os objetivos do PROGRAMA. Herdar e desenvolver os resultados do Projeto Eficaz poderá proporcionar sinergia. Promover integração entre cooperação com financiamento e cooperação técnica vai de encontro à política da ODA japonesa.

Com relação à assistência de outros doadores, existem no Estado de São Paulo outros projetos implementados com recursos do Banco Mundial, BID e outras instituições, conforme já mencionado. O PROGRAMA está alinhado também com os projetos de outros doadores.

- Prioridade alta dentro da política administrativa da Sabesp

Dentro do plano de longo prazo da Sabesp, o PROGRAMA ocupa uma posição importante e de

destaque.

▪ **Tecnologia japonesa**

A tecnologia japonesa demonstrada no Projeto Eficaz é bem avaliada. Os conhecimentos técnicos transferidos por esse projeto, foram aproveitados em diferentes partes no processo de elaboração do Programa Corporativo de Redução de Perdas. Conclui-se que é alta a relevância do financiamento em ienes, para o PROGRAMA da área de gestão de perdas, na qual o Japão possui tecnologia mais avançada.

**(2) Eficácia:**

O Período JICA do PROGRAMA é considerado de eficácia elevada pelos motivos a seguir:

- A meta do Período JICA é “aumentar a capacidade da Sabesp em termos de gestão de perdas de água”. Seguem os indicadores de verificação do grau de atendimento das metas, e tanto a meta quanto os indicadores dessa etapa são claros e adequados.

① Até o ano de 2013, o índice de perdas de faturamento será reduzido para 20% (IPF)

② Até o ano de 2013, o indicador de perdas de água por ligação será reduzido para 307 litros/ligação x dia (IPDt).

- O Período JICA corresponde à primeira etapa do PROGRAMA, e ocupa uma posição importante na solução de questões prioritárias relacionadas à gestão de perdas de água da Sabesp.

**(3) Eficiência :**

O Período JICA poderá ter uma implementação eficiente pelos motivos expostos a seguir:

- Os planos individuais para alcançar as metas do Período JICA foram propostos em conformidade com a realidade de campo de cada UN.
- No período de preparação 2009-2010, será criado o sistema de gestão de informações sobre perdas de água, que proporcionará à sede uma estrutura que facilita a gestão operacional da implementação do Período JICA.
- A aplicação dos resultados do Projeto Eficaz na capacitação dos funcionários técnicos e de gestão. A implementação do Período JICA tem de proporcionar à Sabesp uma operação sustentável de abastecimento de água, adquirindo a capacidade de identificar as causas das perdas, analisar e implementar ações eficazes. A abordagem do Período JICA pode ser considerada adequada e eficiente.

**(4) Impacto :**

O impacto do Período JICA pode ser considerado conforme segue:

- Perdas de água é uma importante questão gerencial. O PROGRAMA destinou 11 anos para resolver essa questão. O tamanho de participação desse PROGRAMA, dentro do plano de investimentos, permite reconhecer a proporção de impacto que o Programa exercerá sobre a administração da Sabesp como um todo. Esse PROGRAMA pode ser posicionado também como parte do processo de

eficiência gerencial. O impacto do PROGRAMA sobre a sustentabilidade empresarial da Sabesp não será pequeno.

- Há expectativa de sinergia com os resultados do Projeto Eficaz relativo às perdas.
- O Período JICA que corresponde à 1ª Etapa do PROGRAMA exercerá grandes impactos nas etapas seguintes.
- Ações contra ligações clandestinas e ações nas favelas trarão impactos sociais.

#### **(5) Sustentabilidade :**

Não há grandes problemas quanto à perspectiva de autonomia e sustentabilidade do Período JICA

- A Sabesp é uma grande organização que emprega 16.000 funcionários. A estrutura de implementação é composta por equipes competentes.
- A Sabesp é uma sociedade anônima com ações negociadas nas bolsas de valores de São Paulo e de Nova Iorque. Sua administração é estável e a captação de recursos externos constitui uma fonte estável. Investimentos em novos negócios são custeados pela Sabesp. Prevê-se que, terminado o atual PROGRAMA (2009 – 2019), os recursos de manutenção para gestão operacional deverão ser assegurados, e a implementação das atividades de combate às perdas continuadas.

#### **(6) Questões Remanescentes:**

Para que o Período JICA tenha relevância como empreendimento financiado em Ienes, é preciso satisfazer as seguintes condições:

- 1) Definir escopos que demonstrem claramente a geração de resultados e especificar o cronograma de implementação.
- 2) Criar a estrutura de implementação que permita à JICA gerenciar os contratos e o andamento da sua etapa.
- 3) Ter relevância financeira.

Em relação à 1), a designação da 1ª Etapa original do PROGRAMA como *fase de transição*, tornou possível escolher os escopos da Etapa da JICA segundo ordem de prioridade. Da mesma forma, resolveu o problema do cronograma de execução, que originariamente previa o início do Período JICA depois que a 1ª Etapa fosse concluída. O que deve ser observado agora é a boa integração entre o Período JICA e as etapas que a sucedem. As múltiplas atividades programadas para o Período JICA não deverão terminar todas ao mesmo tempo. O atual PROGRAMA da Sabesp prevê o início da etapa seguinte quando a etapa anterior estiver inteiramente concluída. Portanto, é preciso considerar, desde o início, o cronograma geral de todo o PROGRAMA, posto que há atividades sujeitas à peculiaridade das ações, assim como, há atividades em que a continuidade será enfatizada.

Em relação a 2), o plano da estrutura de implementação estabelece que as obras são de competência das UN's, e a coordenação geral do PROGRAMA cabe à superintendência TO. A contratação da



gerenciadora para gestão geral, gestão do cronograma e gestão de recursos financeiros ficará a cargo da TO, e a contratação de empresas fiscalizadoras das obras caberá às UN's, no caso de ser identificada esta necessidade. A questão que poderá ser originada desse formato é a possibilidade de reportar adequadamente para JICA o andamento das obras das UN's e o controle de qualidade (da execução das obras). O empréstimo puro e simples não condiz com a modalidade de financiamento em ienes da ODA. Por outro lado, a TO fiscalizar as medições de todos os contratos é uma tarefa difícil na prática, uma vez que o PROGRAMA envolve todas as UN's do Estado de São Paulo. A solução para essa questão é construir uma estrutura, que seja a melhor possível, utilizando-se o Sistema de Gestão de Perdas a ser criado na fase de transição.

Em relação à 3), segue o que foi mencionado no item 6-5.

**(7) Conclusão:**

Ao analisar o PROGRAMA como um todo, não foi constatado elementos que possam ser obstáculo para financiamento em ienes.

## **Capítulo 7. Recomendação para a Etapa Financiada pela JICA**

Neste Capítulo apresentam-se as propostas de medidas que deverão ser tomadas para obter viabilidade como empreendimento de financiamento em Ienes para o PROGRAMA, no Período JICA (2011 a 2013)

### **7-1 Estabelecimento do Sistema de Gestão de Perdas - SGP**

Uma das questões da atividade de redução de perdas da Sabesp é a insuficiência das “Ações Básicas”. A Sabesp possui um grande volume de informações no seu banco de dados aproveitáveis para as ações de combate às perdas. Entretanto, o aproveitamento dessas informações apresenta problema de praticidade, ou seja, o mapeamento (diagrama de rede), o volume distribuído e o volume micromedido não estão organizados por setores de distribuição, os dados de ocorrência de vazamentos e de reclamações de clientes não estão vinculados às ações de combate de perdas (a organização de dados vem melhorando) e apresenta dificuldades para extrair do banco de dados as informações das tubulações (tipo, diâmetro, ano de assentamento e extensão).

Apesar da possibilidade de criação de mapas temáticos através do sistema SIGNOS, ainda não é possível a elaboração de mapas que retratem o planejamento das ações de combate às perdas de água.

A Sabesp planeja implementar um novo gerenciamento de perdas de água composto de Sistema de Gestão de Perdas – SGP e Sistema de Gestão do Planejamento Integrado – SPI, os quais serão desenvolvidos durante o período de transição, utilizando as interface junto os demais sistemas corporativos em operação (SIGNOS, SIGAO, CSI, SGH, SGE, SGO, SGL, SRH e NOVA SCOA.) Ainda em 2009, a Sabesp contratará com recursos próprios, uma empresa terceirizada por um período de 30 meses para implantar estes sistemas.

#### **- Sistema de Gerenciamento de Perdas - SGP**

Tem por objetivo abranger os seguintes tópicos:

- Implantar sistema corporativo para gestão dos resultados das ações de redução de perdas;
- Unificar fontes de captura de dados;
- Implantar padronização de layout e conteúdo nos relatórios gerenciais de controle e redução de perdas;
- Compartilhar informações de forma ágil e consistente entre as diversas UN's e Diretorias;
- Treinamento;
- Especificar “Hardware e Software” para atender o SGP;
- Dar suporte para o diagnóstico de perdas em cada SISTEMA (Unidade física de controle caracterizada por Sistemas de Abastecimento (Diretoria Metropolitana – M) e municípios (Diretoria de Sistemas Regionais – R));
- Dar suporte para priorização das ações de cada SISTEMA.

### **- Sistema de Gestão do Planejamento Integrado - SPI**

Tem por objetivo abranger os seguintes tópicos:

- Oferecer suporte a revisão do processo de planejamento integrado;
- Oferecer suporte ao levantamento de requisitos para desenvolvimento de sistema de informação para a gestão do planejamento integrado na Sabesp;
- Implantar sistema de informações corporativo, com desenvolvimento em ambiente WEB e gráfico, que suporte a gestão de todo o ciclo de vida do projeto (investimento ou despesas), desde a intenção até a confirmação dos resultados planejados, fornecendo suporte para o acompanhamento de evolução dos projetos;
- Desenvolver interfaces e integração dos dados com os sistemas corporativos de orçamento, aquisições, contratações, medições, gestão de perdas, recursos humanos e com o Sistema de Gestão de Empreendimento (EPM);
- Compartilhar as informações de forma ágil para o ambiente MS Office;
- Proporcionar ambiente de simulação: cenários de planejamento, programação e reprogramação;
- Criar ferramenta parametrizável para facilitar ajustes nos módulos, suportar mudanças de estrutura organizacional e tabelas em geral, mantendo histórico das informações e movimentações, visando atender necessidades específicas das Diretorias, Unidades de Negócio e Superintendências.

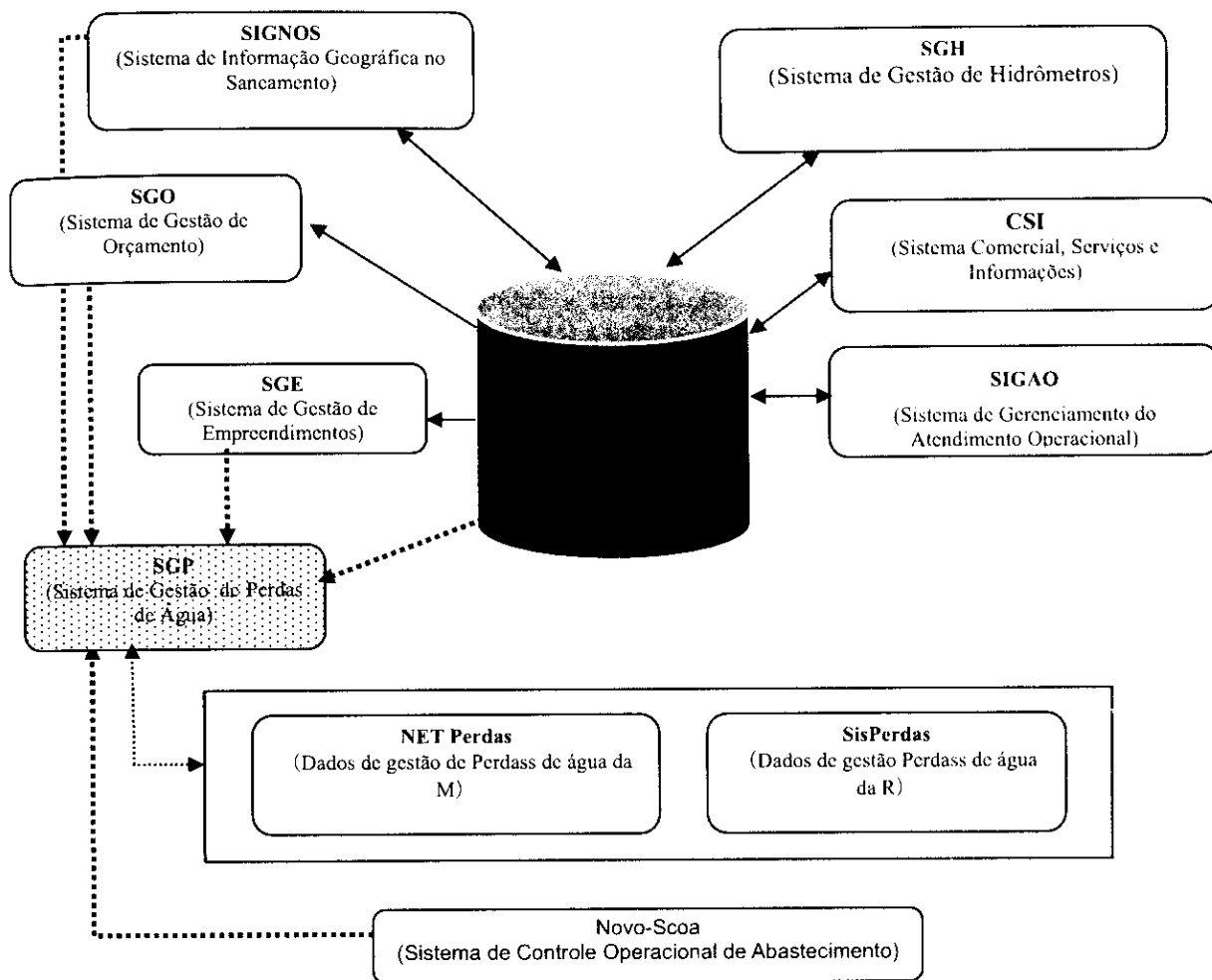


Figura 7-1 Sistema de Gestão de Informações da Sabesp

## 7-2 Integração com o Projeto Eficaz

As questões mais preocupantes do PROGRAMA podem ser resumidas em:

- possibilidade de executar as obras sem comprometer sua qualidade; e
- possibilidade de fiscalizar plenamente as obras pelos funcionários da Sabesp, e/ou por empresa de consultoria contratada para este fim.

Conforme diagnóstico realizado e apresentado pela Sabesp, as principais causas de vazamento são:

- 1) problema de qualidade dos tubos;
- 2) problema construtivo dos ramais;
- 3) problema de qualidade das obras;
- 4) problema de qualidade da mão de obra aplicadas na execução das obras; e
- 5) condições externas dos tubos (profundidade de colocação, solo, nível do lençol freático, volume de tráfego, etc.).

As metas do Projeto Eficaz são: formação de recursos humanos e transferência de tecnologia para gestão de perdas, por meio de cursos e OJT (On the Job Training – Treinamento no Trabalho). Foi confirmado também que a capacitação por meio do Projeto Eficaz para aprimorar a capacidade de executar as obras das empreiteiras e a capacidade de fiscalizar as obras dos funcionários da Sabesp será aproveitada no PROGRAMA, que demonstra plena aderência às necessidades primárias para o bom andamento e desenvolvimento do Programa Corporativo de Redução de Perdas.

Paralelamente, o Projeto Eficaz não se limita apenas à realização de treinamentos sobre metodologia de execução das obras e sua fiscalização. Baseando-se na filosofia de que combater as perdas é sinônimo de gestão integrada de abastecimento de água, o Projeto Eficaz objetiva difundir em todas as UN's as ferramentas e os raciocínios relacionados ao controle de perdas. As UN's apresentaram suas necessidades transformadas em ações na busca de redução e combate às perdas, e o PROGRAMA é a consolidação dessas ações. Posteriormente, ao longo da fase de transição, compreendendo o período de 2009 a 2010, os trabalhos das UN's serão direcionados para o aproveitamento dos conhecimentos adquiridos no Projeto Eficaz no aprimoramento dos planos de ação, que será o passo seguinte, alinhados com a importância de ter ações contínuas de manutenção e gestão e aos resultados obtidos das ações de redução de perdas. Esses itens foram confirmados no M/M da Missão de Monitoramento da JICA enviada no período de 13 a 28 de maio de 2009. Essas confirmações possibilitarão uma condução integrada das atividades do Projeto Eficaz e do Período JICA. Pode-se dizer que o bom desempenho das atividades do Projeto Eficaz durante a fase de transição é a chave para o sucesso do Período JICA.

Um exemplo concreto da integração referida é a “qualidade das obras”. Pela característica brasileira, à medida que aumenta o volume das obras, a sua qualidade tende a cair. A Missão F/S da JICA considera importante questão a ser resolvida a adoção de meios que permitam às 15 UN's equalizar a qualidade das obras e padronizar sua fiscalização. Essa questão decorre da falta de mão de obra qualificada nas empreiteiras, da falta de funcionários na Sabesp dedicados à fiscalização de obras; e da não-padronização dos manuais de fiscalização de obras. Elaboração de manuais (manuais práticos de execução de obras utilizados no canteiro) e treinamentos sobre metodologia de execução de obras e sobre fiscalização de obras para funcionários da Sabesp deverão ser realizados pelo Projeto Eficaz.

Pode-se dizer que a manutenção da qualidade das obras depende muito das iniciativas de conscientização adotadas nas empresas privadas. Entretanto, não há atualmente no Brasil (incluindo Sabesp) cursos de treinamento, seminários técnicos, orientações técnicas e outras ações, que promovam a capacitação de recursos humanos e a capacitação tecnológica das empresas voltadas para execução de obras. Preparando-se para o início efetivo das atividades do PROGRAMA a partir de 2011, é preciso construir, no período que antecede esse início, um sistema que viabilize os treinamentos e realizá-los urgentemente.

Os pontos principais da capacidade de fiscalizar obras são: embasamento técnico, gestão e prática. A fiscalização das obras demanda recursos humanos que reúnam todos esses fatores. Essa capacidade de fiscalizar obras é adquirida e aprimorada mediante processo de formação de recursos humanos, de treinamentos e OJT, com o objetivo de promover o aumento contínuo e gradual da capacidade técnica.

Estão sendo iniciados no Projeto Eficaz, cooperação técnica em gestão de perdas, cursos de treinamento. Integração maior com o Projeto Eficaz deve ser promovida com a finalidade de reforçar a capacitação em habilidades de execução e fiscalização de obras, envolvendo tanto organizações públicas quanto privadas.

### **7-3 Melhoria de Manutenção Sustentável**

#### **(1) Sustentabilidade dos serviços de gerenciamento de manutenção**

O início efetivo das ações de redução de perdas de água, mediante destinação de verba própria ocorreu a partir de 2004. Baseando-se nos resultados das atividades já implementadas, investimentos de alto valor foram previstos para o PROGRAMA. Entretanto, combater perdas significa gerenciar de modo integrado o abastecimento de água e as ações para tanto não se encerram com a conclusão do PROGRAMA.

O PROGRAMA deve ser estruturado no intuito de proporcionar a realização periódica da ação de pesquisas de vazamentos, substituição planejada das tubulações (considerando o tempo de vida/operação), troca programada de hidrômetros a cada 8 anos, entre outras. Além disso, devem ser previstas, ainda durante a implementação do PROGRAMA, iniciativas que possam sustentar e ampliar os efeitos depois da conclusão, tais como: estabelecimento de parâmetros Sabesp; armazenamento de dados de redes e ramais substituídos; aprimoramento das técnicas de detecção de vazamentos; melhoria da metodologia de execução de obras; treinamento de técnicas de execução de obras para contratados; treinamento de fiscalização de obras para funcionários da Sabesp, etc.

#### **(2) Monitoração**

Adicionalmente, muitas atividades serão executadas simultaneamente ao longo da implementação do PROGRAMA e requer comprovação periódica dos resultados gerados por essas atividades, para confirmar de que maneira e quanto cada atividade contribuiu para reduzir as perdas de água, e assim, aproveitar essas informações na ocasião de estabelecer novos e/ou adequar indicadores que representem o resultado das ações implementadas.

#### **(3) Monitoração cronológica do índice de redução de perdas de água**

Está prevista a instalação de macromedidores, 282 unidades na etapa financiada pela JICA, o PROGRAMA contemplará 803 unidades na sua totalidade. Aliando a implantação dos equipamentos de macromedição, serão concebidos 219 setores e 1.591 DMC's.

Ao término do PROGRAMA, pode-se dizer que a situação de perdas poderá ser identificada por DMC,

que proporciona um melhor monitoramento da rede de distribuição, além do efetivo controle de pressão e vazão. Entretanto, a Missão F/S JICA deseja que esse recurso seja instalado e aproveitado sem aguardar o ano de 2019.

O IPDt, que é o atual indicador, calcula o percentual de volume de água perdida pela comparação de volume micromedido (volume consumido) e volume distribuído. Todavia, não é possível afirmar que o grau de deterioração da rede pode ser expresso somente com esse indicador

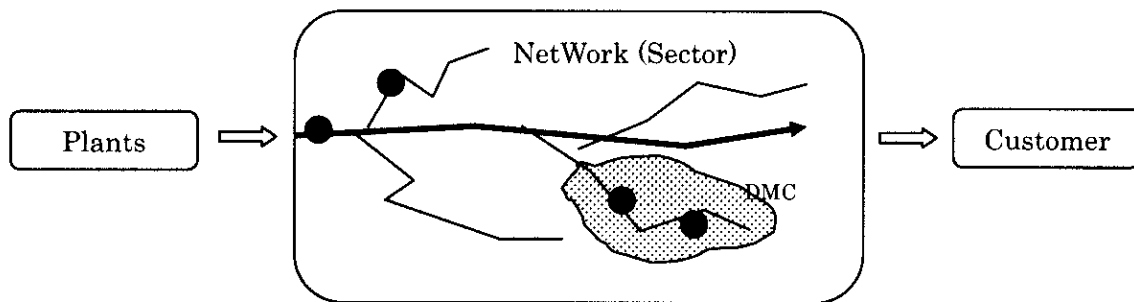


Figura 7-2 Desenho ilustrativo da relação entre setor dentro da rede e DMC

A figura acima mostra a relação entre instalação dos macromedidores de vazão (indicados por ●), setor e DMC. Supõe-se que os 803 macromedidores sejam instalados basicamente para medir os setores. A Missão F/S JICA entende que as atividades de redução de perdas devam ser implementadas aproveitando, sem prejuízo, os dados de monitoração de volumes coletados com os macromedidores instalados e outros meios, bem como, confirmando o andamento dos 11 anos do PROGRAMA e os resultados produzidos.

Diversos métodos de coleta de dados de base podem ser imaginados, porém, o desejável é coletar e analisar os dados por um procedimento padronizado e de baixo custo.

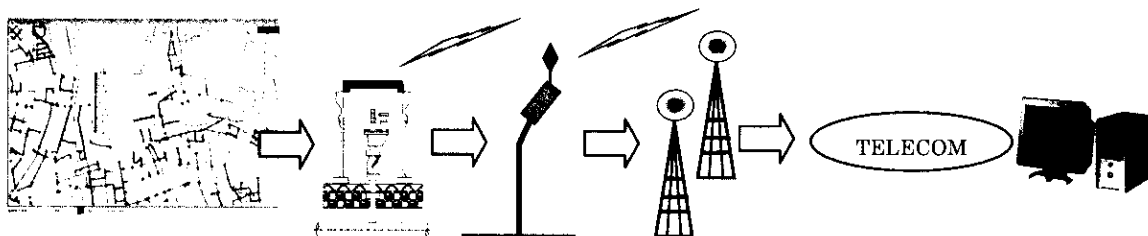


Figura 7-3 Imagem de monitoramento da rede informatizada

No plano de ação preliminar destinado à programação das ações de redução de perdas a serem realizadas anualmente ou nas etapas seguintes, poderá também estabelecer, caso houver necessidade e nos pontos escolhidos, meios que produzam impactos na taxa de redução (volume total de redução), incluindo revisão do plano de ação adicionada de ajustes ousados e correções finas.

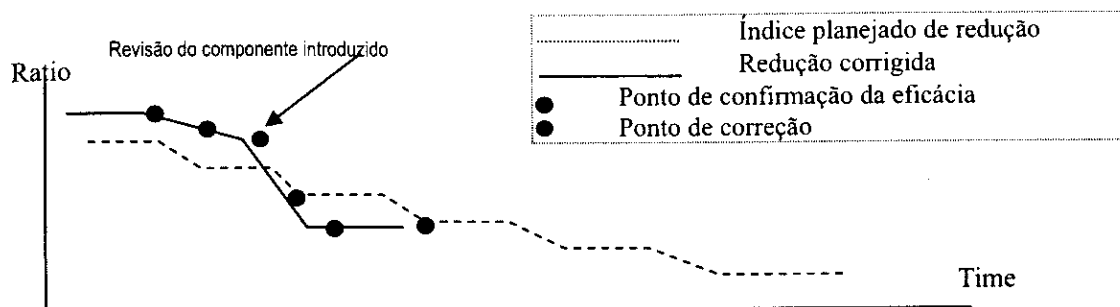


Figura 7-4 Reconstrução do plano de ação pelo monitoramento da taxa e volume de redução

#### **(4) Gestão financeira do PROGRAMA**

A Missão de Estudo sugere a criação do sistema contábil de gestão relativo ao monitoramento de controle de perdas de água. O ideal é ter esse sistema concluído até o início do Período JICA, em 2011. Seguem os motivos da sugestão:

A adequação financeira do PROGRAMA foi avaliada pela Taxa Interna de Retorno (TIR) e outras, porém, é uma estimativa de cálculo baseada em algumas premissas, como venda do volume recuperado de água pelo combate de perdas, em razão disso é necessário monitorar que tipo de variação ocorre nos números das receitas e despesas financeiras reais.

A monitoração dos resultados do PROGRAMA trimestralmente permitirá a gestão de perdas de água. As empresas com as ações negociadas na Bolsa de Valores de Nova Iorque são obrigadas a apresentar relatórios de negócio trimestrais. Pela importância do PROGRAMA, não poderá prescindir da apresentação do seu relatório de resultados financeiros.

Na fase preparatória 2009-2010, é pretendida a construção do Sistema de Gestão de Perdas de Água considerando a base de dados existente. Mediante inclusão de dados financeiros nesse sistema, é possível torná-lo um sistema que possibilita gerenciar as perdas de modo global. Como o procedimento para contratação da gerenciadora do Sistema de Gestão de Perdas já foi iniciado, talvez não seja mais possível incluir os elementos financeiros. Neste caso, a solução apropriada será atendimento pelo Projeto Eficaz.

#### **(5) Análise e otimização da malha de distribuição de água por meio de dados de monitoração**

Entende-se que é fundamental ter uma metodologia de aproveitamento eficaz dos dados coletados (dados contínuos e momentâneos por setor e por DMC), que permitirão avaliação dos seguintes parâmetros:

- 1) Avaliação da rede pelo cálculo aproximado do volume de perdas (vazamento), por meio de Q<sub>mn</sub> (vazão mínima noturna):  
Os dados de vazão obtidos pelos macromedidores instalados em pontos de entrada escolhidos, em



particular a vazão mínima noturna ( $Q_{mn}$ ), torna-se um indicador de avaliação de perdas totais.

Com relação a isso, o Projeto Eficaz analisou a relação entre  $Q_{mn}$  e  $Q_d$  (volume de vazamento de medição direta) e, por meio de algumas amostragens, deverá ser deduzida a equação de análise multivariada, que calculará o valor aproximado de  $Q_d$  a partir de  $Q_{mn}$ .

- 2) Simulação hídrica para implantação de setores de abastecimento e DMC's (avaliação para execução de projeto):

Os dados de vazão obtidos dos macromedidores instalados para setorização contêm mais de 70% das informações sobre abastecimento de água, com o aproveitamento correto do resultado obtido é possível avaliar seu setor ou DMC, a ser criado, é adequado ou não preliminarmente a sua implantação

Além disso, para o caso do Grupo Prioritário, coletar previamente os dados de vazão de setores provisórios e efetuar a análise da rede produzirão dados que serão insumos para detalhamento do projeto, tais como: reforço das tubulações pela variação do volume de água demandado; grau de abertura das válvulas; capacidade dos boosters; configuração das VRP's, e outros.

As figuras a seguir mostram a análise de pressão de água, por diâmetro de tubulação existente, efetuada pela EPANET.

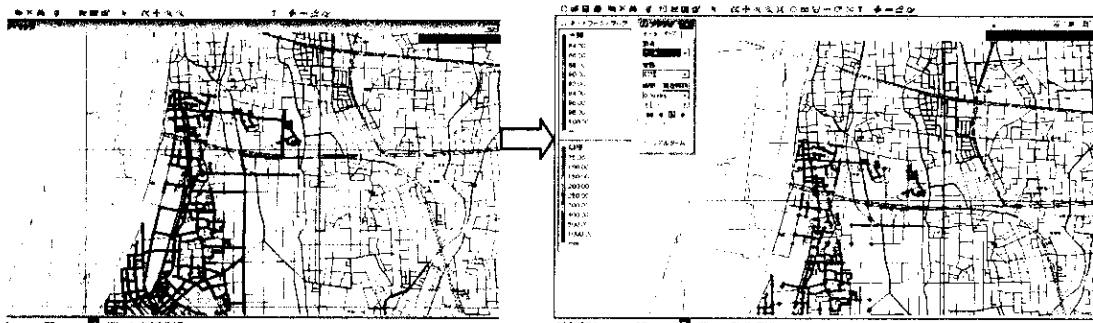


Figura 7-5 Rede antes da análise (esquerda) e exibição da análise de pressão (direita)

## **Capítulo 8. Normas de Projeto Preliminar**

### **8-1 Normas de Projeto Preliminar no Período JICA**

Neste Capítulo, apresentaremos a metodologia utilizada para a elaboração do PROGRAMA, que foi elaborado com base nas Normas Técnicas Sabesp – NTS, Procedimento de Execução de Serviços e Obras e Manual Técnico já existente na Sabesp.

A forma de atuação adotada pela Missão de Estudo de Viabilidade, doravante denominada Missão F/S, foi através da compreensão das diretrizes adotadas pela Sabesp, através do estudo da metodologia e não pela imposição de novas normas. Como resultado deste trabalho, podemos concluir que a Missão F/S JICA e a Sabesp possuem o mesmo entendimento sobre o tema, o que será demonstrado no decorrer do relatório em pauta, com análise das ações componentes do PROGRAMA.

Além disso, a Missão F/S discutiu com todas as Unidades de Negócio – UN's da Sabesp, como as técnicas e metodologias aplicadas no Japão poderiam ser incorporadas em todo o processo de Distribuição de Água, de maneira que a Sabesp possa atingir, através do PROGRAMA, o nível de eficiência no controle da Distribuição de Água que é observado no Japão, respeitando-se obviamente as diferenças de desenvolvimento técnico-operacional entre ambos os países.

Os pontos de maior relevância são mencionados a seguir:

- A Sabesp possui normas e procedimentos adequados, porém não se observa a inteira reflexão dos mesmos na execução dos serviços e obras;
- Cada UN é responsável pela elaboração dos projetos seguindo as normas Sabesp;
- As contribuições do Projeto de Cooperação Técnica no Controle e Redução de Perdas de Água, doravante denominado Projeto Eficaz, estão sendo incorporadas nos procedimentos de execução de serviços e obras da Sabesp.

### **8-2 Normas de Projeto Padrão Interna da Sabesp**

#### **8-2-1 Normas Técnicas da Sabesp**

Como mencionado anteriormente, a Sabesp possui suas próprias normas (NTS) que indicam os padrões para projeto, materiais, equipamentos e procedimentos de execução de serviços e obras de água e esgoto. Este material é utilizado buscando-se assegurar a qualidade e padronização dos serviços e obras na Sabesp.

Toda e qualquer NTS é elaborada em conformidade com as Normas Brasileiras (NBR) estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), órgão responsável em estabelecer a padronização técnica do Brasil. Estas normas correspondem as normas ANSI dos E.U.A., DIN da Alemanha e JIS do Japão.

Atualmente, a NTS é controlada por numeração seqüencial, sendo que hoje as normas existentes vão de 001 a 284. Apesar de não possuir uma classificação por numeral para grupos específicos, é possível fazer consulta de todas as NTS's existentes sobre um assunto de interesse, por exemplo, para o assunto de interesse específico. Além disso, todas as NTS's sofrem atualizações contínuas, de maneira a contemplar os avanços tecnológicos.

### **8-2-2 NTS referentes a redes e ramais**

A seguir apresentamos as NTS's existentes para projeto, materiais e execução de obras de redes e ramais. Maiores detalhes podem ser obtidos no Relatório de Apoio.

Tabela 8-1 Relação de NTS's relacionadas a redes e ramais

| <b>Número</b> | <b>Título</b>   |
|---------------|---|
| NTS 024       | Elaboração de Projetos - Redes de Distribuição de Água  |
| NTS 177       | Colar de tomada de material plástico, com inserto metálico, para ramais prediais de DE 20 e DE 32,  |
| NTS 181       | Dimensionamento de ramal predial de água e do hidrômetro  |
| NTS 182       | Colar de tomada metálica para ramais prediais de polietileno DE 20 e DE 32 derivados de tubulações da rede de distribuição de água em ferro fundido até DN 150. |
| NTS 189       | Projeto de redes de distribuição, adutoras e linhas de esgotos em polietileno PE 80 ou PE 100   |
| NTS 190       | Instalação de redes de distribuição, adutoras e linhas de esgoto em polietileno PE 80 ou PE 100   |

### **8-2-3 Outros Documentos**

Além das NTS's, a Sabesp possui ainda "Procedimento de Execução de Serviço e Obras" e "Padronização do Procedimento de Manutenção da Metropolitana – PPM", este aplicado nas unidades operacionais sob responsabilidade da Diretoria Metropolitana.

Com relação a estes documentos, é possível afirmar que os mesmos não estão classificados a qual público alvo se destina, se para gerentes, fiscais, executores de obra ou empresas contratadas. E apesar do elevado número de documentos existentes, se observam lacunas na aplicação destes na execução dos serviços e obras. Após analisarmos as possíveis causas, chegamos a conclusão que isto possivelmente ocorre em virtude da linguagem utilizada não ser a mais adequada aos responsáveis pela execução dos serviços e obras. Além da falta de treinamentos para os mesmos, de maneira a assegurar que esses procedimentos sejam inteiramente contemplados na execução dos serviços e obras.

Assim, dois dos principais produtos do Projeto Eficaz, que é a elaboração de Procedimentos Padrões para execução e fiscalização de serviços e obras, além da estruturação de sistema de capacitação, deverá ser incorporado ao PROGRAMA até o início do Período JICA, de maneira a garantir o controle e qualidade técnica na execução dos serviços e obras.

### 8-3 Conceito de Projeto para Grupo Todo

As ações contempladas no Grupo Todo são apresentadas na tabela 8-4. Estas ações colaboram para otimização e elevação dos níveis de eficiência dos sistemas de distribuição de água.

Tabela 8-2 Ações do Grupo Todo (Parte 1)

| <b>Medidas para Combate às Perdas Reais</b> |  |   |   |
|---|--|---|---|
| Nº  | Componente   | Conceito de Projeto                     |   |
| A 1-1                                       | Substituição de ramais   | Medida preventiva +<br>Medida corretiva | Substituição do ramal que apresentar vazamento  |
| A 1-1                                       | Reparo por pesquisa de vazamento não visível (substituição de ramal)       | Medida corretiva, serviço planejado     | Prevenção reincidência de vazamento, baseando-se no histórico de vazamentos e números de ocorrências.                         |
| A 2   | Pesquisa de vazamento não visível  | Medida corretiva, serviço planejado     | Frequência de pesquisa por ano, priorizando as áreas que apresentam elevado volume de vazamento.                              |
| A 3-1                                       | Reparo de vazamento visível nas redes                                      | Medida corretiva, serviço de manobra    | Prevenção de acidente secundário, aceleração de serviço de manobra  |
| A 3-2                                       | Reparo por pesquisa de vazamento não visível (redes)                       | Medida corretiva, serviço planejado     | Prevenção reincidência de vazamento, baseando-se no histórico de vazamentos e números de ocorrências                          |
| A 4-3                                       | DMC – Distrito de Medição e Controle                                       | Medida preventiva                       | Controle do volume perdido, e atuação mais eficiente no controle ativo de vazamentos, aliado a ação de pesquisa de vazamentos |
| A 4-5                                       | Favelas (fechamento de anel primário de abastecimento)                     | Medida básica                           | Estudo para controle de áreas onde não é possível a atuação pela Sabesp para regularização das ligações de água               |
| A 5   | Suprimento de materiais e equipamentos relacionados à medida contra perdas | Apoio a serviços relacionados           | NA  |

Na categoria de Medidas de Combate a Perdas Reais, as ações contempladas no Grupo Todo, são: substituição de ramais, com a ocorrência de vazamentos (atuação corretiva), pesquisa de vazamentos não visíveis, reparo de vazamentos em redes e a implantação de Distritos de Medição e Controle – DMC, que consiste na subdivisão dos sistemas e implantação de medição que possibilite um maior controle da distribuição e auxilie na gestão ativa de vazamentos.

Além disso, nas grandes cidades, onde existem muitos problemas com habitações irregulares (Favela), e a Sabesp enfrenta grandes dificuldades para regularização das ligações de água, existe um projeto, em escala piloto, para a implantação de anéis de distribuição que circundem a favela e possibilite um controle de pressão, visando a diminuição das perdas.

**Tabela 8-3 Ações do Grupo Todo (Parte 2)**

| <b>Medidas para Combate às Perdas Aparentes</b> |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Nº  | Componente                                       | Conceito de Projeto                      |   |
| B 1-1   | Substituição de hidrômetro de grande capacidade  | Medida básica                            | Análise do perfil de consumo dos clientes, seleção e redimensionamento dos hidrômetros para diminuição das perdas por submedição. |
| B 1-2   | Substituição de hidrômetro de pequena capacidade | Medida básica                            |   |
| B 2-1   | Inspeção de ligação inativa                      | Medida básica                            | Atuar no combate a utilização irregular de fornecimento de água, nas ligações desativadas, constantes no cadastro comercial.      |
| B 2-2   | Inspeção de ligação irregular (fraude)           | Medida de serviço operacional adequado   | Redução de ligação irregular, histórico de proporção de ligação irregular.  |
| B 2-2   | Instalação de UMA                                | Medida de controle e manutenção adequada | Inibir a incidência de fraudes por clientes que já o fizeram  |
| B 2-3   | Instalação de ligações nas favelas regularizadas | Medida social                            | Administração e assentamento de redes e ramais nas áreas regularizadas.   |
| B 3   | Atualização cadastral                            | Medida básica                            | Atualização periódica dos dados para o serviço de fornecimento de água  |

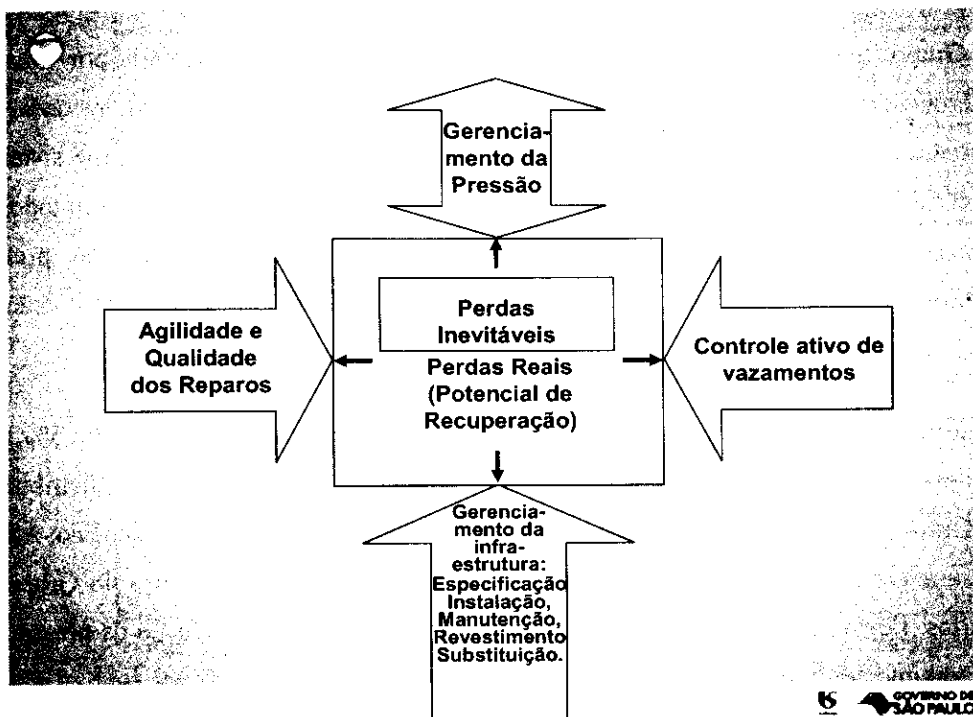
Na categoria de Medida de Combate as Perdas Aparentes, de todas as ações relacionadas na tabela acima, a maioria é relativa ao atendimento aos consumidores e controle de informações, que é ponto principal do projeto, que são ações de caráter comercial.

Quanto à seleção dos hidrômetros a serem substituídos, é utilizado o Sistema de Gestão da Hidrometria – SGH, que possibilita a elaboração de um plano de substituição de hidrômetros eficiente.

**Tabela 8-4 Ações do Grupo Todo (Parte 3)**

| <b>Perdas • Controle de Vazamento • Administração</b> |                                   |   |   |
|---|-----------------------------------|---|---|
| Nº  | Componente                        | Conceito de Projeto   |   |
| C 1   | Instalação de macromedidor        | Medida básica   | Todo sistema de abastecimento deve ser macromedido para assegurar o controle.     |
| C 2   | Calibração de macromedidor        | Medida básica   | Garantir o pleno funcionamento dos equipamentos de medição.                       |
| C 3   | Treinamento                       | Medida de transmissão e melhoria técnica                                | Aumento de horas de treinamento externo e interno e aumento de capacidade técnica |
| C 4   | Ação sócio-educativa de moradores | Medida para melhoria de serviço de fornecimento de água e Medida Social | Satisfação dos consumidores, atividade sócio-educativa de uso correto de água     |
| C 5   | Despesa de Consultoria            |   | Serviço de apoio de gerenciamento em geral  |

## 8-4 Metodologia para Estruturação do PROGRAMA



### 8-4-1 Ações contempladas no Grupo de Sistemas Prioritários

Basicamente, o combate a perdas reais (físicas) de água é composto pelas seguintes ações;

- Gerenciamento de pressão subdividida em setorização, instalação de Válvula Reguladora de Pressão – VRP e Booster;
- Gerenciamento da infra-estrutura, contemplando substituição de redes (incluindo os ramais) e substituição de ramais;
- Controle ativo de vazamentos, através da pesquisa de vazamentos não-visíveis;
- Agilidade nos reparos, assegurando a execução com qualidade.

Em virtude do elevado custo das ações de gerenciamento de pressão e de infra-estrutura, a Sabesp não vem aplicando recursos nestas ações de maneira significativa em seus planos de combate as perdas anteriores, apesar de saber que o retorno dessas ações possui efeitos mais duradouros.

No PROGRAMA buscou-se enfatizar a realização da ação de gerenciamento e controle de pressão para combate a perdas reais de água, conseqüentemente a substituição de redes e ramais se torna uma ação imprescindível, para possibilitar um abastecimento de qualidade com a aplicação de pressões menores. Assim, a ação de gerenciamento de pressão através da setorização dos sistemas, levará as outras ações, tais como: instalação de Booster visando o atendimento com pressão relativamente elevada em uma área menor, e portanto passível de controle, e de forma oposta, a instalação de VRP, de maneira a minimizar ao máximo, o nível de pressão de trabalho sem que se comprometa o

abastecimento.

#### **8-4-2 Seleção de Grupo de Sistemas Prioritários**

Para seleção do Grupo de Sistemas Prioritários, foi utilizado o Índice de Perda Diária por Ligação (IPDt) como referência e dentre os cerca de 500 sistemas existentes (número que altera cada ano dependendo do contrato de concessão nas Superintendências M e R), foram selecionados 158 sistemas onde, além das ações de combate a perdas de água físicas e aparentes que serão aplicadas em todos os sistemas da Sabesp, serão também implementadas as ações para gerenciamento de pressão (setorização, instalação de VRP e Booster) e de gerenciamento da infra-estrutura (substituição de redes incluindo os ramais).

Através do relatório de serviços da Diretoria Metropolitana (M), observa-se que 93,5% dos vazamentos, em um universo de 900 mil por ano, ocorrem nos ramais. Os 158 sistemas de distribuição que compõem o Grupo de Sistemas Prioritários, são responsáveis por 80% do volume perdido, assim, pode-se concluir que cerca de 75% do total de perdas ocorre nos ramais dos sistemas do Grupo de Sistemas Prioritários. Desta forma, ao implementarmos ações que propiciem a redução da pressão na distribuição, este volume perdido tenderá a reduzir significativamente.

Em geral, este indicador não seria o mais apropriado, em virtude da diferença de densidade nos sistemas de abastecimento de água, porém consideramos que este indicador é válido para auxiliar a primeira etapa de seleção, devido às características das redes de distribuição da Sabesp.

Além da seleção das ações para o Grupo de Sistemas Prioritários, também foram determinadas ações para o todos os sistemas de distribuição de água, e a este grupo denominaremos Grupo Todo, que contempla o pouco mais de 500 sistemas existentes. Neste grupo observam-se as ações para combate e redução de perdas em todas as áreas, como medidas básicas, medidas corretivas, medidas preventivas, medidas de controle de distribuição de águas e medidas socioeconômicas.

A tabela 8-5 apresenta a distribuição dos Grupos de Sistemas por UN;

**Tabela 8-5 Números de Sistemas do Grupo Prioritário e do Grupo Todo**

| <b>Unidade de Negócio</b>                   | <b>Grupo Prioritário</b> | <b>Grupo Todo</b> |
|---|--------------------------|-------------------|
| MC  | 21                       | 29                |
| ML  | 15                       | 20                |
| MN  | 19                       | 30                |
| MO  | 32                       | 44                |
| MS  | 27                       | 49                |
| <b>Sub-total da Diretoria Metropolitana</b> | <b>114</b>               | <b>172</b>        |
| RA  | 5                        | 48                |
| RB  | 2                        | 62                |
| RG  | 1                        | 29                |
| RJ  | 9                        | 12                |
| RM  | 15                       | 35                |
| RN  | 1                        | 4                 |
| RR  | 0                        | 23                |
| RS  | 6                        | 10                |
| RT  | 0                        | 83                |
| RV  | 5                        | 24                |
| <b>Sub-total da Super.Regional</b>          | <b>44</b>                | <b>330</b>        |
| <b>TOTAL</b>                                | <b>158</b>               | <b>502</b>        |

Fonte: Elaborado pela Missão de F/S, baseado nos dados fornecidos pela Sabesp

### 8-4-3 Conceito de Projeto para grupo prioritário

Após a definição do Grupo de Sistemas Prioritários, cada UN estabeleceu critérios para determinar a área exata de implantação de cada ação, considerando as características regionais, sociais e hídricas.

**Tabela 8-6 Componentes do PROGRAMA do grupo prioritário**

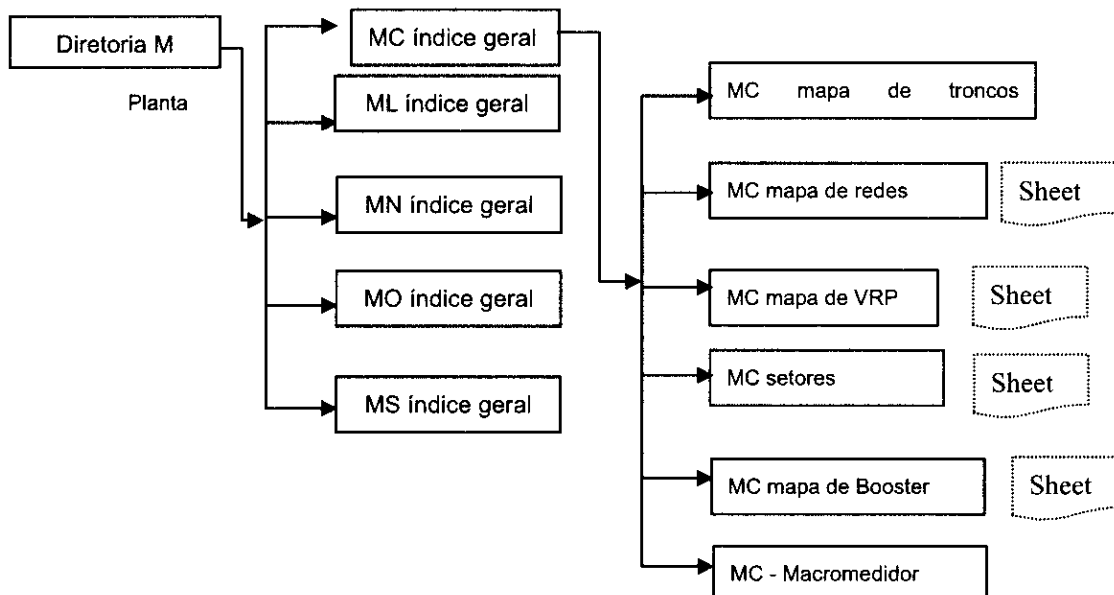
| <b>Denominação do Componente</b>            | <b>Critério de Seleção</b>  |
|---|---|
| Substituição de rede (incluindo ramais)     | 1) Tubos deteriorados (idade do tubo, tubos sem revestimento, material – ACP);<br>2) Histórico de vazamentos (incidência de vazamentos nas redes e ramais);<br>3) Prevenção contra queda de qualidade de água (surgimento de águas turvas) – (reclamação dos clientes);<br>4) Falta de pressão de água (reclamação dos clientes);<br>5) Nivelção de pressões altas e baixas da rede, abastecimento uniforme;<br>6) Consolidação de facilidades no controle e na distribuição. |
| Instalação de válvula de redução de pressão |   |
| Setorização                                 |   |
| Instalação de Booster                       |   |



## 8-5 Manejo de Plantas

### (1) Estrutura de plantas preliminares (PROJETO BÁSICO)

A seguir apresentamos a estrutura do Relatório, para apresentação das plantas preliminares, como ilustração, utilizamos a Diretoria Metropolitana – M.



MC Mapa índice geral: indicam as redes e reservatórios da MC

MC Mapa linhas troncos existentes: indicam os troncos (adutoras) da MC

### (2) Especificações das plantas preliminares

O conteúdo referente às plantas preliminares, foi determinado consultando “NTS 024: Plano, projeto e processo para redes de distribuição de água” da Sabesp. Os itens mostrados são: indicação das redes que serão remanejadas, indicação dos locais e/ou áreas de abrangência na implantação de setores, booster's, válvula redutora de pressão e macromedidor. A estrutura básica da planta preliminar segue as especificações abaixo.

**Tabela 8-7 Estrutura da planta preliminar**

|  | <b>Item</b>              | <b>Especificação</b>  |
|--|--------------------------|---|
| 1  | Escala reduzida          | Com base em 1/10.000  |
| 2  | Mapa de Índice geral     | Distinção da área da ação prioritária                         |
| 3  | Linha de redes (traçado) | Tipos de tubo, diâmetro, extensão, nome das ruas              |
| 4  | Localização de VRP       | Diâmetros das tubulações instaladas, quantidade,              |
| 5  | Setorização              | Extensão de setorização, número de ligações, extensão da rede |
| 6  | Localização de Booster   | Diâmetro das tubulações instaladas e quantidade.              |
| <p>Indicação: as informações de N°3 a N°. 6 serão elaboradas conforme camadas (layer), mas a impressão e indicação serão feitas nas camadas sobrepostas.</p> <p>Estilo eletrônico: AUTO CAD</p> <p>Apuração/indicação de propriedades das linhas de tubulação: elabora e apura utilizando <i>database</i> (DB) de EXCEL, etc. ou poderá considerar como parte de camada (layer).</p> |                          |   |

## Capítulo 9. - Projeto Preliminar.

Neste capítulo abordaremos os projetos preliminares dos componentes do PROGRAMA no Período JICA, na “Norma de Projeto Preliminar” estabelecida no capítulo anterior. O projeto preliminar foi elaborado pelas 16 Unidades de Negócios e estão divididos em 5 partes; situação de Perdas, características e principais problemas, considerações gerais das ações no Período JICA, Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e desenhos do projeto de cada Unidade de Negócio.

A Missão JICA de F/S, visitou todas as Unidades de Negócio durante 3 semanas entre os meses de Julho a Agosto de 2009 e coletou as informações relativas ao PROGRAMA. A seguir, relacionamos as Unidades que foram contempladas com as visitas.

Tabela 9-1 Unidade de Negócio

| <b>Unidade de Negócio (UN)</b> |                         |           |                             |
|--------------------------------|-------------------------|-----------|-----------------------------|
| <b>M</b>                       | <b>Metropolitano</b>    | <b>R</b>  | <b>Regionais</b>            |
| <b>MA</b>                      | <b>Produtor de Água</b> | <b>RA</b> | <b>Alto Paranapanema</b>    |
| <b>MC</b>                      | <b>Centro</b>           | <b>RB</b> | <b>Baixo Paranapanema</b>   |
| <b>ML</b>                      | <b>Leste</b>            | <b>RG</b> | <b>Pardo e Grande</b>       |
| <b>MN</b>                      | <b>Norte</b>            | <b>RJ</b> | <b>Capivari / Jundiá</b>    |
| <b>MO</b>                      | <b>Oeste</b>            | <b>RM</b> | <b>Médio Tietê</b>          |
| <b>MS</b>                      | <b>Sul</b>              | <b>RN</b> | <b>Litoral Norte</b>        |
|                                |                         | <b>RR</b> | <b>Vale do Ribeira</b>      |
|                                |                         | <b>RS</b> | <b>Baixada Santista</b>     |
|                                |                         | <b>RT</b> | <b>Baixo Tietê e Grande</b> |
|                                |                         | <b>RV</b> | <b>Vale do Paraíba</b>      |

Este relatório apresenta um breve relato da situação atual de Perdas e os Problemas por Unidade de Negócio. Maiores detalhes estão disponíveis no “Relatório de Apoio”.

### 9-1 Situação de Perdas da Unidade de Negócio

É importante salientar que, em função das características locais, existe uma diferença significativa entre as Unidades de Negócio (UN) da Diretoria Metropolitana (M) e da Diretoria de Sistemas Regionais (R). Principalmente em função das UN's da M estarem situadas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), onde o sistema de abastecimento de água é antigo e as vias apresentam enorme trânsito de veículos. Além disto, o grande número de favelas e uma população abrangente que alcança sempre um dimensionamento anormal.

Todas as Unidades de Negócio da Metropolitana (MC – ML – MN – MO e MS) apresentam problemas muitos semelhantes que são:

- Vazamentos em redes e ramais:  
O ramal é um dos pontos mais frágeis e suscetíveis a vazamentos e, conforme estimativa

realizada pela Diretoria Metropolitana (M), 93,5% do volume perdido, se dá em função dos vazamentos neste item. Mesmo com o controle ativo dos vazamentos (pesquisa de vazamentos não visíveis), não se consegue eliminar todos os vazamentos, pois ainda permanecem os vazamentos não visíveis inerentes, aqueles que não são detectáveis nem mesmo pelos mais modernos métodos e equipamentos de detecção acústica.

- Idade avançada das redes:  
Grande parte das redes tem idade que ultrapassam a vida útil e necessita de substituição, ou material cuja substituição é recomendada.
- Falta de água em pontos críticos:  
Com o crescimento desordenado e contínuo da RMSP, a demanda atual de abastecimento de água não está sendo uniforme e necessita de racionalização na sua distribuição e conseqüente minimização das perdas através dos estudos de setorizações nas diversas localidades.
- Qualidade do material usado nos ramais (PEAD preto) de baixa qualidade e ferro galvanizado;
- Pressão alta e variação:  
Necessidade de ter um maior controle das pressões das instalações visando minimizar as perdas.
- Derivações em marcha:  
Necessário realizar estudos de setorizações para diminuir as derivações em marcha.
- Áreas irregulares:  
Existência de diversas aglomerações habitacionais irregulares (áreas invadidas).

Os sistemas da R estão localizados no interior e no litoral do Estado de São Paulo e grande parte dos municípios componentes é considerado pequeno. Existem municípios com grandes concentrações populacionais onde os problemas são semelhantes aos da RMSP, porém regionalizados.

Através das tabelas descritas a seguir, demonstramos a evolução de alguns indicadores refletindo o resultado de aplicação de algumas ações voltadas ao combate de perdas: Tabela 9-2 apresenta os dados da cada UN, relativo aos volumes de água distribuídos e de perdas, e a Tabela 9-3 apresenta a evolução do índice de perdas (IPDt) de 2004 a 2009 (Julho)

Tabela 9-2 Índices relativos ao fornecimento de água das Unidades de Negócios (2009)

| UN           | Sistemas Componentes | Sistemas Prioritários | População Atendida | Extensão de Rede | Nº Médio Ligações | Ligações Inativas | Volume Disponibilizado | Volume Micromedido   | Volume Social      | Volume Faturado      | Volume de Perdas (M) Vp - Ym - U | Volume Transferido | IPF<br>(Vp-Vf-U)/<br>(Vp+T)<br>% | IPDx<br>(Vp-Ym-U)<br>/N/360<br>l/hg./<br>dia | Booster    | VRP         | Média de Vazam. por ano |
|--------------|----------------------|-----------------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|--|------------|-------------|-------------------------|
|              |                      |                       |                    |                  |                   |                   |                        |                      |                    |                      |                                  |                    |                                  |  |            |             |                         |
| MC           | 29                   | 21                    | 3.000.000          | 5.860            | 704.380           | 64.942            | 413.023.789            | 287.076.890          | 22.719.625         | 309.153.043          | 103.227.274                      | 53.430.669         | 17,4%                            | 402  | 18         | 208         | 30.936                  |
| ML           | 20                   | 15                    | 3.300.000          | 6.050            | 788.740           | 73.352            | 281.192.241            | 155.183.009          | 18.839.651         | 177.638.646          | 107.169.581                      | 32.488.957         | 27,0%                            | 372  | 58         | 160         | 57.844                  |
| MIN          | 30                   | 20                    | 2.900.000          | 5.153            | 750.894           | 94.334            | 304.918.945            | 164.644.381          | 29.082.149         | 183.984.120          | 111.192.415                      | 2.625.405          | 29,9%                            | 406  | 145        | 230         | 55.172                  |
| MO           | 44                   | 32                    | 3.100.000          | 6.280            | 691.168           | 71.244            | 320.430.204            | 176.630.623          | 34.248.206         | 195.325.248          | 109.551.375                      | 403.154            | 28,3%                            | 434  | 99         | 205         | 39.233                  |
| MS           | 49                   | 27                    | 3.400.000          | 6.940            | 818.278           | 61.716            | 396.850.495            | 190.162.106          | 62.022.778         | 212.606.585          | 144.865.611                      | 53.540.883         | 27,1%                            | 484  | 81         | 198         | 42.232                  |
| <b>M</b>     | <b>172</b>           | <b>115</b>            | <b>15.700.000</b>  | <b>30.283</b>    | <b>3.753.460</b>  | <b>365.588</b>    | <b>1.716.415.674</b>   | <b>973.697.009</b>   | <b>166.972.409</b> | <b>1.078.707.642</b> | <b>575.806.256</b>               | <b>142.488.868</b> | <b>25,3%</b>                     | <b>420</b>                                   | <b>401</b> | <b>1001</b> | <b>225.417</b>          |
| RA           | 48                   | 5                     | 741.000            | 3.216            | 251.336           | 25.751            | 58.189.860             | 36.257.693           | 643                | 43.286.168           | 21.931.524                       | 0                  | 25,6%                            | 239  | 41         | 58          | 18.326                  |
| RB           | 62                   | 1                     | 835.000            | 3.549            | 294.579           | 26.976            | 68.211.299             | 49.340.749           | 148.148            | 55.467.973           | 18.722.402                       | 0                  | 18,5%                            | 174  | 8          | 50          | 28.260                  |
| RC           | 29                   | 1                     | 724.000            | 2.494            | 249.549           | 20.486            | 58.666.274             | 42.855.156           | 111.256            | 48.551.041           | 15.689.862                       | 0                  | 17,0%                            | 172  |            | 163         | 15.579                  |
| RJ           | 12                   | 9                     | 588.000            | 1.929            | 187.701           | 12.513            | 62.188.629             | 33.837.771           | 1.962.399          | 38.342.304           | 26.388.459                       | 0                  | 35,2%                            | 385  | 65         | 38          | 17.601                  |
| RM           | 35                   | 15                    | 718.000            | 2.980            | 247.051           | 22.763            | 75.387.640             | 40.721.397           | 0                  | 47.093.236           | 34.666.243                       | 0                  | 37,5%                            | 384  | 84         | 66          | 22.105                  |
| RN           | 4                    | 1                     | 244.000            | 1.238            | 102.688           | 10.483            | 32.875.090             | 18.770.313           | 0                  | 24.544.025           | 14.104.777                       | 0                  | 25,3%                            | 376  | 80         | 38          | 13.151                  |
| RR           | 23                   | 0                     | 248.000            | 1.340            | 93.603            | 14.696            | 18.867.759             | 12.905.490           | 0                  | 16.042.902           | 5.962.359                        | 0                  | 15,0%                            | 175  |            |             | 5.836                   |
| RS           | 10                   | 6                     | 1.490.000          | 5.521            | 442.153           | 65.716            | 206.183.010            | 109.668.974          | 14.445.625         | 137.274.826          | 82.068.411                       | 0                  | 26,4%                            | 509  |            |             | 27.598                  |
| RT           | 83                   | 0                     | 594.000            | 2.565            | 216.370           | 14.551            | 46.104.561             | 36.745.719           | 74.241             | 41.195.443           | 9.284.601                        | 0                  | 10,5%                            | 118  |            | 52          | 12.927                  |
| RV           | 24                   | 5                     | 1.323.000          | 4.488            | 402.579           | 33.932            | 130.196.081            | 82.247.499           | 247.181            | 91.199.704           | 47.703.401                       | 0                  | 29,6%                            | 325  |            | 188         | 34.699                  |
| <b>R</b>     | <b>330</b>           | <b>43</b>             | <b>7.506.000</b>   | <b>29.320</b>    | <b>2.487.609</b>  | <b>247.867</b>    | <b>756.862.203</b>     | <b>463.350.671</b>   | <b>16.989.493</b>  | <b>542.997.622</b>   | <b>276.522.039</b>               | <b>0</b>           | <b>26,0%</b>                     | <b>305</b>                                   |            |             | <b>196.082</b>          |
| <b>Total</b> | <b>502</b>           | <b>156</b>            | <b>23.205.000</b>  | <b>59.603</b>    | <b>6.241.069</b>  | <b>613.455</b>    | <b>2.473.277.877</b>   | <b>1.437.047.680</b> | <b>183.901.902</b> | <b>1.621.705.264</b> | <b>852.328.295</b>               | <b>142.488.668</b> | <b>25,5%</b>                     | <b>374</b>                                   |            |             | <b>421.489</b>          |

(2) Índice diária de perdas de água por ligação (IPDt)

Demonstrada na tabela abaixo, a variação de IPDt de cada Unidade de Negócio durante 2004 a 2009

Tabela 9-3 Variação de IPDt de cada Unidade de Negócio

| UN. | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| MC  | 618  | 558  | 548  | 498  | 430  | 402  |
| ML  | 580  | 540  | 555  | 464  | 393  | 372  |
| MN  | 527  | 498  | 508  | 461  | 441  | 406  |
| MO  | 576  | 489  | 453  | 454  | 459  | 434  |
| MS  | 699  | 634  | 634  | 582  | 529  | 484  |
| M   | 601  | 546  | 543  | 493  | 451  | 420  |
| RA  | 280  | 270  | 275  | 258  | 251  | 239  |
| RB  | 236  | 234  | 221  | 210  | 182  | 174  |
| RG  | 202  | 204  | 199  | 186  | 176  | 172  |
| RJ  | 444  | 450  | 462  | 424  | 398  | 385  |
| RM  | 411  | 413  | 406  | 416  | 394  | 384  |
| RN  | 481  | 483  | 449  | 393  | 375  | 376  |
| RR  | 218  | 219  | 221  | 199  | 174  | 175  |
| RS  | 621  | 629  | 566  | 566  | 517  | 509  |
| RT  | 127  | 135  | 129  | 124  | 119  | 118  |
| RV  | 420  | 389  | 390  | 373  | 354  | 351  |
| R   | 369  | 366  | 351  | 338  | 315  | 309  |

## 9-2 Características e Problemas de cada UN

### 9-2-1 MC – Unidade de Negócio Centro

#### (1) Características

A MC vem executando ações de combate às perdas de água de forma mais intensa desde 2004 e seu índice de IPDt que era de 618 (2004) atingiu 402 l/(lig. x dia) em Julho de 2009. Foi constatado que grande parte deste índice é proveniente de vazamentos. As substituições de redes foram iniciadas em 2007 com 21,3 km, 19,6 km em 2008 e 6,0 km até Maio de 2009. Vem alcançando resultados expressivos no combate e redução de perdas, principalmente pela política adotada de implantação de VRP's, acompanhamento das vazões mínimas noturnas (Qmn) e intensificação nas atividades de pesquisas de vazamentos não visíveis. O conjunto destas ações possibilitou um maior controle de pressão e vazões ofertadas aos setores de abastecimento (sistemas) sob sua responsabilidade. Toda a ação é realizada conforme determina o PRP - Plano Regional de Perdas nos 29 sistemas, dos quais 11 são considerados como críticos.

A MC realiza o controle de pressão em todos os 29 sistemas operados. Por exemplo, no setor Mooca, existe uma área de pressão de trabalho superior a 70 mca o que evidencia que o controle de pressão desta localidade é fundamental. Após a instalação de VRP's, a MC tem verificado a sua eficiência pela redução do IPDt, através da coleta e análise dos dados antes e depois da instalação do VRP, permitindo, desta maneira, a constituição de um banco de dados, que subsidia a tomada de decisões.

A região sob responsabilidade da MC é, na sua grande maioria, a área central da cidade de São Paulo,

e deste modo possui instalações hidráulicas (rede e ramais) com idade de operação bastante avançadas (ex.: ramais em ferro galvanizado, redes de cimento amianto, entre outros). No intuito de otimizar o máximo possível os poucos recursos existentes, adotou a substituição preventiva de ramais de modo mais agressivo que as demais UN's da Metropolitana. Assim, desde 2006 passou de troca corretiva para a troca preventiva. Apenas 35% das trocas são corretivas e maioria (65%) é de troca preventiva.

## **(2) Principais Problemas**

Vide os Problemas comuns da Diretoria Metropolitana (9-1)

### **9-2-2 ML – Unidade de Negócio Leste**

#### **(1) Características**

A ML tem atualmente sob o seu controle 24 reservatórios e 50 Booster's

A ML criou um grupo de pesquisa sobre submedição de medidores, com o objetivo de adaptar para a realidade atual o cálculo de volume submedido, considerado antigo. Até agora, a ML realizou pesquisas em mais de 30.000 unidades como medida contra ligação irregular e seu índice atual de irregularidade situa-se em torno de 22%. A pesquisa de vazamento se concentra na área central da unidade (São Miguel Paulista).

O seu atual índice de perdas é de 372 l/(lig. x dia), alcançado em Junho de 2009.

#### **(2) Principais Problemas**

Vide os Problemas comuns da Diretoria Metropolitana (9-1)

### **9-2-3 MN – Unidade de Negócio Norte**

#### **(1) Características**

Dentre os 30 sistemas que compõe a MN, 20 são considerados como prioritários. Dentre estes, a localidade de Casa Verde se destaca, pois dos 1.000 ramais existentes, 110 apresentam vazamentos. Outro sistema que concentra os principais problemas da MN é de Vila Medeiros, e para estes, as ações foram determinadas através da análise dos dados de instalações de redes e ramais. O índice atual de perdas da UN situa se em 406 litros/(ligação x dia).

#### **(2) Principais Problemas**

Vide os Problemas comuns da Diretoria Metropolitana (9-1)

### **9-2-4 MO – Unidade de Negócio Oeste**

#### **(1) Características**

Assim como outras UN's, a MO vem exercendo as atividades de perdas já há vários anos, através de implantações de sistemas pilotos, conseguindo uma evolução do índice de perdas de 576 l/(lig. x dia) em 2004 para 434 l/(lig. x dia) em Julho de 2009.

Na MO as questões de perdas são analisadas em grupos de trabalho, que se dedicam a estudar minuciosamente as questões pertinentes e propor soluções, através do ciclo PDCA (P = planejamento, D = execução, C = controlar e A = agir corretivamente).

O grupo é constituído para atendimento de determinado sistema, e busca planejar a implementação de ações de combate e redução de perdas, tais como: implantação de VRP, macromedidor, diagnóstico do parque de hidrômetros, ramais e redes, e dependendo dos resultados, propõe aplicação das trocas que se fizerem necessárias. A avaliação dos resultados é efetuada mensalmente, podendo ocorrer de modo extraordinário, para discussão de algum ponto mais específico.

Atualmente existem 60 VRP's, 5.961 km de redes e 658.875 ramais.

## **(2) Principais Problemas**

Vide os Problemas comuns da Diretoria Metropolitana (9-1)

### **9-2-5 MS – Unidade de Negócio Sul**

#### **(1) Características**

Atualmente na MS, 21 medidas, como medida geral, estão em execução. O atual índice de perdas é de 484 l/(lig. x dia) que através de substituição de ramais, controle de pressão, reparo de vazamentos pretende-se diminuir gradativamente. Todo o mês é realizado uma reunião sobre Redução de Perdas, envolvendo todos os Pólos de Manutenção, com o objetivo de melhorar a interação dentro da estrutura organizacional. A MS desenvolve pesquisa de vazamentos não visíveis, utilizando-se de empresa contratada e o resultado atual é de 1,2 a 1,4 vazamentos por km. Os tubos de ferro fundido (FoFo), instalados na MS, tem mais de 40 anos de idade, o que contribui sobremaneira, na dificuldade de operação do sistema, ocasionando inclusive baixa pressão. Outra ação que tem forte impacto no combate as perdas, na região administrada pela MS, é a identificação de ligações irregulares, e grande parte destas se concentram em áreas de mananciais. Atualmente, 35% destas ligações irregulares são ligadas em forma de "by-pass".

#### **(2) Principais Problemas**

Vide os Problemas comuns da Diretoria Metropolitana (9-1)

### **9-2-6 RA – Unidade de Negócio Alto Paranapanema**

#### **(1) Características**

A Unidade de Negócio RA está localizada mais ao sul do Estado de São Paulo, na bacia do baixo Paranapanema e é responsável pelo abastecimento de água e tratamento de esgotos para uma população aproximada de 910.457 habitantes. É composta por 48 municípios (sistemas), sendo o município de Itapetininga a sede da UN, com 156.760 habitantes. Além disto, possui apenas outros 3 municípios (Avaré, Itapeva e Itararé) com mais de 50.000 habitantes. Possuem ainda 3.216 km de redes de distribuição com 251.336 ligações ativas, 58 VRP's e 41 Booster's. Atualmente o seu índice de perdas (IPDt) apresenta uma média de 239 litros/ (lig. x dia).



## **(2) Principais Problemas**

Alguns dos principais problemas da RA são relatados a seguir:

- Dificuldade de mão de obra para pesquisa e reparo de vazamentos não visíveis (dificuldades contratuais e indisponibilidade de recursos humanos internos);
- Redes antigas e cadastros técnicos deficientes;
- Dificuldades diversas para um monitoramento adequado das pressões altas e solução de problemas decorrentes (falta de cadastro/ setorização/falta de recurso de investimento);
- Dificuldade de deslocamento e mão de obra para a equipe de pitometria e macromedição (calibração dos macromedidores);
- Dificuldade de instalação de macromedidores por falta de mão de obra/ compra de equipamento (recursos);
- Equipe de pitometria reduzida limitando-se praticamente às calibrações com carência de conhecimentos específicos (instrumentação por ex);
- Existência de redes de distribuição e ramais com idade superior a 50 anos;
- Número elevado de Booster's e dificuldade de mão de obra para operar, além da necessidade de instalar inversores de frequência para melhor controle de pressão;
- Incompatibilização dos setores cadastrais: comercial e técnicos;
- Falta de estrutura no combate a ligações irregulares (mão de obra, equipamentos, veículos, etc.);
- Dificuldade para implementar programação de troca de ramais (recursos).
- Micromedição:
  - Carência de mão-de-obra para planejamento e execução de serviços de regularização de médio e longo prazo na área de hidrometria;
  - Medidores antigos com necessidade de melhoria na implementação de troca preventiva de hidrômetros (carência de recursos);
  - Necessidade de melhoria de censo cadastral.

### **9-2-7 RB – Unidade de Negócio Baixo Paranapanema**

#### **(1) Características**

A RB está localizada no extremo oeste do Estado de São Paulo, no limite dos estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, nas bacias Peixe e Paranapanema e o seu sistema, abrangendo uma população de 988.000 habitantes. O maior município é a cidade de Presidente Prudente, sede da UN com 206.164 habitantes. Com exceção de 3 municípios (Tupã, Quintana e Assis, cujas populações ultrapassam 50.000 habitantes), todos os demais municípios comportam menos de 30.000 habitantes. Possui 3,549 km de redes de distribuição com 294,579 ligações ativas, 50 VRP's e 8 Booster's. O envelhecimento dos tubos de FoFo, fibro cimento, e pela má qualidade dos materiais dos ramais, o índice de perdas é considerado alto em grande parte dos municípios. Por exemplo, em Presidente Prudente é de 290 l/(lig. x dia) em relação à média de 174 l/(lig. x dia) da RB.

## **(2) Principais Problemas**

Os principais problemas da RB são os seguintes:

- Atualização do cadastro técnico das adutoras, redes distribuidoras de água e válvulas é deficiente;
- Pressões altas em algumas adutoras e redes, principalmente as do município priorizado;
- Materiais antigos e de má qualidade aplicado nas redes e ramais;
- Crescimento desordenado dos municípios;
- Existência de redes de distribuição de cimento amianto e adutoras e redes desgastadas com idade superior a 50 anos;
- Adutoras com junta-chumbo ainda em carga;
- Irregularidades nas ligações:
  - falta de estrutura (mão-de-obra, logística) para atuação nas irregularidades;
  - falta de equipes treinadas para atuação em caça fraudes;
  - necessidade de revisão no cadastro comercial

### **9-2-8 RG – Unidade de Negócio Pardo e Grande**

#### **(1) Características**

A Unidade de Negócio RG situa-se na região nordeste do Estado de São Paulo, nas bacias Pardo e Grande. É responsável pelo abastecimento de água em 29 municípios e a principal cidade é Franca (330.000 habitantes), onde está localizada a sua sede. Os mananciais de abastecimento são 80% de superfície e 20% subterrâneo. A água captada é tratada em 20 Estações de Tratamento (ETA) e 14 postos de cloração e fluoretação. Possui 2.494 km de extensão de rede, 249.549 ligações ativas, 75 elevatórias de água e 175 reservatórios de distribuição. Além disto, existem 31 sistemas de produção com distribuição supervisionada, 196 distritos de medição e controle e 163 VRP's instaladas. Atende uma população total de 796.000 habitantes. Seu índice atual de perdas é de 172 l/(lig. x dia).

#### **(2) Principais Problemas**

Os principais problemas são:

- Vazamentos em redes e ramais (necessidade de proceder as substituições de ramais, redes, pesquisas de vazamentos não visíveis, reparos de vazamentos visíveis em redes, substituições de hidrômetros);
- Idade avançada das redes;
- Qualidade do material dos ramais (PEAD preto e ferro galvanizado);
- Combate às ligações irregulares.

### **9-2-9 RJ – Unidade de Negócio Capivari / Jundiá**

#### **(1) Características**

A Unidade de Negócio RJ está localizada na região sudeste do Estado de São Paulo, nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. É responsável pelo abastecimento de água e tratamento dos esgotos de 12 municípios, abrangendo uma população aproximada de 790.000

habitantes. Como a RJ é uma unidade relativamente nova há a tendência de novos municípios aderirem ao sistema Sabesp. Possui 187.701 ligações ativas de água com 1.929 km de rede de distribuição. Em 2008 foram realizadas 3.964 trocas de ramais, 22 km de remanejamento de redes, setorizações em 2 localidades, 20.000 trocas preventivas de hidrômetros, 30.000 cortes e supressões, 1.614 vistorias de caça fraudes com 1.040 confirmadas e redimensionamento dos hidrômetros. O atual índice de perdas da RJ é de 385 l/(lig. x dia).

## **(2) Principais Problemas**

Os principais problemas dos sistemas componentes são:

- Deficiência do cadastro técnico das adutoras, redes distribuidoras de água e válvulas;
- Pressões altas em algumas áreas;
- Existência de adutoras e redes de cimento amianto e desgastadas com idade superior a 50 anos;
- Falta de estrutura no combate a ligações irregulares (mão de obra, equipamentos, veículos, etc.);
- Baixo índice de setorização com macromedição;
- Não existem distritos de medição e controle;
- Material dos ramais de baixa qualidade, necessitando de troca;
- Altos índices de reparo de vazamento em redes e ramais.

### **9-2-10 RM – Unidade de Negócio Médio Tietê**

#### **(1) Características**

A Unidade de Negócio RM está localizada na parte central do Estado de São Paulo e tem em sua composição 35 municípios, a estrutura operacional para o abastecimento de água é composta basicamente de 3.307 km de redes de distribuição de água com 245.440 ligações ativas, atendendo uma população aproximada de 922.200 habitantes. Apenas 4 municípios (Botucatu, Ibiúna, São Roque e Tatuí) tem uma população maior do que 50.000 habitantes. Atualmente dispõe de 66 VRP's e 94 Booster's para o controle de sua distribuição de água e apresenta um índice de perdas de 378 l/(lig. x dia).

#### **(2) Principais Problemas**

Os principais problemas encontrados na RM são os que seguem:

- Cadastro técnico das adutoras, redes de distribuição incompletas ou inexistentes;
- Falta controle eficiente de pressão nas redes de distribuição;
- Existência de redes de distribuição em cimento amianto, bem como adutoras desgastadas ;
- Existência de ramais com material inadequado nas ligações de água (PEAD preto e registro broca);
- Número elevado de Booster's e VRP's;
- Sistema de macromedição deficiente;
- Controle ativo de vazamentos (pesquisa e reparo) descontinuado por falta de recursos

- financeiros e humanos;
- Mão-de-obra terceirizada com baixa qualificação;
  - Setorização e Distritos de Medição e Controle inexistentes;
  - Necessidade de melhorias operacionais para minimizar: vazamentos e extravazamentos de reservatórios descartes de água de lavagem de filtros, descargas de rede, perdas de água no processo produtivo e manobras incorretas;
  - Cadastro comercial desatualizado;
  - Elevado índice de fraudes;
  - Micromedição:
    - Hidrômetros com tempo de instalação vencidos e/ou leituras excessivas;
    - Cavaletes sem padronização, facilitando a ocorrência de fraudes;
    - Descontinuidade de recursos (financeiros e de mão-de-obra) para a troca preventiva de hidrômetros.

## **9-2-11 RN – Unidade de Negócio Litoral Norte**

### **(1) Características**

A RN está localizada na região norte do litoral do Estado de São Paulo, e é responsável por 4 municípios totalizando uma população de 272.168 habitantes. Todos os municípios componentes apresentam uma flutuação sazonal muito elevada, afetando consideravelmente o processo de distribuição de água, por ocasião de finais de semana e feriados prolongados, férias escolares e festividades de final de ano. Possui 1.215 km de redes de distribuição com 99.444 ligações ativas, 38 VRP's e 80 Booster's instalados e o índice de perdas é de 375 l/(lig. x dia).

### **(2) Principais Problemas**

Os principais problemas da RN são os seguintes:

- Sazonalidade: a população flutuante na temporada de verão é muito maior que a população fixa;
- Solo arenoso com lençol freático elevado dificultando a detecção de vazamentos não visíveis;
- Cadastro técnico das adutoras, redes distribuidoras de água e válvulas é deficiente;
- Pressões altas nas adutoras, principalmente as do município priorizado (São Sebastião);
- Grande parte das adutoras se encontra paralelas ou no leito das rodovias, o que dificulta a detecção de vazamentos através de métodos acústicos;
- Falta de espaço físico para implantação de duplicação de adutora na estrada que liga Caraguatatuba a São Sebastião, principalmente em virtude do trecho da serra de São Sebastião;
- Grande extensão de faixa litorânea atendida pela UN (aproximadamente 210 km de Itamambuca/Ubatuba a Barra do Una São Sebastião), além da extensão de Ilhabela;
- Crescimento desordenado dos municípios;
- Existência de redes de distribuição de cimento amianto e adutoras desgastadas ;

- Aduadoras com junta-chumbo ainda em carga;
- Número elevado de Booster's;
- Irregularidades nas ligações:
  - falta de estrutura (mão-de-obra, procedimentos, logística) para atuação nas irregularidades;
  - nas áreas priorizadas a população é de baixa renda, não há pavimentação nas ruas (terra/areia), o que facilita a execução de irregularidades nas ligações por parte da população;
- Micromedição:
  - iniciado reagrupamento das leituras sem previsão de término devido à falta de mão-de-obra própria;
  - dificuldade nas trocas preventivas de hidrômetros nos imóveis de temporada;
  - carência de mão-de-obra para planejamento de médio e longo prazo na área de hidrometria.

## **9-2-12 RR – Unidade de Negócio Vale do Ribeira**

### **(1) Características**

A Unidade de Negócio RR está localizada na região sul do Estado de São Paulo e tem na sua composição a responsabilidade de abastecimento de água e tratamento de esgotos de 23 municípios com aproximadamente 378.000 habitantes. Todos os municípios, com exceção de Registro, onde está a sua sede, tem uma população inferior a 35.000 habitantes e são considerados pequenos no Estado de São Paulo, pois a sua densidade demográfica é de 21 habitantes por km<sup>2</sup>.

Possui 1.266 km de redes de distribuição de água e 90.607 ligações ativas. O seu controle de perdas foi iniciado em 2001 e atualmente seu IPDt alcança 172 l/(lig. x dia), verificado em Abril de 2009.

### **(2) Principais Problemas**

Os principais problemas da RR são:

- Vazamentos em redes e ramais;
- Idade avançada das Redes;
- Falta de água em pontos críticos;
- Qualidade do material usado dos ramais (PEAD preto e ferro galvanizado);
- Pressão alta e variação;
- Áreas irregulares

## **9-2-13 RS – Unidade de Negócio Baixada Santista**

### **(1) Características**

A Unidade de Negócio RS abrange toda a baixada santista e tem em sua composição a responsabilidade de abastecimento de água e tratamento de esgotos de 9 grandes municípios que totalizam uma população fixa de 1.930.220 habitantes. Esta população aumenta consideravelmente na época de veraneio alcançando quase que 2,5 vezes a sua população fixa. Possui 5.485 km de redes de

distribuição e 429.516 ligações ativas. Há necessidade em atender um crescimento das aglomerações de populações de baixa renda espalhadas ao longo do seu litoral. Cerca de 50% de suas instalações de distribuição de abastecimento de água são consideradas envelhecidas, como por exemplo, cerca de 280.000 hidrômetros e grande parte de sua rede de distribuição de água. As ações para o atual controle de perdas estão concentradas nas regiões de Praia Grande e Guarujá. O índice atual de perdas da RS é de 509 l/(lig. x dia).

## **(2) Principais Problemas**

Os problemas da RS são semelhantes aos existentes na RMSP (M) complementados por apresentar problemas sazonais de abastecimento de água em função de sua população flutuante. Das ações mais necessárias para minimizar as perdas de água, a setorização é uma das que mais se destaca pela existência de vários núcleos com abastecimento irregulares (áreas de marina e terras invadidas), com crescimento acentuado.

### **9-2-14 RT – Unidade de Negócio Baixo Tietê e Grande**

#### **(1) Características**

A Unidade de Negócio RT está localizada na região noroeste do Estado de São Paulo, nas bacias do Tietê e Grande e é responsável pelo abastecimento de água e tratamento de esgotos de 83 municípios que abrange uma população aproximada de 673.226 habitantes. A grande maioria dos municípios componentes tem baixa população e apenas 2 municípios apresentam populações maiores do que 50.000 habitantes (Lins, onde a RT tem a sua sede e o município de Fernandópolis). Possui 2.569 km de redes de distribuição com 210.449 ligações ativas. O seu índice de perdas IPDt é considerado baixo, em relação à média da Sabesp, cerca de 117 l/(lig. x dia). Foi constatado que 88% dos vazamentos ocorrem em ramais, provavelmente por causa da baixa qualidade do tubo de PEAD (preto) com determinado tempo de uso. Há reservatórios para todos os setores, com controle de volume de entrada e saída.

#### **(2) Principais Problemas**

Na RT, os principais problemas se resumem em:

- Demanda pontual para remanejamento de redes (idade e materiais inadequados);
- Necessidade de estruturação do processo de pesquisa de vazamentos não visíveis (recursos);
- Necessidade de estruturação do processo de reparo de vazamentos (recursos, treinamento e adequação do material empregado).
- Necessidade de substituições de hidrômetros de grandes e pequenas capacidades;
- Adequação do sistema de macromedições;
- Necessidade de atualização cadastral.

### **9-2-15 RV – Unidade de Negócio Vale do Paraíba**

#### **(1) Características**

A Unidade de Negócio RV está localizada próxima à região metropolitana de São Paulo, no eixo São

Paulo – Rio de Janeiro, local de grande desenvolvimento econômico do país, abrangendo grandes indústrias. São 24 municípios que compõem o seu sistema e têm uma população de aproximadamente 1.300.000 habitantes, 4.391 km de redes de distribuição e 388.939 ligações ativas. Dentre os municípios componentes destaca-se São José dos Campos, com 609.229 habitantes, local onde se situa a sede da RV.

Grande parte de sua rede de distribuição é de PVC, FoFo e cimento amianto com idade aproximada de 40 anos e necessitam ser substituídos. Em todas as localidades da RV, o índice de perdas é relativamente alto com média de 350 l/(lig. x dia).

## **(2) Principais Problemas**

Os principais problemas se resumem em:

- Demanda pontual para remanejamento de redes (idade e materiais inadequados);
- Demanda pontual para substituição de ramais (idade e materiais inadequados);
- Necessidade de estruturação do processo de pesquisa de vazamentos não visíveis (recursos);
- Necessidade de estruturação do processo de reparo de vazamentos (recursos, treinamento e adequação do material empregado);
- Necessidade de adequação de macromedidores;
- Parque de hidrômetros inadequado (idade e necessidade de redimensionamento no caso dos grandes consumidores).

## **9-3 Considerações Gerais das Ações do Período JICA**

Todos os 502 sistemas componentes foram agrupados em dois grupos distintos: 158 sistemas prioritizados e outro grupo com todos os sistemas.

Para o Grupo Prioritário, serão aplicados 4 componentes de empreendimento conforme descrito a seguir:

- Substituição de redes (incluso ramais);
- Setorização;
- Instalação de VPR;
- Instalação de Booster's.

A concepção de projeto para componentes do PROGRAMA (medidas básicas, medidas corretivas, medidas preventivas, medidas de controle de distribuição de água e medidas sociais que compõem medidas para redução de perdas) para todos os sistemas (Grupo Todo) foram descritos no item 8-4 "Metodologia para Estruturação do PROGRAMA".

## 9-4 Programa de Redução de Perdas das Unidades de Negócios (2011 - 2013)

Baseando-se na situação atual de perdas e problemas, cada Unidade de Negócio elaborou seu projeto no Período JICA seguindo os “Critérios de Projeto Preliminar e a Ordem de Prioridade”.

Nas tabelas seguintes, apresentamos estes quantitativos.

### 9-4-1 MA – Unidade Produtora de Água

#### (1) Previsão dos Quantitativos:

| Nº                    | Item                                     |                    | 2011 | 2012 | 2013 | Total |
|-----------------------|--|--------------------|------|------|------|-------|
| <b>Perda Real</b>     |  |                    |      |      |      |       |
| A1.1                  | Substituição de Ramais                   | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
| A1.2                  | Substituição de Redes e Ramais           | Físico Rede (km)   | 0    | 0    | 0    | 0     |
|                       |  | Físico Ramais(un)  | 0    | 0    | 0    | 0     |
| A1.3                  | Troca de Ramais – Pesquisa de Vazamentos | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                    | Físico (km)        | 33   | 33   | 33   | 99    |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede                | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
| A3.2                  | Reparo Vaz. Não Visíveis (Rede)          | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
| A4.1                  | Setorização (Zonas de Pressão)           | Físico–projeto(un) | 0    | 0    | 0    | 0     |
|                       |  | Físico – Obra(un)  | 0    | 0    | 0    | 0     |
| A4.2                  | VRP                                      | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
| A4.3                  | DMC                                      | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
| A4.4                  | Booster                                  | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
| A4.5                  | Fechamento de Favelas                    | Físico (un)        |      |      |      |       |
| A5                    | Equipamentos                             | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
| <b>Perda Aparente</b> |  |                    |      |      |      |       |
| B1.1                  | Subs. Hidrômetros Gde Capacidade         | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
| B1.2                  | Subs. Hidrômetros Peq. Capacidade        | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
| B2.1                  | Inspeção Inativas                        | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
| B2.2                  | Combate Irregulares                      | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
|                       | Instalação UMA - Irregulares             | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
| B2.3                  | Regularização Favelas                    | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
| B3                    | Atualização Cadastral                    | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
| <b>Gestão</b>         |  |                    |      |      |      |       |
| C1                    | Instalação/Adequação de                  | Físico (un)        | 6    | 3    | 6    | 15    |
| C2                    | Calibração de Macromedidores             | Físico (un)        | 234  | 234  | 234  | 702   |
| C3                    | Capacitação                              | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                   | Físico (un)        | 0    | 0    | 0    | 0     |

Obs: Fonte – Sabesp – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

#### (2) Comentários:

Esta Unidade de Negócio cuida exclusivamente da produção de água para todas as Unidades de Negócio da RMSP: MC, ML, MN, MO e MS e outros municípios não operados pela Sabesp (Mogi das Cruzes, Diadema, Guarulhos, Santo André, Mauá e São Caetano).

Participa do Período JICA (2011-2013) na implementação de duas ações específicas: pesquisas de vazamentos não visíveis em redes (A2) e calibração e instalação de macromedidores (C2).



## 9-4-2 MC – Unidade de Negócio Centro

### (1) Previsão dos Quantitativos:

| Nº                    | Item                                     |                              | 2011        | 2012   | 2013   | Total   |
|-----------------------|--|------------------------------|-------------|--------|--------|---------|
| <b>Perda Real</b>     |  |                              |             |        |        |         |
| A1.1                  | Substituição de Ramais                   | Físico (un)                  | 37.875      | 37.496 | 37.122 | 112.493 |
| A1.2                  | Substituição de Redes e Ramais           | Físico Rede (km)             | 50          | 43     | 52     | 145     |
|                       |  | Físico Ramais(un)            | 4.906       | 4.621  | 5.995  | 15.522  |
| A1.3                  | Troca de Ramais – Pesquisa de Vazamentos | Físico (un)                  | 1.022       | 1.022  | 1.022  | 3.066   |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                    | Físico (km)                  | 4.231       | 4.231  | 4.231  | 12.693  |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede                | Físico (un)                  | 4.486       | 4.442  | 4.397  | 13.325  |
| A3.2                  | Reparo Vaz. Não Visíveis (Rede)          | Físico (un)                  | 146         | 146    | 146    | 438     |
| A4.1                  | Setorização (Zonas de Pressão)           | Físico-projeto(un)           | 0           | 0      | 0      | 0       |
|                       |  | Físico – Obra(un)            | 2           | 1      | 1      | 4       |
| A4.2                  | VRP                                      | Físico (un)                  | 2           | 4      | 3      | 9       |
| A4.3                  | DMC                                      | Físico (un)                  | 19          | 16     | 21     | 56      |
| A4.4                  | Booster                                  | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0       |
| A4.5                  | Fechamento de Favelas                    | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0       |
| A5                    | Equipamentos                             | Físico (un)                  | 76          | 74     | 50     | 200     |
| <b>Perda Aparente</b> |  |                              |             |        |        |         |
| B1.1                  | Subs. Hidrômetros Gde Capacidade         | Físico (un)                  | 5.933       | 5.899  | 5.899  | 17.731  |
| B1.2                  | Subs. Hidrômetros Peq. Capacidade        | Físico (un)                  | 54.194      | 54.194 | 54.194 | 162.582 |
| B2.1                  | Inspeção Inativas                        | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0       |
| B2.2                  | Combate Irregulares                      | Físico (un)                  | 2.356       | 2.356  | 2.356  | 7.068   |
|                       |  | Instalação UMA - Irregulares | Físico (un) | 177    | 177    | 177     |
| B2.3                  | Regularização Favelas                    | Físico (un)                  | 926         | 714    | 1.050  | 2.690   |
| B3                    | Atualização Cadastral                    | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0       |
| <b>Gestão</b>         |  |                              |             |        |        |         |
| C1                    | Instalação/Adequação de                  | Físico (un)                  | 6           | 9      | 5      | 20      |
| C2                    | Calibração de Macromedidores             | Físico (un)                  | 3           | 3      | 3      | 9       |
| C3                    | Capacitação                              | Físico (un)                  | 13          | 13     | 13     | 39      |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                   | Físico (un)                  | -           | -      | -      | -       |

Obs: Fonte – Sabesp – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

### (2) Comentários:

Atualmente o índice de perdas da MC é de 402 l/(lig. x dia) – Julho 2009 e os recursos que serão aplicados no combate às perdas reais se situam em 65% do investimento destinado à MC, correspondente em sua maior parte, aos vazamentos inerentes que ocorrem devido principalmente à idade das instalações.

A MC engloba 29 sistemas, dos quais 21 sistemas são classificados como prioritários.

Como nas demais UN's da M, o sistema SIGNOS é utilizado para o gerenciamento das 120.000 ligações componentes dos 750 km de redes dos sistemas prioritários da MC.

O histórico da MC indica que os vazamentos ocorrem em 5% das redes, 35% nos ramais e 60% nos cavaletes.

De acordo com o seu planejamento serão substituídos 605 km em 11 anos, dos quais, 145 km no Período JICA.

No PROGRAMA, serão realizadas 12 setorizações, sendo 4 no Período JICA. Além disto, haverá a instalação de 29 VRP's com 30%, no período 2011-2013, concentração de esforços para a instalação de 180 DMC's, sendo 56 no Período JICA.

### 9-4-3 ML – Unidade de Negócio Leste

#### (1) Previsão dos Quantitativos:

| Nº                    | Item                                     |                              | 2011        | 2012    | 2013    | Total   |
|-----------------------|--|------------------------------|-------------|---------|---------|---------|
| <b>Perda Real</b>     |  |                              |             |         |         |         |
| A1.1                  | Substituição de Ramais                   | Físico (un)                  | 52.114      | 51.593  | 51.077  | 154.784 |
| A1.2                  | Substituição de Redes e Ramais           | Físico Rede (km)             | 49          | 36      | 76      | 161     |
|                       |  | Físico Ramais(un)            | 6.926       | 5.318   | 9.788   | 22.032  |
| A1.3                  | Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos | Físico (un)                  | 4.468       | 4.468   | 4.468   | 13.404  |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                    | Físico (km)                  | 4.471       | 4.471   | 4.471   | 13.413  |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede                | Físico (un)                  | 3.683       | 3.646   | 3.609   | 10.938  |
| A3.2                  | Reparo Vaz. Não Visíveis (Rede)          | Físico (un)                  | 316         | 316     | 316     | 948     |
| A4.1                  | Setorização (Zonas de Pressão)           | Físico-projeto(un)           | 0           | 0       | 0       | 0       |
|                       |  | Físico-Obra(un)              | 1           | 1       | 1       | 3       |
| A4.2                  | VRP                                      | Físico (un)                  | 11          | 7       | 6       | 24      |
| A4.3                  | DMC                                      | Físico (un)                  | 25          | 26      | 24      | 75      |
| A4.4                  | Booster                                  | Físico (un)                  | 3           | 2       | 5       | 10      |
| A4.5                  | Fechamento de Favelas                    | Físico (un)                  | 0,5         | 0,5     | 0       | 1,0     |
| A5                    | Equipamentos                             | Físico (un)                  | 34          | 34      | 19      | 87      |
| <b>Perda Aparente</b> |  |                              |             |         |         |         |
| B1.1                  | Subs. Hidrômetros Gde. Capacidade        | Físico (un)                  | 1.337       | 1.368   | 1.368   | 4.073   |
| B1.2                  | Subs. Hidrômetros Peq. Capacidade        | Físico (un)                  | 104.029     | 104.029 | 104.029 | 312.087 |
| B2.1                  | Inspeção Inativas                        | Físico (un)                  | 65.964      | 65.964  | 65.964  | 197.892 |
| B2.2                  | Combate Irregulares                      | Físico (un)                  | 26.608      | 26.608  | 26.608  | 79.824  |
|                       |  | Instalação UMA - Irregulares | Físico (un) | 5.322   | 5.322   | 5.322   |
| B2.3                  | Regularização Favelas                    | Físico (un)                  | 1.190       | 994     | 999     | 3.183   |
| B3                    | Atualização Cadastral                    | Físico (un)                  | 152.044     | 152.044 | 152.044 | 456.132 |
| <b>Gestão</b>         |  |                              |             |         |         |         |
| C1                    | Instal./Adequação Macromedidores         | Físico (un)                  | 2           | 2       | 2       | 6       |
| C2                    | Calibração de Macromedidores             | Físico (un)                  | 66          | 68      | 70      | 204     |
| C3                    | Capacitação                              | Físico (un)                  | 999         | 200     | 932     | 2.131   |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                   | Físico (un)                  | -           | -       | -       | -       |

Obs: Fonte – Sabesp – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

#### (2) Comentários:

Atualmente, a ML possui 20 sistemas e a evolução do seu índice de perdas foi de 643 l/(lig.x dia) em Janeiro de 2004 para 368 l/(lig.x dia) em Julho de 2009, com meta de atingir um patamar de 220 l/(lig.x dia) em 2018. Para alcançar este objetivo, planeja aplicar as seguintes ações de minimizações de água perdida: troca preventiva e corretiva de hidrômetros, reativação de 7.500 ligações, detecção de 10.000 ligações irregulares, execução de 17.000 novas ligações com supressão de 36.000 ligações, varredura de irregularidades por quadras e diagnóstico de áreas irregulares. A ação de setorização (zonas de pressão) a ser implantada na ML é um fator importante, pois consome aproximadamente 18% dos seus recursos.

Administra atualmente, 6.068 km de rede e 791.994 ramais nos 20 sistemas, sendo 15 considerados prioritários.

Principais ações:

- Há plano de substituição de 538 km em 11 anos, sendo 161 km no Período JICA;
- Tanto no projeto como na execução das obras, serão 13 setorizações previstas para todo o PROGRAMA, sendo 3 no Período JICA;
- Previsão para a instalação de 83 VRP's, sendo 24 no Período JICA;
- Há plano para instalação de 53 booster's, 10 no Período JICA;
- Está prevista a instalação de 243 DMC's em 11 anos.

#### 9-4-4 MN – Unidade de Negócio Norte

##### (1) Previsão dos Quantitativos:

| N°                    | Item                                     |                     | 2011    | 2012    | 2013    | Total   |
|-----------------------|--|---------------------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Perda Real</b>     |  |                     |         |         |         |         |
| A1.1                  | Substituição de Ramais                   | Físico (un)         | 49.999  | 49.499  | 49.004  | 148.502 |
| A1.2                  | Substituição de Redes e Ramais           | Físico Rede(km)     | 48      | 68      | 60      | 176     |
|                       |  | Físico Ramais(un)   | 5.853   | 9.626   | 8.109   | 23.588  |
| A1.3                  | Troca de Ramais – Pesquisa de Vazamentos | Físico (un)         | 4.003   | 4.002   | 4.002   | 12.007  |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                    | Físico (km)         | 4.009   | 4.009   | 4.009   | 12.027  |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede                | Físico (un)         | 5.091   | 5.040   | 4.990   | 15.121  |
| A3.2                  | Reparo Vaz.Não Visíveis (Rede)           | Físico (un)         | 396     | 396     | 396     | 1.188   |
| A4.1                  | Setorização (Zonas de Pressão)           | Físico-projeção(un) | 0       | 0       | 0       | 0       |
|                       |  | Físico – Obra(un)   | 0       | 0       | 0       | 0       |
| A4.2                  | VRP                                      | Físico (un)         | 11      | 2       | 2       | 15      |
| A4.3                  | DMC                                      | Físico (un)         | 28      | 21      | 19      | 68      |
| A4.4                  | Booster                                  | Físico (un)         | 12      | 10      | 6       | 28      |
| A4.5                  | Fechamento de Favelas                    | Físico (un)         | 0,4     | 0,4     | 0       | 0,8     |
| A5                    | Equipamentos                             | Físico (un)         | 50      | 30      | 30      | 110     |
| <b>Perda Aparente</b> |  |                     |         |         |         |         |
| B1.1                  | Subs. Hidrômetros Gdc. Capacidade        | Físico (un)         | 909     | 903     | 903     | 2.715   |
| B1.2                  | Subs. Hidrômetros Peq. Capacidade        | Físico (un)         | 101.152 | 101.152 | 101.152 | 303.456 |
| B2.1                  | Inspeção Inativas                        | Físico (un)         | 62.165  | 62.165  | 62.165  | 186.495 |
| B2.2                  | Combate Irregulares                      | Físico (un)         | 25.835  | 25.835  | 25.835  | 77.505  |
|                       | Instalação UMA - Irregulares             | Físico (un)         | 2.842   | 2.842   | 2.842   | 8.526   |
| B2.3                  | Regularização Favelas                    | Físico (un)         | 3.913   | 3.913   | 3.913   | 11.739  |
| B3                    | Atualização Cadastral                    | Físico (un)         | 66.971  | 66.971  | 66.971  | 200.913 |
| <b>Gestão</b>         |  |                     |         |         |         |         |
| C1                    | Instal./Adequação Macromedidores         | Físico (un)         | 0       | 0       | 0       | 0       |
| C2                    | Calibração de Macromedidores             | Físico (un)         | 0       | 0       | 0       | 0       |
| C3                    | Capacitação                              | Físico (un)         | 40      | 40      | 40      | 120     |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                   | Físico (un)         | -       | -       | -       | -       |

Obs: Fonte – Sabesp – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

##### (2) Comentários:

Os indicadores da MN demonstram redução, apesar dos constantes problemas de contratação de mão de obra: falta de contrato de manutenção, reparo e substituição de ramais. Entretanto, o desempenho da MN alcançou resultados satisfatórios em relação às suas metas. Por exemplos, em 2008: estava previsto realizar 6.000km de pesquisa de vazamento não visíveis e foi realizado 11.138 km (6.000km/11.138km); reabilitação de redes (10.000m/14.467m); troca de ramais (14.000 un/23.504 un); instalação de VRP's (8 un/20 un); vistoria de ligações irregulares (8.404 un/11.098 un); troca de hidrômetros (90.000 un/161.796 un). Portanto, a MN pretende incrementar cada vez mais as ações de troca de ramais e substituição de hidrômetros. Os recursos destinados ao combate às Perdas Reais correspondem a aproximadamente 73% do recurso previsto.

Itens relevantes:

- Há plano para substituição de 524 km em 11 anos e previsão de executar no Período JICA, 176 km;
- Estão previstas, tanto no projeto quanto em obras, a setorização de 2 localidades, nenhuma será no Período JICA;
- Instalação de 28 VRP's, sendo 15 no Período JICA;
- Deverão ser instalados 50 Booster's, sendo previsto 28 no Período JICA;
- Quanto aos DMC's serão no total 137 unidades.

## 9-4-5 MO – Unidade de Negócio Oeste

### (1) Previsão dos Quantitativos:

| Nº                    | Item                                     |                    | 2011    | 2012    | 2013    | Total   |
|-----------------------|--|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Perda Real</b>     |  |                    |         |         |         |         |
| A1.1                  | Substituição de Ramais                   | Físico (un)        | 33.429  | 33.095  | 32.764  | 99.288  |
| A1.2                  | Substituição de Redes e Ramais           | Físico Rede (km)   | 23      | 48      | 26      | 97      |
|                       |  | Físico Ramais(un)  | 2.032   | 6.273   | 3.319   | 11.624  |
| A1.3                  | Troca de Ramais – Pesquisa de Vazamentos | Físico (un)        | 4.449   | 757     | 4.448   | 9.654   |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                    | Físico (km)        | 4.683   | 4.682   | 4.682   | 14.047  |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede                | Físico (un)        | 1.759   | 1.742   | 1.724   | 5.225   |
| A3.2                  | Reparo Vazam.Não Visíveis (Rede)         | Físico (un)        | 234     | 40      | 234     | 508     |
| A4.1                  | Setorização (Zonas de Pressão)           | Físico-projeto(un) | 6       | 6       | 0       | 12      |
|                       |  | Físico – Obra(un)  | 1       | 3       | 11      | 15      |
| A4.2                  | VRP                                      | Físico (un)        | 15      | 12      | 11      | 38      |
| A4.3                  | DMC                                      | Físico (un)        | 33      | 29      | 26      | 88      |
| A4.4                  | Booster                                  | Físico (un)        | 5       | 1       | 0       | 6       |
| A4.5                  | Fechamento de Favelas                    | Físico (un)        | 0       | 0       | 0       | 0       |
| A5                    | Equipamentos                             | Físico (un)        | 115     | 78      | 57      | 250     |
| <b>Perda Aparente</b> |  |                    |         |         |         |         |
| B1.1                  | Subs. Hidrômetros Gde. Capacidade        | Físico (un)        | 2.040   | 2.063   | 2.063   | 6.166   |
| B1.2                  | Subs. Hidrômetros Peq. Capacidade        | Físico (un)        | 89.830  | 89.830  | 89.830  | 269.490 |
| B2.1                  | Inspeção Inativas                        | Físico (un)        | 71.438  | 71.438  | 71.438  | 214.314 |
| B2.2                  | Combate Irregulares                      | Físico (un)        | 15.978  | 15.978  | 15.978  | 47.934  |
|                       | Instalação UMA - Irregulares             | Físico (un)        | 3.196   | 3.196   | 3.196   | 9.588   |
| B2.3                  | Regularização Favelas                    | Físico (un)        | 5.901   | 5.484   | 5.484   | 16.869  |
| B3                    | Atualização Cadastral                    | Físico (un)        | 131.776 | 131.776 | 131.776 | 395.328 |
| <b>Gestão</b>         |  |                    |         |         |         |         |
| C1                    | Instal./Adequação Macromedidores         | Físico (un)        | 6       | 4       | 1       | 11      |
| C2                    | Calibração de Macromedidores             | Físico (un)        | 54      | 54      | 54      | 162     |
| C3                    | Capacitação                              | Físico (un)        | 18      | 18      | 18      | 54      |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                   | Físico (un)        | -       | -       | -       | -       |

Obs: Fonte – Sabesp – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

### (2) Comentários:

Durante os últimos anos o índice de perdas da MO evoluiu de 560 litros/(lig.x dia) (Junho 2004) para 430 litros/(lig. x dia) em Julho 2009. Na MO há 44 sistemas, dos quais 32 são considerados como prioritários. A MO abriga um dos setores piloto do Projeto Eficaz.

Itens importantes da MO:

- Há plano de substituição de 348 km em 11 anos e no Período JICA serão realizadas 97 km;
- Há atualmente 658.875 ramais e no Período JICA haverá troca de 9.654 ramais;
- Tanto em projeto quanto em obras há previsão de 93 setorizações, sendo 27 no Período JICA;
- Há previsão de instalação de 9 Booster's, sendo 6 no Período JICA;
- Serão instalados 259 DMC's em 11 anos.

### 9-4-6 MS – Unidade de Negócio Sul

#### (1) Previsão dos Quantitativos:

| Nº                    | Item                                  |                              | 2011        | 2012    | 2013    | Total   |
|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------|---------|---------|---------|
| <b>Perda Real</b>     |                                       |                              |             |         |         |         |
| A1.1                  | Substituição de Ramais                | Físico (un)                  | 61.964      | 61.345  | 60.731  | 184.040 |
| A1.2                  | Substituição de Redes e Ramais        | Físico Rede (km)             | 47          | 43      | 38      | 128     |
|                       |                                       | Físico Ramais(un)            | 5.408       | 4.564   | 3.904   | 13.876  |
| A1.3                  | Troca de Ramais – Pesquisa Vazamentos | Físico (un)                  | 4.630       | 4.630   | 4.630   | 13.890  |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                 | Físico (km)                  | 5.033       | 5.033   | 5.033   | 15.099  |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede             | Físico (un)                  | 5.388       | 5.334   | 5.281   | 16.003  |
| A3.2                  | Reparo Vazam. Não Visíveis (Rede)     | Físico (un)                  | 403         | 403     | 403     | 1.209   |
| A4.1                  | Setorização (Zonas de Pressão)        | Físico-projeto(un)           | 1           | 1       | 0       | 2       |
|                       |                                       | Físico – Obra(un)            | 1           | 1       | 1       | 3       |
| A4.2                  | VRP                                   | Físico (un)                  | 25          | 13      | 12      | 50      |
| A4.3                  | DMC                                   | Físico (un)                  | 54          | 34      | 21      | 109     |
| A4.4                  | Booster                               | Físico (un)                  | 6           | 3       | 1       | 10      |
| A4.5                  | Fechamento de Favelas                 | Físico (un)                  | 0           | 0       | 0       | 0       |
| A5                    | Equipamentos                          | Físico (un)                  | 60          | 81      | 114     | 255     |
| <b>Perda Aparente</b> |                                       |                              |             |         |         |         |
| B1.1                  | Subs. Hidrômetros Gde. Capacidade     | Físico (un)                  | 1.048       | 1.055   | 1.055   | 3.158   |
| B1.2                  | Subs. Hidrômetros Peq. Capacidade     | Físico (un)                  | 106.121     | 106.121 | 106.121 | 318.363 |
| B2.1                  | Inspeção Inativas                     | Físico (un)                  | 85.870      | 85.870  | 85.870  | 257.610 |
| B2.2                  | Combate Irregulares                   | Físico (un)                  | 9.296       | 9.296   | 9.296   | 27.888  |
|                       |                                       | Instalação UMA - Irregulares | Físico (un) | 1.859   | 1.859   | 1.859   |
| B2.3                  | Regularização Favelas                 | Físico (un)                  | 5.398       | 5.534   | 5.416   | 16.348  |
| B3                    | Atualização Cadastral                 | Físico (un)                  | 154.929     | 154.929 | 154.929 | 464.787 |
| <b>Gestão</b>         |                                       |                              |             |         |         |         |
| C1                    | Instal./Adequação Macromedidores      | Físico (un)                  | 4           | 2       | 3       | 9       |
| C2                    | Calibração de Macromedidores          | Físico (un)                  | 3           | 3       | 3       | 9       |
| C3                    | Capacitação                           | Físico (un)                  | 87          | 75      | 50      | 212     |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                | Físico (un)                  | -           | -       | -       | -       |

Obs: Fonte – Sabesp – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

#### (2) Comentários:

Esta unidade representa o maior investimento da M e corresponde a 15% de todo recurso do Período JICA. Seu atual indicador de perdas é de 484 litros/(lig. x dia) (Junho 2009) e se pretende utilizar 77% dos seus recursos, nas ações de combate às Perdas Reais, sendo a setorização, um dos principais componentes. Outro item de relevância é a existência de núcleos de baixa renda, assentados as margens de mananciais, na sua grande maioria.

A MS administra 50 sistemas, dos quais 27 são considerados prioritários. Envolve atualmente 6.710 km de extensão de redes e 774.647 ramais. Para esta UN estão previstos os seguintes;

- Dos 6.710 km de extensão total de redes, das quais 4.693 km são pertencentes aos setores prioritários, com plano de substituição de 383 km em 11 anos, sendo 128 km no Período JICA;
- São 5 setorizações planejadas (projeto e obras) no decorrer do PROGRAMA, sendo que todas serão executadas no Período JICA;
- Haverá a instalação de 105 VRP's até o ano de 2015 com previsão de 50 VRP's no Período JICA;
- Plano de instalação de 24 Booster's, sendo 10 no Período JICA;
- Planejamento para instalação de 276 DMC's para todo o PROGRAMA.

### 9-4-7 RA – Unidade de Negócio Alto Paranapanema

#### (1) Previsão dos Quantitativos:

| Nº                    | Item                                     |                      | 2011   | 2012   | 2013   | Total   |
|-----------------------|--|----------------------|--------|--------|--------|---------|
| <b>Perda Real</b>     |  |                      |        |        |        |         |
| A1.1                  | Substituição de Ramais                   | Físico (un)          | 14.762 | 14.615 | 14.468 | 43.845  |
| A1.2                  | Substituição de Redes e Ramais           | Físico Rede (km)     | 4      | 4      | 6      | 14      |
|                       |  | Físico Ramais(un)    | 400    | 400    | 605    | 1.405   |
| A1.3                  | Troca de Ramais – Pesquisa de Vazamentos | Físico (un)          | 1.832  | 1.832  | 1.832  | 5.496   |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                    | Físico (km)          | 2.261  | 2.261  | 2.261  | 6.783   |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede                | Físico (un)          | 3.515  | 3.480  | 3.445  | 10.440  |
| A3.2                  | Reparo Vazam.Não Visíveis (Rede)         | Físico (un)          | 436    | 436    | 436    | 1.308   |
| A4.1                  | Setorização (Zonas de Pressão)           | Físico – projeto(un) | 4      | 1      | 1      | 6       |
|                       |  | Físico – Obra(un)    | 1      | 3      | 1      | 5       |
| A4.2                  | VRP                                      | Físico (un)          | 8      | 0      | 0      | 8       |
| A4.3                  | DMC                                      | Físico (un)          | 13     | 16     | 23     | 52      |
| A4.4                  | Booster                                  | Físico (un)          | 1      | 6      | 2      | 9       |
| A4.5                  | Fechamento de Favelas                    | Físico (un)          | 0      | 0      | 0      | 0       |
| A5                    | Equipamentos                             | Físico (un)          | 32     | 25     | 0      | 57      |
| <b>Perda Aparente</b> |  |                      |        |        |        |         |
| B1.1                  | Subs. Hidrômetros Gdc. Capacidade        | Físico (un)          | 60     | 62     | 62     | 184     |
| B1.2                  | Subs. Hidrômetros Peq. Capacidade        | Físico (un)          | 33.480 | 33.480 | 33.480 | 100.440 |
| B2.1                  | Inspeção Inativas                        | Físico (un)          | 25.125 | 25.125 | 25.125 | 75.375  |
| B2.2                  | Combate Irregulares                      | Físico (un)          | 8.528  | 8.528  | 8.528  | 25.584  |
|                       | Instalação UMA - Irregulares             | Físico (un)          | 853    | 853    | 853    | 2.559   |
| B2.3                  | Regularização Favelas                    | Físico (un)          | 0      | 0      | 0      | 0       |
| B3                    | Atualização Cadastral                    | Físico (un)          | 48.731 | 48.731 | 48.731 | 146.193 |
| <b>Gestão</b>         |  |                      |        |        |        |         |
| C1                    | Instal./Adequação Macromedidores         | Físico (un)          | 17     | 18     | 3      | 38      |
| C2                    | Calibração de Macromedidores             | Físico (un)          | 187    | 187    | 187    | 561     |
| C3                    | Capacitação                              | Físico (un)          | 4      | 4      | 4      | 12      |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                   | Físico (un)          | -      | -      | -      | -       |

Obs: Fonte – Sabesp – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

#### (2) Comentários:

O seu atual índice de perdas é de 237 l/(lig. x dia) e a RA tem se empenhado arduamente na minimização deste índice pela aplicação de várias ações, principalmente na parte de combate às perdas reais, destinando nesta parte 63% dos seus recursos previstos para este PROGRAMA.

A unidade de negócio RA administra 48 municípios (sistemas), dos quais 5 foram considerados como prioritários. Tem 3.015 km de redes e 243.654 ramais para os quais estão previstos os seguintes:

- Há plano para substituir em 11 anos, 68 km, dos quais estão previstos realizar 14 km no Período JICA;
- São 19 setorizações planejadas (projeto e obra) no decorrer do PROGRAMA, sendo 11 serão executadas no Período JICA;
- Instalação de 11 VRP's, sendo 8 no Período JICA;
- As setorizações, instalações de VRP's e Booster's deverão ser realizadas até 2014. Após esta data, haverá a implementação dos controles e manutenções pertinentes;
- Previsão de instalações de 101 DMC's em todo o PROGRAMA.

## 9-4-8 RB – Unidade de Negócio Baixo Paranapanema

### (1) Previsão dos Quantitativos:

| Nº                    | Item                                     |                              | 2011        | 2012   | 2013   | Total   |
|-----------------------|--|------------------------------|-------------|--------|--------|---------|
| <b>Perda Real</b>     |  |                              |             |        |        |         |
| A1.1                  | Substituição de Ramais                   | Físico (un)                  | 16.883      | 16.714 | 16.547 | 50.144  |
| A1.2                  | Substituição de Rcdes e Ramais           | Físico Rede (km)             | 4           | 4      | 4      | 12      |
|                       |  | Físico Ramais(un)            | 358         | 358    | 358    | 1.074   |
| A1.3                  | Troca de Ramais – Pesquisa de Vazamentos | Físico (un)                  | 1.886       | 1.886  | 1.886  | 5.658   |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                    | Físico (km)                  | 2.591       | 2.591  | 2.591  | 7.773   |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede                | Físico (un)                  | 1.669       | 1.653  | 1.636  | 4.958   |
| A3.2                  | Reparo Vazam. Não Visíveis (Rede)        | Físico (un)                  | 187         | 187    | 187    | 561     |
| A4.1                  | Setorização (Zonas de Pressão)           | Físico-projeto(un)           | 1           | 0      | 0      | 1       |
|                       |  | Físico – Obra(un)            | 2           | 2      | 2      | 6       |
| A4.2                  | VRP                                      | Físico (un)                  | 2           | 2      | 2      | 6       |
| A4.3                  | DMC                                      | Físico (un)                  | 0           | 2      | 3      | 5       |
| A4.4                  | Booster                                  | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0       |
| A4.5                  | Fechamento de Favelas                    | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0       |
| A5                    | Equipamentos                             | Físico (un)                  | 14          | 10     | 5      | 29      |
| <b>Perda Aparente</b> |  |                              |             |        |        |         |
| B1.1                  | Subs. Hidrômetros Gde. Capacidade        | Físico (un)                  | 135         | 138    | 138    | 411     |
| B1.2                  | Subs. Hidrômetros Peq. Capacidade        | Físico (un)                  | 39.090      | 39.090 | 39.090 | 117.270 |
| B2.1                  | Inspeção Inativas                        | Físico (un)                  | 26.765      | 26.765 | 26.765 | 80.025  |
| B2.2                  | Combate Irregulares                      | Físico (un)                  | 4.270       | 4.270  | 4.270  | 12.810  |
|                       |  | Instalação UMA - Irregulares | Físico (un) | 213    | 213    | 213     |
| B2.3                  | Regularização Favelas                    | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0       |
| B3                    | Atualização Cadastral                    | Físico (un)                  | 28.466      | 28.466 | 28.466 | 85.398  |
| <b>Gestão</b>         |  |                              |             |        |        |         |
| C1                    | Instal./Adequação Macromedidores         | Físico (un)                  | 38          | 10     | 1      | 49      |
| C2                    | Calibração de Macromedidores             | Físico (un)                  | 16          | 16     | 16     | 48      |
| C3                    | Capacitação                              | Físico (un)                  | 9           | 9      | 4      | 22      |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                   | Físico (un)                  | -           | -      | -      | -       |

Obs: Fonte – Sabesp – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

### (2) Comentários:

O índice atual de perdas da RB é de 170 l/(lig. x dia). Entretanto, em função de redes antigas de FoFo (Ferro Fundido) e Fibro-Cimento razão principal do número elevado de ocorrência de vazamentos.

Os principais itens da RB são:

- Para todos os setores, há previsão de substituir 50 km em 11 anos, sendo 12 km no Período JICA;
- São 13 setorizações planejadas (projeto e obras) no decorrer do PROGRAMA, sendo que, 7 serão executadas no Período JICA;
- Instalação de 15 VRP's., 6 no Período JICA;
- Não há plano de instalação de Booster's;
- As instalações de setorizações e VRP's devem ser realizadas até o ano de 2015, para em seguida implementar os seus controles e manutenções;
- Instalações de 30 DMC's em 11 anos do PROGRAMA.

## 9-4-9 RG – Unidade de Negócio Pardo e Grande

### (1) Previsão dos Quantitativos:

| Nº                    | Item                                     |                      | 2011   | 2012   | 2013   | Total   |
|-----------------------|--|----------------------|--------|--------|--------|---------|
| <b>Perda Real</b>     |  |                      |        |        |        |         |
| A1.1                  | Substituição de Ramais                   | Físico (un)          | 9.672  | 9.576  | 9.480  | 28.728  |
| A1.2                  | Substituição de Redes e Ramais           | Físico Rede (km)     | 18     | 24     | 24     | 66      |
|                       |  | Físico Ramais(un)    | 2.123  | 2.196  | 2.406  | 6.725   |
| A1.3                  | Troca de Ramais – Pesquisa de Vazamentos | Físico (un)          | 1.457  | 1.457  | 1.457  | 4.371   |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                    | Físico (km)          | 1.822  | 1.822  | 1.822  | 5.466   |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede                | Físico (un)          | 2.418  | 2.394  | 2.370  | 7.182   |
| A3.2                  | Reparo Vazam. Não Visíveis (Rede)        | Físico (un)          | 364    | 364    | 364    | 1.092   |
| A4.1                  | Sectorização (Zonas de Pressão)          | Físico – projeto(un) | 0      | 0      | 0      | 0       |
|                       |  | Físico – Obra(un)    | 0      | 0      | 0      | 0       |
| A4.2                  | VRP                                      | Físico (un)          | 0      | 0      | 0      | 0       |
| A4.3                  | DMC                                      | Físico (un)          | 0      | 0      | 0      | 0       |
| A4.4                  | Booster                                  | Físico (un)          | 0      | 0      | 0      | 0       |
| A4.5                  | Fechamento de Favelas                    | Físico (un)          | 0      | 0      | 0      | 0       |
| A5                    | Equipamentos                             | Físico (un)          | 13     | 10     | 13     | 36      |
| <b>Perda Aparente</b> |  |                      |        |        |        |         |
| B1.1                  | Subs. Hidrômetros Gdc. Capacidade        | Físico (un)          | 0      | 0      | 0      | 0       |
| B1.2                  | Subs. Hidrômetros Peq. Capacidade        | Físico (un)          | 37.313 | 37.313 | 37.313 | 111.939 |
| B2.1                  | Inspeção Inativas                        | Físico (un)          | 0      | 0      | 0      | 0       |
| B2.2                  | Combate Irregulares                      | Físico (un)          | 4.319  | 4.319  | 4.319  | 12.957  |
|                       | Instalação UMA - Irregulares             | Físico (un)          | 1.296  | 1.296  | 1.296  | 3.888   |
| B2.3                  | Regularização Favelas                    | Físico (un)          | 0      | 0      | 0      | 0       |
| B3                    | Atualização Cadastral                    | Físico (un)          | 0      | 0      | 0      | 0       |
| <b>Gestão</b>         |  |                      |        |        |        |         |
| C1                    | Instal./Adequação Macromedidores         | Físico (un)          | 0      | 0      | 0      | 0       |
| C2                    | Calibração de Macromedidores             | Físico (un)          | 40     | 40     | 40     | 120     |
| C3                    | Capacitação                              | Físico (un)          | 50     | 50     | 50     | 150     |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                   | Físico (un)          | -      | -      | -      | -       |

Obs: Fonte – Sabesp – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

### (2) Comentários:

A RG tem na sua composição 29 municípios e a sua cobertura em termos de distribuição de água abrange 100% com 243.000 ligações, 2.750 km de redes abastecidas com 80% de mananciais de superfície e 20% subterrâneos. O seu IPDt apresenta atualmente em 175 l/(lig. x dia), em função do:

- Remanejamento de rede de distribuição e ligações de água nos principais municípios componentes;
- Combate permanente de fraudes na micromedição;
- Aferições periódicas nos hidrômetros através de viaturas especiais e automação/controle operacional em todas as suas 20 ETA's.

Atualmente 90% dos hidrômetros tem menos de 10 anos e tem a meta de atingir uma idade inferior a 8 anos. A RG utiliza veículos especialmente adaptados para execução das ligações de ramais e a execução de pesquisas de vazamentos por haste de escuta. É importante salientar que 95% dos vazamentos na RG são provenientes dos ramais e as redes apresentam uma média de 1 vazamento por km. Sua rede de distribuição tem idade superior que 50 anos e são geralmente em ferro fundido – FoFo ou cimento amianto.

Outros itens relevantes:

- Dos 2.750 km de extensão total de redes, estão previstas a substituição de 199 km de redes no PROGRAMA, das quais serão realizados 66 km no Período JICA. O único setor prioritário é



o município de Igarapava, onde existe no total 10 km de redes a serem substituídos, sendo 9 km no Período JICA;

- Não existe projeto, obras de setorizações e nem tampouco as instalações de VRP's e Booster's estão previstas;

#### 9-4-10 RJ – Unidade de Negócio Capivari / Jundiaí

##### (1) Previsão dos Quantitativos:

| Nº                    | Item                                     |                              | 2011        | 2012   | 2013   | Total   |
|-----------------------|--|------------------------------|-------------|--------|--------|---------|
| <b>Perda Real</b>     |  |                              |             |        |        |         |
| A1.1                  | Substituição de Ramais                   | Físico (un)                  | 14.472      | 14.328 | 14.184 | 42.984  |
| A1.2                  | Substituição de Redes e Ramais           | Físico Rede (km)             | 16          | 16     | 16     | 48      |
|                       |  | Físico Ramais(un)            | 1.529       | 1.529  | 1.529  | 4.587   |
| A1.3                  | Troca de Ramais – Pesquisa de Vazamentos | Físico (un)                  | 1.431       | 1.431  | 1.431  | 4.293   |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                    | Físico (km)                  | 1.445       | 1.445  | 1.445  | 4.335   |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede                | Físico (un)                  | 1.608       | 1.592  | 1.576  | 4.776   |
| A3.2                  | Reparo Vazam. Não Visíveis (Rede)        | Físico (un)                  | 159         | 159    | 159    | 477     |
| A4.1                  | Setorização (Zonas de Pressão)           | Físico-projeto(un)           | 0           | 1      | 0      | 1       |
|                       |  | Físico – Obra(un)            | 3           | 0      | 0      | 3       |
| A4.2                  | VRP                                      | Físico (un)                  | 7           | 3      | 1      | 11      |
| A4.3                  | DMC                                      | Físico (un)                  | 9           | 9      | 9      | 27      |
| A4.4                  | Booster                                  | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0       |
| A4.5                  | Fechamento de Favelas                    | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0       |
| A5                    | Equipamentos                             | Físico (un)                  | 0           | 5      | 0      | 5       |
| <b>Perda Aparente</b> |  |                              |             |        |        |         |
| B1.1                  | Subs.Hidrômetros Gde. Capacidade         | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0       |
| B1.2                  | Subs.Hidrômetros Peq. Capacidade         | Físico (un)                  | 24.508      | 24.508 | 24.508 | 73.524  |
| B2.1                  | Inspecção Inativas                       | Físico (un)                  | 10.102      | 10.102 | 10.102 | 30.306  |
| B2.2                  | Combate Irregulares                      | Físico (un)                  | 6.239       | 6.239  | 6.239  | 18.717  |
|                       |  | Instalação UMA - Irregulares | Físico (un) | 811    | 811    | 811     |
| B2.3                  | Regularização Favelas                    | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0       |
| B3                    | Atualização Cadastral                    | Físico (un)                  | 35.649      | 35.649 | 35.649 | 106.947 |
| <b>Gestão</b>         |  |                              |             |        |        |         |
| C1                    | Instalação/Adequação Macromedidores      | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0       |
| C2                    | Calibração de Macromedidores             | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0       |
| C3                    | Capacitação                              | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0       |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                   | Físico (un)                  | -           | -      | -      | -       |

Obs: Fonte – Sabesp – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

##### (2) Comentários:

A RJ tem na sua composição 12 municípios, dos quais 9 são considerados como prioritários. Apresenta atualmente 191.080 ligações e um IPDt de 388 l/(lig. x dia). Está previsto a utilização de 75% do total de recurso previsto no PROGRAMA para a RJ nas ações de combate às Perdas Reais, principalmente na renovação da infra-estrutura (substituição de redes, ramais e troca de ramais com pesquisas de vazamentos não visíveis).

Alguns itens relevantes:

- São 1.928 km de extensão total de redes, das quais 1.594 km pertencem aos setores prioritários. Serão substituídos 159 km em 11 anos, sendo 48 km no Período JICA;
- São 9 setorizações planejadas (projeto e obras) no decorrer do PROGRAMA, sendo que 4 serão executadas no Período JICA;
- Instalações de 36 VRP's, sendo 11 no Período JICA;
- Não haverá instalação de Booster;
- Durante o PROGRAMA há previsão de instalações de 97 DMC's em 11 anos.

## 9-4-11 RM – Unidade de Negócio Médio Tietê

### (1) Previsão dos Quantitativos:

| Nº                    | Item                                      |                    | 2011   | 2012   | 2013   | Total   |
|-----------------------|---|--------------------|--------|--------|--------|---------|
| <b>Perda Real</b>     |   |                    |        |        |        |         |
| A1.1                  | Substituição de Ramais                    | Físico (un)        | 17.108 | 16.937 | 16.767 | 50.812  |
| A1.2                  | Substituição de Redes e Ramais            | Físico Rede (km)   | 17     | 17     | 17     | 51      |
|                       |   | Físico Ramais(un)  | 1.321  | 1.321  | 1.321  | 3.963   |
| A1.3                  | Troca de Ramais – Pesquisa de Vazamentos. | Físico (un)        | 1.822  | 1.822  | 1.822  | 5.466   |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                     | Físico (km)        | 2.277  | 2.277  | 2.277  | 6.831   |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede                 | Físico (un)        | 4.561  | 4.515  | 4.470  | 13.546  |
| A3.2                  | Reparo Vazam.Não Visíveis (Rede)          | Físico (un)        | 455    | 455    | 455    | 1.365   |
| A4.1                  | Setorização (Zonas de Pressão)            | Físico-projeto(un) | 2      | 2      | 2      | 6       |
|                       |   | Físico – Obra(un)  | 2      | 2      | 2      | 6       |
| A4.2                  | VRP                                       | Físico (un)        | 2      | 2      | 2      | 6       |
| A4.3                  | DMC                                       | Físico (un)        | 7      | 7      | 7      | 21      |
| A4.4                  | Booster                                   | Físico (un)        | 2      | 2      | 2      | 6       |
| A4.5                  | Fechamento de Favelas                     | Físico (un)        | 0      | 0      | 0      | 0       |
| A5                    | Equipamentos                              | Físico (un)        | 6      | 12     | 18     | 36      |
| <b>Perda Aparente</b> |   |                    |        |        |        |         |
| B1.1                  | Subs. Hidrômetros Gde. Capacidade         | Físico (un)        | 120    | 123    | 123    | 366     |
| B1.2                  | Subs. Hidrômetros Peq. Capacidade         | Físico (un)        | 33.703 | 33.703 | 33.703 | 101.109 |
| B2.1                  | Inspeção Inativas                         | Físico (un)        | 19.940 | 19.940 | 19.940 | 59.820  |
| B2.2                  | Combate Irregulares                       | Físico (un)        | 4.909  | 4.909  | 4.909  | 14.727  |
|                       | Instalação UMA - Irregulares              | Físico (un)        | 982    | 982    | 982    | 2.946   |
| B2.3                  | Regularização Favclas                     | Físico (un)        | 0      | 0      | 0      | 0       |
| B3                    | Atualização Cadastral                     | Físico (un)        | 49.088 | 49.088 | 49.088 | 147.264 |
| <b>Gestão</b>         |   |                    |        |        |        |         |
| C1                    | Instal./Adequação Macromedidores          | Físico (un)        | 6      | 6      | 6      | 36      |
| C2                    | Calibração de Macromedidores              | Físico (un)        | 0      | 0      | 0      | 0       |
| C3                    | Capacitação                               | Físico (un)        | 28     | 28     | 28     | 84      |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                    | Físico (un)        | -      | -      | -      | -       |

Obs: Fonte – Sabesp – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

### (2) Comentários:

A RM tem na sua composição 35 municípios, dos quais 15 são considerados como prioritários. Apresenta atualmente 245.400 ligações, 3.037 km de redes e um IPDt de 638 litros/(lig. x dia). Está previsto a utilização de 73% do total do recurso previsto no PROGRAMA em ações básicas de controle de perdas como: substituição de redes e ramais, pesquisas de vazamentos não visíveis, implantação de setorização e instalação de VRP's (perdas reais).

Os itens mais relevantes da RM são os seguintes:

- Há plano de substituição de 171 km em 11 anos do PROGRAMA com 51 km, sendo realizadas no Período JICA;
- São 44 setorizações planejadas (projeto e obras) no decorrer do PROGRAMA, sendo que 12 serão executadas no Período JICA;
- Instalações de 18 VRP's, sendo 6 no Período JICA;
- Há plano de instalações de 22 Booster's, sendo 6 no Período JICA;
- Instalações de 71 DMC's em todo o atual PROGRAMA.

## 9-4-12 RN – Unidade de Negócio Litoral Norte

### (1) Previsão dos Quantitativos:

| Nº                    | Item                                     |                    | 2011   | 2012   | 2013   | Total  |
|-----------------------|--|--------------------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Perda Real</b>     |  |                    |        |        |        |        |
| A1.1                  | Subs. de Ramais (+ preventivo)           | Físico (un)        | 6.699  | 6.349  | 5.584  | 18.632 |
| A1.2                  | Substituição de Redes e Ramais           | Físico Rede (km)   | 2      | 3      | 5      | 10     |
|                       |  | Físico Ramais(un)  | 171    | 204    | 391    | 766    |
| A1.3                  | Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos | Físico (un)        | 729    | 729    | 729    | 2.187  |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                    | Físico (km)        | 912    | 912    | 912    | 2.736  |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede                | Físico (un)        | 1.561  | 1.545  | 1.530  | 4.636  |
| A3.2                  | Reparo Vazam.Não Visíveis (Rede)         | Físico (un)        | 182    | 182    | 182    | 546    |
| A4.1                  | Setorização (Zonas de Pressão)           | Físico-projeto(un) | 4      | 0      | 0      | 4      |
|                       |  | Físico - Obra(un)  | 0      | 1      | 1      | 2      |
| A4.2                  | VRP                                      | Físico (un)        | 0      | 2      | 3      | 5      |
| A4.3                  | DMC                                      | Físico (un)        | 5      | 5      | 6      | 16     |
| A4.4                  | Booster                                  | Físico (un)        | 0      | 0      | 0      | 0      |
| A4.5                  | Fechamento de Favelas                    | Físico (un)        | 0      | 0      | 0      | 0      |
| A5                    | Equipamentos                             | Físico (un)        | 10     | 0      | 0      | 10     |
| <b>Perda Aparente</b> |  |                    |        |        |        |        |
| B1.1                  | Subs. Hidrômetros Gdc. Capacidade        | Físico (un)        | 162    | 165    | 165    | 492    |
| B1.2                  | Subs. Hidrômetros Peq. Capacidade        | Físico (un)        | 10.812 | 10.812 | 10.812 | 32.436 |
| B2.1                  | Inspecção Inativas                       | Físico (un)        | 10.183 | 10.183 | 10.183 | 30.549 |
| B2.2                  | Combate Irregulares                      | Físico (un)        | 2.989  | 3.003  | 2.981  | 8.973  |
|                       |  | Físico (un)        | 233    | 234    | 236    | 703    |
| B2.3                  | Regularização Favelas                    | Físico (un)        | 0      | 0      | 0      | 0      |
| B3                    | Atualização Cadastral                    | Físico (un)        | 19.899 | 19.899 | 19.899 | 59.697 |
| <b>Gestão</b>         |  |                    |        |        |        |        |
| C1                    | Instal./Adequação Macromedidores         | Físico (un)        | 4      | 1      | 1      | 6      |
| C2                    | Calibração de Macromedidores             | Físico (un)        | 48     | 48     | 48     | 144    |
| C3                    | Capacitação                              | Físico (un)        | 38     | 19     | 19     | 76     |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                   | Físico (un)        | -      | -      | -      | -      |

Obs: Fonte - Sabesp - Planilha de Consolidação Físico-Financeiro - Maio 2009

### (2) Comentários:

O Programa de Perdas da RN tem como meta eliminar os hidrômetros com mais de 20 anos. Nesta UN, um dos principais problemas é a fraude, que é praticado pela população de baixa renda localizada nas periferias dos municípios. Os recursos destinados ao combate às Perdas Reais no Período JICA correspondem a aproximadamente 72% do total destinado a RN e concentra-se principalmente nas ações de substituição de rede, ramais e a troca de ramais com pesquisas de vazamentos.

Administra 4 municípios, dos quais somente 1 município é considerado como prioritário.

Alguns itens relevantes:

- Há previsão de substituir 68 km de rede no PROGRAMA, com 10 km no Período JICA;
- Tanto no projeto quanto na execução de obras, estão previstas realizar 8 setorizações em todo o PROGRAMA, sendo 6 no Período JICA;
- Instalações de 19 VRP's, sendo 5 no Período JICA;
- Há plano de instalações de 3 Booster's sem nenhuma unidade programada no Período JICA;
- Previsão de instalações de 36 DMC's, em 11 anos do PROGRAMA.

### 9-4-13 RR – Unidade de Negócio Vale do Ribeira

#### (1) Previsão dos Quantitativos:

| Nº                    | Item                                     |                              | 2011        | 2012   | 2013   | Total  |
|-----------------------|--|------------------------------|-------------|--------|--------|--------|
| <b>Perda Real</b>     |  |                              |             |        |        |        |
| A1.1                  | Substituição de Ramais                   | Físico (un)                  | 5.805       | 5.747  | 5.690  | 17.242 |
| A1.2                  | Substituição de Redes e Ramais           | Físico Rede(km)              | 0           | 0      | 0      | 0      |
|                       |  | Físico Ramais(un)            | 0           | 0      | 0      | 0      |
| A1.3                  | Troca de Ramais – Pesquisa de Vazamentos | Físico (un)                  | 749         | 749    | 749    | 2.247  |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                    | Físico (km)                  | 949         | 949    | 949    | 2.847  |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede                | Físico (un)                  | 1.451       | 1.437  | 1.422  | 4.310  |
| A3.2                  | Reparo Vazam. Não Visíveis (Rede)        | Físico (un)                  | 187         | 187    | 187    | 561    |
| A4.1                  | Setorização (Zonas de Pressão)           | Físico-projeto(un)           | 0           | 0      | 0      | 0      |
|                       |  | Físico – Obra(un)            | 0           | 0      | 0      | 0      |
| A4.2                  | VRP                                      | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0      |
| A4.3                  | DMC                                      | Físico (un)                  | 3           | 5      | 4      | 12     |
| A4.4                  | Booster                                  | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0      |
| A4.5                  | Fechamento de Favclas                    | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0      |
| A5                    | Equipamentos                             | Físico (un)                  | 2           | 20     | 5      | 27     |
| <b>Perda Aparente</b> |  |                              |             |        |        |        |
| B1.1                  | Subs. Hidrômetros Gde. Capacidade        | Físico (un)                  | 25          | 26     | 25     | 76     |
| B1.2                  | Subs. Hidrômetros Peq. Capacidade        | Físico (un)                  | 12.449      | 12.449 | 12.449 | 37.347 |
| B2.1                  | Inspeção Inativas                        | Físico (un)                  | 13.504      | 13.504 | 13.504 | 40.512 |
| B2.2                  | Combate Irregulares                      | Físico (un)                  | 1.404       | 1.404  | 1.404  | 4.212  |
|                       |  | Instalação UMA - Irregulares | Físico (un) | 281    | 281    | 281    |
| B2.3                  | Regularização Favclas                    | Físico (un)                  | 0           | 0      | 0      | 0      |
| B3                    | Atualização Cadastral                    | Físico (un)                  | 18.122      | 18.122 | 18.122 | 54.366 |
| <b>Gestão</b>         |  |                              |             |        |        |        |
| C1                    | Instal./Adequação Macromedidores         | Físico (un)                  | 9           | 4      | 2      | 15     |
| C2                    | Calibração de Macromedidores             | Físico (un)                  | 40          | 40     | 40     | 120    |
| C3                    | Capacitação                              | Físico (un)                  | 17          | 17     | 17     | 51     |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                   | Físico (un)                  | -           | -      | -      | -      |

Obs: Fonte – Sabesp – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

#### (2) Comentários:

A RR congrega 23 municípios, como sistemas componentes da UN. A evolução do seu IPDt variou de 253, em 2002 para 173 l/(lig. x dia), em Junho 2009. Os recursos a serem implementados em Perdas Reais correspondem a aproximadamente 61% do total previsto para a RR.

A RR não considerou nenhum município como prioritário e no Período JICA não foi prevista nenhuma ação de substituição de redes.

Alguns itens relevantes:

- Há previsão de substituir 9 km de rede no PROGRAMA, que será realizado fora do Período JICA;
- Existem atualmente 1.266 km de redes e 90.000 ramais e em 11 anos do PROGRAMA realizarão a substituições de 61.993 ramais;
- Durante os 11 anos do PROGRAMA, não haverá projeto nem obras de setorização;
- Haverá as instalações de 2 VRP's no período de transição (2009-2010) e nenhuma instalação de Booster no Período JICA;
- Há previsão de instalações de 15 DMC's em 11 anos do PROGRAMA, sendo 12 DMC's no Período JICA.

## 9-4-14 RS – Unidade de Negócio Baixada Santista

### (1) Previsão dos Quantitativos:

| Nº                    | Item                                     |                    | 2011   | 2012   | 2013   | Total   |
|-----------------------|--|--------------------|--------|--------|--------|---------|
| <b>Perda Real</b>     |  |                    |        |        |        |         |
| A1.1                  | Substituição de Ramais                   | Físico (un)        | 12.341 | 12.218 | 12.096 | 36.655  |
| A1.2                  | Substituição de Redes e Ramais           | Físico Rede(km)    | 11     | 11     | 11     | 33      |
|                       |  | FísicoRamais(un)   | 900    | 900    | 900    | 2.700   |
| A1.3                  | Troca de Ramais – Pesquisa de Vazamentos | Físico (un)        | 3.291  | 3.291  | 3.291  | 9.873   |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                    | Físico (km)        | 4.113  | 4.113  | 4.113  | 12.339  |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede                | Físico (un)        | 5.892  | 5.833  | 5.775  | 17.500  |
| A3.2                  | Reparo Vazam. Não Visíveis (Rede)        | Físico (un)        | 823    | 823    | 823    | 2.469   |
| A4.1                  | Setorização (Zonas de Pressão)           | Físico-projeto(un) | 1      | 0      | 2      | 3       |
|                       |  | Físico – Obra(un)  | 5      | 8      | 1      | 14      |
| A4.2                  | VRP                                      | Físico (un)        | 4      | 4      | 7      | 15      |
| A4.3                  | DMC                                      | Físico (un)        | 1      | 1      | 4      | 6       |
| A4.4                  | Booster                                  | Físico (un)        | 1      | 1      | 1      | 3       |
| A4.5                  | Fechamento de Favelas                    | Físico (un)        | 0,5    | 0,5    | 0      | 1       |
| A5                    | Equipamentos                             | Físico (un)        | 18     | 7      | 7      | 32      |
| <b>Perda Aparente</b> |  |                    |        |        |        |         |
| B1.1                  | Subs. Hidrômetros Gdc. Capacidade        | Físico (un)        | 1.126  | 1.139  | 1.139  | 3.404   |
| B1.2                  | Subs. Hidrômetros Pq. Capacidade         | Físico (un)        | 58.636 | 58.636 | 58.636 | 175.908 |
| B2.1                  | Inspeção Inativas                        | Físico (un)        | 55.320 | 55.320 | 55.320 | 165.960 |
| B2.2                  | Combate Irregulares                      | Físico (un)        | 15.033 | 15.033 | 15.033 | 45.099  |
|                       | Instalação UMA - Irregulares             | Físico (un)        | 3.007  | 3.007  | 3.007  | 9.021   |
| B2.3                  | Regularização Favelas                    | Físico (un)        | 0      | 736    | 736    | 1.472   |
| B3                    | Atualização Cadastral                    | Físico (un)        | 42.952 | 42.952 | 42.952 | 128.856 |
| <b>Gestão</b>         |  |                    |        |        |        |         |
| C1                    | Instal./Adequação Macromedidores         | Físico (un)        | 1      | 1      | 3      | 5       |
| C2                    | Calibração de Macromedidores             | Físico (un)        | 190    | 190    | 190    | 570     |
| C3                    | Capacitação                              | Físico (un)        | 15     | 15     | 15     | 45      |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                   | Físico (un)        | -      | -      | -      | -       |

Obs: Fonte - Sabesp – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

### (2) Comentários:

A RS é considerada o maior investimento da R. Seus problemas são muitos semelhantes às unidades da M além de apresentar um fator sazonal de população (população flutuante). Estão sendo destinados no Período JICA, 83% dos recursos da RS nas ações de combate às Perdas Reais e a ação de setorização é de extrema importância, representando 54% dos recursos planejados para a RS.

A RS administra 9 municípios, dos quais 6 são considerados como prioritários. Possui uma extensão de 5.485 km de redes e 429.510 ligações.

E outros itens importantes da RS são:

- Estão previstos a substituição de 117 km de redes no PROGRAMA, sendo 33 km no Período JICA;
- São 34 setorizações planejadas (projeto e obras) no decorrer do PROGRAMA, sendo que 17 serão executadas no Período JICA;
- Há plano de instalações de 33 VRP's em todo o PROGRAMA a, sendo 15 no Período JICA;
- Serão instalados 10 Booster's em 11 anos, com 3 Booster's no Período JICA;
- Há previsão de instalações de 11 DMC's em 11 anos, com maior intensidade após o término da setorização prevista para 2014.

### 9-4-15 RT – Unidade de Negócio Baixo Tietê e Grande

#### (1) Previsão dos Quantitativos:

| Nº                    | Item                                     |                              | 2011   | 2012   | 2013   | Total  |
|-----------------------|--|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Perda Real</b>     |  |                              |        |        |        |        |
| A1.1                  | Substituição de Ramais                   | Físico (un)                  | 10.067 | 9.966  | 9.866  | 29.899 |
| A1.2                  | Substituição de Redes e Ramais           | Físico Rede (km)             | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                       |  | Físico Ramais(un)            | 0      | 0      | 0      | 0      |
| A1.3                  | Troca de Ramais – Pesquisa de Vazamentos | Físico (un)                  | 1.269  | 1.269  | 1.269  | 3.807  |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                    | Físico (km)                  | 1.670  | 1.670  | 1.670  | 5.010  |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede                | Físico (un)                  | 530    | 525    | 519    | 1.574  |
| A3.2                  | Reparo Vazam.Não Visíveis (Rede)         | Físico (un)                  | 67     | 67     | 67     | 201    |
| A4.1                  | Setorização (Zonas de Pressão)           | Físico-projeto(un)           | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                       |  | Físico-Obra (un)             | 0      | 0      | 0      | 0      |
| A4.2                  | VRP                                      | Físico (un)                  | 0      | 0      | 0      | 0      |
| A4.3                  | DMC                                      | Físico (un)                  | 12     | 17     | 10     | 39     |
| A4.4                  | Booster                                  | Físico (un)                  | 0      | 0      | 0      | 0      |
| A4.5                  | Fechamento de Favelas                    | Físico (un)                  | 0      | 0      | 0      | 0      |
| A5                    | Equipamentos                             | Físico (un)                  | 0      | 0      | 0      | 0      |
| <b>Perda Aparente</b> |  |                              |        |        |        |        |
| B1.1                  | Subs. Hidrômetros Gde. Capacidade        | Físico (un)                  | 0      | 0      | 0      | 0      |
| B1.2                  | Subs. Hidrômetros Peq. Capacidade        | Físico (un)                  | 23.149 | 23.149 | 23.149 | 69.447 |
| B2.1                  | Inspeção Inativas                        | Físico (un)                  | 13.180 | 13.180 | 13.180 | 39.540 |
| B2.2                  | Combate Irregulares                      | Físico (un)                  | 2.104  | 2.104  | 2.104  | 6.312  |
|                       |  | Instalação UMA - Irregulares | 84     | 84     | 84     | 252    |
| B2.3                  | Regularização Favelas                    | Físico (un)                  | 0      | 0      | 0      | 0      |
| B3                    | Atualização Cadastral                    | Físico (un)                  | 10.522 | 10.522 | 10.522 | 31.566 |
| <b>Gestão</b>         |  |                              |        |        |        |        |
| C1                    | Instal./Adequação Macromedidores         | Físico (un)                  | 11     | 9      | 11     | 31     |
| C2                    | Calibração de Macromedidores             | Físico (un)                  | 0      | 0      | 0      | 0      |
| C3                    | Capacitação                              | Físico (un)                  | 0      | 0      | 0      | 0      |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                   | Físico (un)                  | -      | -      | -      | -      |

Obs: Fonte – Sabesp – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

#### (2) Comentários:

A RT apresenta atualmente um IPDt de 117 l/(lig. x dia). Este índice é relativamente baixo em relação às outras UN's e baseia-se principalmente nas aplicações das seguintes ações: pesquisa de vazamentos não visíveis com barra de escuta, troca de ramais, remanejamento de redes antigas, aplicação contínua do programa caça-fraudes e substituição sistemática de hidrômetros. Além disto, o controle da vazão mínima noturna é feito “on line” em 15 localidades que representa 60% do volume produzido na RT. Há planejamento para implantar este controle em todos os seus componentes e mais 42 distritos (bairros rurais), minimizando consideravelmente as perdas. As pressões máximas em 95% dos casos da RT se situam na faixa de 15 a 50 mca. Suas redes de distribuição com mais de 30 anos não ultrapassam 50% do total.

Administra 83 municípios e não existe nenhum município que foi considerado como prioritário. Possui atualmente 5.485 km de redes e 210.449 ramais e não há plano de substituição de redes no Período JICA. Também as ações de setorização, instalações de VRP e Booster não estão previstas no Período JICA. Há previsão de instalações de 57 DMC's em todo o PROGRAMA, sendo prevista 39 no Período JICA.

## 9-4-16 RV – Unidade de Negócio Vale do Paraíba

### (1) Previsão dos Quantitativos:

| Nº                    | Item                                     |                     | 2011   | 2012   | 2013   | Total   |
|-----------------------|--|---------------------|--------|--------|--------|---------|
| <b>Perda Real</b>     |  |                     |        |        |        |         |
| A1.1                  | Substituição de Ramais                   | Físico (un)         | 23.126 | 22.894 | 22.666 | 68.686  |
| A1.2                  | Substituição de Redes e Ramais           | Físico Rede (km)    | 33     | 33     | 33     | 99      |
|                       |  | Físico Ramais(un)   | 3.146  | 3.146  | 3.146  | 9.438   |
| A1.3                  | Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos | Físico (un)         | 2.371  | 2.371  | 2.371  | 7.113   |
| A2                    | Pesquisa de Vazamento                    | Físico (km)         | 3.293  | 3.293  | 3.293  | 9.879   |
| A3.1                  | Reparo Vazamentos em Rede                | Físico (un)         | 2.570  | 2.544  | 2.518  | 7.632   |
| A3.2                  | Reparo Vaz. Não Visíveis (Rede)          | Físico (un)         | 263    | 263    | 263    | 789     |
| A4.1                  | Sectorização (Zonas de Pressão)          | Físico-projeção(un) | 0      | 0      | 0      | 0       |
|                       |  | Físico-Obra(un)     | 0      | 25     | 25     | 50      |
| A4.2                  | VRP                                      | Físico (un)         | 8      | 6      | 6      | 20      |
| A4.3                  | DMC                                      | Físico (un)         | 2      | 2      | 2      | 6       |
| A4.4                  | Booster                                  | Físico (un)         | 0      | 0      | 0      | 0       |
| A4.5                  | Fechamento de Favelas                    | Físico (un)         | 0      | 0      | 0      | 0       |
| A5                    | Equipamentos                             | Físico (un)         | 13     | 7      | 7      | 27      |
| <b>Perda Aparente</b> |  |                     |        |        |        |         |
| B1.1                  | Subs. Hidrômetros Gde. Capacidade        | Físico (un)         | 471    | 484    | 484    | 1.439   |
| B1.2                  | Subs. Hidrômetros Peq. Capacidade        | Físico (un)         | 53.303 | 53.303 | 53.303 | 159.909 |
| B2.1                  | Inspeção Inativas                        | Físico (un)         | 9.062  | 9.062  | 9.062  | 27.186  |
| B2.2                  | Combate Irregulares                      | Físico (un)         | 1.945  | 1.945  | 1.945  | 5.835   |
|                       | Instalação UMA - Irregulares             | Físico (un)         | 194    | 194    | 194    | 582     |
| B2.3                  | Regularização Favelas                    | Físico (un)         | 0      | 0      | 0      | 0       |
| B3                    | Atualização Cadastral                    | Físico (un)         | 46.673 | 46.673 | 46.673 | 140.019 |
| <b>Gestão</b>         |  |                     |        |        |        |         |
| C1                    | Instalação/Adequação de Macromedidores   | Físico (un)         | 20     | 20     | 20     | 60      |
| C2                    | Calibração de Macromedidores             | Físico (un)         | 25     | 25     | 25     | 75      |
| C3                    | Capacitação                              | Físico (un)         | 30     | 30     | 30     | 90      |
| C4                    | Ações Sócio Educativas                   | Físico (un)         | -      | -      | -      | -       |

Obs: Fonte – Sabesp – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

### (2) Comentários:

A RV atende 24 municípios e o seu IPDt tem sistematicamente diminuído ao longo dos últimos anos: passando de 445 (Junho 2004) para 350 l/(lig.x dia) em Junho 2009.

A RV situa-se em uma região altamente desenvolvida no Estado de São Paulo e congrega as principais cidades do eixo São Paulo - Rio de Janeiro, destacando-se a cidade de São José dos Campos, onde há um elevado número de setores de abastecimento com número de ligações variando de 3.000 a 5.000; as redes de distribuição de água têm materiais e idades inadequadas; necessidade de estruturação do processo de pesquisas de vazamentos não visíveis; troca de hidrômetros e de implantação de mais setores. Estas mesmas ações são também pertinentes a outros municípios prioritizados.

O investimento previsto é o segundo maior de toda R e 73% destes recursos da RV serão destinados às ações de combate às Perdas Reais.

Dos 24 municípios componentes, 5 são considerados como prioritários e possuem 4.390 km de redes e 388.939 ramais, dos quais;

- 3.308 km de redes pertencem aos setores prioritários. Serão substituídos 364 km em 11 anos, com previsão de realizar 99 km no Período JICA;

- São 50 setorizações planejadas (projeto e obras) no decorrer do PROGRAMA, sendo que todas serão executadas no Período JICA;
- Há previsão de instalações de 60 VRP's no PROGRAMA, com 20 realizadas no Período JICA;
- Há plano de instalações de 3 Booster's no PROGRAMA. Entretanto, nenhuma prevista no Período JICA;
- Haverá a instalações de 20 DMC's em 11 anos, com 6 unidades no Período JICA.

## **9-5 Desenhos**

Foram elaboradas as apresentações gráficas das ações que serão implementadas no Período JICA, baseadas nas informações fornecidas por cada UN, como por exemplo:

- Substituição de redes;
- Localizações de VRP's, Booster's e Macromedidores;
- Setorizações

Observamos que para a substituição de redes destacam as seguintes informações:

- Localizações e encaminhamento das redes;
- Tipo de material, diâmetro, comprimento, etc.

Todos os desenhos estão apresentados em um caderno especial, componente deste Relatório.



## Capítulo 10. Programa de Otimização de Energia

### 10-1 Introdução

Dentre o programa de otimização de energia elaborado pela Sabesp, duas hidrelétricas de pequeno porte do Sistema Cantareira e pequena central térmica, a usina de geração de energia com utilização de biogás proveniente da estação de tratamento de esgotos de Barueri serão efetuadas com utilização do recurso próprio da Sabesp, e foram retirados da lista dos componentes indicados na requisição inicial. Os estudos e planejamento para racionamento de energia das instalações de bombas já existentes serão efetuados com recursos próprios da Sabesp e a sua implementação será efetuada no Período JICA de acordo com o previsto na solicitação inicial. Nesta etapa, foi verificado se o conteúdo do plano de racionamento de energia das instalações de bombas existentes, por exemplo, são eficientes para atingir a meta de racionamento, assim como foi verificada a pertinência ao Programa de Otimização de Energia.

### 10-2 Plano de otimização das instalações em questão

A otimização de energia das 7 instalações indicadas na tabela 10-1 (5 instalações referentes à água e 2 referentes ao esgoto) foi indicada, face à melhor adequação ao plano de racionamento de energia e ao sistema operacional. Na figura 3-1 estão indicadas as localizações destas instalações.

A Sabesp contratou a empresa VITALUX para desenvolver os estudos de racionamento de energia e adequação do sistema operacional, envolvendo vistoria e avaliação, estimativa de custos e análise econômica. A entrega do relatório final está prevista para Janeiro de 2010.


Tabela 10-1 Instalações e Plano de Otimização

|   | <b>Instalação</b>                            | <b>Descrição das Instalação e Situação Atual</b>   | <b>Plano de Otimização</b>   |
|---|--|--|--|
| 1 | Almoxarifado                                 | O almoxarifado existente na Vila Prudente foi construído em 1979 com o objetivo de vender os equipamentos e maquinários desgastados pelo tempo. Funcionava como Almoxarifado Central da Sabesp, porém foi desativado após a reforma estrutural da empresa. A área total é de 6 hectares. Devido o aumento de favelas nas periferias, há necessidade de melhorar o sistema de iluminação para evitar a invasão irregular. Aumento de iluminação com uso de sistema de sensores foto-magnético e interruptores automáticos para controle de horas iluminadas e de redução de consumo de energia elétrica. Tomar as medidas como estas são necessárias e suficientes. Há 1 funcionário. | - Melhorias no sistema de iluminação<br>- Investimento de R\$40.000,00   |
| 2 | Estação de Bombeamento de Água Vila Medeiros | Capta-se a água da Estação de Tratamento de Água Guaraú da zona norte de São Paulo, distribuindo aos locais altos da Vila Medeiros através do reservatório elevado. Foi construído em 1967. O reservatório elevado poderá ser desativado por ser instalado no local alto. Atualmente, opera-se consecutivamente com 3 bombas de motores. Controlar a rotatividade para redução de consumo de energia elétrica e aumento de vida útil de motores e bombas. Atual consumo anual de energia elétrica é 342,5MWh. Após medida de controle de rotatividade deverá ser consumida por ano 193,8 MWh, resultando a economia de 158,6 MWh por ano.  | - Desativação do reservatório elevado<br>- Controle de rotação da bomba (medida para adequar à variação de pressão de água da tubulação.)<br>- Investimento de R\$500.000,00 |




## 10-3 Resultado dos Estudos de Otimização


### (1) Almoarifado

|   |   |
|---|---|
|  | <p>Iluminação interna de 4 edificações, constituídos pelo pavilhão de controle, sala de manutenção e 2 depósitos, além da iluminação externa.</p> <p>Das 4 edificações, o único em uso atualmente é o pavilhão de controle. Assim, o estudo para redução de uso da energia elétrica foi restringido à iluminação do pavilhão de controle e da área externa.</p> <p>Após revisar os aparelhos de iluminação, transformador e lâmpadas, concluiu-se que o valor necessário para investir nas melhorias é de R\$171.134,00. Determinando-se a Taxa Interna de Retorno (TIR), esta se situa em -1,7 %, não justificando a sua adoção.</p> |
|---|---|


### (2) Estação de Tratamento de Água Vila Medeiros

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Pelo fato de adotar o sistema de controle de rotação de acordo com a pressão interna da tubulação de água, torna-se viável a desativação de reservatório elevado, podendo assim, reduzir o gasto com a energia elétrica.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Custo de instalação: R\$495.000,00</li><li>• Redução de energia elétrica: 179.000kWh/ano</li><li>• Custo de redução de energia elétrica: R\$ 45.807,64 por ano.</li><li>• Taxa Interna de Retorno (TIR): 8%</li></ul> |
|--|---|

### (3) Estação de Bombeamento de Esgotos Guamiranga

|   |  |
|---|--|
|  | <p>Resultado da avaliação do sistema de bomba para captação de água (<i>lift pump</i>):</p> <p>(1) A troca do redutor, motor e acoplador não resultam em diferença significativa, uma vez que reduz muito pouco o consumo da energia elétrica.</p> <p>(2) Caso altere o atual sistema de funcionamento contínuo para o sistema on-off, e comandado pelo nível d'água da entrada, poderá ser reduzido o consumo com a energia elétrica.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Custo com a instalação: R\$288.852,22</li><li>• Redução de energia elétrica: 4.916kWh/mês</li><li>• Custo de redução de energia elétrica: R\$ 15.337,56 por ano</li><li>• Taxa Interna de Retorno (TIR): Em análise pela Sabesp</li><li>• Custo da instalação: Em análise pela Sabesp</li></ul> |
|---|--|

### (4) Estação *Booster Pump* São José

|   |  |
|---|--|
|  | <p>A redução de energia elétrica torna-se possível com o controle da rotação do <i>booster pump</i>, com base na pressão interna da tubulação.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Custo com a instalação: R\$465.500,00</li><li>• Redução de energia elétrica: 492.000 kWh/ano</li><li>• Redução do custo de energia elétrica: R\$105.481,00/ano</li><li>• Taxa Interna de Retorno (TIR): 23%</li></ul> |
|---|--|

### (5) Estação de Tratamento de Esgotos São Miguel



Há 2 sopradores (blower) instalados no tanque de aeração e caixa de areia.

Situação atual: a carga de DBO- Demanda Bioquímica por Oxigênio desta estação é de 47 mg/L. Foi avaliada a possibilidade de insuflar ar na caixa de areia com a potência excedente do soprador do tanque de aeração, e desligar o soprador (blower) da caixa de areia.

- Custo com instalação: R\$416.877,00

(A ventilação é necessária para despejar o lodo da caixa de areia durante o preparo para medição do volume de ar.)  
caixa de areia.

- Custo de redução de energia elétrica: Em análise pela Sabesp
- Taxa Interna de Retorno: Em análise pela Sabesp

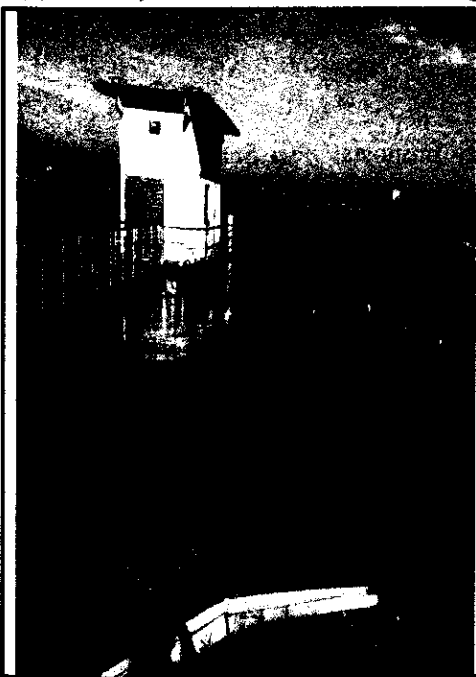
### (6) Estação de Bombeamento de Água Rio Grande



- Avaliação da composição dos produtos químicos (avaliação da redução do consumo de energia elétrica no caso da utilização do produto químico (KMnO<sub>4</sub>, NaOCl), atualmente em desuso. O efeito de produtos químicos para vazões elevadas não estão totalmente avaliadas. Entretanto, como a qualidade da água da represa Rio Grande também tem melhorado, julga-se que será melhor continuar sem o uso de produto químico.

- Sobre a proposta de uso concomitante da tubulação atualmente utilizada, com a adutora antiga já desativada, as análises efetuadas indicam não ser adequado o uso concomitante.

### (7) Estação de Bombeamento de Água Guarapiranga



- Estudos sobre a remoção de materiais acumulados junto ao bocal. Dos diversos processos de remoção dos materiais acumulados no bocal, devem ser melhor avaliados considerando a elevada vazão de captação. Assim, restam dúvidas no tocante ao processo que seria mais eficaz, e conseqüentemente, este processo não foi considerado no presente projeto de otimização.

- Verificação do efeito de placas inclinadas da caixa de areia. Após a medição de sólidos em suspensão, observou-se que não havia diferença entre a parte anterior e a posterior das placas inclinadas, não identificando a sua eficácia. Assim, essas placas podem ser retiradas.

- Melhorias do sistema de iluminação na área interna da edificação. Pode-se economizar a energia elétrica com a substituição das lâmpadas existentes por lâmpadas mais econômicas.

- Valor de Investimento: R\$197.201,00.

- Volume de redução de energia elétrica: 241.542 kWh/ano.

- Custo de redução de energia elétrica: R\$ 53.537,09 por ano.

- Taxa Interna de Retorno (TIR): 21%

**Tabela 10-2 Resultados dos Estudos do Programa de Otimização**

|     | <b>Instalação</b>                              | <b>Resultado</b>   | <b>Estimativa</b>  |
|-----|--|--|--|
| (1) | Almoxarifado                                   | Foi estudado sobre a viabilidade da proposta de melhorias das iluminações internas do pavilhão de controle, mas o TIR mostrou-se negativo, tornando-a inviável.  | ---  |
| (2) | Estação de Bombeamento de Água Vila Medeiros   | É possível economizar energia elétrica através do controle da velocidade de rotação da bomba de água.<br>Volume de redução de energia elétrica 179.000 kWh/ano   | Custo de instalação<br>R\$ 495.000                         |
| (3) | Estação de Bombeamento de Esgotos Guimiranga   | É possível economizar a energia elétrica ao trabalhar com on-off da bomba de captação de água.   | Custo de instalação<br>R\$ 288.852                         |
| (4) | Estação de Bombeamento (Booster Pump) São José | É possível economizar energia elétrica ao controlar a velocidade da bomba ( <i>booster pump</i> ).<br>Redução de energia elétrica 492.000 KWh/ano  | Custo de instalação<br>R\$ 465.500                         |
| (5) | Estação de Tratamento de Esgotos São Miguel    | É possível mandar o ar para caixa de areia através soprador (blower) do tanque de aeração, desligando o ventilador (blower) da caixa de areia.   | Custo de instalação<br>R\$ 416.877                         |
| (6) | Estação de Bombeamento de Água Rio Grande      | Não será necessário injetar produtos químicos (KMnO <sub>4</sub> , NaOCl).<br>Não há mérito na proposta de emprego concomitante da adutora antiga.   | ---  |
| (7) | Estação de Bombeamento de Água Guarapiranga    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• É difícil detectar o efeito da eliminação de impurezas do bocal.</li> <li>• As placas inclinadas da caixa de areia são desnecessárias.</li> <li>• Iluminação interior</li> </ul> É possível economizar energia elétrica | Ilustração interna<br>Valor de investimento<br>R\$ 197.201 |
|     |  | <b>(2), (3), (4), (5), (7) TOTAL</b>   | <b>R\$ 1.863.430</b>                                       |

#### **10-4 Considerações e Sugestões**

(1) Após os estudos de eficiência energética em 7 localidades propostas pela Sabesp, chegou-se a conclusão de que, excetuando o almoxarifado e a Estação de Bombeamento de Água de Rio Grande, a otimização é válida nas demais localidades, devendo ser executada.

(2) Como se pode aprender com estes estudos, o controle de velocidade da bomba em função da variação de pressão no interior da tubulação decorrente da variação do uso da água, é eficiente. (Estação de Bombeamento de Água Vila Medeiros e Estação *Booster Pump* São José).

Este método de racionamento de energia elétrica vem sendo aplicado no Japão há mais de algumas décadas, e, além de poder reduzir o gasto com eletricidade, evitará o excesso de pressão, evitará o vazamento de água.

(3) Estes estudos têm alvo limitado, mas na Sabesp há amplo uso de eletricidade nas localidades de bombeamento (no total são aproximadamente 5.000 localidades, dentre as quais 11 são alimentadas

pelos concessionárias com energia em baixa tensão de 88 kV e cerca de 1.000 localidades recebem a de média tensão com 13,8 kV, e as demais, 220V). Assim, há diversas localidades onde oferecem possibilidades de otimização semelhante à da Estação de Bombeamento de Água Vila Medeiros e de Estação *Booster Pump* São José.

Portanto, o resultado da execução do Programa de Otimização de Energia Elétrica a será útil para os planejamentos posteriores de muitas instalações.

(4) O programa de eficiência energética é um dos principais dentre os programas de atividades da Sabesp, tendo como diretriz executá-la ativamente. Para o futuro, a sua proporção deverá crescer. Além disso, a Sabesp pretende trabalhar ativamente em função do programa de redução de carbono CO<sub>2</sub> através de pequena central térmica de biogás e usina hidrelétrica de pequeno porte. Embora sejam de pequena escala, se acumularem os casos para racionar a energia elétrica, certamente, no total, obterão um resultado satisfatório de economia.

Esperamos que a Sabesp obtenha bons resultados nos seus empreendimentos semelhantes, explorando muitos casos como os estudados presentemente.

## **Capítulo 11. Estimativa de Custo e Planejamento para Captação de Recursos para o Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética.**

### **11-1 Estimativa de Custo do Período JICA**

#### **11-1-1 Diretriz básico de estimativa de custo**

Em setembro de 2008 foi elaborada a estimativa de custo do empreendimento do PROGRAMA (2009-2019), e em Maio de 2009, devido à alteração parcial do quantitativo, foi recalculado o custo do PROGRAMA, que é apresentado nas tabelas anexas, Tabela 11-1 "Discriminação do Custo do PROGRAMA Sabesp no Período JICA" e na Tabela 11-2 "Discriminação do Custo do PROGRAMA para M e R no Período JICA".

Para esta estimativa, foi utilizado o banco de preços Sabesp, de Outubro/2007. Na Sabesp, a divisão responsável pelo banco de preços é a TEV – Departamento de Valoração para Empreendimento, que conta com 25 funcionários e tem a função de elaborar os preços dos (serviços, utilização de equipamentos, materiais, etc.) insumos que compõe o custo das obras e materiais. Este departamento está vinculado à Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente, e tem permitido, através da experiência adquirida em mais de 10 anos de atuação em licitações, o estabelecimento dos preços unitários das obras com bom nível de confiabilidade. Assim, para a estimativa de custo do PROGRAMA, foi utilizado o preço unitário das obras, com base no preço unitário padrão da Sabesp, base Outubro/2007, e abrangendo as 16 Unidades de Negócios.

Unidade monetária utilizada - Real. Segue abaixo, a taxa de cambio praticada em Outubro de 2008.

US\$ 1,00= R\$ 1,801 (Banco Central do Brasil TTB Taxa média Outubro/2008)

US\$ 1,00= ¥ 116,81 (Banco UFJ Tokyo Mitsubishi TTS Taxa média Outubro/2008)

Tabela.11-1 Discriminação de Custo do PROGRAMA no Período JICA (Geral) (Unidade monetária: R\$ 1,00)

| Nº    | Ação  | Unidade                 | 2011               | 2012               | 2013               | TOTAL              |
|-------|---|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| A 1.1 | Substituição de Ramais                        | Físico (un)             | 366,318            | 362,372            | 358,047            | 1,086,737          |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 78,020,191         | 77,197,445         | 76,319,922         | 231,537,557        |
| A 1.2 | Substituição de Redes e Ramais                | Físico Rede (Km)        | 323                | 351                | 368                | 1,042              |
|       |   | Físico Ramais (un)      | 35,072             | 40,456             | 41,770             | 117,299            |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 54,797,311         | 58,832,299         | 62,243,790         | 175,873,400        |
| A 1.3 | Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos      | Físico (un)             | 35,408             | 35,408             | 35,406             | 106,222            |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 7,133,836          | 7,133,577          | 7,133,560          | 21,400,973         |
| A 1 - | Total Renovação Infra-estrutura               | Físico Rede (Km)        | 323                | 351                | 368                | 1,042              |
|       |   | Físico Ramais (un)      | 436,799            | 438,236            | 435,223            | 1,310,258          |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 139,951,338        | 143,163,321        | 145,697,272        | 428,811,930        |
| A 2 - | Pesquisa de Vazamentos                        | Físico (km)             | 43,793             | 43,792             | 43,791             | 131,376            |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 9,580,037          | 9,579,823          | 9,579,808          | 28,739,668         |
| A 3.1 | Reparo Vazamentos Visíveis em Rede            | Físico (un)             | 46,183             | 45,721             | 45,264             | 137,168            |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 23,319,220         | 23,086,028         | 22,855,167         | 69,260,415         |
| A 3.2 | Reparo Vazamentos não visíveis (Rede)         | Físico (un)             | 4,618              | 4,618              | 4,618              | 13,854             |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 2,297,720          | 2,297,680          | 2,297,678          | 6,893,079          |
| A 3 - | Total Reparo                                  | Físico (un)             | 50,801             | 50,339             | 49,882             | 151,022            |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 25,616,940         | 25,383,708         | 25,152,846         | 76,153,494         |
| A 4.1 | Setorização (Implantação de Zonas de Pressão) | Físico - projeto (un)   | 19                 | 11                 | 5                  | 34                 |
|       |   | Físico - obra (un)      | 19                 | 47                 | 47                 | 113                |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 60,861,396         | 59,301,746         | 26,726,047         | 146,889,189        |
| A 4.2 | VRP   | Físico (un)             | 94                 | 56                 | 55                 | 205                |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 7,845,751          | 4,765,000          | 4,619,750          | 17,230,500         |
| A 4.3 | Dist med Controle                             | Físico (un)             | 210                | 189                | 177                | 576                |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 8,407,185          | 7,546,105          | 7,085,310          | 23,038,600         |
| A 4.4 | Booster                                       | Físico (un)             | 30                 | 26                 | 17                 | 73                 |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 5,192,500          | 2,047,572          | 869,300            | 8,109,372          |
| A 4.5 | Fechamento de anel primário em favelas        | Físico (un)             | 1                  | 1                  | 0                  | 3                  |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 770,000            | 720,000            | 0                  | 1,490,000          |
| A 4 - | Total Setorização                             | Físico (un)             | 354                | 319                | 296                | 970                |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 83,076,832         | 74,380,422         | 39,300,407         | 196,757,662        |
| A 5 - | Equipamentos                                  | Físico (un)             | 443                | 393                | 325                | 1,161              |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 5,583,000          | 4,285,200          | 3,426,250          | 13,294,450         |
|       | <b>Total Perda Real</b>                       | <b>Financeiro (R\$)</b> | <b>263,808,147</b> | <b>256,792,473</b> | <b>223,156,583</b> | <b>743,757,203</b> |



| Nº                           | Ação   | Unidade                 | 2011               | 2012               | 2013               | TOTAL                |
|------------------------------|--|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| B 1.1                        | Substituição Hidro Gde Capacidade                                  | Físico (un)             | 13.366             | 13.425             | 13.425             | 40.216               |
|                              |  | Financeiro (R\$)        | 3.168.278          | 3.075.625          | 3.075.625          | 9.319.528            |
| B 1.2                        | Substituição Hidro Pequena Capacidade                              | Físico (un)             | 781.771            | 781.771            | 781.771            | 2.345.313            |
|                              |  | Financeiro (R\$)        | 45.053.370         | 45.053.370         | 45.053.370         | 135.160.110          |
| B 1 -                        | Total Substituição de Hidros                                       | Físico (un)             | 795.137            | 795.196            | 795.196            | 2.385.529            |
|                              |  | Financeiro (R\$)        | 48.221.648         | 48.128.995         | 48.128.995         | 144.479.638          |
| B 2.1 -                      | Inspeção Inativas  | Físico (un)             | 468.618            | 468.618            | 468.618            | 1.405.854            |
|                              |  | Financeiro (R\$)        | 6.621.572          | 6.621.572          | 6.621.572          | 19.864.717           |
| B 2.2.1-                     | Combate Irregulares - Inspeção                                     | Físico (un)             | 131.811            | 131.825            | 131.803            | 395.440              |
|                              |  | Financeiro (R\$)        | 4.857.240          | 4.840.660          | 4.856.955          | 14.554.855           |
| B2.2.2-                      | Instalação UMA Irregulares   | Físico (un)             | 21.349             | 21.350             | 21.352             | 64.050               |
|                              |  | Financeiro (R\$)        | 8.197.874          | 8.198.258          | 8.199.026          | 24.595.159           |
| B 2.3 -                      | Regularização Favelas  | Físico (un)             | 17.329             | 17.375             | 17.598             | 52.301               |
|                              |  | Financeiro (R\$)        | 7.027.143          | 7.027.030          | 7.117.550          | 21.171.724           |
| B 2 -                        | Total Combate a Irregulares  | Físico (un)             | 617.758            | 617.818            | 618.019            | 1.853.595            |
|                              |  | Financeiro (R\$)        | 21.349             | 21.350             | 21.352             | 64.050               |
| B 3 -                        | Atualização Cadastral  | Financeiro (R\$)        | 26.703.830         | 26.687.521         | 26.795.103         | 80.186.455           |
|                              |  | Físico (un)             | 805.812            | 805.812            | 805.812            | 2.429.436            |
|                              |  | Financeiro (R\$)        | 3.634.212          | 3.634.214          | 3.634.211          | 10.902.637           |
|                              |  | Financeiro (R\$)        | <b>78.559.690</b>  | <b>78.450.730</b>  | <b>78.558.310</b>  | <b>235.568.729</b>   |
| C 1 -                        | Instalação / Adequação de Macromedidores                           | Físico (un)             | 129                | 89                 | 64                 | 282                  |
|                              |  | Financeiro (R\$)        | 5.990.200          | 4.546.740          | 4.608.050          | 15.144.990           |
| C 2 -                        | Calibração de Macromedidores                                       | Físico (un)             | 905                | 907                | 909                | 2.722                |
|                              |  | Financeiro (R\$)        | 2.549.900          | 2.553.728          | 2.557.556          | 7.661.183            |
| C 3 -                        | Capacitação  | Físico (un)             | 1.346              | 516                | 1.219              | 3.080                |
|                              |  | Financeiro (R\$)        | 718.119            | 545.190            | 645.268            | 1.908.576            |
| C 4 -                        | Ações Sócio Educativas   | Financeiro (R\$)        | 1.227.273          | 1.227.273          | 1.227.273          | 3.681.818            |
| C 5 -                        | Demanda da Diretoria de Tecnologia e Meio Ambiente (Gerenciamento) | Financeiro (R\$)        | 10.000.000         | 10.000.000         | 10.000.000         | 30.000.000           |
| <b>Total Gestão</b>          |  | <b>Financeiro (R\$)</b> | <b>20.485.491</b>  | <b>18.872.930</b>  | <b>19.038.146</b>  | <b>58.396.567</b>    |
| <b>Eficiência Energética</b> |  | <b>Financeiro R\$</b>   | <b>15.000.000</b>  | <b>14.000.000</b>  | <b>-</b>           | <b>29.000.000</b>    |
|                              | <b>Total Geral</b>   | <b>Financeiro R\$</b>   | <b>377.853.328</b> | <b>368.116.133</b> | <b>320.753.039</b> | <b>1.066.722.500</b> |

Tabela.11-2 Discriminação de Custo do PROGRAMA por M e R no Período JICA (Unidade monetária: R\$ 1,00)

| Nº    | Ação  | Unidade                 | M Total            |                    |                    | R Total            |                   |                   | SUBTOTAL          | SUBTOTAL           |
|-------|---|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
|       |   |                         | 2011               | 2012               | 2013               | 2011               | 2012              | 2013              |                   |                    |
| A 1.1 | Substituição de Ramais                        | Físico (un)             | 235,383            | 233,029            | 230,699            | 699,110            | 130,936           | 129,343           | 127,348           | 387,627            |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 58,333,469         | 57,750,134         | 57,172,632         | 173,256,235        | 19,686,722        | 19,447,311        | 19,147,289        | 58,281,323         |
| A 1.2 | Substituição de Redes e Ramais                | Físico Rede (Km)        | 218                | 239                | 252                | 708                | 105               | 112               | 116               | 333                |
|       |   | Físico Ramais (un)      | 25,125             | 30,402             | 31,115             | 86,641             | 9,948             | 10,054            | 10,656            | 30,658             |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 42,367,327         | 45,942,153         | 48,943,962         | 137,253,443        | 12,429,994        | 12,890,145        | 13,299,828        | 38,619,957         |
| A 1.3 | Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos      | Físico (un)             | 18,571             | 18,571             | 18,570             | 55,712             | 16,836            | 16,836            | 16,836            | 50,508             |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 4,602,462          | 4,602,204          | 4,602,187          | 13,806,853         | 2,531,373         | 2,531,373         | 2,531,373         | 7,594,120          |
| A 1 - | Total Renovação Infra estrutura               | Físico Rede (Km)        | 218                | 239                | 252                | 708                | 105               | 112               | 116               | 333                |
|       |   | Físico Ramais (un)      | 279,079            | 282,002            | 280,383            | 841,464            | 157,720           | 156,234           | 154,840           | 468,794            |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 105,303,258        | 108,294,491        | 110,718,781        | 324,316,530        | 34,648,079        | 34,868,830        | 34,978,491        | 104,495,400        |
| A 2 - | Pesquisa de Vazamentos                        | Físico (km)             | 22,460             | 22,459             | 22,459             | 67,378             | 21,333            | 21,333            | 21,333            | 63,998             |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 5,313,514          | 5,313,299          | 5,313,284          | 15,940,097         | 4,266,524         | 4,266,524         | 4,266,524         | 12,799,571         |
| A 3.1 | Reparo Vazamentos Visíveis em Rede            | Físico (un)             | 20,408             | 20,204             | 20,002             | 60,613             | 25,775            | 25,517            | 25,262            | 76,554             |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 10,602,246         | 10,496,224         | 10,381,262         | 31,489,732         | 12,716,973        | 12,589,804        | 12,463,906        | 37,770,683         |
| A 3.2 | Reparo Vazamentos não visíveis (Rede)         | Físico (un)             | 1,494              | 1,494              | 1,494              | 4,482              | 3,124             | 3,124             | 3,124             | 9,371              |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 776,346            | 776,306            | 776,304            | 2,328,955          | 1,521,375         | 1,521,375         | 1,521,375         | 4,564,124          |
| A 3 - | Total Reparo                                  | Físico (un)             | 21,902             | 21,698             | 21,496             | 65,096             | 28,899            | 28,641            | 28,386            | 85,926             |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 11,378,592         | 11,272,530         | 11,167,565         | 33,818,687         | 14,238,348        | 14,111,178        | 13,985,280        | 42,334,806         |
| A 4.1 | Setorização (Implantação de Zonas de Pressão) | Físico - projeto (un)   | 7                  | 7                  | 0                  | 13                 | 12                | 5                 | 5                 | 21                 |
|       |   | Físico - obra (un)      | 5                  | 6                  | 14                 | 25                 | 13                | 42                | 33                | 88                 |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 32,301,244         | 28,656,186         | 20,672,362         | 81,629,792         | 28,560,152        | 30,645,560        | 6,053,685         | 65,259,397         |
| A 4.2 | VRP   | Físico (un)             | 65                 | 38                 | 34                 | 137                | 29                | 18                | 20                | 68                 |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 5,523,250          | 3,240,000          | 2,917,250          | 11,680,500         | 2,322,500         | 1,525,000         | 1,702,500         | 5,550,000          |
| A 4.3 | Distrito de Medição e Controle                | Físico (un)             | 158                | 126                | 109                | 393                | 52                | 63                | 68                | 183                |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 6,317,380          | 5,043,696          | 4,366,196          | 15,727,272         | 2,089,805         | 2,502,409         | 2,719,114         | 7,311,329          |
| A 4.4 | Booster                                       | Físico (un)             | 26                 | 16                 | 12                 | 54                 | 4                 | 9                 | 5                 | 19                 |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 4,917,500          | 1,647,572          | 549,300            | 7,114,372          | 275,000           | 400,000           | 320,000           | 995,000            |
| A 4.5 | Fechamento de anel em favelas                 | Físico (un)             | 0.9                | 0.9                | 0.0                | 1.8                | 0.5               | 0.5               | 0                 | 1                  |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 520,000            | 470,000            | 0                  | 990,000            | 250,000           | 250,000           | 0                 | 500,000            |
| A 4 - | Total Setorização                             | Físico (un)             | 255                | 187                | 170                | 611                | 99                | 133               | 127               | 358                |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 49,579,375         | 39,057,453         | 28,505,108         | 117,141,936        | 33,497,458        | 35,322,969        | 10,795,299        | 79,615,725         |
| A 5 - | Equipamentos                                  | Físico (un)             | 335                | 297                | 270                | 902                | 108               | 96                | 55                | 259                |
|       |   | Financeiro (R\$)        | 4,176,600          | 3,485,850          | 2,636,250          | 10,298,700         | 1,406,400         | 798,350           | 790,000           | 2,995,750          |
|       | <b>Total Perda Real</b>                       | <b>Financeiro (R\$)</b> | <b>175,751,339</b> | <b>167,423,623</b> | <b>158,340,989</b> | <b>501,515,950</b> | <b>88,056,809</b> | <b>89,360,551</b> | <b>64,815,594</b> | <b>242,241,253</b> |

| Nº                            | Ação   | Unidade                 | M Total            |                    | 2012               |                    | 2013               |                    | R Total            |                    | 2012               |                    | 2013               |                    | SUBTOTAL           |
|-------------------------------|--|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                               |  |                         | 2011               |                    |                    |                    |                    |                    | 2011               |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| B 1.1                         | Substituição Hidro Gde Capacidade                                  | Físico (un)             | 11,267             | 11,288             | 11,288             | 11,288             | 11,288             | 11,288             | 33,842             | 2,099              | 2,138              | 2,138              | 2,138              | 2,138              | 6,374              |
|                               |  | Financeiro (R\$)        | 2,677,680          | 2,585,209          | 2,585,209          | 2,585,209          | 2,585,209          | 2,585,209          | 7,848,097          | 490,598            | 490,416            | 490,416            | 490,416            | 490,416            | 1,471,431          |
| B 1.2                         | Substituição Hidro Pequena Capacidade                              | Físico (un)             | 455,328            | 455,328            | 455,328            | 455,328            | 455,328            | 455,328            | 1,365,983          | 326,443            | 326,443            | 326,443            | 326,443            | 326,443            | 979,330            |
|                               |  | Financeiro (R\$)        | 27,260,461         | 27,260,461         | 27,260,461         | 27,260,461         | 27,260,461         | 27,260,461         | 81,781,384         | 17,792,909         | 17,792,909         | 17,792,909         | 17,792,909         | 17,792,909         | 53,378,726         |
| B 1 -                         | Total Substituição de Hidros                                       | Físico (un)             | 466,594            | 466,615            | 466,615            | 466,615            | 466,615            | 466,615            | 1,399,825          | 328,543            | 328,581            | 328,581            | 328,581            | 328,581            | 985,705            |
|                               |  | Financeiro (R\$)        | 29,938,141         | 29,845,670         | 29,845,670         | 29,845,670         | 29,845,670         | 29,845,670         | 89,629,481         | 18,283,507         | 18,283,325         | 18,283,325         | 18,283,325         | 18,283,325         | 54,850,157         |
| B 2.1 -                       | Inspeção Inativas  | Físico (un)             | 285,437            | 285,437            | 285,437            | 285,437            | 285,437            | 285,437            | 856,311            | 183,181            | 183,181            | 183,181            | 183,181            | 183,181            | 549,543            |
|                               |  | Financeiro (R\$)        | 4,033,225          | 4,033,225          | 4,033,225          | 4,033,225          | 4,033,225          | 4,033,225          | 12,099,674         | 2,588,348          | 2,588,348          | 2,588,348          | 2,588,348          | 2,588,348          | 7,765,043          |
| B 2.2.1                       | Combate Irregulares - Inspeção                                     | Físico (un)             | 80,072             | 80,072             | 80,072             | 80,072             | 80,072             | 80,072             | 240,216            | 51,731             | 51,731             | 51,731             | 51,731             | 51,731             | 155,224            |
|                               |  | Financeiro (R\$)        | 2,950,650          | 2,950,650          | 2,950,650          | 2,950,650          | 2,950,650          | 2,950,650          | 8,851,949          | 1,906,590          | 1,890,010          | 1,906,305          | 1,906,305          | 1,906,305          | 5,702,905          |
| B2-2.2                        | Instalação UMA Irregulares   | Físico (un)             | 13,395             | 13,395             | 13,395             | 13,395             | 13,395             | 13,395             | 40,184             | 7,954              | 7,955              | 7,955              | 7,957              | 7,957              | 23,866             |
|                               |  | Financeiro (R\$)        | 5,143,593          | 5,143,593          | 5,143,593          | 5,143,593          | 5,143,593          | 5,143,593          | 15,430,779         | 3,054,281          | 3,054,665          | 3,055,433          | 3,055,433          | 3,055,433          | 9,164,380          |
| B 2.3 -                       | Regularização Favelas  | Físico (un)             | 17,329             | 16,639             | 16,639             | 16,639             | 16,639             | 16,639             | 50,829             | 0                  | 736                | 736                | 736                | 736                | 1,472              |
|                               |  | Financeiro (R\$)        | 7,027,143          | 6,747,350          | 6,747,350          | 6,837,870          | 6,837,870          | 6,837,870          | 20,612,364         | 0                  | 279,680            | 279,680            | 279,680            | 279,680            | 559,360            |
| B 2 -                         | Total Combate a Irregulares  | Físico (un)             | 382,838            | 382,148            | 382,148            | 382,371            | 382,371            | 382,371            | 1,147,356          | 234,920            | 235,670            | 235,648            | 235,648            | 235,648            | 706,239            |
|                               |  | Financeiro (R\$)        | 19,154,611         | 18,874,818         | 18,874,818         | 18,965,338         | 18,965,338         | 18,965,338         | 56,994,767         | 7,549,219          | 7,812,703          | 7,829,766          | 7,829,766          | 7,829,766          | 23,191,688         |
| B 3 -                         | Atualização Cadastral  | Físico (un)             | 505,721            | 505,721            | 505,721            | 505,721            | 505,721            | 505,721            | 1,518,770          | 300,091            | 300,091            | 300,091            | 300,091            | 300,091            | 910,666            |
|                               |  | Financeiro (R\$)        | 2,280,803          | 2,280,803          | 2,280,803          | 2,280,803          | 2,280,803          | 2,280,803          | 6,842,409          | 1,353,409          | 1,353,411          | 1,353,408          | 1,353,408          | 1,353,408          | 4,060,228          |
| <b>Total Perdas Aparentes</b> |  | <b>Financeiro (R\$)</b> | <b>51,373,555</b>  | <b>51,097,290</b>  | <b>51,097,290</b>  | <b>51,091,810</b>  | <b>51,091,810</b>  | <b>51,091,810</b>  | <b>153,466,656</b> | <b>27,186,135</b>  | <b>27,449,439</b>  | <b>27,449,439</b>  | <b>27,449,439</b>  | <b>27,449,439</b>  | <b>82,102,074</b>  |
| C 1 -                         | Instalação / Adequação de Macromedidores                           | Físico (un)             | 24                 | 19                 | 19                 | 17                 | 17                 | 60                 | 105                | 105                | 69                 | 47                 | 47                 | 222                |                    |
|                               |  | Financeiro (R\$)        | 2,212,000          | 2,046,540          | 2,046,540          | 2,864,340          | 2,864,340          | 2,864,340          | 7,122,880          | 3,778,200          | 2,500,200          | 1,743,710          | 1,743,710          | 1,743,710          | 8,022,110          |
| C 2 -                         | Calibração de Macromedidores                                       | Físico (un)             | 359                | 361                | 361                | 363                | 363                | 1,083              | 546                | 546                | 546                | 546                | 546                | 546                | 1,638              |
|                               |  | Financeiro (R\$)        | 1,742,680          | 1,746,508          | 1,746,508          | 1,750,336          | 1,750,336          | 5,239,524          | 807,220            | 807,220            | 807,220            | 807,220            | 807,220            | 807,220            | 2,421,659          |
| C 3 -                         | Capacitação  | Físico (un)             | 1,157              | 345                | 345                | 1,053              | 1,053              | 2,555              | 189                | 189                | 170                | 166                | 166                | 166                | 525                |
|                               |  | Financeiro (R\$)        | 329,807            | 166,007            | 166,007            | 306,085            | 306,085            | 801,899            | 388,312            | 388,312            | 379,183            | 339,183            | 339,183            | 339,183            | 1,106,677          |
| C 4 -                         | Ações Sócio Educativas   | Financeiro (R\$)        | 1,227,273          | 1,227,273          | 1,227,273          | 1,227,273          | 1,227,273          | 3,681,818          | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| C 5 -                         | Demanda da Diretoria de Tecnologia e Meio Ambiente (Gerenciamento) | Financeiro (R\$)        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| <b>Total Gestão</b>           |  | <b>Financeiro (R\$)</b> | <b>5,511,760</b>   | <b>5,186,328</b>   | <b>5,186,328</b>   | <b>6,148,034</b>   | <b>6,148,034</b>   | <b>16,846,121</b>  | <b>4,973,731</b>   | <b>3,686,602</b>   | <b>2,890,113</b>   | <b>2,890,113</b>   | <b>2,890,113</b>   | <b>2,890,113</b>   | <b>11,550,446</b>  |
| <b>Eficiência Energética</b>  |  | <b>Financeiro R\$</b>   | <b>232,636,663</b> | <b>223,611,240</b> | <b>223,611,240</b> | <b>215,560,833</b> | <b>215,560,833</b> | <b>671,828,727</b> | <b>120,216,675</b> | <b>120,504,892</b> | <b>95,172,205</b>  | <b>95,172,205</b>  | <b>95,172,205</b>  | <b>95,172,205</b>  | <b>335,893,773</b> |
| <b>Total Geral</b>            |  | <b>Financeiro R\$</b>   | <b>288,158,423</b> | <b>278,797,568</b> | <b>278,797,568</b> | <b>281,708,867</b> | <b>281,708,867</b> | <b>848,674,848</b> | <b>247,409,806</b> | <b>244,191,527</b> | <b>217,864,318</b> | <b>217,864,318</b> | <b>217,864,318</b> | <b>217,864,318</b> | <b>857,446,222</b> |

### 11-1-2 Preço Unitário Padrão Sabesp

Os preços unitários padrão se baseiam na etapa aparente (custo primário) e recebem um número conforme o tipo de obra. São os tipos de preços unitários padrão, os quais são selecionados conforme o grau de dificuldade.

|            |                                     |                                       |
|------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| A=X        | X é o preço unitário base da Sabesp | (Obras com alto grau de dificuldade)  |
| B=X – (Y%) | Preço unitário médio                | (Obras com grau de dificuldade médio) |
| C=X – (Z%) | Menor preço unitário                | (Obras com baixo grau de dificuldade) |

O custo do PROGRAMA em questão foi calculado com os preços unitários, base Sabesp.

Nos preços unitários padrões estão inclusos os encargos, tributos, e despesas administrativas em geral. O BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) é calculado usualmente conforme a fórmula abaixo indicada (Fonte: CREA – Conselho de Engenharia, Arquitetura e Agronomia).

$$BDI = \left\{ \left\{ \frac{(1+AC+CF+MI)}{1-(T+MG)} \right\} - 1 \right\} \times 100$$

A Sabesp, com relação a este valor emitiu uma circular interna (0415/99), contendo a seguinte deliberação da Diretoria que estabelece o valor do BDI para cada modalidade de contrato:

|   |      |
|---|------|
| * Serviços e obras de engenharia                                      | 33 % |
| * Aquisição de materiais: tubos, peças e equipamentos elétricos, etc. | 20 % |

A seguir apresentamos os valores dos componentes para o cálculo do BDI para obras e serviços de engenharia, onde :

|  |
|--|
| AC: Despesas administrativas: 9.00%                                      |
| CF: Taxa de juros: 2.68% (juros de 2.0% /mês; 40 dias de fluxo de caixa) |
| MI: Risco da obra: 0.50%   |
| T: Impostos: 7.65%   |
| MC: Encargos sociais e Lucros: 8.00%                                     |
| Resultando no BDI de 33%.  |

### 11-1-3 Quantidade e Preço Unitário dos Componentes do PROGRAMA (obras principais)

O Relatório de Apoio apresenta a lista de preços unitários aplicados, bem como a base de cálculo da quantidade por componente do PROGRAMA, a fim de se fazer um comparativo por Unidade de Negócio.

A seguir apresentamos de forma resumida, os componentes principais do PROGRAMA.

#### (1) Cálculo dos quantitativos

Calculado para cada Unidade de Negócio, com base nos seguintes dados: número de ocorrências de vazamentos, número de ramais, extensão das redes, etc. Após iteração e ajuste com a Diretoria de

Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente (T), foi condensado o seguinte quantitativo do empreendimento.

**Tabela 11-3 Base de cálculo por componentes do PROGRAMA**

| <b>Componente</b>                                      | <b>Unidade</b> | <b>Base de cálculo do quantitativo</b>   |
|--|----------------|--|
| A1.1 Substituição de Ramais                            |                |  |
| -Substituição corretiva de ramais                      | un.            | Aplicadas nas 15 Unidades de Negócio da M e da R, em função do histórico de vazamentos em ramais reparados na UN, que varia de 35% a 95%.  |
| -Substituição preventiva de ramais                     | un.            | Em complementação à substituição corretiva, foi aplicada na MC em cerca de 4,3 % e na RN em cerca de 1,7 % do valor de ligações ativas, ao ano.  |
| A1.2 Substituição das Redes                            | km             | A extensão de rede a ser substituída por ano corresponde a 0,5 a 1,33% da extensão total de redes de distribuição dos sistemas prioritários, em cada UN.   |
| -Substituição dos Ramais                               | un             | A substituição de ramais associada à substituição de redes foi determinada em função de extensão de rede a ser substituída e da densidade de ramais apresentada em cada sistema.   |
| A1.3 Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos          | un             | A quantidade de ramais com vazamentos provenientes da pesquisa de vazamentos não visíveis foi determinada em função da extensão de rede a ser pesquisada, do índice de vazamentos encontrados por km pesquisado e da percentagem de vazamentos em ramais reparados na UN. O índice de vazamentos encontrados por km varia de 0,7 a 1,1.  |
| A2 Pesquisa de Vazamentos                              | km             | A extensão de rede a ser pesquisada corresponde a 75% da extensão total de rede nas UN's da M e da R, com exceção da RT, onde esse percentual é de 65%   |
| A3.2 Reparo de Vazamentos não Visíveis (Rede)          | un             | A quantidade de reparos de vazamento em rede provenientes da pesquisa de vazamentos não visíveis foi determinada em função da extensão de rede a ser pesquisada, do índice de vazamentos encontrados por km pesquisado e da porcentagem de vazamentos em rede reparados na UN. O índice de vazamentos encontrados por km varia de 0,7 a 1,1 e o percentual de vazamentos em redes reparados varia de 5 a 20% |
| B1.1 Substituição de Hidrômetros de Grande Capacidade  | un             | Substituição ao ano, de 1/3 dos hidrômetros de grande capacidade, considerando o crescimento vegetativo de cada sistema.   |
| B1.2 Substituição de Hidrômetros de Pequena Capacidade | un             | Substituição, ao ano, 1/8 dos hidrômetros de pequena capacidade, considerando o crescimento vegetativo de cada sistema.  |
| B2.1 - Inspeções Inativas                              | un             | A quantidade foi calculada considerando a execução de uma inspeção ao ano nas ligações inativas.   |
| B2.2.1 - Combate a Irregulares - Inspeção              | un             | A quantidade foi calculada em função do número de ligações ativas existentes e da porcentagem das ligações a serem inspecionadas, que varia de 0,5% a 3,5%.  |
| B2.2.2 - Instalação UMA em ligações irregulares        | un             | A quantidade foi calculada em função do número de ligações ativas existentes, da porcentagem das ligações a serem inspecionadas, que varia de 0,5% a 3,5% e da porcentagem de irregularidades constatadas nas inspeções, que varia de 4 ~ 30%.   |
| B.3 - Atualização Cadastral                            | un             | A quantidade foi calculada em função do número de ligações ativas e da porcentagem de atualizações cadastrais a serem realizadas por ano, que varia de 5% a 20%.   |

## (2) Definição do preço unitário

Os preços unitários referenciais da Sabesp foram calculados classificando-os em custo do material e custo mão de obra. Pelas diferenças dos locais de implantação do PROGRAMA, podemos verificar, a grosso modo, 3 configurações para determinação dos preços unitários: quantitativo de VRP's, Booster's, DMC's, fechamento de anéis, equipamentos, etc.

|   |  |
|---|--|
| 1. MA   | Os equipamentos instalados na área controlada pela MA são de grande porte, pois trata-se de estruturas voltadas as linhas de adução, que são de grandes diâmetros. Os componentes do PROGRAMA previstos na MA são: execução de pesquisa de vazamentos não visíveis em adutoras, instalação/adequação e calibração de macromedidores. |
| 2. Diretoria Metropolitana M (Exclui se a MA) | Os setores da Diretoria Metropolitana apresentam algumas dificuldades para execução de alguns componentes do PROGRAMA, principalmente os de infra-estrutura. Assim, foi prevista a execução de troca de ramais pelo método não destrutivo, sem escavação.  |
| 3. Diretoria de Sistemas Regionais R          | Localizada no interior do estado, não apresenta grandes restrições para execução das obras (todas realizados por método destrutivo). O índice de execução das obras nos passeios é superior ao índice da M.  |

Tabela 11-4 Estabelecimento de Preço Unitário

| Componente   | Un.   | Item            | Descrição do preço unitário utilizado  |
|--|-------|-----------------|--|
| A1.1 Substituição dos Ramais                       | un    | Material        |  |
|  | un    | Obra            | Na M foi considerada a execução pelo método não destrutivo (sem escavação) e na R foi considerada a execução pelo método convencional (com escavação)  |
| A1.2 Substituição de Redes                         | km    | Material        | Diferenças nas porcentagens de tubos de PVC e de ferro dúctil utilizados em cada Unidade de Negócio.   |
|  | km    | Obra            | Preço unitário composto por assentamento e pavimentação das tubulações. Na M, RM, RS e RV foi considerado 100% de reposição de pavimento no leito e nas demais Unidades de Negócio da R considerou-se 30% de reposição no leito do pavimento e 70% no passeio. |
|  | km    | Projeto         |  |
| Substituição dos Ramais                            | un    | Material        | Idem ao item A1.1  |
|  | un    | Obra            |  |
| A1.3 Troca dos Ramais - Pesquisa de Vazamentos     | un    | Material        | Idem ao item A1.1  |
|  | un    | Obra            |  |
| A2 - Pesquisa de Vazamentos                        | km    | Obra            | Com exceção da MA, que considera a pesquisa de vazamentos em adutoras, o preço é igual em todas as UN's da M e R.  |
| A3.1 Reparo dos Vazamentos Visíveis em Rede        | un    | Material        | Preço unitário composto por execução de reparos em tubos de PVC de 50 a 100 mm e tubos de ferro dúctil de 50 a 100 mm.   |
|  |       | Obra            | Excetuando-se a RG, foi utilizado preço unitário igual em todas as UN's. Na RG a obra será executada com mão de obra própria. O preço unitário considera assentamento da tubulação e reposição de pavimento no leito e no passeio.                             |
| A3.2 Reparo de Vazamentos não Visíveis em Rede     | un    | Material        | Idem ao item A3.1  |
|  | un    | Obra            |  |
| A4.1 Setorização (Implantação de Zonas de Pressão) | setor | Material e Obra | As obras envolvidas em cada setorização, bem como o tamanho das setorizações, são diferentes entre si. Assim, foram estabelecidos diferentes preços unitários.   |
| A4.2 VRP (Válvula Redutora de Pressão)             | un    | M.e O           |  |

| <b>Componente</b>   | <b>Un.</b> | <b>Item</b>        | <b>Descrição do preço unitário utilizado</b>   |
|---|------------|--------------------|--|
| A4.3 DMC (Distrito Medição e Controle)                                      | distrito   | M.e O              |  |
| A4.4 - Booster  | un         | M.e O              | As obras envolvidas na implantação de cada Booster, bem como as diferenças entre os conjuntos moto-bomba utilizados em cada setor são diferentes entre si. Assim, foram estabelecidos diferentes preços unitários. |
| A4.5 Fechamento de anéis em favelas   | un         | M.e O              | Aplicável apenas na ML, MN e RS. O preço do projeto e da obra foi definido por cada Unidade de Negócio, pois cada fechamento abrange diferentes números de ligações.   |
| A5 Equipamentos   | un         | Material           | Foram considerados preços unitários para 10 tipos de materiais e cada Unidade de Negócio definiu sua necessidade.  |
| B1.1 Substituição dos Hidrômetros de Grande Capacidade                      | un         | Material           | A composição de preço considera a instalação de 15% de hidrômetros de 15m <sup>3</sup> /h e 85% de hidrômetros de 5 m <sup>3</sup> /h. Foram considerados preços unitários iguais na M e na R.                     |
|   | un         | Obra               | Foram considerados preços unitários iguais na M e na R.  |
|   | un         | Adequação cavalete | Foram considerados preços unitários iguais na M e na R.  |
| B1.2 Substituição dos Hidrômetros de Pequena Capacidade                     | un         | Material           | Excetuando-se a RS, todas as demais Unidades de Negócio utilizaram o mesmo preço unitário. A RS possui oficina de recuperação de hidrômetros.  |
|   | un         | Obra               | Foram considerados preços unitários iguais na M e na R.  |
| B2.1 Inspeções das ligações Inativas  | un         |                    | Foram considerados preços unitários iguais na M e na R.  |
| B2.2 Combate a ligações irregulares (fraudes)                               | un         |                    | Foram considerados preços unitários iguais na M e na R.  |
| Inspeção em ligações irregulares  | un         |                    | Foram considerados preços unitários iguais na M e na R.  |
| Instalação UMA (Unidade de Medição de Água) em ligações com irregularidades | un         | M.e O              | Foram considerados preços unitários iguais na M e na R.  |
| B2.3 Regularização de 1 ligações em favelas                                 | un         | M.e O              | Foram considerados preços unitários iguais na M e na R. Na R, aplicado somente na RS   |
| B3 Atualização Cadastral  | un         | Obra               | Foram considerados preços unitários iguais na M e na R.  |
| C1 Instalação / Adequação dos Macromedidores                                | un         | M.e O              | Excetuando-se a MA, cujos macromedidores previstos são de diâmetros acima de 400mm (instalação em adutoras), foram considerados preços unitários iguais na M e R.  |
| C2 Calibração dos Macromedidores  | un         | Obra               | Excetuando-se a MA, cujos macromedidores a serem calibrados são de diâmetros maiores, foram considerados preços unitários iguais na M e R.   |
| C3 Capacitação  | un         |                    | Cada Unidade de Negócio definiu os treinamentos necessários às equipes de perdas. Assim, foram estabelecidos diferentes preços unitários.  |
| C4 Ações Sócio-educativas e ambientais nos núcleos de baixa renda.          | Núcleo     |                    | Aplicado somente na MO e na MS   |

O preço unitário do material é o preço de entrega no local indicado, e inclui as despesas de transporte e embalagem do produto. Este preço é reajustado anualmente, de acordo com os índices financeiros estabelecidos no contrato.

No preço unitário de mão de obra está inclusa as despesas indiretas formadas por materiais utilizados nas Obras, despesas administrativas do Canteiro de Obras, e despesas administrativas gerais.

#### **11-1-4 Resultado de análise**

Através da análise, foi confirmada a aderência de valor estimado por cada Unidade de Negócio.

#### **11-2 Plano de captação de recursos**

Face à necessidade de grande volume de recursos para investir na ampliação e melhoria das instalações, a Sabesp vem captando recursos através do financiamento de fundos públicos nacionais e externos, para implementação dos diversos projetos.

O PROGRAMA é, desde a criação da Sabesp, o primeiro projeto de longo prazo (11 anos) destinado ao combate às perdas de água. Nesse sentido, entendimentos mantidos com a JICA, para empréstimo em Ienes (¥), adequado perfeitamente ao escopo de um programa como este, uma vez que conta com taxa de juros e prazo de amortização compatível com um programa de longo prazo. Contudo, o empréstimo em Ienes poderá ser aplicado apenas para financiar investimentos em instalações, não cobrindo custos de desapropriações, custos de operação e de manutenção das instalações.

Como estabelecido previamente, os recursos foram analisadas segundo as despesas de cada empreendimento. Usualmente o orçamento é apresentado discriminando os componentes da dívida interna e externa. Entretanto, como a Sabesp é uma empresa de economia mista em que o Governo do Estado de São Paulo detém 50,28% do seu capital e é administrada segundo a lei das sociedade anônima, conseqüentemente, o empréstimo originário do Official Development Assistance - ODA do Japão será considerado como receita da Sabesp, e como dívida externa. Além disso, o pagamento da dívida será efetuado conforme determinam as leis brasileiras referentes ao imposto fiscal e trabalhista.

O resultado do mencionado anteriormente, está apresentado na Tabela 11-5. Para captar o recurso do PROGRAMA, a Sabesp solicitou à JICA, um empréstimo correspondente a 85% do valor do PROGRAMA, considerando que o restante (15%) será com recursos próprios. O investimento total do empréstimo da JICA convertido em ienes será aproximadamente ¥ 48.000.000.000 (Outubro 2008, Carta Consulta, COFIEX, US\$1 = R\$1.85 = ¥ 100)

O custo estimado apresentado na Tabela 11-5 está calculado com base no custo unitário, padrão Sabesp praticado em Outubro 2007.

O presente estudo foi concluído com base nas quantidades físicas e custos previstos pela Sabesp em seu Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água.

Destacamos que a data base dos custos considerados para as ações do PROGRAMA é Outubro de 2007. Além disso, na elaboração da carta consulta, o câmbio considerado na conversão da moeda local (R\$) para Ienes (¥) é referente a Outubro de 2008.

Considerando que a previsão de realização das ações e respectiva execução financeira se farão com preços médios de 2011, 2012 e 2013, faz-se necessária a atualização e estimativa de variações desses valores para o período de aplicação.



Nesse sentido, os valores referentes a reserva de contingência física e a variação dos preços terão seus montantes (absolutos e relativos) fixados quando da “Missão Appraisal” a partir das estimativas a serem fornecidas pela Sabesp.

Tabela 11-5 Custo Estimado do Período JICA (Unidade: R\$1.000)

| <b>Discriminação do PROGRAMA</b>  | <b>Custo Total (R\$)</b> |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Custo da construção               | 1.007.722,00             |
| Consultoria                       | 30.000,00                |
| Programa de Eficiência Energética | 29.000,00                |
| <b>Total</b>                      | <b>1.066.722,00</b>      |

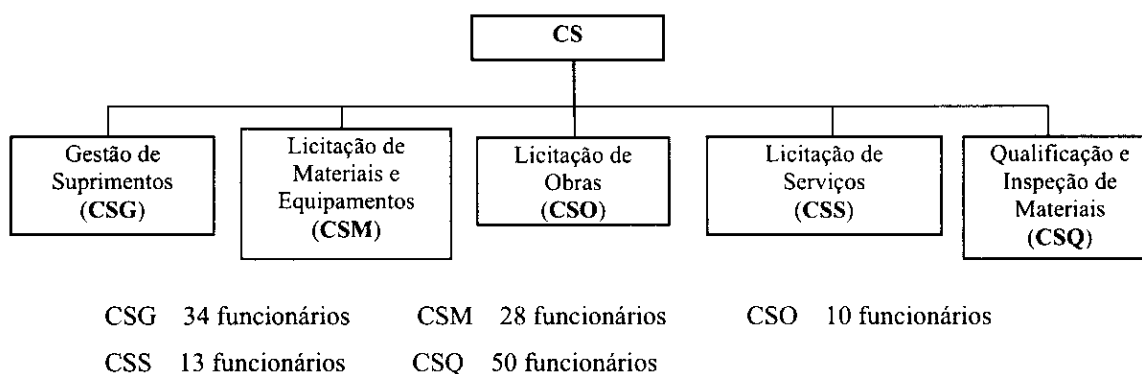
Origem: Elaborado pela Missão JICA de Pesquisa F/S

## **Capítulo 12. - Plano de Suprimento/Compra de Máquinas, Equipamentos e demais Materiais e Plano de Execução das Obras**

### **12-1 Suprimento/Compra de Máquinas e Equipamentos e demais Materiais**

#### **12-1-1 Organização**

Usualmente, o volume e a quantidade dos materiais utilizados pela Sabesp costumam ser vultosos. Assim, o seu controle é efetuado em grande parte, pela Superintendência de Suprimentos e Contratações Estratégicas (CS), subordinada à Diretoria de Gestão Corporativa (C).



No tocante a materiais, máquinas e equipamentos, os funcionários lotados em cada departamento se encarregam de realizar as licitações, selecionar os fornecedores, inspecionar e confirmar a qualidade dos materiais para encaminhamento a cada Unidade de Negócio.

#### **12-1-2 Métodos de Suprimento/Compra**

De modo geral, são utilizados 2 procedimentos na compra:

##### **(1) Registro de Preço**

Materiais e equipamentos que tem uma demanda vultosa, tais como tubos de polietileno, tubos de ferro fundido, hidrômetros, etc, são adquiridos via licitação, junto as várias empresas fornecedoras evitando firmar contrato de compra com apenas uma empresa, pelo fato de uma única fornecedora ter dificuldade para atender toda a demanda e o preço unitário de compra necessita ser constante durante um ano.

Para aquisição destes materiais a Sabesp utiliza do sistema de Registro de Preços, procedimento especial de licitação previsto nas leis federais nº 8.666/93 e suas alterações e nº. 10.520/02 que tem como objetivo o registro de preço de bens de consumo freqüente selecionados mediante Pregão ou Concorrência para futuras contratações.

Cabe à Superintendência de Suprimento e Contratações Estratégicas (CS) coordenar e efetivar o processo de compras na modalidade explícita acima, com a elaboração de documentos de licitação,

execução da licitação, seleção de fornecedores, contratação e inspeção de qualidade.

## **(2) Métodos Usuais de Suprimento/Compra**

Para os materiais com pouca procura, tais como válvulas redutoras de pressão e bombas “booster”, os pedidos são efetuados junto a empresas fornecedoras que apresentarem os menores preços no processo licitatório.

A princípio, este suprimento também fica sob o controle da CS, mas caso a quantidade seja reduzida, a própria Unidade de Negócio poderá efetuar a licitação e efetuar a compra.

No que se refere à bomba “Booster”, o suprimento/compra é efetuado não somente por meio da compra do equipamento completo, mas pode ocorrer também que a CS efetue a aquisição das peças e proceda a contratação dos serviços de montagem das mesmas.

Em qualquer dos procedimentos de suprimento/compra acima citados, os custos de transporte estão inclusos nos valores da contratação. Quando tratar-se de unidades de serviço em locais distantes, os equipamentos ou materiais podem ser armazenados nos depósitos da Sabesp para, então, serem encaminhados às Unidades de Negócio, e transportados pela própria Sabesp.

### **12-1-3 Processo de Licitação**

A Sabesp classifica o processo de licitação em 4 categorias, em função do valor de aquisição:

| <b>Processo de Licitação</b> | <b>Obras de Construção</b>    | <b>Materiais e Serviços</b> | <b>Observações</b>                        |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---|
| A. Dispensa                  | Menor que<br>R\$30.000,00     | Menor que<br>R\$16.000,00   | Geralmente dispensa a licitação.          |
| B. Convite                   | Menor que<br>R\$ 150.000,00   | Menor que<br>R\$ 80.000,00  |   |
| C. Tomada de Preços          | Menor que<br>R\$ 1.500.000,00 | Menor que<br>R\$ 650.000,00 |   |
| D. Concorrência              | Acima de<br>R\$ 1.500.000,00  | Acima de<br>R\$ 650.000,00  | Concorrência Internacional, caso cabível. |

No caso da realização de dispensa de licitação, prevê-se a participação de no mínimo 3 (três) empresas, obedecendo a Lei 8666/93 que rege o processo licitatório no Brasil. Existe, também, a restrição interna da Sabesp que determina que cada Unidade de Negócio só possa efetuar o processo licitatório até a Classe C.

### **12-1-4 Inspeção da Qualidade**

Cabe também ao CS inspecionar a qualidade dos equipamentos e materiais fornecidos.

Após as licitações efetuadas segundo as especificações técnicas estabelecidas pela Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente, os equipamentos e materiais são adquiridos e, durante o processo de sua fabricação, são acompanhadas na fábrica pelos funcionários da SABEP e, no momento de entrega dos mesmos, é efetuada também a inspeção da qualidade pelo pessoal da Sabesp.

### **12-1-5 Aquisição de materiais e equipamentos no Período JICA**

Baseia-se no método de aquisição adotado pela Sabesp.

## **12-2 Plano de Execução de Obras**

### **12-2-1 Estudos sobre método de execução de obras**

As empreiteiras contratadas pela Sabesp honrarão o contrato utilizando todos os meios disponíveis tais como mão-de-obra, materiais, maquinários, recursos e método de execução de obra.

Foram estudadas as partes referentes às técnicas de execução tais como os materiais, maquinários, método de execução etc.

As obras, tubulações assentadas e manuseio de tubulações de cimento amianto em vias públicas serão abordados no Capítulo 16 - Estudo Inicial do Meio Ambiente.

### **12-2-2 Estudos referentes à técnica de execução de obras conforme componentes (ações)**

Há inúmeros componentes no PROGRAMA, mas averiguaremos os mais significativos, tais como:

- (a) obras de substituição das tubulações;
- (b) obras de substituição de ramais;
- (c) componentes de gerenciamento de pressão (setorização, instalação de Booster, instalação de VRP/DMC);
- (d) substituição de hidrômetros.

#### **(1) Obras de renovação das tubulações**

##### *a) Método*

As obras executadas pela Sabesp nas vias públicas de São Paulo, são passivas de restrições quando a utilização de métodos destrutivos. Conforme o caso há a obrigatoriedade de emprego de métodos não-destrutivos – MND. Assim, para a troca das instalações, é recomendado o “Pipebursting Method” (método de substituição por rompimento dinâmico) – um tipo do método MND. O material é de polietileno, e quando não se aumenta o calibre, esse método é amplamente utilizado. No entanto, outros métodos poderão ser utilizados, tais como substituição por inserção (“Splining”), furo direcional, entre outros, ficando a critério da Sabesp a definição da melhor prática a ser implementado quando da execução das obras.

Tabela 12-1 Tipos de métodos

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| MÉTODOS DESTRUTIVOS – “MD”      | Método de Substituição por Sistema Destrutivo (F.º F.º e Rede Dupla PVC) |
| MÉTODOS NÃO-DESTRUTIVOS – “MND” | Substituição por Rompimento Dinâmico (Método Pipebursting)               |

**b) Material**

Não iremos detalhar sobre as especificações de polietileno, já que constam do regulamento interno da empresa publicado em 2006 – NTS 194 (Tubos de polietileno para redes de distribuição, adutoras ou linhas de esgoto pressurizadas).

O material é de polietileno de alta densidade reconhecido sob código PE100, método por inserção externa regulamentado pela ISO/TR9080. Este material é tido como “Higher Performance Polyethylene”: “HPPE” por alto desempenho qualitativo e por bom equilíbrio, não oferecendo problemas. É um material cujo fator de deterioração por aditivo “carbon black” foi solucionado.

**c) Método**

Os tubos de polietileno para redes de distribuição de água são fabricados em barras com extensão variável e dependendo de seu diâmetro, no entanto a junção destas barras é o ponto crucial no desenvolvimento desta atividade, devendo ser realizado dentro das melhores práticas, visando garantir a qualidade e minimizar ao máximo a necessidade de intervenção (manutenção).

O processo foi inspecionado *in loco* e notou-se que está sendo feito em boas condições pelo sistema “Heat Fusion”, basicamente, não havendo problemas.

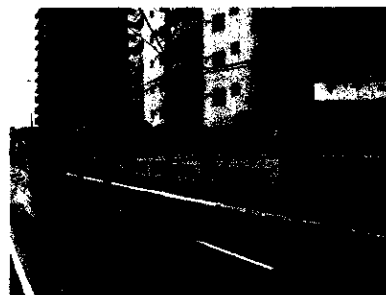
Assim como o teste de fluxo de água, é preciso que se façam os testes de pressão e de vazamento. Está sendo experimentado, deliberado e determinado na área piloto no Projeto Eficaz para estabelecimento de procedimento padrão. O alongamento dos tubos para o teste de fluxo de água é desejável que seja no máximo de 500m.



Junção por fusão



Deslocamento e transporte de tubos alongados



Deslocamento e transporte de tubos alongados

Tabela12-2 Exemplo de especificação do teste de fluxo de água no tubo

|                             | Item                         | Valor padrão  | Observação                   |
|-----------------------------|------------------------------|---------------|------------------------------|
| Teste de pressão hidráulica | Valor da pressão             | 0,75 MPa      |                              |
|                             | Tempo previsto de pressão    | Mais de 5 min |                              |
|                             | Nova pressão                 | 0,75 MPa      |                              |
|                             | Redução de pressão           | 0,50 MPa      |                              |
| Critérios de avaliação      | Tempo mantido                | 1 hora        | Tempo de manutenção a vácuo  |
|                             | Pressão na hora da avaliação | 0,40 MPa      | Redução de pressão: menos de |

Obs: Abaixo de 0,40 Mpa, reavalia-se após passar 24 horas. Será reprovado em caso de 0,30MPa.

## **(2) Obras de renovação de ramais**

### **a) Método**

Em São Paulo, a priori, como determina a lei municipal é preciso realizar a obra pelo método não-destrutivo. Os métodos não destrutivos (MND) não estão sujeitos a determinadas marcas registradas ou às restrições. Mesmo havendo diferença no método, se for o não-destrutivo reconhecido pela Sabesp, não há problema. Na cidade de São Paulo há severas restrições para utilização de métodos destrutivos, principalmente para realização de serviços e obras em vias públicas. Há lei específica que regulamenta esta atividade.

Para substituição de ramais, a Sabesp utiliza, em cerca de 80% dos casos, o método não destrutivo – MND, sendo que na grande maioria, através de perfuratriz direcional (Furo Direcional).

### **b) Material**

Os tubos de polietileno foram indicados pelo regulamento interno de 2006 – NTS 048 (Tubos de polietileno para ramais prediais de água), são fabricados em conformidade com a ABNT NBR 15561 – Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgoto sanitário sob pressão; e a ABNT NBR 8417 – Sistemas para ramais prediais de água e as seguintes NTS's:

Quanto a normas, características de materiais e especificação atendem ao estabelecido pelas:

- NTS 049 (Polietileno – Determinação da densidade por deslocamento);
- NTS 050 (Polietileno – Determinação do tempo de oxidação indutiva (OIT));
- NTS 051 (Tubos de Polietileno – Determinações das dimensões);
- NTS 052 (Tubos de Polietileno – Determinação da Resistência à tração);
- NTS 053 (Tubos de Polietileno – Verificação da resistência à pressão hidrostática interna);
- NTS 054 (Tubos de Polietileno – Determinação da retração circunferencial);
- NTS 055 (Tubos de Polietileno – Verificação da resistência ao esmagamento);
- NTS 056 (Tubos de Polietileno – Determinação da estabilidade dimensional);
- NTS 057 (Composto de Polietileno PE – Verificação da dispersão de pigmentos);
- NTS 058 (Composto de Polietileno PE – Determinação do teor de negro de fumo);
- NTS 059 (Requisitos para soldadores, instaladores e fiscais de obras executadas com tubos de polietileno e conexões de polietileno ou polipropileno);
- NTS 060 (Execução de solda em tubos e conexões de polietileno por termo fusão (solda de fusão)).

## **(3) Setorização**

### **a) Setorização: DMC – Distritos de Medição e Controle**

A Diretoria Metropolitana possui no seu Programa de Desenvolvimento Operacional, um subprograma intitulado “Implantação de Distritos de Manobra e Distritos de Medição e Controle”. Este orientador apresenta os conceitos e técnicas de implantação e monitoramento e há descrições sobre estudos, programações, operações e manutenções, nas quais as atividades pertinentes são planejadas e

executadas.

b) Principais pontos sobre planos de execução de setorização; instalação de válvula de redução de pressão – VRP, instalação de Booster e implantação de DMC's.

Como o objetivo deste componente é o controle de distribuição de água e gerenciamento de pressões, o ideal seria instalar a válvula de redução de pressão, de booster e DMC após a elaboração do plano de setorização ou em atos simultâneos.

Os DMC's serão efetivados quando equacionada a questão de setorização, sendo o mesmo critério para implantação de VRP e Booster. A implantação de Booster também poderá atender a demanda específica junto à malha de distribuição.

c) Delimitação das áreas (anéis em favela)

A delimitação das áreas (anéis) deve ser claramente estabelecida com base na análise hidráulica. Entretanto, em algumas áreas ou redes de distribuição, as suas funções não são bem definidas, podendo acontecer alguns desajustes. Assim, faz-se necessário um plano de definição das áreas (anéis) com metas definidas por análise hidráulica que possam corrigir os desajustes e oferecer uma precisão maior com coleta de dados atuais de campo e sua organização.

d) Avaliação das atividades de setorização

Para avaliar uma setorização é necessário obter os dados de pressão, qualidade e volume de água. E em função destes dados deve ser avaliado o funcionamento da área setorizada, através de "check list". Os resultados obtidos deverão ser analisados comparativamente com os dados anteriores à setorização.

#### **(4) Substituição de hidrômetros**

a) Plano da qualidade de hidrômetros a serem substituídos

Entre 2011 a 2013, há a previsão de troca de 40.216 hidrômetros de grande capacidade e de 2.345.313 hidrômetros de pequena capacidade. Há um número suficiente de fornecedores de hidrômetros no Brasil, de modo que é possível obter a quantidade planejada, ou através do aumento de fornecedores ou através de ajustes de produção (aumento de produção) de acordo com o volume planejado. Comparado à média de 500.000 trocas realizadas no decorrer no ano de 2008 esta quantidade não deverá apresentar nenhum problema.

b) Especificação do hidrômetro

No PROGRAMA está prevista a utilização do hidrômetro do tipo "Classe B" que está em conformidade com as especificações da ISO 4064-1 2004, ISO 4064-2 2004, ISO 4064-3 (especificações gerais de hidrômetro e de medidor de água quente), não oferecendo problemas.

c) Serviços de substituição de hidrômetros

A troca de hidrômetro é realizada usualmente como serviço de atendimento ao cliente, ou atividade de característica comercial.. Trata-se de atividade de rotina não oferecendo nenhum problema se for

realizado sob forma de terceirização. Na metodologia japonesa, além da substituição do hidrômetro é também efetuado levantamento para atualização cadastral, destino do uso de água, incidência de vazamentos dentro do imóvel e medição de pressão instantânea no cavalete com o objetivo de elevar a qualidade de serviço prestado aos consumidores ou usuários. Para a adoção desta metodologia pela Sabesp, se faz necessária a capacitação dos profissionais.

### **12-2-3 Plano de cada componente e observações na execução**

#### **(1) Terceirização**

Nas atividades de redução de perdas de água, iniciada formalmente em 2004, são muitas as empresas que fazem os serviços terceirizados: desde obras de renovação e regeneração das tubulações, pesquisa de vazamentos não visíveis, serviços de controle na distribuição de água, serviços de instalação assim como de inspeção e troca de hidrômetros etc. Mesmo sob o ponto de vista de controle completo de qualidade de obra, que será explanado no item 14-2, inúmeros técnicos precisam compartilhar a responsabilidade.

As ações compreendidas no Período JICA são predominantemente de obras a serem fiscalizadas pela Sabesp. As empresas habilitadas para execução de obras, tanto na Região Metropolitana de São Paulo, como no interior e litoral do Estado de São Paulo foram listadas e avaliadas por esta Missão JICA.

Outro ponto observado, é que não há problema quanto ao número de empreiteiras disponíveis para execução do volume de obras previsto.

#### **(2) Previsão do número de trabalhadores e supervisores nas atividades do Período JICA**

Foi estudado pela Missão F/S JICA, o número de pessoal necessário conforme cada atividade de componentes e o agrupamento conforme a classificação. A tabela 12-3 apresenta uma estimativa de número de trabalhadores e supervisores necessários que lidarão com a obra envolvendo substituição de redes da Metropolitana M.



Tabela 12-3 Projeção de número de trabalhadores para a obra da Metropolitana M

| Linhas Gerais dos Componentes |  |              |                 | Total de pessoal necessário por mês |                      |                      |                                  |                              |                                 |  |
|-------------------------------|--|--------------|-----------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--|
| N°.                           | Componente                               | Período JICA | Tipo de Serviço | M                                   |                      | Grupo                |                                  | Quantitativo de Supervisores |                                 |  |
|                               |  |              |                 | Quantitativo de pessoal             | Quantidade de equipe | N° pessoa por equipe | Produtividade por dia por equipe | Quantidade de supervisor     | Número de supervisor por equipe |  |
| A.1-1                         | Substituição de ramais                   | 390.736 un.  | Obras           | 871,4                               | 79,8                 | 10,9                 | 14,0 un                          | 79,8                         | 1<br>Todas as atividades        |  |
| A.1-2                         | Substituição de redes (km)               | 477 km       | Obras           | 296,0                               | 11,3                 | 26,2                 | 100,0 m                          | 22,6                         | 2<br>Todas as atividades        |  |
| A.1-3                         | Troca de ramais - Pesquisa de vazamentos | 39.095 un    | Obras           | 101,3                               | 9,3                  | 10,9                 | 9,6 un                           | 9,3                          | 1<br>Todas as atividades        |  |
| A.3-1                         | Reparo de vazamentos em rede             | 45.334 un    | Obras           | 86,6                                | 10,8                 | 8,1                  | 9,0un                            | 10,8                         | 1<br>Todas as atividades        |  |
| A.3-2                         | Reparo de vazamentos não visíveis (rede) | 5.434 un     | Obras           | 6,4                                 | 0,8                  | 8,1                  | 9,0 un                           | 0,8                          | 1<br>Todas as atividades        |  |
|                               |  |              |                 |                                     |                      |                      |                                  | 123,3                        | pessoas                         |  |

Para administrar o setor de obras da Metropolitana M serão necessárias 123 pessoas de forma fixa. Seja administração direta ou terceirizada, o ponto importante é a capacidade de controle adequado na execução das obras.

O planejamento das obras não é somente aquele elaborado pelo contratante que fica responsável pela execução das obras. Com controle rigoroso de todo o processo de obras, controle numérico e capacidade de planejamento da Sabesp, o PROGRAMA no Período JICA se tornará um empreendimento digno de sua valorização.

## Capítulo 13. Cronograma de Implementação do PROGRAMA

O histórico do pedido de financiamento até o presente momento é apresentado a seguir:

| <b>Época</b>          | <b>Descrição</b>   |
|-----------------------|--|
| Agosto de 2008        | O Governador do Estado de São Paulo, sr. José Serra mencionou sobre o pedido de financiamento para o Programa, por ocasião da viagem para o Japão.   |
| Setembro de 2008      | Viagem do sr. Marcelo Salles, Diretor de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente da Sabesp ao Japão, quando foi realizada a solicitação oficial. |
| Dezembro de 2008      | Envio ao Brasil do Grupo de Pesquisa Preparatória da JICA.   |
| Abril de 2009         | Aprovação do Pedido de Financiamento pela Assembléia Legislativa Estadual de São Paulo.  |
| Abril de 2009         | Aprovação da carta consulta na COFIEX.   |
| Abril a Junho de 2009 | Estudo Preliminar de Cooperação JICA (Estudo de Viabilidade)   |

A Figura 13-1 apresenta o cronograma de implementação após o Estudo de Viabilidade.

Após as pesquisas realizadas neste Estudo de Viabilidade (F/S), apresentamos na Tabela 13-1, o Cronograma de Implementação do Período JICA.

Pode-se verificar claramente que a implementação deste cronograma é extremamente difícil de ser realizada no início de 2011. A Sabesp solicitou para que a vinda da Missão de Aprovação da JICA ocorra no início de 2010, visando principalmente a emissão do “Pledge”, o mais breve possível, permitindo agilizar os procedimentos necessários da etapa seguinte; Trocas de Notas (E/N), aprovação do Senado Brasileiro (Congresso) e assinaturas do Acordo de Empréstimo (L/A). Também, com o “Pledge” é possível acelerar a seleção da Consultoria de Gerenciamento e as empresas que irão participar do PROGRAMA. Levando em consideração de que o ano de 2010 é um ano eleitoral no Brasil, vários fatores irão influenciar administrativamente e para que ocorram a execução de obras do Período JICA no início de 2011, há necessidade de avaliar melhor e confirmar previamente a implementação do cronograma entre a Sabesp e a JICA..

Para o caso específico da Consultoria de Gerenciamento é possível antecipar ainda mais a seleção das empresas através da pré-qualificação (P/Q), sob a responsabilidade da Sabesp, independentemente do “Pledge”. Entretanto, somente após a obtenção do “Pledge” a JICA emitirá o “No Objection” (aprovação) para a licitação da escolha da(s) empresa(s) de consultoria. Caso o L/A não seja assinado, todo o “No Objection” terá seu efeito invalidado. E a assinatura do contrato somente será realizada após o L/A.

Para a escolha das empreiteiras, em função da Sabesp realizarem simultaneamente a habilitação e a proposta comercial, somente será possível após o “Pledge”, devida à necessidade de aprovação da JICA. Todas as informações e dados necessários para a realização das obras estarão detalhadamente

discriminados no Edital de Licitação.

Afirmamos que o estabelecimento de 3 anos como o período de execução é viável em vista aos resultados obtidos pela Sabesp no passado.

Mencionamos o pacote do Contrato de Fornecimento que torna possível a realização do PROGRAMA de forma eficiente no próximo Capítulo 14 – Estrutura Organizacional.



## **14. Estrutura Organizacional**

### **14-1 Organização e Estrutura**

Na SABESP, a estrutura organizacional encarregada de administrar a prestação dos serviços de saneamento básico está dividida em Diretoria Metropolitana (M), responsável pela área de Grande São Paulo, e em Diretoria de Sistemas Regionais (R), que se encarrega das demais áreas. Sob a Diretoria Metropolitana encontram-se 5 Unidades de Negócio, além da Unidade de Negócio de Produção da Água de Metropolitana (MA), enquanto que a Diretoria de Sistemas Regionais (R) é constituída de 10 Unidades de Negócio. Cada Unidade de Negócio tem a autonomia na condução de negócios. Para se adaptar a essa situação, a estrutura organizacional da SABESP se encontra em fase de transição, passando de um sistema de administração descentralizada em Unidades de Negócio para um sistema de gestão regionalizada.

Tendo-se em vista a estrutura organizacional para a execução do presente PROGRAMA, será feito um estudo comparativo entre a execução do PROGRAMA de acordo com as diretrizes da JICA e a execução conforme a política traçada pela SABESP.

#### **(1) Órgãos Competentes**

O Período JICA tem como objetivo cobrir todas as Unidades de Negócio da SABESP, ou seja, 15 Unidades de Negócio que englobam 366 municípios.

Num projeto que conta com o empréstimo em Iene, é tido como forma desejável de execução um único órgão se encarregar de todos os procedimentos, compreendendo a fase desde a licitação e avaliação, contratação, passando pela administração das obras em execução, controle dos resultados obtidos, gestão de recursos, bem como os contatos com a JICA para solicitação de aprovação da mesma etc. Para realização de um outro programa da Sabesp com empréstimo em Iene, o Programa de Melhoria Ambiental da Área Costeira do Estado de São Paulo, foi criado um órgão específico para sua execução.

Para o presente PROGRAMA, devido a existência de várias Unidades de Negócio, o desejável é que seja implantada a Unidade de Gerenciamento do Projeto: UGP (doravante mencionada como UGP, em inglês conhecida como Project Management Unit: PMU). Esta unidade será responsável pela implementação do PROGRAMA e também será o único canal de ligação entre a Sabesp e a JICA para assuntos relacionados a este PROGRAMA e ao Contrato de Empréstimo a ser assinado. A Sabesp está planejando que a UGP seja uma estrutura dentro da Superintendência de Desenvolvimento Operacional - TO.

A UGP será responsável por:

- Desenvolver Editais Padrões para contratação;
- Controle orçamentário;

- Acompanhamento do andamento dos Contratos e o controle do cronograma;
- Solicitação de aprovação junto à JICA de toda a documentação.

Em seguida apresentamos a Figura 14-1, o esquema do Plano Organizacional planejado pela Sabesp;

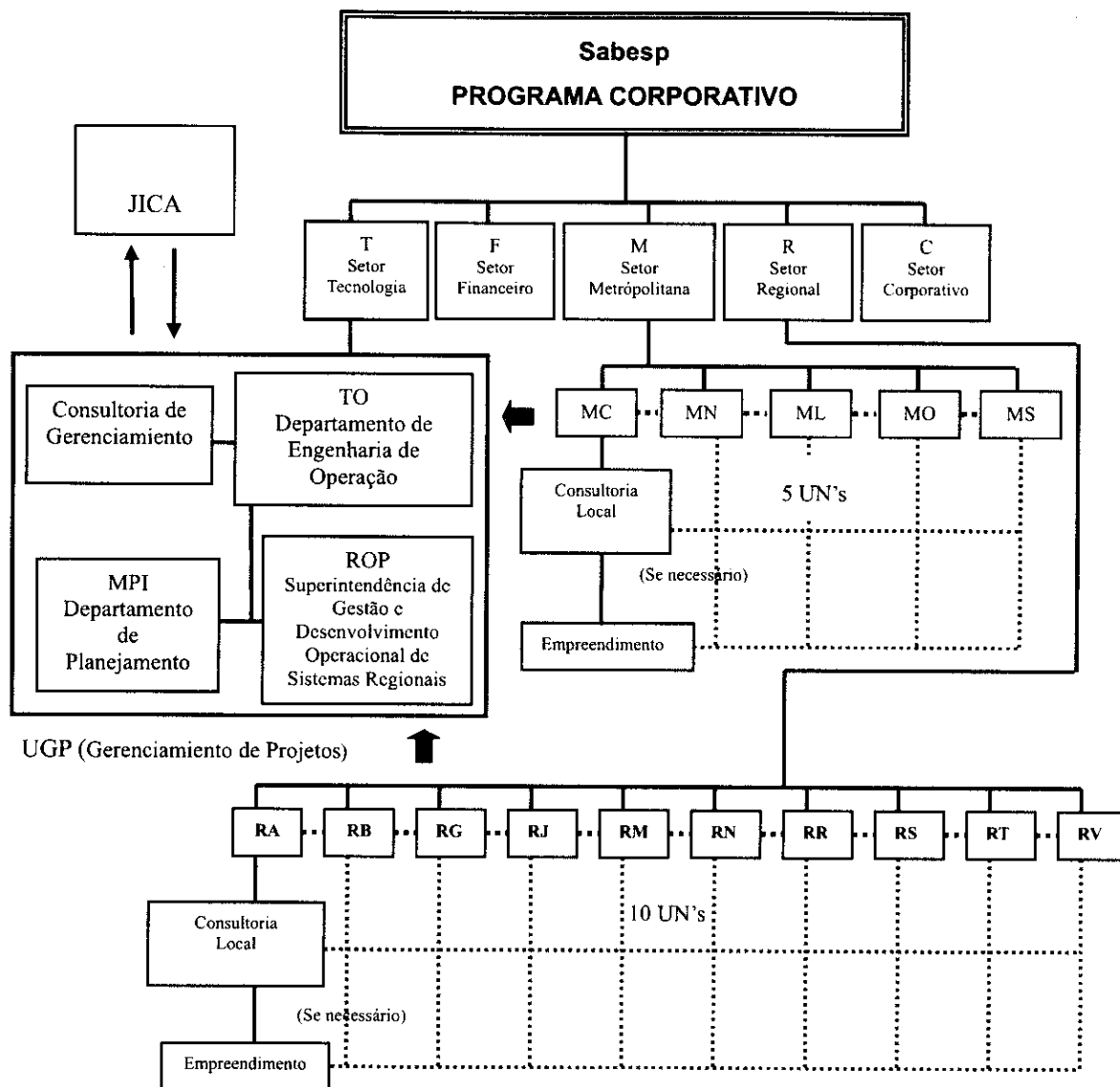


Figura 14-1 Estrutura para Implementação do PROGRAMA

## (2) Licitação

As diretrizes da JICA consideram que é desejável haver a unificação das licitações sob UGP. A Sabesp, no entanto, administra uma vasta área, equivalente a 2/3 do território do Japão e, como foi mencionado acima, conta com a presença de 15 Unidades de Negócio com alto grau de autonomia de gestão. As licitações são realizadas em nível de Divisão. E os lotes de licitação são classificados em Setor Comercial (renovação de hidrômetros, organização de cadastros, medidas contra furtos ou ligações irregulares, etc.) e Setor de Engenharia (renovação de redes e ramais, setorização, detecção de

vazamentos etc.) No PROGRAMA, está previsto que haverá um número maior e mais pormenorizado de licitações. Diante de tal situação, está sendo planejado que a determinação dos pacotes de licitações e a realização das mesmas sejam confiadas a cada Unidade de Negócio, entretanto, planeja-se que as licitações sejam administradas não em nível de Divisão, mas em Unidade de Negócio.

Com relação ao posicionamento da UGP perante cada Unidade de Negócio, caberá a mesma elaborar o Edital de Licitação e a cada Unidade de Negócio a realização da licitação, avaliação, negociação e contratação. Mesmo que a licitação seja realizada a cargo da Unidade de Negócio, a UGP se encarregará de toda a coordenação e encaminhar a solicitação à JICA para obter sua aprovação.

### (3) Método de Compras

Segundo as diretrizes traçadas pela JICA, as compras devem ser realizadas, por princípio, por concorrência internacional. Na Sabesp, por sua vez, a maioria das compras de materiais e equipamentos é feita pelo método de Registro de Preços realizado pela Superintendência de Suprimento e Contratações Estratégicas (CS). A concorrência internacional também se inclui nessa categoria. No presente PROGRAMA está previsto que as compras serão feitas conforme esse método. Caso a licitação venha a ser realizada pela Unidade de Negócio, a Sabesp espera que a licitação seja em nível nacional (LCB), levando-se em consideração o porte e o número das licitações.

### (4) Determinação do Limite Máximo dos Preços de Licitação

As diretrizes da JICA não concordam com a divulgação do preço previsto antes da licitação. Entretanto, a JICA esclarece que, ainda que a JICA não o recomende, se o tomador de empréstimo desejar a divulgação do preço previsto, a JICA não se oporá à postura do tomador de empréstimo, conforme citado no “Guideline de Suprimento dos Empréstimos Japoneses ODA (Guidelines for Procurement under Japanese ODA)” como segue:

*“7 – To emphasize free competition among bidders, JICA has not agreed to the idea to disclose the estimated price for the contract before the bidding. However, some Borrowers and International Financial Institutions have recently come to require the disclosure of the estimated price in view of valuing maximum transparency in the process. Although JICA does not encourage the disclosure, if the Borrower wishes to disclose the estimated price before the bidding, JICA may not oppose the Borrower’s position”.*

A Sabesp apesar de adotar o princípio do “preço mínimo”, para declaração do ganhador da licitação, prefere que seja divulgado o preço previsto (teto máximo). Existe a teoria de que isso afeta as condições de igualdade de concorrência, mas no Brasil ao se estabelecer o limite máximo de preço, existe o efeito de se evitar o fechamento de contrato com valor imprevisto.

### (5) Papel da Consultora

A estrutura organizacional prevê que a consultoria de gestão esteja ligada diretamente à UGP. A consultoria de gestão dará suporte à UGP na administração e controle do andamento de obras e

administração dos recursos financeiros de cada Unidade de Negócio. Com relação à execução do projeto de cada Unidade de Negócio, ou seja, administração do contrato, execução das obras e efeitos da redução de perdas de água, cada Unidade de Negócio assume o seu controle e é responsável pelos resultados.

Nos projetos com empréstimo em Ienes, existe a recomendação de que a consultora participe da elaboração do “Edital de Licitação” e “Avaliação”. A Sabesp, entretanto, pode vir a solicitar o apoio quanto à elaboração do edital, mas não permite o envolvimento da consultoria na “avaliação”, em função da necessidade de “manter o sigilo” e “responsabilidade de se reportar ao governo do Estado de São Paulo”.

#### (6) Métodos de Pagamento

Nos pagamentos de empréstimo em Iene, existem as seguintes modalidades;

- (a) pagamentos por reembolso,
- (b) método por transferência, ou,
- (c) por Conta Especial.

No presente PROGRAMA, levando-se em conta que haverá muitos contratos a serem executados, a forma mais recomendável de pagamentos para Sabesp será a por Conta Especial.

### **14-2 Fiscalização**

#### **14-2-1 Situação da Fiscalização na Sabesp**

O controle das atividades de distribuição de água da Sabesp é administrado nas 15 Unidades de Negócio (366 municípios) e cada uma delas funciona como unidade autônoma.

A fiscalização dos serviços é realizada por amostragem, de maneira que esta amostra represente estatisticamente a visão de todo o conjunto. São verificadas, por exemplo, a qualidade das execuções dos serviços de substituição dos ramais e reposição do pavimento. Quanto a fiscalização das obras no Período JICA sera estabelecido como segue:

#### (1) Detecção de vazamentos não-visíveis

A Sabesp realize pesquisa de modo amostral, na area destinada à prestadora de services terceirizados, identificando um ou mais vazamentos (esta localização fica restrita à Sabesp), e após conclusão da pesquisa sob responsabilidade da empresa contradada, executa-se comparação. No caso de divergência de resultado, é adotado ação punitiva já prevista em contrato, podendo ser desde a realialização de nova pesquisa, sem ônus para Sabesp, até redução do valor a ser pago pelos serviços prestados.

#### (2) Substituições de ramais

No caso de substituição de ramais e obras de restauração de pavimentos, a fiscalização é exercida pela própria Sabesp, também por amostragem, conforme estabelecido na cláusula do “controle técnico” constante no contrato.



Os itens que serão verificados para a “avaliação técnica” são:

- Se estão de acordo com a NTS, “Procedimento de Execução e a Especificação Técnica da Sabesp”;
- Se estão sendo obedecidas as regulamentações municipais

Será apresentado mensalmente à Sabesp, um relatório de avaliação da empreiteira baseado nos indicadores técnicos (IT) elaborado pelo encarregado da Sabesp ou pela supervisora de obras contratada.

Estes “indicadores técnicos” são:

- a: Análise da amostra de terra e areia utilizada para o preenchimento da escavação; análise de solo dos componentes da repavimentação.
- b: Inspeção dos serviços em execução. Se estão sendo executados adequadamente sob o ponto de vista técnico. Constatação se as normas de segurança das atividades estão sendo obedecidas satisfatoriamente.
- c: Inspeção dos serviços após a execução. Se foram executadas tecnicamente de acordo com a especificação e se os resultados foram plenamente aceitos.
- d: Inspeção *in loco* da empreiteira (pátio de materiais, almoxarifado, escritório, refeitório etc.)
- e: Verificação das relações trabalhistas dos funcionários da empreiteira.
- f: Verificação dos certificados de qualificação dos funcionários da empreiteira.
- g: Inspeção dos uniformes de trabalho e dos equipamentos de segurança (se estão sendo obedecidas as normas para “Equipamento de Proteção Individual” (EPI)).
- h: Avaliação dos veículos e equipamentos da empreiteira, destinados às obras.

### (3) Habilitação do Fiscal

A inspeção deverá ser, predominantemente, por amostragem aleatória. Na etapa dos resultados, haverá a necessidade da presença de um funcionário da Sabesp. No Período JICA a inspeção será executada da mesma forma. A inspeção será feita por um funcionário da Sabesp ou por uma empresa contratada.

Para exercer a função de fiscal, o funcionário da Sabesp deverá ter finalizado o ensino obrigatório e ter exercido atividades correlatas por um período mínimo de 6 meses. O teor do treinamento é estipulado pela Sabesp

Dos funcionários das contratadas, será exigido o certificado de qualificação de entidades públicas aprovadas pela Sabesp, tais como SENAI (operação de retroescavadeiras, obras em redes etc.). Além disto, a Sabesp tem valorizado as certificações ISO 9001 e ISO 14001. Em relação ao controle de segurança das contratadas, será feita a inspeção periódica, obedecendo-se a OHSAS 18001.

### **14-2-2 Fiscalização Referente ao PROGRAMA**

Nenhuma das Unidades de Negócio tem planos para modificar a estrutura ou procedimentos atuais de

fiscalização.

A Sabesp está estruturando um sistema de capacitação que também contemplará a capacitação para fiscalização de serviços. Assim, o procedimento de fiscalização deverá ser revisado e caso necessário, também a sua estrutura. Estas atualizações serão implementadas durante a execução do PROGRAMA.

### **14-2-3 Questões Futuras e Medidas**

#### **(1) Questões Futuras**

Pelo que se sabe através do “Projeto Eficaz”, no que toca à fiscalização na substituição de ramais é possível observar os seguintes pontos de melhora:

- Fiscalização mais rigorosa quanto ao tamanho da vala;
- Fiscalização mais eficaz na execução das ligações (Controle mais eficaz dos assentamentos das tubulações);
- Utilização de envoltória para proteção de tubo por haver muito entulho no ambiente da tubulação enterrada;
- Revisão do procedimento atual do teste de estanqueidade;
- Revisão da disposição do excesso de terra e materiais de aterramento (terra gerada, areia e outros materiais provenientes das escavações);
- Fiscalização do processo de aterramento (método de compactação superficial);
- Funções do fiscal;
- Revisão da forma de elaboração do desenho “*As Built*” e atualização de cadastros.

#### **(2) Ligações com o Projeto Eficaz**

No que toca ao PROGRAMA, tanto para a Equipe do Projeto Eficaz quanto para a Missão do Estudo de Viabilidade, as questões que trazem maiores preocupações podem ser resumidas em;

- a) como executar o PROGRAMA sem a redução da qualidade e até mesmo de forma a elevar a qualidade.
- b) assegurar uma fiscalização apropriada pela Sabesp.

Conforme já apontado pela própria Sabesp, as grandes causas dos vazamentos são:

- a) baixa qualidade dos materiais,
- b) baixa qualidade na execução dos serviços,
- c) dificuldade de fiscalização.

Em relação a causa a), a Sabesp já implantou melhorias e padronizações nos materiais. Na implementação do PROGRAMA, serão utilizados os materiais das normas padronizadas da Sabesp. No que diz respeito as questões apresentadas em b) e c), está confirmada a utilização dos reforços em capacitação hoje em andamento no Projeto Eficaz.

As Unidades de Negócio têm grande conscientização quanto à necessidade da “padronização dos métodos de execução dos serviços e obras” e da fiscalização.

Faz parte do escopo do Projeto Eficaz a estruturação de um sistema de capacitação para a execução dos serviços operacionais. A metodologia que está sendo adotada e contempla a participação de representantes da empresa de uma forma transversal, além da contribuição das experiências japonesas. Além de treinamento para aumentar a qualidade da execução dos serviços, serão ministrados cursos para capacitação de fiscais.

Um dos compromissos do Projeto Eficaz até Julho de 2010, é a implantação de no mínimo dez cursos para capacitação, sendo que, ao menos os cursos de padronização dos métodos de execução de substituição de ramais e de fiscalização tenham sido ministrados aos funcionários responsáveis pela execução dessas atividades sendo ela, mão de obra própria ou terceirizada até o início do Período JICA.

Já foi identificado que o fator crítico para o PROGRAMA é assegurar que o conteúdo apresentado nos procedimentos e normas da Sabesp, seja aplicado na execução em campo. Apesar dos exames de qualificação da ABENDE serem excessivamente rigorosos, o mercado está preparado para atender a demanda gerada pela Sabesp para o serviço de pesquisa de vazamentos não visíveis.

Ainda, há a premissa de que os funcionários da Sabesp façam a fiscalização. Entretanto, a empresa tem reduzido o seu quadro visando a racionalização administrativa e está descartada a contratação de novos técnicos para a fiscalização do PROGRAMA.

A terceirização da fiscalização levará à necessidade da supervisão desta. Com a consideração destas questões, o Projeto Eficaz continua a criar a estrutura de treinamento para a “fiscalização”.

#### **14-2-4 Recomendações da Missão do Estudo de Viabilidade**

##### **(1) Estrutura para a Fiscalização**

Considerando que no PROGRAMA serão realizados serviços e obras com mão de obra terceirizada e com o objetivo de estabelecer os padrões para realização destes serviços e obras, a estrutura para fiscalização se torna um item necessário, independentemente do volume de atividades ou de obras.

No PROGRAMA, serão introduzidos os testes para a verificação de estanqueidade, a metodologia de registro da obra por fotografias, que apesar de abordados na NTS, não haviam sido implementados. Para a compreensão, identificação e compartilhamento da relação entre estes pontos, serão descritos os itens que necessitam ser controlados no plano executivo.

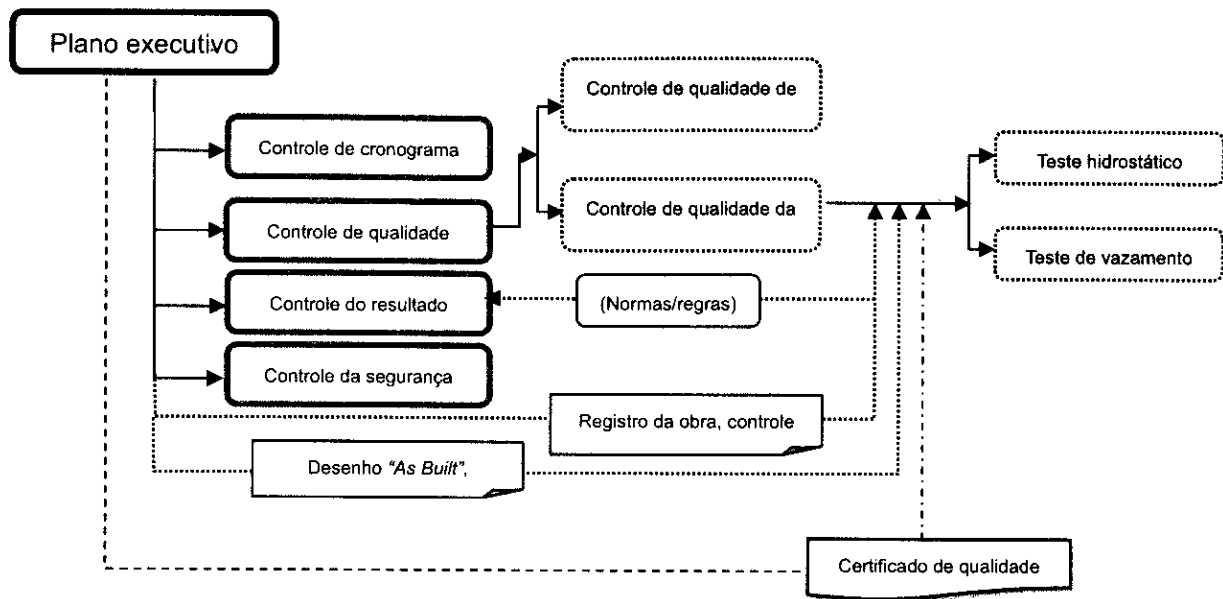


Figura 14-2 Relação no plano de controle executivo

## (2) Especificação de Referência para Teste Hidrostático e Teste de Vazamento no Controle de Qualidade da Execução

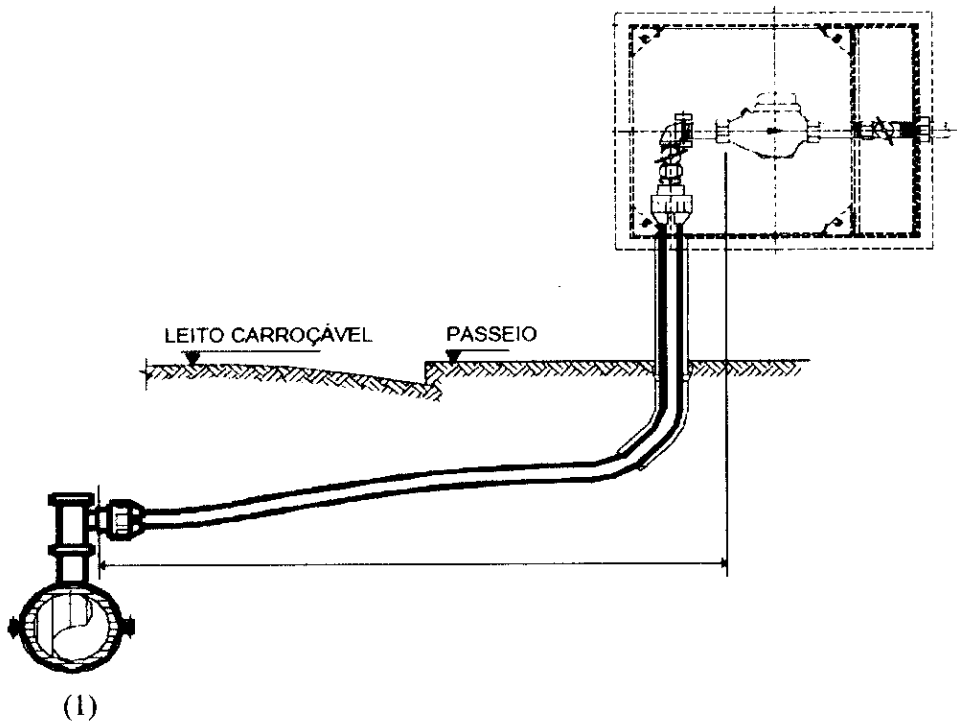
De um modo geral, no que toca ao controle de qualidade, podem ser citados os cinco itens que se seguem:

- c.1) Critérios de qualidade de materiais da tubulação,
- c.2) Critérios de materiais do cimento e concreto,
- c.3) Critérios de materiais das fundações e estacas,
- c.4) Inspeção de qualidade das juntas, soldas, pinturas e revestimentos e
- c.5) Teste hidrostático e teste de qualidade da água.

### A) Teste Hidrostático ou de Estanqueidade:

Aqui será tratado sobre o teste hidrostático e o teste hidrostático inserido no teste de qualidade da água. O teste hidrostático é feito como um teste de passagem de água, sendo realizado em substituição ao teste através da máxima pressão dinâmica da água. A descrição adota como exemplo o ramal. As recomendações apresentadas estão contidas no material didático de treinamento do Projeto Eficaz.

O teste é realizado no trecho entre o ponto de instalação do hidrômetro e a tomada de água na rede (1).



Como regra geral, o ramal deve ser submetido a uma pressão de 0,75 MPa (~75 mca) com a bomba de teste de pressão, não se devendo ultrapassar este valor para não danificar a instalação. Essa pressão deve ser mantida por, pelo menos, cinco minutos.

Procedimento:

**1º Passo:** *Descarga de água para limpeza*

Após terminar a instalação/troca do ramal, realize uma descarga de água para limpeza e retirada do ar da tubulação, abrindo o registro da tomada de água e escoando a água com o hidrômetro desconectado (2).



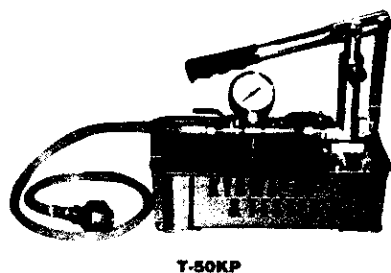
O volume de água a ser escoado dependerá da extensão e diâmetro da tubulação. Permita que a água escorra por cerca de 10 segundos, ou até que a água se torne límpida.

**2º Passo:** *Teste com a pressão da rede (teste prévio)*

Instale o adaptador na extremidade do tubete (3).



Conecte o equipamento de teste de pressão (4) no adaptador instalado (5).



(4)

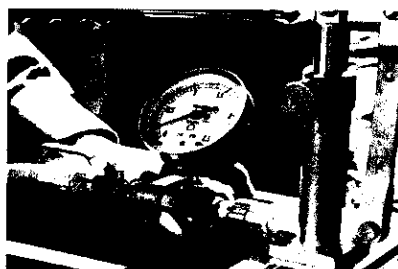


(5)

Feche o registro de saída de água do equipamento (6), abra o registro da tomada de água na rede e purgue o ar abrindo a válvula localizada abaixo do manômetro (7).



(6)



(7)

Verifique a pressão. Feche a tomada de água na rede. Observe a variação da pressão no manômetro (8).

(8)

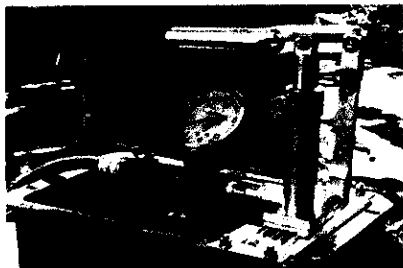


Verifique, através deste teste, se não há vazamento no ramal ou nas conexões.

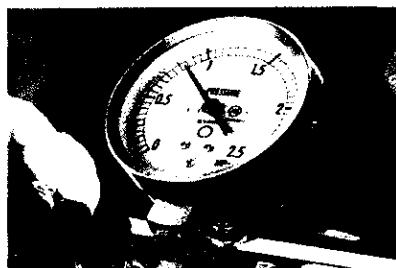
### **3º Passo: Teste a uma pressão determinada**

Purgue novamente o ar (7) e mantenha fechada a tomada de água na rede. Aumente gradualmente a

pressão, através do acionamento sucessivo da alavanca do equipamento (9), até a pressão atingir 0,75 MPa (10).



(9)



(10)

É possível que a pressão diminua rapidamente no início. Nesse caso, acione novamente a alavanca até que a pressão retorne ao valor de 0,75 MPa. Repita esse procedimento até que a pressão se estabilize nesse valor.

Se, após várias tentativas de estabilização, a pressão não se estabilizar em 0,75 MPa é possível que esteja ocorrendo entrada de ar (bolhas de ar) no sistema, ou que a tomada de água na rede não tenha sido completamente fechada ou, ainda, que esteja ocorrendo vazamento na conexão do equipamento com o ramal. Nesse caso é necessário realizar novos testes.

Considere como início real do teste o momento a partir da estabilização da pressão. Observe a variação da pressão num intervalo mínimo de 5 minutos.

**Observação:**

O tubo de polietileno tem a propriedade de ser flexível. Por esse motivo, possui a característica de se expandir quando há um aumento da pressão. Dessa forma, a pressão pode abaixar no decorrer do teste, mesmo não havendo vazamento. A variação de pressão depende da composição do material do tubo, da temperatura ambiente, do diâmetro e do comprimento da tubulação.

*Decisão sobre a aceitação da instalação do ramal:*

|                         | <b>Item</b> | <b>Critério</b> | <b>Aceitação</b>  |
|-------------------------|-------------|-----------------|---|
| <b>TESTE DE PRESSÃO</b> | pressão     | 0,75 MPa        | <b>Durante o tempo de observação a pressão não poderá atingir níveis inferiores 0,60 MPa (queda de até 20% da pressão de teste)</b> |
|                         | duração     | 5 min.          |   |

**Observação:**

Deve-se evitar ultrapassar a pressão de 0,75 MPa durante os testes, o que poderia comprometer a vedação nas conexões.

**(3) Especificação de referência para os critérios de controle do resultado (critérios de controle de fotografias na obra)**

O controle de resultado tem como ponto principal fazer a verificação e registro em relação a dados como medidas e posição de assentamento, ou seja, se a obra foi executada conforme os documentos de projeto e critérios estabelecidos. Aqui, será tratado sobre o controle do resultado do serviço de instalação de ramais.

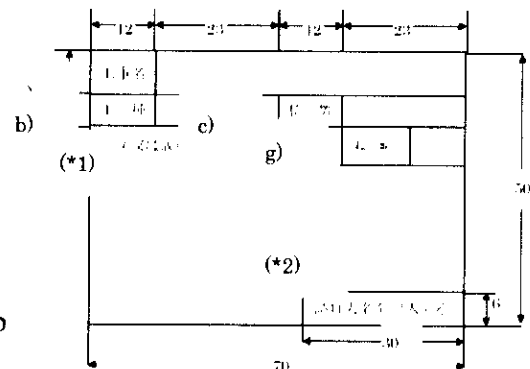
- a) Confirmar em reunião a quantidade e posição das fotografias da obra.
- b) Classificação das fotografias da obra.

As fotografias da obra deverão ser classificadas como segue:

|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| <b>Fotografias da obra</b> | ① | Fotografias antes do início da obra e com a obra finalizada |
|                            | ② | Fotografias durante a execução                              |
|                            | ③ | Fotografias de controle de resultado                        |
|                            | ④ | Fotografias para inspeção de materiais da obra              |
|                            | ⑤ | Fotografias de controle de qualidade                        |
|                            | ⑥ | Fotografias de controle de segurança                        |

c) Itens a serem colocados no pequeno quadro de obra

- a) Nome da obra
- b) Tipo da obra
- c) Posição (pontos de medição)
- d) Medidas de projeto
- e) Medidas reais
- f) Desenho esquemático (formato)
- g) N° da obra



- (\*1) Preencher com o desenho esquemático ou com notas exp
- (\*2) Preencher com o nome da contratada.

**(4) Conteúdo por item fotografado**

**① Fotografias antes do início da obra e com a obra finalizada**

| Item do quadro negro    | Posição da fotografia | Época                   | Quantidade de fotografias |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|
| Antes do início da obra | Vista geral           | Antes do início da obra | 1                         |
| Com a obra finalizada   | Vista geral           | Com a obra finalizada   | 1                         |

**Nota:** Antes do início da obra significa antes da escavação e com a obra finalizada significa após a restauração da pavimentação.



### ② Fotografias durante a execução

| Item do quadro negro                  | Posição da fotografia | Época                            | Quantidade de fotografias |
|---------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Corte e remoção do pavimento          | Situação              | Após o corte na pavimentação     | 1                         |
| Situação após a escavação             | Situação              | Após a escavação                 | 1                         |
| Obra de fixação dos divisores de água | Situação              | Após a fixação                   | 1                         |
| Andamento da obra nos ramais          | Situação              | Situação do andamento            | 1                         |
| Instalação dos ramais                 | Situação              | Após a finalização da instalação | 1                         |

**Nota:** As fotografias durante a execução são fotografias que mostrem a situação durante a execução.

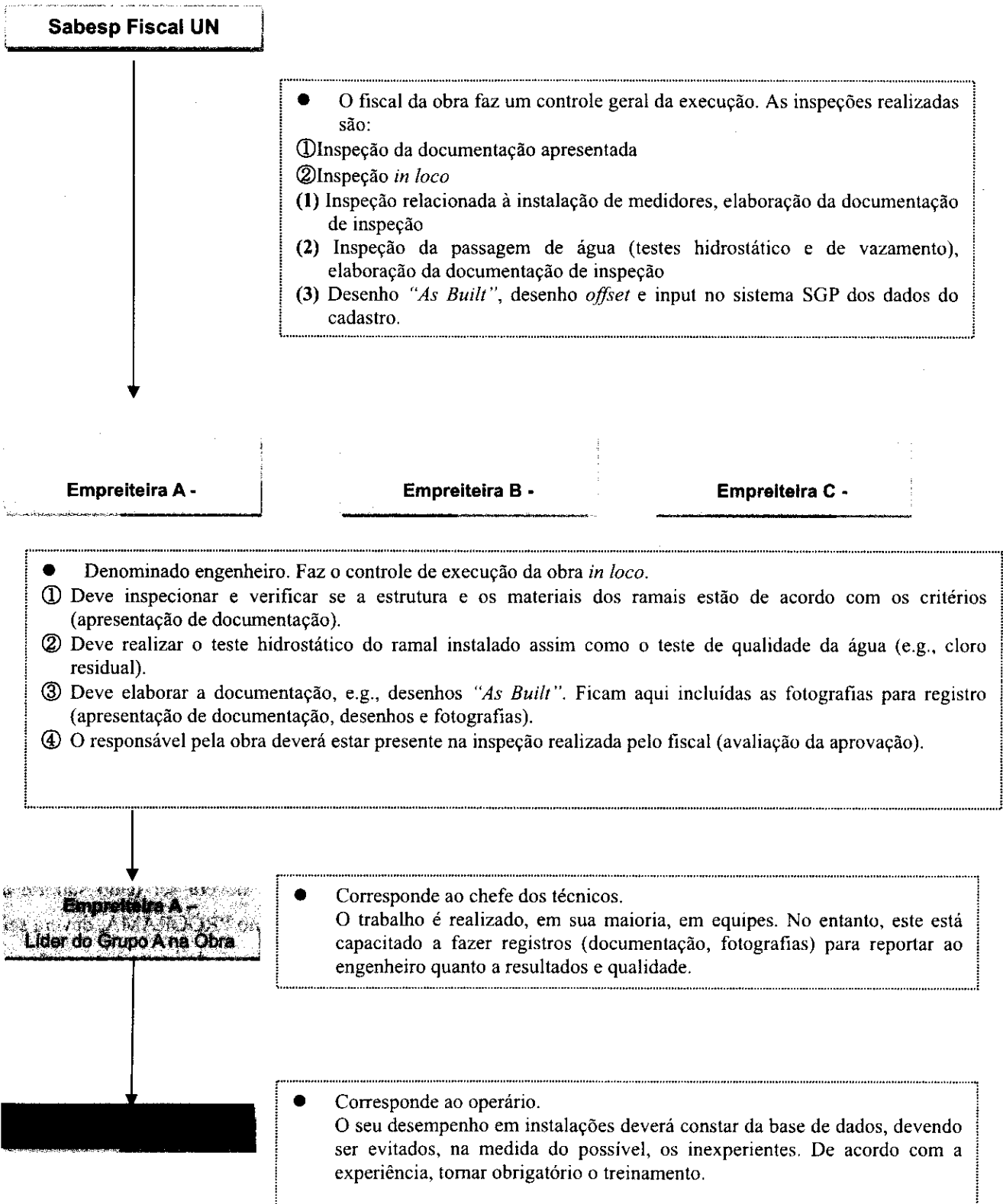
### ③ Fotografias de controle de resultado

| Item do quadro negro                            | Posição da fotografia  | Época   | Quantidade de fotografias |
|---|--|---|---------------------------|
| Corte e rompimento da pavimentação.             | Medidas do comprimento e largura.  | Após o corte  | 1                         |
| Escavação.                                      | Comprimento, largura e profundidade.   | Após a finalização da escavação.                        | 1                         |
| Andamento da obra nos ramais.                   | Profundidade no ponto inicial a montante, profundidade no ponto final a jusante. | Ponto inicial e ponto final após a finalização da obra. | 2                         |
| Remoção dos referenciais de tomada fotográfica. | Posição do referencial fotográfico.  | Antes e após a realização dos serviços ou obras.        | 2                         |
| Reposição do pavimento.                         | Comprimento e largura.   | Após a finalização da reposição.                        | 1                         |

**Nota:** As fotografias de controle de resultado são fotografias que permitem verificar as medidas do executado assim como se foi realmente executado.

Os testes hidrostáticos e de vazamento da instalação de redes e ramais estão sendo realizados experimentalmente nas áreas-piloto do Projeto Eficaz. O mesmo ocorre com a metodologia de registro através de fotografias como controle do resultado da obra. A previsão é de sua implementação após as várias oportunidades de melhorias durante o período do Projeto Eficaz.

### (5) Estrutura de controle da execução e funções do engenheiro fiscal



### **14-3 Outros**

#### **14-3-1 Medidas de Segurança**

Deverá ser observado o que se solicita em relação aos Equipamentos de Proteção Individual – EPI, definidos nas normas de segurança. O uso de EPI's deverá ser verificado pela Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA. A prática da empreiteira em relação à segurança deverá ser inspecionada periodicamente através do Formulário de Avaliação da Contratada – FAC.

#### **14-3-2 Obtenção da Autorização para a Ocupação de Vias Públicas**

Em caso de necessidade da obtenção da autorização para a ocupação de vias públicas, a Sabesp deverá ser a entidade responsável, elaborando os documentos prévios para a solicitação da autorização.

#### **14-3-3 Finalização e Entrega da Obra**

Após a inspeção realizada por amostragem, as atividades ocorridas na substituição de ramais deverão ser relatadas na Folha de Campo – FC, conforme o formulário, para a devida aprovação do responsável e posterior apresentação à Sabesp. As atividades serão consideradas encerradas com a apresentação da FC.

No que toca à substituição de redes, o fiscal deverá ir a campo e inspecionar tecnicamente a obra. A inspeção será realizada seguindo-se os itens solicitados na especificação técnica e no projeto. O controle do resultado deverá ser realizado a cada mês, emitindo-se uma ficha de avaliação através do Formulário de Avaliação da Contratada – FAC e Avaliação de Desempenho do Fornecedor – ADF.

No caso de obras de grande porte do PROGRAMA, como os serviços de substituição de redes, a aprovação deverá ser feita por uma comissão de entrega de obras. Esta comissão fará a inspeção do controle do cronograma assim como da qualidade da obra. Deverá ser feita a comunicação da inspeção num prazo prévio de 15 dias. Até a finalização das obras, será feita uma inspeção presencial no campo. Após a inspeção, a comissão deverá elaborar o relatório técnico. Este relatório tem por objetivo a verificação se as obras foram executadas conforme o contrato. Ainda, deverá ser dado suporte à elaboração do Formulário de Avaliação da Contratada – FAC. Outrossim, no PROGRAMA, deverá ser feita a avaliação da execução, através de um teste de estanqueidade. Em caso de haver a operação, o comissionamento deverá ser assistido, para se verificar se está de acordo com o projeto. Após a inspeção da comissão deverá ser emitido um relatório de inspeção técnica. Em seguida seguem-se a entrega e a finalização do contrato.

Em caso de não cumprimento dos itens contratuais, o coordenador de contrato poderá exigir de modo formal, as devidas correções, através de ações diversas.

Quanto à elaboração de desenhos, as alterações, adições e remoções em relação às obras executadas, serão cadastradas no caderno técnico conforme os padrões da Sabesp. No que toca à substituição de redes, o formulário de apresentação será de acordo com o diâmetro da tubulação. Para as redes com diâmetro inferior a 400 mm, será apresentado um caderno de estudos denominado “Caderneta”, na

qual se tem o objetivo de registrar os detalhes das obras realizadas (em folhas de tamanho A<sub>4</sub>). Na substituição de redes com diâmetro superior a 400 mm, será necessária a apresentação do desenho “*As Built*”. Deverão ser apresentados desenhos de plantas e os cortes das redes substituídas (Desenhos em folhas de tamanho A<sub>0</sub>). Após a aprovação da Caderneta e do desenho “*As Built*”, estes serão registrados e armazenados na base de dados SIGNOS, no caso da Metropolitana (M). Os desenhos serão ainda serão indexados. O responsável pelo caderno técnico da Sabesp emitirá um certificado de aceite ao Coordenador de Contrato.

## **Capítulo 15. Estrutura Organizacional de Operação e Manutenção**

### **15-1 Compartilhamento do conceito de controle para manutenção e gestão de malhas de tubulações.**

Grande parte dos recursos do PROGRAMA será aplicado na renovação da infra-estrutura, inclusive durante o Período JICA, o que possibilitará uma otimização da Gestão.

No Japão, o ativo das redes do sistema de água está avaliado em cerca de 40 trilhões de ienes, correspondendo a mais de 70%. A realidade da Sabesp é similar ao Japão, podendo até mesmo ultrapassar este percentual.

### **15-2 Situação do sistema de manutenção e gestão em cada Unidade de Negócio da Sabesp.**

Foram coletados dados de cada Unidade de Negócio sobre a sua estrutura organizacional englobando recursos humanos, sistema de treinamento, existência de equipamentos relacionados à manutenção e gestão.

A partir destes dados, formulamos o diagrama de relacionamentos das atividades e estrutura organizacional de operação e manutenção que pode ser observado na Figura 15.1 tendo como exemplo a Diretoria Metropolitana – M. Foram estudadas a suficiência da manutenção e os controles das instalações do PROGRAMA, bem como as retificações e expansões que devem ser realizadas.

**(1) Estudo do sistema de gestão de perdas de água (Diretoria M)**

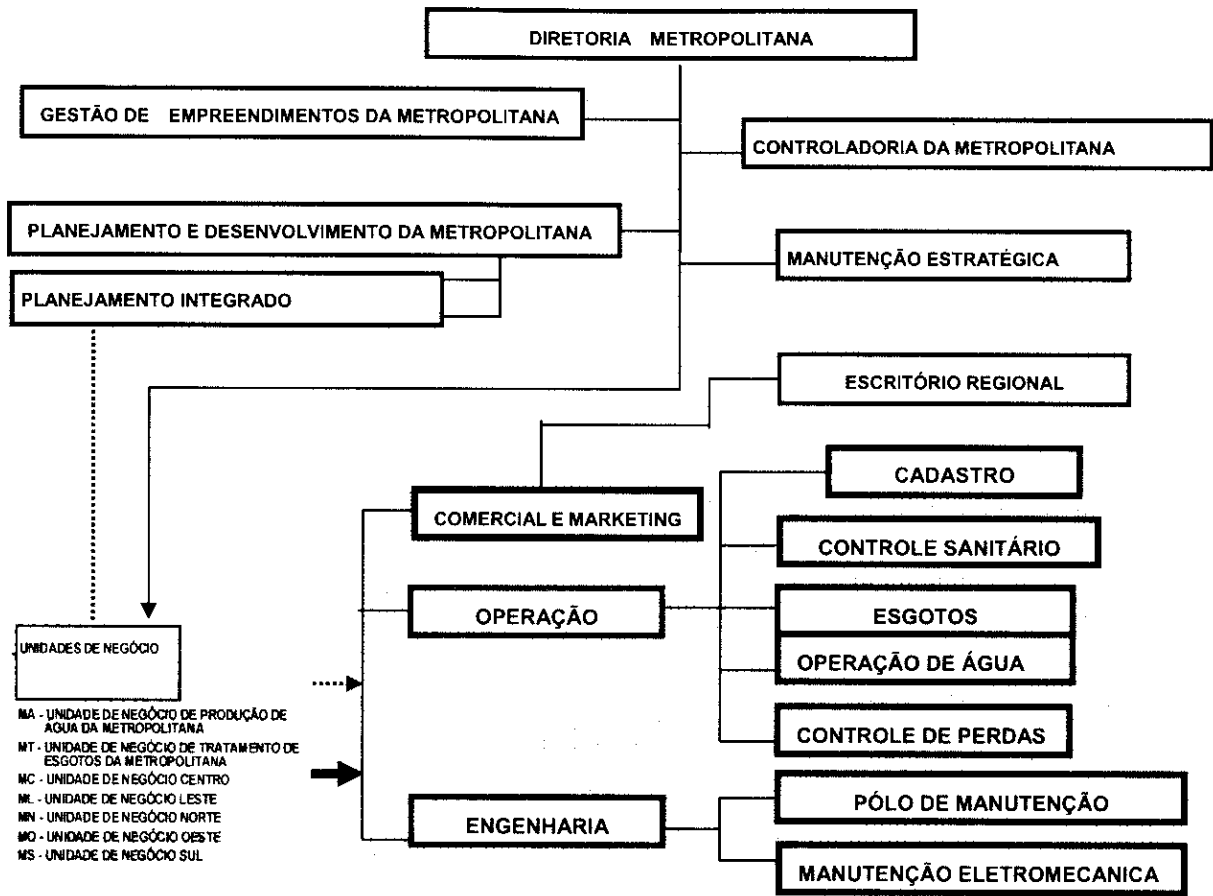


Figura 15-1 Exemplo Organizacional Geral da Diretoria M

**(2) Estudo do sistema de gestão de perdas de água (Diretoria R)**

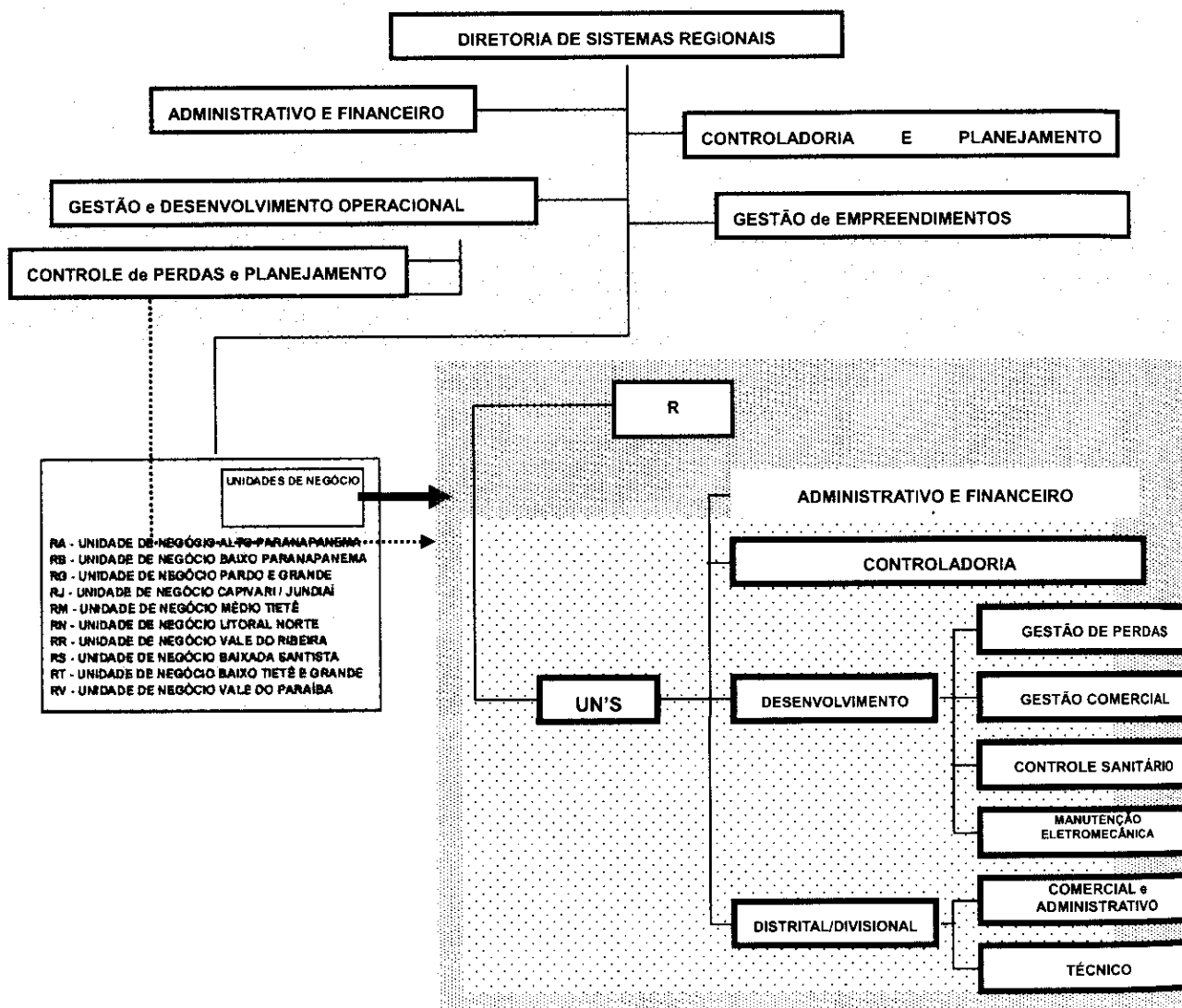


Figura 15-2 Exemplo de organização da Diretoria R

**(3) Quantidade de funcionários e o investimento na manutenção e gestão da Sabesp**

Em 2008 a Sabesp atingiu um IPF de 27,7%, o que praticamente corresponde ao mesmo nível de perdas de 20 anos atrás das 3 metrópoles do Japão tomadas como referências.

Atualmente se observa uma forte terceirização dos serviços operacionais na Sabesp, e é importante salientar que esta forma de atuação exige uma fiscalização da execução dos serviços muito atuante. É importante que o responsável pela fiscalização tenha autonomia para atuação, sendo este um fator significativo que poderá comprometer o sucesso do PROGRAMA, caso não seja equacionado, no entanto após visitas juntos as Unidades de Negócio da Sabesp, a Missão F/S pode constatar que esta questão já se encontra com uma solução bastante amadurecida, contemplando o uso de mão de obra

própria, com alguns casos utilizando-se de contratação de terceiros (gerenciamento) visando atender a demanda.

A relação de funcionários em função do número de hidrômetros e extensão de redes de distribuição no Japão é bastante reduzida, o que provoca a utilização acentuada de mão de obra terceirizada. A tendência na Sabesp é de alcance destes patamares também, porém há necessidade de preparação das condições de acompanhamento e treinamento das equipes de fiscalização, o que proporcionará efetivo ganho na implantação das obras e serviços constantes no PROGRAMA.

### 15-3 Recomendações sobre a gestão e o sistema de manutenção da Sabesp

É importante que a Sabesp invista na capacitação técnica dos profissionais que prestam este tipo de serviço. Sejam eles na mão de obra própria ou terceirizada.

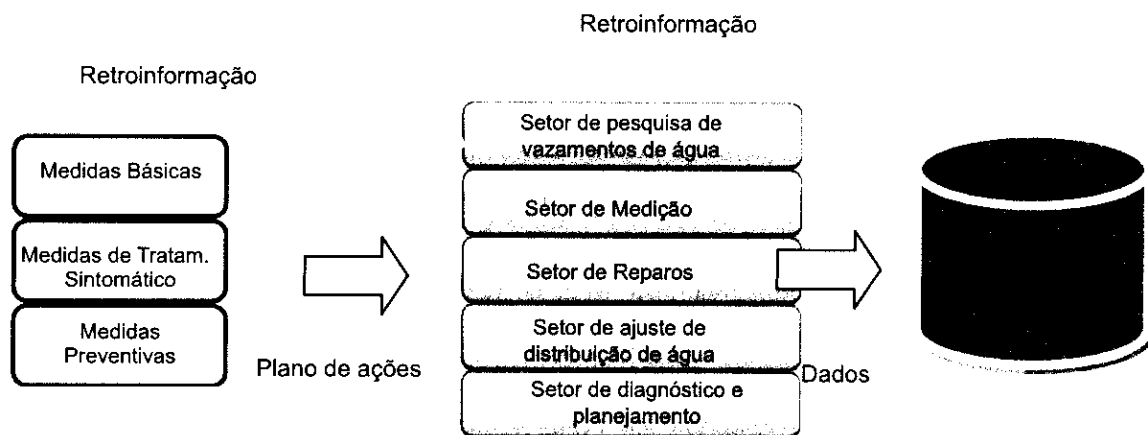


Figura 15-3 Posicionamento das áreas objeto de contramedidas e funções

Nos sistemas de distribuição de água das cidades em constantes mudanças como São Paulo, é preciso que seja realizada uma avaliação periódica e diagnóstico do sistema de distribuição. Observando o sumário da estrutura organizacional atuante nessa tarefa, a preocupação é quanto ao pequeno número de pessoas atendentes frente à dimensão da instalação.

#### 15-3-1 Fortalecimento da Estrutura Organizacional de Manutenção.

O sistema de redes de abastecimento que transporta com segurança a água não é apenas da Sabesp, mas um patrimônio dos clientes (cidadãos) que recebe igualmente o benefício. Pela identificação correta da situação das instalações da rede de abastecimento com queda de funções, pode-se refletir em um plano de renovação eficiente. Dentro dos itens sugeridos mencionados anteriormente, serão analisados os requisitos necessários para o “Fortalecimento do sistema de manutenção e controle e formação de pessoal da fiscalização de execução”. A Figura 4 apresenta um organograma de ciclo de melhorias de manutenção e controle da Sabesp com os itens que possam contribuir para a melhoria do nível dos técnicos da Sabesp.



### 15-3-2 Fortalecimento da Estrutura Organizacional e Capacitação em Fiscalização.

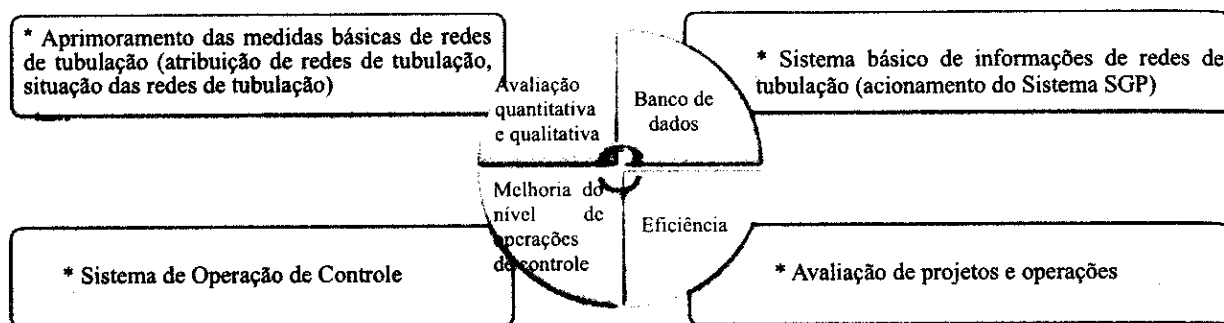


Figura 15-4 Organograma de Ciclo de Melhorias de Manutenção e Controle

(1) Aprimoramento das Medidas Básicas de Rede de Distribuição (pressão da água, qualidade da água, informações de volume de água, organização e aprimoramento das informações de rede de distribuição).

O gráfico acima mostra a estrutura de ciclo e as medidas básicas de redes de distribuição, que são requisitos absolutos das medidas relacionadas contra à obsolescência das instalações. Os atributos das redes de distribuição (ano de instalação, tipo de tubos, posição de assentamento, etc.) são itens indispensáveis no Plano de Renovação. Além disso, é também importante desprender as funções da rede de distribuição (pressão da água, qualidade da água, vazão). O grau de deterioração das redes de distribuição (tempo de vida restante, grau de fechamento) também são informações relevantes. Ademais, não se deve restringir à avaliação física, mas a necessidade de considerar as diversas causas como informações circunstanciais. Naturalmente estão incluídas as informações de vazão de água do ciclo básico PDCA e na análise da vazão de água distribuída (sistema de distribuição de água, setor, DMC).

(2) Sistema Operacional de Gestão (aprimoramento do nível dos técnicos)

O sistema operacional de gestão é requisito essencial no aprimoramento do nível dos técnicos. O aprimoramento dos vários tipos de equipamentos de medição e pesquisa e a situação existente, também, são requisitos para o aprimoramento do nível relacionado aos treinamentos dos funcionários e técnicos externos, organização de manuais e textos acessórios, aumento de pessoal qualificado e funcionários ativos. O Projeto Eficaz tem como objetivo principal uniformizar e padronizar os diversos manuais operacionais em uso na Sabesp.

(3) Sistema Básico de Informações de Redes de Tubulação

O Sistema Básico de Informações de Rede de Tubulação é eficaz como um sistema que permite a utilização objetiva e simples dos dados obtidos no diagnóstico (pesquisa, levantamento e medição, etc.).

#### **(4) Procedimentos de Avaliação dos Serviços do Empreendimento**

Consiste em avaliar as medidas de manutenção não somente no Período JICA, mas também nas etapas posteriores do PROGRAMA.

Os objetivos de avaliação dos serviços do empreendimento são:

- Terceirização;
- Serviços rotineiros.

Os serviços executados empre serão avaliados em função do tempo executado, qualidade e de acordo com a estimativa orçamentária.

## Capítulo 16. Estudo Inicial do Meio Ambiente

### 16-1 Introdução

No tocante aos componentes do empreendimento referentes ao Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética, doravante referida como Programa Corporativo, e no Período JICA estabelecida pela Sabesp, foi fornecido suporte técnico à Sabesp para a realização do “screening” e verificação dos quesitos ambientais em conformidade com as diretrizes sócio-ambientais estabelecidas pelo JBIC, e ainda vigentes no âmbito da JICA (e doravante referidas simplesmente como “diretrizes”). Ao mesmo tempo em que se apresentam os resultados dessas atividades, foi efetuado o “screening” ao nível de Avaliação Inicial do Impacto Ambiental (AIIA). Quando identificada a possibilidade da ocorrência de impacto socioambiental negativo, foram verificadas as medidas para mitigar esses efeitos. A seguir, são apresentadas as atividades previstas para os componentes do Programa.

Tabela 16-1 Componentes do Programa

| Numeração e Item  |  | Itens de Atividades            |   |  |
|---|--|--------------------------------|---|--|
| A. Perda Real<br>(Medidas de combate aos volumes de perdas reais)                                 | A1- Renovação da Infra estrutura                                       | A 1.1                          | Substituição de Ramais.   |  |
|   |  | A 1.2                          | Substituição de Redes e Ramais                                  |  |
|   |  | A 1.3                          | Substituição de Ramais - Pesquisa de Vazamentos                 |  |
|   | A2- Pesquisa de Vazamentos não visíveis                                |                                |   |  |
|   | A3- Reparo   | A 3.1                          | Reparo Vazamentos Visíveis em Rede                              |  |
|   |  | A 3.2                          | Reparo Vazamentos não visíveis (Rede)                           |  |
|   | A4- Setorização  | A 4.1                          | Setorização <sup>1</sup> (Implantação de Zonas de Pressão)      |  |
|   |  | A 4.2                          | VRP (válvulas redutoras de pressão)                             |  |
|   |  | A 4.3                          | DMC (Distrito de Medição e Controle med Controlev) <sup>2</sup> |  |
|   |  | A 4.4                          | Booster   |  |
| A 4.5   |  | Fechamento Favela <sup>3</sup> |   |  |
| A5- Equipamentos  |  |                                |   |  |
| B. Perdas Aparentes<br>(Medidas contra perdas aparentes de água)                                  | B1- Substituição de hidrômetros  | B 1.1                          | Substituição Hidro Gde Capacidade                               |  |
|   |  | B 1.2                          | Substituição Hidro Pequena Capacidade                           |  |
|   | B2- Combate a Irregulares  | B 2.1                          | Inspeões em Ligações Inativas                                   |  |
|   |  | B 2.2.1                        | Inspeção em Ligações Ativas                                     |  |
|   |  | B 2.2.2                        | Instalação UMA <sup>4</sup> em Ligações com Irregularidade      |  |
|   |  | B 2.3                          | Regularização de ligações em areas de Favelas                   |  |
| B3- Atualização Cadastral   |  |                                |   |  |
| C. Gestão (Controle e gestão das perdas de água)  | C1- Instalação / Adequação de Macromedidores                           |                                |   |  |
|   | C2- Calibração de Macromedidores                                       |                                |   |  |
|   | C3- Capacitação  |                                |   |  |
|   | C4- Ações Sócio Educativas   |                                |   |  |
|   | C5- Demanda da Diretoria de Tecnologia e Meio Ambiente (Gerenciamento) |                                |   |  |
| D. Eficiência energética (economia de energia das bombas e motores já existentes nas instalações) |  |                                |   |  |

<sup>1</sup> A setorização tem por objetivo dividir as áreas de distribuição de água em setores com a finalidade de adequar a pressão de água das redes além de, ao facilitar o controle da pressão de água possibilitar também a redução das perdas de água por vazamento.

<sup>2</sup> Distrito de Medição e Controle. Tem por objetivo separar as áreas em distritos (blocos) de controle tendo-se como base a medição que afeta diretamente a gestão e controle do sistema de abastecimento de água.

<sup>3</sup> Para se ter a idéia do volume de água utilizada nas áreas de favela comPara redução da pressão nas áreas de favela com ligações clandestinas às de redes e ramais, para diminuir a perda por vazamentos instam-se medidores de vazão.

<sup>4</sup> Unidade de Medição de Água: medidor embutido na parede.

## **16-2 Resultados do “Screening”**

A seguir, serão transcritos os resultados dos “screenings” conduzidos pela Sabesp com base nos modos estabelecidos de acordo com as antigas diretrizes do JBIC relativas às preocupações socioambientais.

### **Apresentação do “Screening”**

Nome do Projeto: Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética

Nome da Organização Executora do Projeto: Cia. de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp

Nome do Mutuário: Cia. de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp

Informe o nome, departamento, cargo e detalhes para contato da pessoa responsável pelo preenchimento deste formulário.

Nome: **Eric Cerqueira Carozzi**

Departamento e cargo: **Superintendente de Desenvolvimento Operacional**

Nome da Empresa ou Organização: **Cia. de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp**

Telefone: **0 15 11 3388-8895**

Fax: **0 15 11 3388-8596**

E-mail: **ericcarozzi@sabesp.com.br**

Data: **18 de agosto de 2009**

Assinatura:

### **Perguntas**

**P1.** Informe o endereço do local do projeto.

Endereço do local do projeto: 366 municípios do Estado de São Paulo

(Observações: Há 645 municípios no total)

**P2.** Faça uma breve explanação do projeto.

O Estado de São Paulo possui, atualmente, uma população de 42 milhões de habitantes, aproximadamente 22% da população do Brasil, uma densidade demográfica de 135 habitantes por km<sup>2</sup>, três grandes áreas metropolitanas, e a mais complexa rede urbana da América Latina, o estado poderá atingir 47 milhões de habitantes no ano de 2020. Num raio de 150 km do centro da cidade de São Paulo, a densidade demográfica supera 500 habitantes por km<sup>2</sup>, muito superior a países como a Alemanha, Japão, Inglaterra e Itália. Os recursos hídricos são limitados, correspondendo a aproximadamente 1,65% da totalidade do recurso hídrico disponível no país. A área de atuação da Sabesp cobre cerca de 59% da população urbana do Estado de São Paulo.

A Sabesp elaborou um programa de 11 anos denominado “Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética”, compreendendo o período de 2009 a 2019.

A elaboração do programa foi conduzida de modo a estabelecer uma série de ações de controle e redução de perdas reais e aparentes, além das ações de gestão, que deverão ser executadas possibilitando uma redução de perdas gradativa, ao longo dos anos de sua implantação e obter a melhoria do sistema com o fortalecimento do gerenciamento das ações e dos recursos aplicados. O programa tem por objetivo reduzir, num prazo de 11 anos, o índice de perdas totais por ramal (IPDt) da Sabesp do atual patamar de 467 litros/ramal.dia (Dez/2007) para 211 litros/ramal.dia e o índice de perdas de faturamento de 29,5% (Dez/2007) para 13,0%.

**P3.** O empréstimo da JICA será aplicado a um novo projeto ou a um projeto em execução? No caso de um projeto em execução, informe a existência de intensas reclamações dos residentes locais.

- Novo Projeto  Projeto em Execução (com Reclamação)  
 Projeto em Execução (sem Reclamação)  Outros (Especifique) )

**P4.** No caso desse projeto, é necessário realizar a Avaliação do Impacto Ambiental (EIA) com base nas leis ou normas? Se necessário, informe o andamento da EIA.

- Necessário (Concluída)  Necessário (Em fase de execução ou planejamento)  
 Desnecessário  Outros (Especifique) )

**P5.** No caso de a EIA já estar concluída, informe se ela já está aprovada com base no sistema de avaliação ambiental ou não. Se o relatório da EIA já estiver aprovado, informe a data e o nome das órgãos da aprovação.

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Aprovado (sem condição)  | <input type="checkbox"/> Aprovado (condicional)                         |
| <input type="checkbox"/> Em processo de aprovação | <input checked="" type="checkbox"/> Outros (Especifique: Desnecessário) |

Data da Aprovação : \_\_\_\_\_

Nome dos Órgãos : \_\_\_\_\_

**P6.** Caso licenças ambientais além da EIA forem necessárias, informe o nome da(s) licença(s) exigidas(s). Vocês obtiveram a licença(s) exigida(s)?

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Obtidas                 | <input type="checkbox"/> Exigidas, mas ainda não obtidas |
| <input checked="" type="checkbox"/> Não exigidas | <input type="checkbox"/> Outras (Especifique) _____ )    |

Nome da(s) licença(s) exigida(s) : \_\_\_\_\_

**P7.** O empréstimo será usado para o empreendimento que não pode especificar o projeto neste estágio (como exportação ou arrendamento de maquinaria que não tem nenhuma relação com o projeto específico, ou Empréstimo em Duas Etapas, que não pode especificar o projeto por ocasião do contrato de empréstimo)?

- Sim     Não

Se a resposta foi "Sim", não é necessário responder as perguntas seguintes.

Se a resposta foi "Não", responda as perguntas seguintes.

**P8.** Há alguma área ambientalmente sensível mostrada abaixo no local do projeto ou em torno dele?

- Sim     Não

Se a resposta foi "Sim", selecione e assinale os itens aplicáveis e responda as perguntas seguintes.

Se a resposta foi "Não", responda a pergunta 9 e as seguintes.

- (1) Parques nacionais, áreas protegidas designadas pelo governo (áreas costeiras, pântanos, habitats de minorias ou populações indígenas, áreas de patrimônio, etc.).
- (2) Florestas virgens, florestas tropicais naturais.
- (3) Ecossistemas ecologicamente importantes (recifes de coral, mangues, planícies de maré, etc.)



**P12.** O projeto pertence a um dos setores cujo impacto sobre o meio ambiente é considerado irrelevante ou não é previsto sob condições normais (como manutenção das instalações existentes, projeto de renovação não expansionista, aquisição de direitos ou interesse sem investimento adicional em maquinaria)?

Sim     Não

Se a resposta foi “Sim”, não é necessário responder as perguntas seguintes.

Se a resposta foi “Não”, responda as perguntas 13 e seguintes.

**P13.** O projeto pertence aos seguintes setores?

Sim     Não

Se a resposta foi “Sim”, especifique o setor assinalando-o e responda as perguntas 14 e seguintes.

Se a resposta foi “Não”, não é necessário responder as perguntas seguintes.

- (1) Usina hidroelétrica, Barragem ou Açude
- (2) Usina termoelétrica
- (3) Minas
- (4) Desenvolvimento de petróleo e gás
- (5) Oleoduto
- (6) Indústria de aço (com forno de grande tamanho)
- (7) Refino de material não ferroso
- (8) Petroquímica (inclusive fabricação de matérias primas e complexo petroquímico)
- (9) Terminal de óleo, gás e produtos químicos
- (10) Refino de petróleo
- (11) Papel e polpa
- (12) Fabricação e/ou transporte de substâncias perigosas (especificadas por acordo internacional)
- (13) Rodovia, ferrovia ou ponte
- (14) Aeroporto
- (15) Porto
- (16) Processamento ou tratamento de lixo
- (17) Tratamento de esgotos e/ou água servida que inclua substâncias perigosas ou seja realizado em área ambientalmente sensível
- (18) Transmissão de energia e/ou linhas de distribuição (inclusive reassentamento involuntário em grande escala, desmatamento em grande escala ou cabo submarino)
- (19) Turismo (Construção de hotel, etc.)
- (20) Silvicultura ou plantação de árvores
- (21) Agricultura (projeto de grande vulto e/ou projeto incluindo irrigação)

**P14.** Forneça informações sobre o tamanho do projeto (área do projeto, áreas de fábricas e prédios, capacidade de produção, volumes de geração de energia, etc.). Em seguida, explique se é necessária a realização de uma EIA diante do grande vulto do projeto no país onde ele é implementado.



### 16-3 “Check List” Ambiental (Abastecimento de Água)

A seguir, serão transcritos os resultados da verificação ambiental conduzida pela Sabesp com base nos modos indicados pelas antigas diretrizes para preocupação socioambiental do JBIC,

| Categoria                 | Item Ambiental                | Itens Principais de Verificação  | Confirmação das Considerações Ambientais<br>(Parecer Final Sabesp)  |
|---------------------------|-------------------------------|--|---|
| 1. Licenças e Explicação  | (1) EIA e Licenças Ambientais | 1) Os relatórios da EIA foram oficialmente concluídos?<br><br>2) Os relatórios da EIA foram aprovados pelos órgãos do governo do país anfitrião?<br><br>3) Os relatórios da EIA foram aprovados incondicionalmente? Se condições foram impostas para a aprovação dos relatórios da EIA, essas condições foram atendidas?<br><br>4) Além das aprovações acima, outras licenças ambientais exigidas foram obtidas dos respectivos órgãos reguladores do governo do país anfitrião? | O relatório da EIA não foi elaborado. Uma vez que, não é exigido para este Programa, segundo as normas e procedimentos sobre EIA e licenciamento ambiental descritos nas respectivas leis e regulamentos ambientais do governo federal do Brasil e do governo do Estado de São Paulo.   |
|                           | (2) Explicação ao público     | 1) O conteúdo do Programa e os potenciais impactos são devidamente explicados ao público, com base em procedimentos apropriados, inclusive divulgação de informações? É obtido o entendimento do público?<br><br>2) Respostas apropriadas são dadas aos comentários do público e dos órgãos reguladores?   | Os principais componentes do Programa estão voltados para a renovação da infraestrutura, com ações de substituição de rede, ramais, hidrômetros, entre outras. Como este Programa não inclui uma nova construção de infraestrutura ou instalações de grande vulto, como estações de tratamento d'água, barragens, captações e assentamento de adutoras, não há nenhum impacto significativo ao público residente nas diversas áreas que serão contempladas. Quando assume-se que a execução de obras e de serviços causará algum impacto para os moradores vizinhos, a Sabesp fornece aviso de antemão para os residentes, em conformidade com as normas de plano de comunicação da SABESP. |
| 2. Medidas para mitigação | (1) Qualidade do Ar           | 1) Há alguma possibilidade de que o cloro dos depósitos de cloro e das instalações de injeção de cloro cause poluição do ar? As concentrações de cloro dentro dos ambientes de trabalho estão de acordo com as normas de saúde e segurança ocupacional do país?  | Como mencionado acima, não é necessário dar explicação nem divulgar informações ao público na etapa de planejamento do Programa. Portanto, este item não é aplicável.   |
|                           | (2) Qualidade da Água         | 1) Poluentes, como SS, BOD, COD, contidos nos efluentes descarregados pelas operações da unidade estão de acordo com os padrões de efluentes do país?  | Não há nenhum componente do Programa, tais como construção nova ou recuperação de depósitos de cloro e instalações de injeção de cloro. Portanto, não será causada poluição do ar por cloro neste Programa.   |
|                           |                               |  | Os principais componentes do Programa estão voltados para a renovação da infraestrutura, com ações de substituição de rede, ramais, hidrômetros, entre outras.  |
|                           |                               |  | Não há nenhum componente do Programa que possa afetar a qualidade da água.  |

| Categoria                 | Item Ambiental                              | Itens Principais de Verificação   | Confirmação das Considerações Ambientais<br>(Parecer Final Sabesp)  |
|---------------------------|---|---|---|
| 2. Medidas para mitigação | (3) Resíduos                                | 1) Resíduos, como a lama gerada pelas operações da unidade, são devidamente tratados e eliminados de acordo com as normas do país?  | Como mencionado acima, o principal componente deste Programa é a renovação da infraestrutura utilizada na distribuição de água potável, não havendo nenhum componente para construção nova ou recuperação de estações de tratamento de água e de tratamento de esgoto. Portanto, este Programa não irá produzir resíduos, como lodo.  |
|                           | (4) Barulho e vibração                      | 1) Barulho e vibrações geradas pelas instalações, como estações de bombeamento, estão de acordo com as normas do país?  | As ações voltadas à renovação da infraestrutura, tais como substituição de redes, ramais, hidrômetros, implantação de boosters, entre outras deverão produzir algum barulho e vibração, no entanto a níveis perfeitamente toleráveis e dentro de parâmetros estabelecidos por Lei vigente nas esferas municipais, estadual e federal.   |
| 3. Ambiente Natural       | (5) Rebaixamento                            | 1) No caso de extração de um grande volume de água subterrânea, há alguma possibilidade de que a extração dessa água cause rebaixamento?  | A operação dos boosters não causará transtornos significativos aos moradores residentes nas proximidades dos mesmos, uma vez que a Sabesp atenderá ao disposto na Resolução CONAMA nº 01 de 08.03.90.<br><br>Este Programa não inclui nenhuma extração de água subterrânea. Portanto, não há riscos de ocorrer abatimento do solo.  |
|                           | (1) Áreas Protegidas<br><br>(2) Ecossistema | 1) I local do Programa está localizado em áreas protegidas, designadas pelas leis do país ou por tratados e convenções internacionais? Há alguma possibilidade de que o Programa afete as áreas protegidas?<br><br>1) O local do Programa abrange florestas virgens, florestas tropicais, ecossistemas ecologicamente valiosos (como recifes de coral, mangues ou planícies de maré)?<br>2) O local do Programa abrange os ecossistemas protegidos de espécies em extinção designadas pelas leis do país ou por tratados e convenções internacionais?<br>3) Se forem previstos impactos ecológicos significativos, medidas adequadas de proteção são tomadas para reduzir os impactos sobre o ecossistema?<br><br>4) Há alguma possibilidade de que o volume de água (por exemplo, água superficial e subterrânea) usada pelo Programa afete negativamente os meios aquáticos, como rios? Medidas adequadas são tomadas para reduzir os impactos sobre os meios aquáticos, como organismos aquáticos? | O principal componente deste Programa é a substituição da infraestrutura existente, juntamente com a instalação de equipamentos que permitirão o controle e gerenciamento dos sistemas de distribuição.<br><br>A implementação das ações mencionadas ocorrerá predominantemente em áreas urbanas já atendidas pela Sabesp. Isto posto, não há obra em área de proteção ambiental, no entanto caso haja estas necessidades, a Sabesp irá adotar medidas de acordo com o que estabelece a atual legislação brasileira.<br><br>Não há nenhum lugar de florestas virgens, florestas tropicais nem ecossistemas ecologicamente valiosos e ecossistemas protegidos de espécies em extinção na área do Programa.<br><br>Este Programa não inclui o desenvolvimento de recursos hídricos e, portanto, não irá afetar o ambiente aquático. |

| Categoria                | Item Ambiental                   | Itens Principais de Verificação  | Confirmação das Considerações Ambientais<br>(Parecer Final Sabesp)   |
|--------------------------|----------------------------------|--|--|
| 4.<br>Ambiente<br>Social | (1)<br>Reassentamento            | <p>1) É causado reassentamento involuntário pela implementação do Programa? Se houver reassentamento involuntário, são enviados esforços para se minimizar os impactos causados pelo reassentamento?</p> <p>2) Uma explicação adequada sobre transferência e indenização é dada às pessoas afetadas antes do reassentamento?</p> <p>3) O plano de reassentamento, inclusive a devida indenização, restauração dos meios de subsistência e padrões de vida, é desenvolvido com base em estudos socioeconômicos sobre reassentamento?</p> <p>4) O plano de reassentamento dispensa uma particular atenção a grupos ou pessoas vulneráveis, inclusive mulheres, crianças, idosos, pessoas abaixo da linha de pobreza, minorias étnicas e povos indígenas?</p> <p>5) São feitos acordos com as pessoas afetadas antes do reassentamento?</p> <p>6) A estrutura organizacional é estabelecida para implementar devidamente o reassentamento? A capacidade e o orçamento estão assegurados para implementação do plano?</p> <p>7) Um plano é desenvolvido para monitorar os impactos o reassentamento?</p> | <p>O principal componente deste Programa é a substituição da infraestrutura existente, juntamente com a instalação de equipamentos que permitirão o controle e gerenciamento dos sistemas de distribuição.</p> <p>O sistema de abastecimento de água será instalado abaixo do espaço público (vias públicas) não há a necessidade de adquirir novos terrenos. A instalação dos boosters será realizada em terrenos que pertence à Sabesp.</p> <p>Não é de responsabilidade da Sabesp o reassentamento populacional, além disso, não será gerado por ocasião da implementação deste Programa.</p> |
|                          | (2) Vida e Meios de Subsistência | <p>1) Há alguma possibilidade de que o Programa venha a afetar negativamente as condições de vida dos habitantes? Medidas adequadas são consideradas para redução dos impactos, se necessário?</p> <p>2) Há alguma possibilidade de que o volume de água (por exemplo, água superficial e subterrânea) usada pelo Programa venha a afetar negativamente os usos da água e os usos das áreas hídricas existentes?</p>   | <p>Não há nenhuma possibilidade de que este Programa venha a afetar negativamente as condições de vida dos residentes da área do Programa.</p> <p>O Programa não inclui nenhuma nova construção, nem recuperação de instalações de produção de água em operação. As ações integrantes do Programa não implicarão no aumento do volume de produção, mais sim otimização dos volumes distribuídos. Deste modo não haverá prejuízo do uso de água e dos mananciais existentes (áreas hídricas).</p>   |

| Categoria          | Item Ambiental   | Itens Principais de Verificação  | Confirmação das Considerações Ambientais<br>(Parecer Final Sabesp)  |
|--------------------|--|--|---|
| 4. Ambiente Social | (3) Patrimônio   | 1) Há alguma possibilidade de que o Programa venha a danificar as áreas locais de patrimônio arqueológico, histórico, cultural e religioso? Medidas adequadas são consideradas para proteção desses locais de acordo com as leis do país?  | O principal componente deste Programa é a substituição da infraestrutura existente, juntamente com a instalação de equipamentos que permitirão o controle e gerenciamento dos sistemas de distribuição.   |
|                    | (4) Paisagem   | 1) Há alguma possibilidade de que o Programa venha a afetar negativamente a paisagem local? Medidas necessárias são tomadas?   | A implementação das ações mencionadas ocorrerá predominantemente em áreas urbanas já atendidas pela Sabesp.   |
|                    | (5) Indígenas  | 1) O Programa está de acordo com as leis sobre os direitos das indígenas do país?<br>2) Foram feitas considerações para redução dos impactos sobre a cultura e estilo de vida das indígenas?   | As áreas destinadas às populações indígenas são extremamente delimitadas, por força de Lei. O Programa atuará, na sua grande maioria, em áreas urbanas devidamente consolidadas, deste modo há baixa probabilidade de a execução das ações previstas no Programa afetem as populações indígenas. No caso de identificada esta necessidade, a Sabesp atenderá o disposto na legislação vigente.  |
| 5. Outros          | (1) Impactos durante a Construção  | 1) Medidas adequadas são consideradas para se reduzir os impactos durante a construção (por exemplo, barulho, vibrações, água barrenta, poeira, gases de escape e resíduos)?<br>2) Se as atividades de construção afetar negativamente o ambiente natural (ecossistema) são consideradas medidas adequadas para redução dos impactos?<br>3) Se as atividades de construção afetar negativamente o ambiente social são consideradas medidas adequadas para redução dos impactos?  | O barulho e a vibração produzidos durante as obras de substituição das redes de distribuição são pequenos e temporais. As medidas para redução do impacto sobre barulho e vibração fazem parte da rotina operacional da Sabesp.<br>O principal componente deste Programa é a substituição da infraestrutura existente, juntamente com a instalação de equipamentos que permitirão o controle e gerenciamento dos sistemas de distribuição, essas obras não terão um impacto significativo sobre o ambiente natural. |
| (2) Monitoramento  | 1) O proponente desenvolve e implementa um programa de monitoramento para os itens ambientais que são considerados de potenciais impactos?<br>2) Os itens, métodos e frequências constantes do programa de monitoramento são considerados apropriados? | O principal componente deste Programa é a substituição da infraestrutura existente, juntamente com a instalação de equipamentos que permitirão o controle e gerenciamento dos sistemas de distribuição.<br>Como este Programa não inclui uma nova construção de infraestrutura ou instalações de grande vulto, como estações de tratamento d'água, barragens, captações e assentamento de adutoras. Não haverá impacto negativo significativo sobre o ambiente social.<br>A Sabesp, empresa responsável pela implementação do Programa, possui instruções, procedimentos e normas com referência a segurança no trânsito e de trabalho, as quais são seguidas por seus colaboradores e pelas empresas contratadas. Esta sistemática será seguida quando da implantação do Programa em avaliação.<br>Itens, necessárias para ser monitorado, serão monitorados e supervisionado no âmbito das obras, que são realizados regularmente. Em relação aos ruídos e vibrações que ocorrerá durante as obras serão realizados em acordo com o plano de monitoramento descrito no artigo 16-5. Além disso com relação aos boosters será realizado um plano de monitoramento após a instalação de acordo com o artigo 16-5.<br>É considerado apropriado. |   |

|         |  |  |   |
|---------|--|--|---|
|         |  | <p>3) O proponente estabelece uma estrutura adequada de monitoramento (organização, pessoal, equipamentos e um orçamento adequado para custear a estrutura de monitoramento)?</p> <p>4) Alguns requisitos reguladores pertinentes ao sistema de relatórios sobre monitoramento são identificados, como o formato e frequência dos relatórios do proponente para os órgãos reguladores?</p> | Será estabelecido   |
| 6. Nota | Nota sobre o Uso da Lista de Verificação Ambiental | <p>1) Se necessário, os impactos com relação a questões transfronteiriças ou globais deverão ser confirmados (por exemplo, o Programa inclui fatores que possam causar problemas, como tratamento transfronteiriço do lixo, chuva ácida, destruição da camada de ozônio ou aquecimento global).</p>  | Para este programa não requer aprovação ambiental. Portanto não há normas a respeito.<br><br>Não aplicável. |

- 1) Com relação ao termo “Normas do País” mencionado no quadro acima, caso as normas ambientais no país onde o Programa está localizado sejam significativamente divergentes das normas internacionais, serão feitos exames ambientais apropriados, se necessário.  
Em casos em que as normas ambientais locais ainda estejam para serem estabelecidas em algumas áreas, considerações deverão ser feitas com base em comparações com normas apropriadas de outros países (inclusive com a experiência japonesa).
- 2) A lista de verificação ambiental fornece itens ambientais gerais a serem verificados. Poderá ser necessário adicionar ou excluir um item, levando-se em consideração a característica do Programa e as circunstâncias específicas do país e da localidade onde ele está inserido.

## **16-4 Requisitos Ambientais Estabelecidos pelo Governo Local**

### **16-4-1 Sistema de Controle Ambiental do Governo Local**

No Brasil, a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente foi promulgada em 1981. Com base nessa lei, foi instituído o SISNAMA para definir a política relacionada às questões do meio ambiente bem como para estabelecer as normas para por em prática a referida lei. O SISNAMA é um sistema composto pelo CONAMA, IBAMA e demais órgãos relacionados ao meio ambiente em nível estadual e municipal para, em colaboração ou em trabalho de complementação recíproca, por em prática o Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA).

A Lei da Política Nacional do Meio Ambiente foi posteriormente refletida na nova Constituição Federal promulgada em 1988, que incluiu um número abrangente de itens referentes ao meio ambiente, incluindo a realização do direito ambiental, direito à saúde ambiental, bem como a preservação do ecossistema.

No Brasil, há vários tipos de legislação e normas ambientais estabelecidas em níveis federal, estadual e municipal. Na esfera federal, cabe ao Ministério do Meio Ambiente planejar política ambiental, enquanto que o CONAMA examina e define a política ambiental bem como delibera sobre as leis relacionadas à melhoria e proteção do meio ambiente, e o IBAMA se encarrega de examinar e certificar as avaliações ambientais. No nível de administração estadual, além da existência de Secretarias do Meio Ambiente (SMA), há organismos que se encarregam da gestão ambiental bem como do licenciamento ambiental dentro da mesma secretaria estadual ou a ela subordinados. No caso do estado de São Paulo, existe a Secretaria de Meio Ambiente e existe a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), órgão encarregado de certificação ou licença ambiental. O poder de emitir licenciamento ambiental para execuções de empreendimentos ou atividades no estado, foi transferido para órgão competente de cada estado, onde no estado de São Paulo, a CETESB possui a competência e poder de decidir da necessidade de licenciamento ambiental e de tomar decisão quanto aos procedimentos necessários para obtenção de licenciamento.

### **16-4-2 Sistema de Licenciamento Ambiental e de Avaliação do Impacto Ambiental**

Na Resolução 01/86 do CONAMA, o Artigo 1º define como impacto ambiental “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.”. Para licenciamento ambiental, define como sendo um sistema que obriga a obtenção de uma licença junto à administração antes de realizar qualquer projeto que possa alterar o meio ambiente em seu aspecto biológico, físico ou químico.

Na legislação brasileira relativa ao sistema de EIA (Estudo de Impacto Ambiental), destacam-se, entre

outras, o Artigo 225 da Constituição Federal, o Artigo 9º da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, o Artigo 48º do Decreto Federal 88.351/83 e Resolução 01/86 do CONAMA. Entre elas, a Resolução 01/86 do CONAMA dispõe em detalhes os procedimentos para obtenção do licenciamento ambiental.

### **16-4-3 Licenciamento necessário para realização do presente Projeto**

Apresentando primeiramente a conclusão, que no estado de São Paulo, na área de água encanada que necessitam de realização de EIA e obtenção de licenciamento ambiental é projeto de Estação de Tratamento de Água. Em relação a obra/empreendimento de distribuição de águas em domicílios (redes e ramais) que é principal componente deste empreendimento, está classificado através da Resolução da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, como obra/empreendimento que não necessita de licenciamento ambiental. Quanto aos componentes de empreendimentos do Período JICA, não serão necessários, realização de EIA e obtenção de licenciamento ambiental.

Descrevemos abaixo, o processo que levou a esta conclusão.

No Brasil, nem sempre existe uma regra unificada quanto aos tipos de estudos necessários (EIA/EIMA, AS, AR, etc.) cabendo, na maioria das vezes, a cada órgão de licenciamento decidir sobre isso. Nota-se, entretanto, que na Resolução CONAMA 237/97 o Artigo 10º dispõe que a necessidade ou não de realização do EIA pode ser definida pelo o órgão competente com a participação do empreendedor. Da mesma forma, os projetos que não estão previstos na Resolução CONAMA podem também vir a precisar realizar o EIA se o órgão ambiental competente considerar necessário.

Ademais, segundo a mesma Resolução, na área de abastecimento de água encanada, a realização do EIA e a obtenção de licenciamento ambiental são exigidas somente nos casos de projetos de estação de tratamento de água. No que se refere aos componentes do período JICA, não é exigida a realização do EIA.

No “website” da Secretaria de Meio Ambiente do governo do Estado de São Paulo estão especificados os empreendimentos que precisam de licenciamento ambiental. Da mesma forma que se observa na Resolução CONAMA, haverá necessidade de licenciamento ambiental nos casos de estações de tratamento de água. O caso do presente Programa, cujo componente principal são obras de execução e empreendimentos relacionados a redes e ramais de distribuição de água em domicílios, está enquadrado na categoria de empreendimentos que não necessitam de licenciamento ambiental, conforme a Resolução 54/2007 da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (datada de 19/12/2007). Exemplificando, no artigo 1º da referida Resolução, pede-se ao licenciamento ambiental para empreendimento que inclui o tubo de adução de diâmetro acima de 1m; e no artigo 6º, para redes e ramais para distribuição de água a domicílio, estabelece que não há necessidade de licenciamento ambiental.(a propósito, no Período JICA, não está incluso a substituição de tubos de diâmetro acima de 1m.)

A Sabesp, por sua vez, vem realizando obras relacionadas com a redução das perdas de água desde 1995 e nunca foi exigida, por parte dos órgãos competentes da área do meio ambiente, a obtenção de licenciamento ambiental. Conforme depoimentos dos funcionários do departamento do meio ambiente da Sabesp, não haverá necessidade de obter o licenciamento ambiental. Sendo assim, no Período JICA não precisará conduzir EIA, nem obter licenciamento ambiental.

## **16-5 Prováveis Efeitos do Impacto Sócio-Ambiental, Medidas para Mitigá- e o Plano de Monitoramento**

Em alguns componentes do Programa, pode-se supor a geração momentânea de ruídos e vibrações durante a obra de substituição de redes e após a instalações de boosters. Por outro lado, para a realização das obras, torna-se necessário obter, junto aos órgãos competentes da administração local, licença para usar as vias e logradouros. Ao proceder adequadamente com as devidas providências, será possível minimizar o impacto social em termos de não causar maiores transtornos aos habitantes da área para o trânsito local. Quando as redes existentes são de tubos de fibro-cimento, deixá-los no local. Não há nenhum regulamento que proíba o não remoção do fibro cimento nos sistemas de abastecimento de água. Nos diretrizes da qualidade de água potável da OMS (Organização Mundial de Saúde) sobre as águas em contato com o fibro cimento conclui-se que “No ponto de vista de saúde não há necessidade de elaborar uma diretriz do uso de fibro cimento para a água potável.” No entanto, as informações sobre a tubulação de fibro cimento (a Localização de onde foi deixado as tubulações de fibro cimento.) , a para evitar com que as obras de uma outras agência, como o assentamento de tubulação de gaz, exposição da tubulação de fibro cimento que foi aterrada., a Sabesp fornece as informações das redes. Na execução do presente programa também será realizado o fornecimento das informações das tubulações.

### **(1) Ação de mitigação**

A fim de evitar a influência do ruído e as vibrações, deve ser consciderados asseguintes medidas.

#### **1) Durante as execuções de obras**

- Utilização de veículos e máquinas que não emitem grandes ruídos e vibrações.
- Realizar uma manutenção adequada dos veículos e das máquinas.
- Utilização de paredes de ruído / barreiras acústicas especial nas áreas restritos (durante as obras).
- Orientação e educação dos operadores das máquinas para o uso sem emitir grandes ruídos.
- Área seguro para os estacionamento de veículos operacionais e instalação de máquinas a fim de não impedir o trânsito dos veículos e pedestres.

#### **2) Após a instalação do booster**

- Realizar regularmente a manutenção para evitar a produção de grande ruído e vibração



**(2) Plano de Monitoramento de ruídos e vibrações**

Plano de monitoramento de ruídos e vibrações durante a execução da obras e serviços contemplados no PROGRAMA, compreendendo o período de 2011 a 2013, abrangendo os seguintes tópicos:

**1) Objetivo do monitoramento**

Verificar os níveis de ruído e vibração emitidos durante a substituição de redes e ramais, e monitoramento quando da implantação de boosters previstos dentro do PROGRAMA para o período de 2011 a 2013.

**2) Locais de medição**

No decorrer das obras serão selecionados, de modo aleatório, os pontos passíveis de medição. No caso dos booster implantados com recursos financiados pela JICA, a medição ocorrerá por ocasião do início de funcionamento, garantido desta forma que não serão ultrapassados níveis toleráveis de ruído e vibração.

**3) Parâmetros e frequência da medição**

As medições serão realizadas por amostragem, em pontos previamente selecionados, de acordo com o critério estabelecido acima, e deve ocorrer semestralmente.

**4) Entidade responsável (durante a obra)**

Esta atribuição deverá ser desenvolvida pela empresa contratada para o gerenciamento do PROGRAMA.

**5) Normas de referência**

- NBR 10151
- NBR 10152
- NBR 9653

A tabela seguinte representa o formulário de monitoramento para ruídos e vibrações.

| Formulário de Monitoramento  |                          |                           |                       |                                     |  |
|--|--------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------|--|
| No período JICA será realizado uma monitoração dos ruídos e vibrações. No entanto o plano detalhado do monitoramento será elaborado pela empresa contratado para o gerenciamento no período JICA |                          |                           |                       |                                     |  |
| < Ruídos/ Vibração >   |                          |                           |                       |                                     |  |
| Item e unidade   | Valor da medição (média) | Valor da medição (Máxima) | Normas do país        | Normas Internacionais de referência | Observações (pontos de medição, frequência, método, etc.)  |
| Nível do ruído (dB)  |                          |                           | NBR 10151 e NBR 10152 | ---                                 | Nas locações das obras de substituição de tubulações será selecionado mais de 1 ponto durante a execução de obras. Com relação ao booster será realizado a medição dos níveis do ruído e vibração após a instalação deste para a confirmar se está de acordo com a norma. (Nota 1) |
| Nível da vibração (mm/s)   |                          |                           | NBR 9653              | ---                                 |  |

(Nota 1: Embora, a seleção dos pontos de medição será feita no plano de monitoramento detalhado, nos locais sensíveis a ruídos como escola, hospital e igreja será considerado como ponto prioritário. Consideração para a seleção também será feita para pontos onde está previsto as grandes obras.)

(Nota 2: os valores das normas será preenchido durante a elaboração do plano detalhado do Monitoramento.)

(Nota 3: a frequência será será definidos nos próximos planos detalhados.)

## **16-6 Resultados do “screening” no nível de Estudo Inicial de Impacto Ambiental (EIEE)**

De acordo com as diretrizes quanto às preocupações sócio-ambientais do JBIC, o projeto pode ser classificado em 4 categorias.

**Categoria A:** Aqueles projetos que têm a probabilidade de causar sérios impactos indesejáveis ao meio ambiente. É exigida a realização do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

**Categoria B:** Aqueles projetos cujo impacto ambiental indesejável pode ser menor quando comparado com o da Categoria A. Não é indispensável a realização do EIA, mas será realizada uma revisão ambiental baseada nas informações sobre o projeto.

**Categoria C :** Aqueles projetos que são considerados sem ou com o mínimo de impacto ambiental indesejável. É dispensada a apresentação do EIA, da mesma forma não será conduzida a revisão ambiental depois da realização de “screening”.

**Categoria F1 :** Categoria F: Refere-se ao caso em que o financiamento (do JBIC) é feito a um agente financeiro e depois da autorização de financiamento o agente financeiro ou outro realizam, concretamente, a seleção ou exame de um subprojeto e, antes da autorização do financiamento (ou do exame do Projeto) não fica definido o subprojeto, e que existe, ainda, a probabilidade de esse subprojeto causar impacto ambiental. Será feita a verificação de providência adequada quanto ao impacto socioambiental.

Levando-se em consideração os resultados do trabalho de “screening” em conformidade com as antigas diretrizes do JBIC quanto à preocupação socioambiental, os resultados da verificação ambiental, bem como a legislação ambiental do Brasil e seu sistema de gestão ambiental, pode-se concluir que é ínfima a possibilidade de os componentes do presente Programa vir a causar impactos sérios ao meio ambiente ou ao ambiente social. Em termos de classificação conforme o esquema acima mencionado, o presente Programa pode ser incluído na Categoria B, porque foi julgado que o presente programa não está incluído em setores que causem efeitos significantes ao meio ambiente que está mencionado nos diretrizes do velho JBIC e não há áreas afetados negativamente pelo predente programa, e também não irá produzir impacto negativo ao meio ambiente.

## Capítulo 17 Avaliação do PROGRAMA

### 17-1 Avaliação Financeira

#### 17-1-1 Efeito de ação de Programa de Redução de Perdas de Água

A implantação das ações componentes do PROGRAMA determinará significativamente na redução de volume de água perdida. O volume reduzido de água perdida denominada de volume recuperado é mostrada na Figura 17-1, a evolução do volume perdido e volume recuperado de 2010 a 2019, com e sem execução de PROGRAMA (2009 a 2019) e Período JICA (2011 a 2013). (Base de cálculo: vide o Relatório Suporte)

Limitando-se ao Período JICA, o volume recuperado reduzirá gradativamente a partir de 2014, após término de período. Na realidade, há continuidade na implementação do PROGRAMA, com aumento contínuo de volume recuperado até 2019. Esta Figura mostra a necessidade de continuidade das ações de redução de perdas de água e continuidade do PROGRAMA, mesmo após 2014.

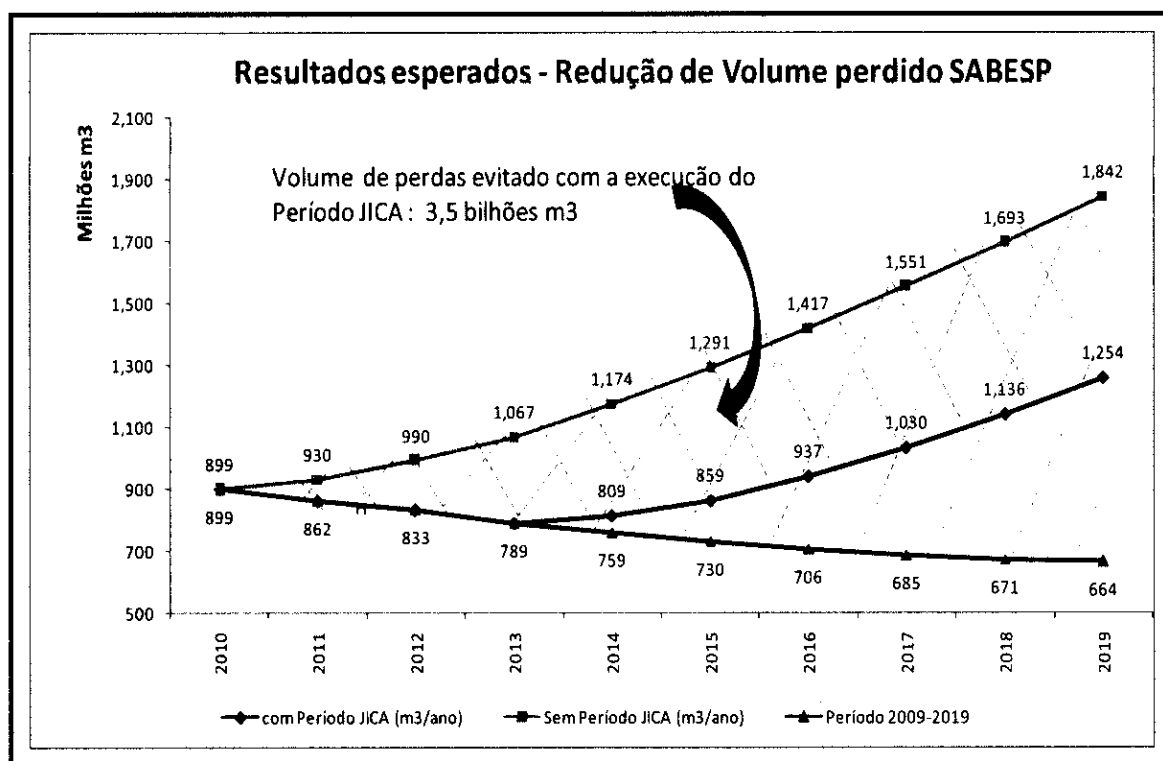


Figura 17-1 Volume de Perda e Volume recuperado

São mostradas nas Figuras 17-2 e 17-3, evolução dos índices de Perdas (IPF, IPDt) com efeito das ações de redução de perdas de água. Os indicadores de 2010 foram baseados nos índices projetados pela Sabesp. Após o término do Período JICA, espera-se atingir índices de IPF de 19,1% e IPDt de 299 l/(ligação/dia) em 2013.

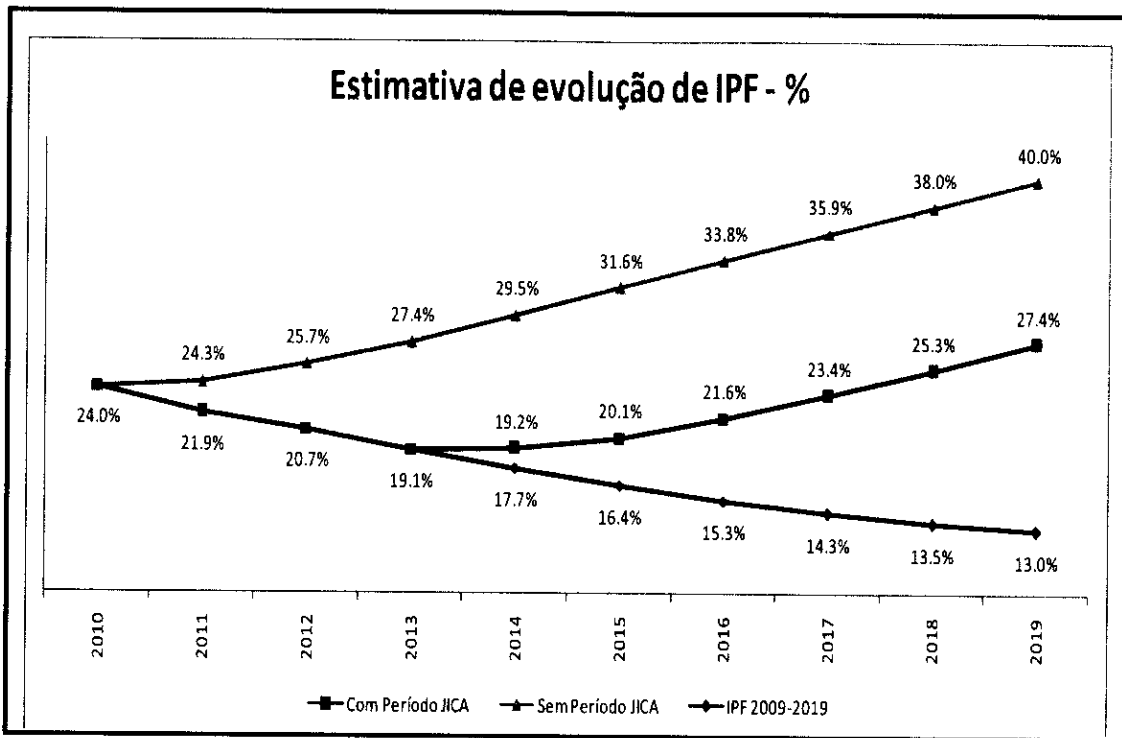


Figura 17-2 Índice de Perdas de Água (IPF)

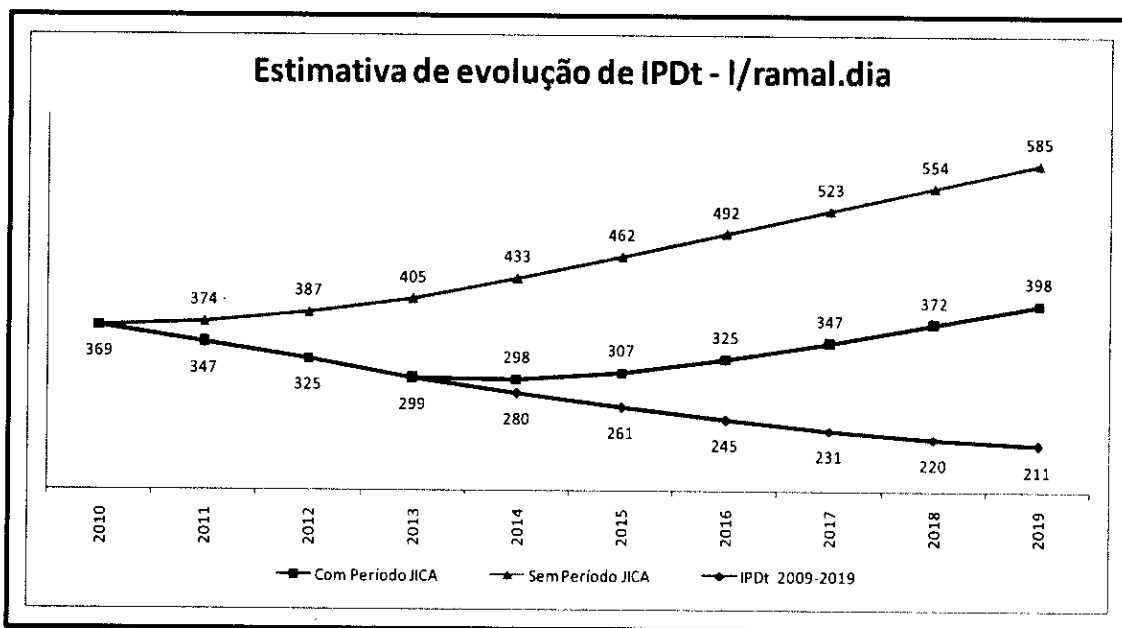


Figura 17-3 Índice de Perdas de Água (IPDt)

A Missão F/S JICA, calculou o fluxo de caixa, considerando o volume recuperado como “benefício” e custos do PROGRAMA como “Custo”. Com base no cálculo anterior, foi efetuado o cálculo de Valor Presente Líquido (Net Present Value-NPV) e da Taxa Interna de Retorno (Financial Internal Rate of Return: FIRR) do Período JICA. Este procedimento está apresentado na Figura 17-4. Os números encontrados ao lado superior esquerdo das células indicam os capítulos do relatório. A Ação significa o componente do Programa (Medidas contra perdas reais, contra perdas aparentes e de controle de

perdas) no Período JICA e o volume recuperado é o volume de vazamentos de água evitados através das medidas contra perdas.

Condições para análise de avaliação financeira

- Objeto de avaliação : "Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética" excluindo o componente "Eficiência Energética".
- Base de calculo unitário : Por componentes de empreendimento e por Unidade de Negócio da Diretoria de Sistemas Regionais (R) e da Diretoria Metropolitana (M).
- Período calculado : 50 anos, de 2011 a 2060.
- Taxa de desconto aplicada : 12%

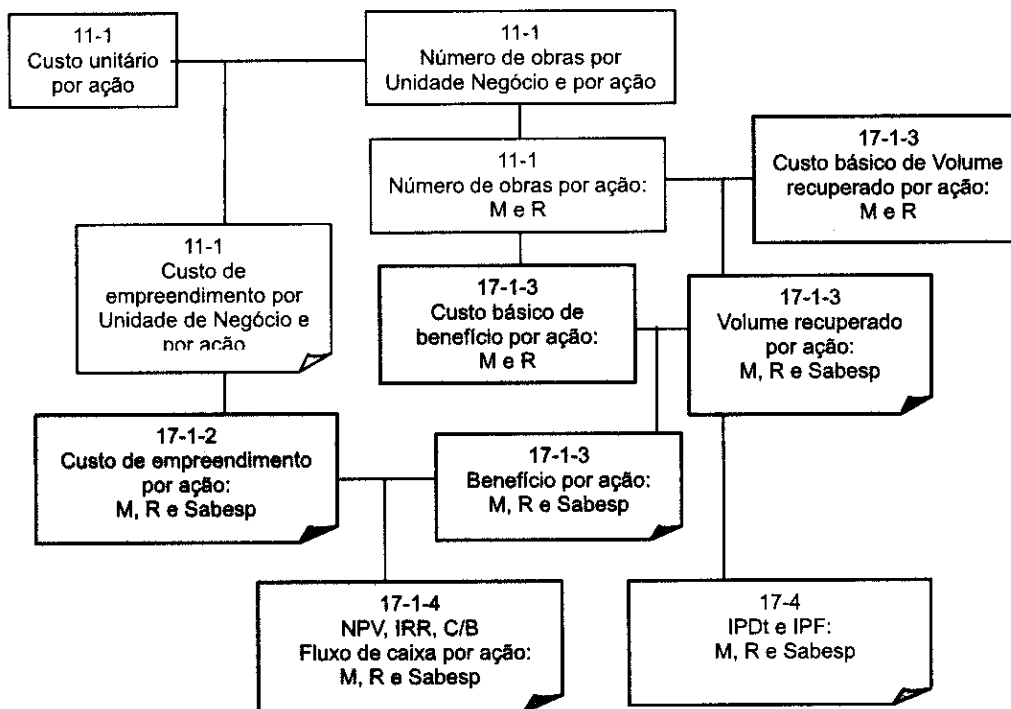


Figura 17-4 Processo de Avaliação Financeira

### 17-1-2 Custo do Período JICA

Os dados do custo do Período JICA foram obtidos através de cálculos estimados citado na Tabela 11-1.

#### (1) Custo de empreendimento por Unidade de Negócio

Conforme apresentada na Tabela 17-1, 64,7% dos custos são destinados à Diretoria Metropolitana, 32,4% à Diretoria de Sistemas Regionais.

**Tabela 17-1 Custo do Período JICA por Unidade de Negócio (R\$ 1.000,)**

| Unidade de Negócio           | 2011           | 2012           | 2013           | Total          | Percentual (%) |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| MA                           | 3.507          | 3.518          | 4.685          | 11.710         | 1,1            |
| MC                           | 41.223         | 41.862         | 40.274         | 123.358        | 11,9           |
| ML                           | 51.164         | 41.526         | 49.629         | 142.319        | 13,7           |
| MN                           | 40.196         | 42.794         | 40.699         | 123.689        | 11,9           |
| MO                           | 37.024         | 37.388         | 37.755         | 112.167        | 10,8           |
| MS                           | 59.523         | 56.523         | 42.540         | 158.586        | 15,3           |
| <b>TOTAL M</b>               | <b>232.637</b> | <b>223.611</b> | <b>215.581</b> | <b>671.829</b> | <b>64,7</b>    |
| RA                           | 11.866         | 11.111         | 10.376         | 33.353         | 3,2            |
| RB                           | 10.252         | 9.413          | 8.790          | 28.455         | 2,7            |
| RG                           | 7.371          | 7.762          | 7.794          | 22.927         | 2,2            |
| RJ                           | 11.118         | 8.331          | 7.770          | 27.220         | 2,6            |
| RM                           | 12.215         | 12.079         | 12.342         | 36.635         | 3,5            |
| RN                           | 4.799          | 4.526          | 4.870          | 14.195         | 1,4            |
| RR                           | 3.675          | 3.650          | 3.498          | 10.823         | 1,0            |
| RS                           | 37.402         | 41.336         | 17.722         | 96.461         | 9,3            |
| RT                           | 4.884          | 4.996          | 4.753          | 14.633         | 1,4            |
| RV                           | 16.636         | 17.300         | 17.258         | 51.193         | 4,9            |
| <b>TOTAL R</b>               | <b>120.217</b> | <b>120.505</b> | <b>95.172</b>  | <b>335.894</b> | <b>32,4</b>    |
| <b>TOTAL T</b>               | <b>10.000</b>  | <b>10.000</b>  | <b>10.000</b>  | <b>30.000</b>  | <b>2,9</b>     |
| <b>Eficiência energética</b> | <b>15.000</b>  | <b>14.000</b>  | <b>-</b>       | <b>29.000</b>  |                |

## (2) Custo de empreendimento por componentes

A Tabela 17-2 apresenta as composições do Período JICA, sendo: A -72% Medidas de combate às perdas reais; B -22% Medidas de combate às perdas aparentes e C- 6% gestão e controle de perdas e de vazamentos (incluído despesas de consultoria sob controle da Diretoria Tecnologia e Planejamento-T).

**Tabela 17-2 Custo do Período JICA por Ação**

| Nº       | Componente                                    | 2011 - 2013 (R\$ x 1000, %) |             |                |             |                |             |
|----------|---|-----------------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
|          |   | M                           |             | R              |             | Total          |             |
| A1.1     | Substituição de Ramais                        | 173.256                     | 25,8        | 58.281         | 17,4        | 231.538        | 22,3        |
| A1.2     | Substituição de Redes e Ramais                | 137.253                     | 20,4        | 38.620         | 11,5        | 175.873        | 16,9        |
| A1.3     | Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos      | 13.807                      | 2,1         | 7.594          | 2,3         | 21.401         | 2,1         |
| A1       | <b>Total Renovação Infra estrutura</b>        | <b>324.317</b>              | <b>48,3</b> | <b>104.495</b> | <b>31,1</b> | <b>428.812</b> | <b>41,3</b> |
| A2       | Pesquisa de Vazamentos                        | 15.940                      | 2,4         | 12.800         | 3,8         | 28.740         | 2,8         |
| A3.1     | Reparo Vazamentos Visíveis em Rede            | 31.490                      | 4,7         | 37.771         | 11,2        | 69.260         | 6,7         |
| A3.2     | Reparo Vazamentos não visíveis (Rede)         | 2.329                       | 0,3         | 4.564          | 1,4         | 6.893          | 0,7         |
| A3       | <b>Total Reparo</b>                           | <b>33.819</b>               | <b>5,0</b>  | <b>42.335</b>  | <b>12,6</b> | <b>76.153</b>  | <b>7,3</b>  |
| A4.1     | Setorização (Implantação de Zonas de Pressão) | 81.630                      | 12,2        | 65.259         | 19,4        | 146.889        | 14,2        |
| A4.2     | VRP   | 11.681                      | 1,7         | 5.550          | 1,7         | 17.231         | 1,7         |
| A4.3     | Dist med Controle                             | 15.727                      | 2,3         | 7.311          | 2,2         | 23.039         | 2,2         |
| A4.4     | Booster                                       | 7.114                       | 1,1         | 995            | 0,3         | 8.109          | 0,8         |
| A4.5     | Fechamento Favela                             | 990                         | 0,1         | 500            | 0,1         | 1.490          | 0,1         |
| A4       | <b>Total Setorização</b>                      | <b>117.142</b>              | <b>17,4</b> | <b>79.616</b>  | <b>23,7</b> | <b>196.758</b> | <b>19,0</b> |
| A5       | Equipamentos                                  | 10.299                      | 1,5         | 2.996          | 0,9         | 13.294         | 1,3         |
| <b>A</b> | <b>Total Perda Real</b>                       | <b>501.516</b>              | <b>74,6</b> | <b>242.241</b> | <b>72,1</b> | <b>743.757</b> | <b>71,7</b> |

| Nº       | Componente  | 2011 - 2013 (R\$ x 1000, %) |             |               |             |                |             |
|----------|---|-----------------------------|-------------|---------------|-------------|----------------|-------------|
|          |   | M                           |             | R             |             | Total          |             |
| B1.1     | Substituição Hidro Gde Capacidade   | 7.848                       | 1,2         | 1.471         | 0,4         | 9.320          | 0,9         |
| B1.2     | Substituição Hidro Pequena Capacidade   | 81.781                      | 12,2        | 53.379        | 15,9        | 135.160        | 13,0        |
| B1       | Total Substituição de Hidros  | 89.629                      | 13,3        | 54.850        | 16,3        | 144.480        | 13,9        |
| B2.1     | Inspeção Inativas   | 12.100                      | 1,8         | 7.765         | 2,3         | 19.865         | 1,9         |
| B2.2     | Combate Irregulares - Inspeção  | 8.852                       | 1,3         | 5.703         | 1,7         | 14.555         | 1,4         |
| B2.2     | Instalação UMA Irregulares  | 15.431                      | 2,3         | 9.164         | 2,7         | 24.595         | 2,4         |
| B2.3     | Regularização Favelas   | 20.612                      | 3,1         | 559           | 0,2         | 21.172         | 2,0         |
| B2       | Total Combate a Irregulares   | 56.995                      | 8,5         | 23.192        | 6,9         | 80.186         | 7,7         |
| B3       | Atualização Cadastral   | 101.890                     | 15,2        | 38.618        | 11,5        | 140.508        | 13,5        |
| <b>B</b> | <b>Total Perdas Aparentes</b>   | <b>153.467</b>              | <b>22,8</b> | <b>82.102</b> | <b>24,4</b> | <b>235.569</b> | <b>22,7</b> |
| C1       | Instalação / Adequação de Macromedidores  | 7.123                       | 1,1         | 8.022         | 2,4         | 15.145         | 1,5         |
| C2       | Calibração de Macromedidores  | 5.240                       | 0,8         | 2.422         | 0,7         | 7.661          | 0,7         |
| C3       | Capacitação   | 802                         | 0,1         | 1.107         | 0,3         | 1.909          | 0,2         |
| C4       | Ações Sócio Educativas  | 3.682                       | 0,5         | 0             | 0,0         | 3.682          | 0,4         |
| C5       | Demanda da Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente (Gerenciamento) | 0                           | 0,0         | 0             | 0,0         | 30.000         | 2,9         |
| <b>C</b> | <b>Total Gestão</b>   | <b>16.846</b>               | <b>2,5</b>  | <b>11.550</b> | <b>3,4</b>  | <b>58.397</b>  | <b>5,6</b>  |

Origem: Sabesp-Corporativo de maio/2009

### 17-1-3 Benefícios

#### 17-1-3-1 Benefício do PROGRAMA

A Missão F/S JICA converteu financeiramente os seis (6) itens de benefícios do efeito do PROGRAMA. O volume de água recuperado poderá ser distribuído para novos consumidores.

Denomina-se de “possibilidade de venda” a parte proporcional de volume de água vendável do volume de água recuperado a novos consumidores. A possibilidade de venda sofrerá a variação dependendo da demanda, apesar de estabelecido como exemplo padrão de 60% de possibilidade. Do volume de água recuperado, parte que não será vendido possibilitará a redução do volume produzido. Está incluso no benefício a redução de custo de reparos em consequência de substituição de ramais e redes executadas nas ações do PROGRAMA.

- (1) Aumento de receita de água: renda por volume recuperado com possibilidade de venda.
- (2) Aumento de receita de esgoto
- (3) Redução de custos com energia elétrica: custo de produção de água exceto parte vendável do volume recuperado;
- (4) Redução de custos com produtos químicos para tratamento de água: custo de produção de água, exceto parte vendável do volume recuperado;
- (5) Redução de custos com reparos de redes: redução de custos de reparos por diminuição de quantidade de reparos por vazamento acompanhado de substituição de rede;
- (6) Redução de custos com reparos de ramais: redução de custo de reparo por diminuição da quantidade de reparo por vazamento acompanhado de substituição de ramais.

Foi apresentado no Capítulo 5, o cálculo de benefícios de custo do PROGRAMA. O cálculo de benefícios do PROGRAMA deste Capítulo 17 foi efetuado da mesma forma do Capítulo 5. Vide a Tabela 5-10 (Capítulo 5) a fórmula de cálculo de benefícios por componentes do PROGRAMA.

### 17-1-3-2 Cálculo de Volume de Água Recuperada

Na Tabela 5-11 do Capítulo 5, apresenta as fórmulas de cálculo usadas para volume de água recuperado de cada ação do empreendimento.

O coeficiente de cálculo de volume de água recuperado foi estabelecido por responsável por programa de perdas da Sabesp, baseando nos dados de estudo feitos por órgão de pesquisa externa.

#### *Duração dos benefícios das ações de combate às perdas*

A partir do ano de realização de investimento, a recuperação do volume de água ocorre continuamente, porém o efeito de recuperação reduzirá com o tempo por deteriorização das instalações, etc. Levando em consideração a vida útil de instalações foi elaborada uma curva de redução gradual por ação do PROGRAMA, que foi considerada no cálculo do volume de água recuperado.

A Tabela 17-3 apresenta o volume de água recuperado através do Período JICA.

Tabela 17-3 Volume recuperado previsto através do Período JICA (2011 a 2013) (m<sup>3</sup>/ano)

| <b>Ano</b> | <b>A. Medida contra Perda Real</b> | <b>B. Medida contra Perda Aparente</b> | <b>Total volume recuperado</b> |
|------------|------------------------------------|--|--------------------------------|
| 2011       | 21.906.167                         | 23.911.118                             | 45.817.285                     |
| 2012       | 45.087.553                         | 41.578.775                             | 86.666.328                     |
| 2013       | 65.603.329                         | 49.357.610                             | 114.960.938                    |
| 2014       | 51.036.303                         | 28.068.750                             | 79.105.053                     |
| 2015       | 35.553.147                         | 21.479.844                             | 57.032.991                     |
| 2016       | 22.427.930                         | 14.489.128                             | 36.917.059                     |
| 2017       | 19.609.059                         | 8.995.299                              | 28.604.359                     |
| 2018       | 17.447.907                         | 4.027.763                              | 21.475.670                     |
| 2019       | 15.713.367                         | 1.777.071                              | 17.490.438                     |
| 2020       | 14.275.187                         | 476.862                                | 14.752.049                     |

Origem : Elaborado por grupo de pesquisa da JICA, baseado em dados fornecidos pela Sabesp.

### 17-1-4 Avaliação Financeira

Foram estimados os custos e benefícios para um período de 50 anos, calculando os fluxos de caixa reais, para cálculo de Valor Presente Líquido (VPL) com 12% de taxa de desconto e Taxa Interna de Retorno (TIR). Baseando-se na possibilidade de venda de 60% do volume de água recuperado como padrão, na M, a TIR será de 7,89%, na R de 13,46%, e na Sabesp de 10,58%. Esse índice é mais alto que o custo médio para captação de recursos da Sabesp (9%), sugerindo que o PROGRAMA no Período JICA é adequado economicamente.

#### *Análise de Sensibilidade*

Se adotar 50% de possibilidade de venda como padrão, o resultado da TIR para a Sabesp é de 5,05% (menor que 9%), porém caso se use 70% como possível venda, a TIR chegará a 18,10%, quase o dobro. A possibilidade de venda é ligada diretamente ao crescimento de demanda de água, portanto este é um dos fatores de risco.



**Tabela 17-4 Índices Financeiros no Período JICA**

| Possibilidade de venda | TIR (%) |       |        | VPL (R\$ x 1000) |         |          |
|------------------------|---------|-------|--------|------------------|---------|----------|
|                        | M       | R     | Sabesp | M                | R       | Sabesp   |
| 50%                    | 3,22    | 7,35  | 5,05   | -105.071         | -22.679 | -113.393 |
| 60%                    | 7,89    | 13,46 | 10,58  | -44.954          | 6.580   | -21.144  |
| 70%                    | 13,52   | 23,58 | 18,10  | 15.164           | 45.628  | 80.893   |

Obs : Elaborado por grupo de pesquisa da JICA, baseado nos dados fornecidos pela Sabesp.

Como referência, a Tabela 17-5 apresenta a previsão de efeitos de 11 anos de execução do Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água na Sabesp no período 2009-2019. Entretanto, existem algumas divergências com os números mencionados no Relatório Intermediário, devido ao fato de ter sido usado o índice de 65% como padrão de possibilidade de venda e o resultado de estudo minucioso feito nas condições preliminares para Estudo de Viabilidade.

**Tabela 17-5 Índices financeiros do Programa Corporativo de Redução de Perdas de Águas (2009 – 2019)**

| Possibilidade de venda | TIR (%) |       |        | VPL (R\$ x 1000) |          |          |
|------------------------|---------|-------|--------|------------------|----------|----------|
|                        | M       | R     | Sabesp | M                | R        | Sabesp   |
| 50%                    | 0,81    | 2,17  | 0,47   | -353.147         | -110.075 | -503.688 |
| 60%                    | 5,20    | 9,01  | 5,33   | -191.189         | -29.021  | -255.160 |
| 70%                    | 10,82   | 18,21 | 11,80  | -29.232          | 52.034   | -6.632   |

Origem : Elaborado por grupo de pesquisa da JICA, baseado nos dados fornecidos pela Sabesp

## 17-2 Avaliação Econômica

Para avaliação financeira, foi feita análise através do ponto de vista do PROGRAMA, mas para avaliação econômica ampliamos a visão para o nível sócio-econômico.

A demanda de água nas áreas de atuação da Sabesp aumenta a cada ano. Está em andamento o projeto de exploração de novos recursos hídricos para atender a crescente demanda de água que não poderia ser atendida com o volume de produção atual. Tem-se a expectativa de redução do volume de produção e atendimento a novas demandas com a utilização do volume de água recuperado através da introdução do Programa Corporativo de Redução de Perdas de Águas. Em consequência, poderá postergar para futuro, o investimento de exploração de novos recursos hídricos. Considerando-se o efeito da postergação de investimento na exploração de novos recursos hídricos como benefício econômico, foi calculada a Taxa Interna de Retorno (TIR). O valor atualizado do benefício por efeito da postergação de investimento é estimado em R\$ 71.564 milhões de reais. Calcula-se a TIR baseando na soma deste valor de benefício do benefício financeiro. A TIR (quando 60% do volume recuperado é vendido) é de 17.87%. Esta TIR é mais alta que o custo de oportunidade praticado no Brasil<sup>1</sup>, o que permite avaliar este projeto como também viável economicamente.

<sup>1</sup> O juro financeiro de longo prazo praticado no Brasil que evoluía na faixa de 13% durante o ano de 2008, está com a tendência de queda acentuada desde Janeiro de 2009, com influencia de crise financeira mundial que deu início em Setembro de 2008. Utilizou-se o juro de 13% praticado em 2008 como padrão de juro de longo prazo nesta avaliação econômica. Em 23 de Julho de 2009, após realização de reunião do COPOM, o Banco Central do Brasil anunciou a queda de 0,5% da taxa Selic, passando-se a 8,75%. Foram 5 baixas de juros desde o início de 2009, totalizando queda de 5%. A estagnação de economia interna e a tendência de queda de inflação têm por trás desta queda de juros

### 17-3 Avaliação Social

Nos artigos da avaliação financeira e econômica, foram analisados os Benefícios mensuráveis, porém neste artigo se se analisa os benefícios difíceis de mensurar. A Figura 17-5 mostra a influencia do efeito do Programa Corporativo de Redução de Perdas de Águas conforme o esquema de relação geral abaixo.

O impacto que o PROGRAMA causa na sociedade são apontados nos 4 itens seguintes;

- Aumento da satisfação dos consumidores com a melhoria do nível de serviço;
- Contribuição para padronização do serviço;
- Contribuição para economia dos recursos e de energia e
- Influência nos demais empreendimentos de água do Brasil e do exterior.

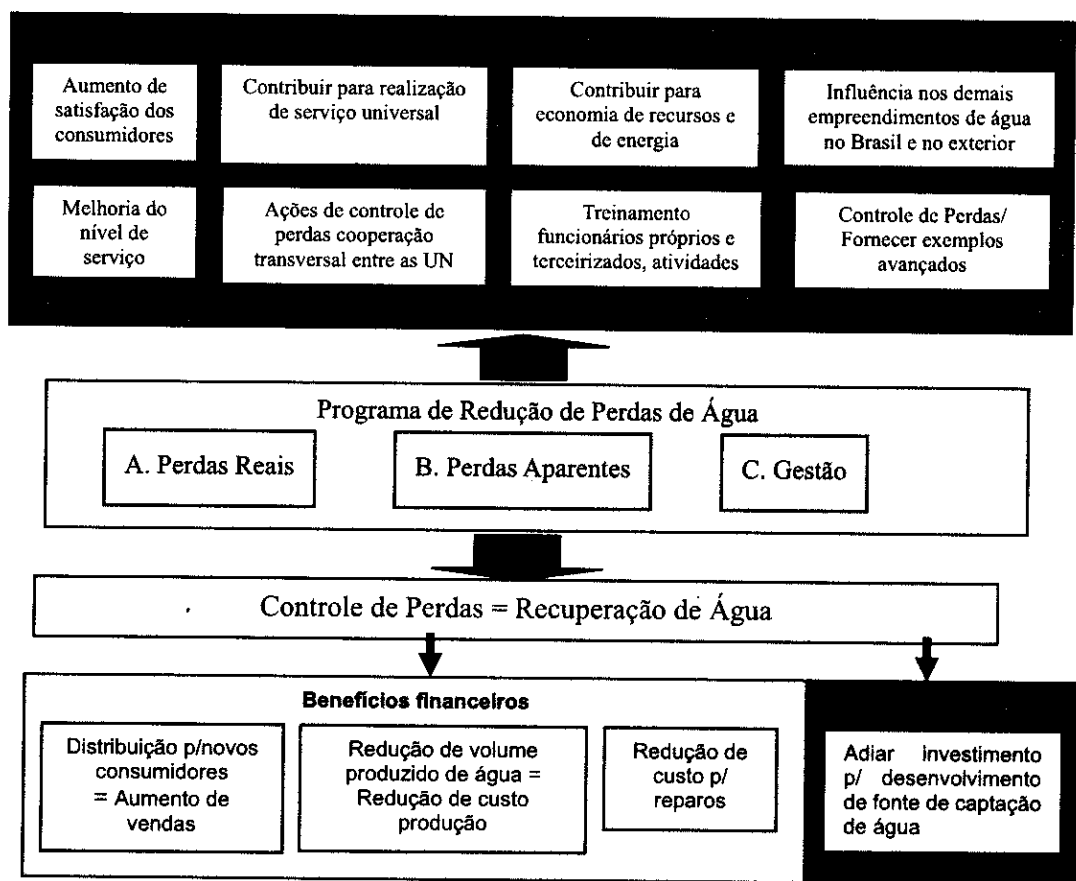


Figura 17-5 Relação geral de influência de efeitos do Projeto de Controle de Perdas

(1) *Aumento da satisfação dos consumidores com a melhoria do nível de serviço de água:*

Através do Programa Corporativo de Redução de Perdas de Águas e realizado a estruturação de sistema de controle de perdas haverá um aumento de produtividade nos serviços de água. Existe a expectativa de que entre os consumidores atendidos pelos serviços da Sabesp, os efeitos de redução dos vazamentos causarão um aumento de satisfação nos serviços prestados.

*(2) Contribuição para padronização do serviço*

Este PROGRAMA tem abrangência para toda a Sabesp, ligando todas as 16 Unidades de Negócio pelas ações de controle de perdas. Aplicando-se experiências bem sucedidas de controle de perdas das Unidades de Negócio para a Sabesp em geral é possível universalizar os serviços em qualquer região atendida pela mesma.

*(3) Contribuição para a economia de recursos e de energia*

Ao evitar as perdas de água, a Sabesp poderá reduzir o volume de água produzida e economizar energia, contribuindo para solucionar o problema mundial de uso eficiente de recursos energéticos limitados.

Além disso, contribuirá para criar na sociedade a consciência para preservação de recursos hídricos, através de divulgação e educação entre funcionários, empreiteiros e consumidores.

*(4) Influência nos demais empreendimentos de água do Brasil e do exterior.*

A realização de PROGRAMA da Sabesp, que é maior empresa de serviços de águas e esgotos do Brasil, está sendo observada pelas demais empresas do ramo no Brasil e nos países da América Latina (Seminário sobre controle de águas e esgotos dos países da América Latina em Novembro/2008) e servirá de base para fazer evoluir medidas de ação de controle de perdas.

## **17-4 Avaliação Técnica**

Do ponto de vista técnico, avaliamos que o pedido de financiamento para realização do PROGRAMA no Período JICA é viável.

A seguir avaliaremos o Período JICA sob 4 pontos de vista técnicos. Como se trata do resumo de assuntos já tratados em capítulos anteriores, são citados os capítulos relacionados:

- 1) Capacidade de projeto e de planejamento (Capítulo 8) Padrões de projeto, (Capítulo 9) Projeto em linhas gerais).
- 2) Capacidade de execução (Capítulo 12), Planejamento de execução (Capítulo 14 Sistema de execução do PROGRAMA).
- 3) Capacidade para continuidade operacional (Capítulo 15 Sistema de Controle Operacional e para Continuidade).
- 4) Técnica para uso eficiente de energia (Capítulo 10) Programa de uso eficiente de energia)

### **17-4-1 Capacidade de projeto e de planejamento**

Com base nos Capítulos 8 e 9, podemos afirmar:

(1) Enfatiza-se o método de redução das perdas de água através da melhoria da infra-estrutura e controle de pressões na rede de distribuição. De forma geral, podemos citar as seguintes ações para redução de volume perdido:

O PROGRAMA de Perdas contempla as 3 ações apresentadas, com ênfase nas ações para melhoria da infra-estrutura (substituição de ramais e redes).

- a) Localização e reparo dos vazamentos de água na rede de distribuição.
- b) Substituição de redes e ramais com grandes possibilidades de expansão e
- c) Controle de pressões na rede de distribuição.

No PROGRAMA, a ação mais importante é a contemplada em c.

(2) O planejando da centralização com a implantação e seleção do grupo prioritário é apropriada do ponto de vista técnico.

Dentre os mais de 500 sistemas de abastecimento das Diretorias M e R (há variação anual devido ao contrato de concessão), foram definidos 158 sistemas prioritários, que são os que apresentam as maiores perdas por ligação de água (IPDt) e que são responsáveis por 80% do volume perdido pela Sabesp. Nos sistemas prioritários serão executadas, no Período JICA, todas as ações previstas no PROGRAMA. Nos demais sistemas serão executados todas as ações, com execução das 4 ações mencionadas a seguir.

- a) Renovação das redes de distribuição de água;
- b) Instalação de válvulas redutoras de pressão,
- c) Setorização e
- d) Instalação de Booster's.

O Relatório das Atividades de Perdas de Água iniciadas, em 2004 pela Diretoria M, apontou que dos cerca de 900.000 casos de vazamentos de água, 93,5% do volume de vazamentos de água incidem nos ramais de distribuição de água. Como os 158 sistemas priorizados pelo IPDt são responsáveis por 80% do volume de vazamentos de água, podemos dizer que 93,5% dos 80% estão nas redes de abastecimento de água dos 158 sistemas priorizados e a água perdida que o grupo prioritário cobrirá equivalente a 75% de toda a água perdida por vazamento, o que representa um indicador válido para a escolha do objeto para o planejamento da redução de perdas de água (no caso específico da (M)).

Quanto ao indicador para a redução de volume perdido de toda a rede, em vista das diferenças advindas da densidade da água abastecida, entendemos que é um indicador adequado para a priorização dos sistemas. Dentro do tempo absoluto para distribuição e abastecimento de água, os 75% do volume total encontram-se nos 158 setores. Entendemos que dentro dos sistemas selecionados, se quisermos confirmar a posição de sua existência, o fato de tomar o IPDt como indicador da escolha está dentro da abrangência da permissividade.

(3) Consideramos tecnicamente adequado prever ações comuns do PROGRAMA em toda a empresa, de modo a planejar de forma global a redução de perdas de água. Para seleção do Grupo de Sistemas

Prioritários, foi utilizado o Índice de Perda Diária por Ligação (IPDt) como referência e dentre os cerca de 500 sistemas existentes (número que altera cada ano dependendo do contrato de concessão nas Superintendências M e R), foram selecionados 158 sistemas onde, além das ações de combate a perdas de água físicas e aparentes que serão aplicadas em todos os sistemas da Sabesp, serão também implementadas as ações para gerenciamento de pressão (setorização, instalação de VRP e Booster) e de gerenciamento da infra-estrutura (substituição de redes incluindo os ramais). Além da seleção das ações para o Grupo de Sistemas Prioritários, também foram determinadas ações para o todos os sistemas de distribuição de água, e a este grupo denominaremos Grupo Todo, que contempla o pouco mais de 500 sistemas existentes. Neste grupo observa-se as ações para combate e redução de perdas em todas as áreas, como medidas básicas, medidas corretivas, medidas preventivas, medidas de controle de distribuição de águas e medidas sócio-econômicas.

Para os sistemas prioritários serão executadas todas as ações previstas no PROGRAMA. Para os demais sistemas serão executadas as mesmas ações, com exceção de substituição de rede, setorização, implantação de válvulas redutoras de pressão e implantação de Booster's.

Os componentes do PROGRAMA possuem abrangência ampla, constituído de medidas básicas, corretivas, preventivas para ajustes de distribuição e sociais.

(4) Embora haja variação nas capacidades de execução das Unidades de Negócio, avaliamos que as capacidades são apropriadas à realização do PROGRAMA.

Na Sabesp, as atividades para redução das perdas de água foram iniciadas em 1981, mas de forma mais efetiva a partir de 2004. O planejamento das ações de redução de perdas é elaborado considerando-se as características físicas de cada Unidade de Negócio e o acompanhamento é feito através dos indicadores relacionados às perdas de água. A alocação de recursos para redução de perdas de água é feita a partir de diagnósticos que levam em consideração:

- Idade das tubulações;
- Histórico quantitativo de vazamentos de água;
- Insuficiência de pressão (identificado a partir de reclamação dos usuários e de monitoramento de pressões na rede);
- Nivelamento adequado conforme os acidentes geográficos com a finalidade de obter uma distribuição estável de água;
- Estabelecimento de gestão e manutenção de distribuição de água sustentável no controle.

#### **17-4-2 Capacidade de execução**

O plano de execução do PROGRAMA, no Período JICA é tecnicamente adequado.

(1) Basicamente não há problemas nas técnicas de execução das ações.

Há diversas ações no PROGRAMA, mas foram analisadas as técnicas de execução das ações com quantitativos mais significativos, quais sejam:

- a) Obras de renovação das redes de distribuição de água e
- b) Obras de substituição de ramais;
- c) Ações para controle de pressões na rede (setorização, instalação de booster's, instalação de VRP e de Distrito de Medição e Controle (DMC)) e
- d) Substituição de hidrômetros.

(2) Com relação à fiscalização da execução de obras, é possível reforçar a capacidade até que o PROGRAMA seja iniciado.

Nas atividades de redução de perdas de água, as atividades das empresas terceirizadas abrangem, além da renovação e recuperação das redes de abastecimento e substituição de ramais, serviços como pesquisa de vazamentos de água, tarefa consignada de ajuste de distribuição de água, atividades de instalação e inspeção dos equipamentos de medição e substituição de hidrômetros. Do ponto de vista da execução rigorosa do controle de qualidade da execução de obras citado no item 14-2 "Fiscalização de execução de obras", vários técnicos devem ser envolvidos, dividindo-se responsabilidades.

Com relação à "Padronização dos métodos de execução de obras" e "Fiscalização de execução de obras", cada Unidade de Negócio está ciente de suas necessidades e possuem planejamento voltado à implantação de cursos de treinamento. No Projeto Eficaz, está havendo troca de experiências entre as áreas, a fim de estruturar e implantar um centro de treinamento voltado à padronização das formas de execução das ações.

(3) É possível reforçar a capacidade de fiscalização da execução de obras de cada Unidade de Negócio até o início das atividades do PROGRAMA.

A Sabesp se subdivide em 17 Unidades de Negócio, sendo que 16 Unidades possuem ações previstas no PROGRAMA. Cada uma dessas unidades é administrada como uma unidade independente. Cada Unidade de Negócio é responsável pela fiscalização da execução de obras, pelas ações de perdas aparentes (troca de hidrômetros, atualização cadastral, combate a irregularidades, etc.) e pelas ações de perdas reais (renovação de redes e ramais, setorização, pesquisa de vazamentos não visíveis, etc.).

A Sabesp possui Procedimentos de Execução, Manual de Fiscalização e Normas Técnicas, mas além destes, cada Unidade de Negócio possui o seu Manual Técnico. Está sendo planejada a elaboração de um Manual Técnico comum para toda a empresa.

Nos contratos com os executantes, a partir de 2009, está prevista a inclusão do "Manual de Fiscalização" organizado em conjunto pela MP, RO e o Projeto Eficaz.

Além disso, no Projeto Eficaz, estão sendo planejados 10 cursos de treinamento. Na realização do programa é preciso fazer com que os executantes e os técnicos de fiscalização de execução de obras concluam, pelo menos, a "Padronização do Método de Execução de Obras" e o "Controle de Execução" até o início das obras. No Projeto Eficaz está sendo preparada a padronização dos métodos

de execução do controle de execução de obras e conteúdo de treinamento.

(4) Mesmo em relação ao controle de qualidade de execução de obras, é possível reforçar a capacidade até o início do PROGRAMA.

Com relação ao controle de qualidade, podemos citar em geral os seguintes itens:

- (a) Padrão de qualidade do material das tubulações;
- (b) padrão de qualidade do cimento e do concreto;
- (c) padrão de qualidade do material da base e das estacas;
- (d) inspeção de qualidade das juntas, soldagem e do revestimento e
- (e) teste de pressão de água e teste de qualidade da água.

No PROGRAMA do Período JICA serão introduzidos testes de pressão de água e de existência ou não de vazamentos de água (testes de estanqueidade) que, embora tenham sido mencionados na NTS, por exemplo, não vinham sendo realizados, além do método de registro de fotografias da obra.

#### **17-4-3 Capacidade de Gestão e Manutenção**

É tecnicamente viável a gestão e manutenção do controle da continuidade operacional do PROGRAMA do Período JICA.

(1) A estrutura organizacional para Controle de Perdas de Água em cada Unidade de Negócio é em linhas gerais, consistente.

As Gerências de Controle de Perdas de Água em cada Unidade de Negócio são responsáveis pelo planejamento e execução das atividades de perdas, seja com recursos próprios ou terceirizados.

(2) Será estabelecida a gestão e manutenção com base no SGP – Sistema de Gerenciamento de Perdas.

A utilização do Sistema de Gerenciamento de Perdas permitirá fazer o acompanhamento das ações executadas e realizar a gestão do programa de forma clara e objetiva.

#### **17-4-4 Técnica para uso eficiente de energia**

O programa para uso eficiente de energia, que é um dos componentes do Período JICA, inclui projeto tecnicamente pertinente.

(1) O controle da quantidade de rotações das bombas é um método válido de economia de energia. Para lidar com as variações de pressão dentro das tubulações de distribuição de água que ocorre devido à variação na utilização da água, o controle da quantidade de rotação da bomba de envio de água é válido (Estação de Bombas de Água da Vila Medeiros e Estação de Bombas de Recalque de São José). Este método vem sendo utilizado também no Japão há algumas dezenas de anos com o objetivo de economia de energia e também como um método que previne pressão excessiva e útil para cortar as válvulas redutoras de pressão e prevenir vazamentos de água.

(2) Em termos da totalidade da empresa, há possibilidade de ampliar as atividades de economia de energia.

No presente estudo, existe limitação nos pontos considerados, mas na Sabesp há locais que utilizam energia elétrica como a colossal usina de bombas (no total são aproximadamente 5.000 locais, dentre os quais 11 locais que recebem energia de alta tensão de 88kV, aproximadamente 1.000 locais com média tensão de 13,8kV, os demais recebendo energia de 220V) e entendemos que existam diversos pontos que podem se tornar mais eficiente como a Estação de Bombas de Água da Vila Medeiros e a Estação de Bombas de Recalque de São José (ambas de Média Tensão).



## **Capítulo 18. Conclusão**

### **(1) Avaliação Geral**

O estudo de viabilidade em relação ao Período JICA foi realizado conforme apresentação acima e a conclusão geral é a viabilidade das atividades.

Sua avaliação foi feita a partir dos pontos de vista financeiro, econômico e social. Entre as considerações abarcadas na avaliação geral, destacamos, em especial, os três itens que se seguem, como pontos de suma importância:

### **(2) Para a externalização dos efeitos da sustentabilidade**

Está atualmente em curso na Sabesp o “Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética” (conhecido como “PROGRAMA”), com a duração de 11 anos, a saber, de 2009 a 2019. Tradicionalmente na Sabesp, os programas de máxima duração são os quinquenais, sendo que, no que toca a um programa de longo prazo, com a duração de 11 anos, trata-se de sua primeira tentativa. Na Sabesp, 15 Unidades de Negócio e uma Unidade de Produção de Água (MA) e Unidade de Tratamento de Esgotos (MT) fazem a gestão de águas e esgotos, cada qual em sua jurisdição. As Unidades são estruturas extremamente independentes e mesmo no que diz respeito às atividades de redução de perdas de água, cada qual adotava a sua metodologia. No PROGRAMA Corporativo, a Sabesp está planejando, discutindo e implementando atividades inter relacionadas na organização, visando à redução de perdas. Não há dúvidas de que, sob a ótica da governança corporativa será um PROGRAMA de grande mérito para o estabelecimento de futuros programas de longo prazo na Sabesp.

O Período JICA consiste em atividades financiadas por três anos dentro dos 11 anos do PROGRAMA. Para que os efeitos de sustentabilidade possam ser externalizados, acredita-se na necessidade da continuidade de apoio em forma de follow-up, em itens tecnológicos e de know-how relativos à operação e manutenção sustentáveis durante e após a implementação do PROGRAMA.

Quanto aos resultados decorrentes do PROGRAMA, há uma série de incógnitas. É de extrema importância o processo cíclico de se fazer avaliações e revisões das ações, após feitas as medições e monitoramento do realizado das ações e dos resultados, assim como da efetiva redução dos índices de perdas a cada ano fiscal.

### **(3) Relação com o Projeto Eficaz**

A Sabesp conduz seus negócios de forma verticalizada e extremamente independente entre suas Unidades, possuindo poucas atividades transversais na organização. No entanto, é possível observar no PROGRAMA, um compartilhamento de informações e o Projeto Eficaz foi o agente que incentivou esta atuação, assim como a difusão do conceito de que a redução de perdas de águas resulta de uma gestão integrada, fortemente abordada no Projeto Eficaz.

No Workshop do Projeto Eficaz realizado em agosto de 2009, houve a participação de várias Unidades de Negócio e foram realizadas apresentações para compartilhar a experiência de cada Unidade de Negócio, observamos também interação entre as UN's, através de momentos de perguntas e respostas, não somente a respeito das atividades do Projeto Eficaz, mas também das atividades de redução de perdas de água de cada Unidade de Negócio. É possível observar no PROGRAMA alguns avanços obtidos com o auxílio do Projeto Eficaz. A empresa reconhece a importância do Projeto Eficaz, da Missão do Estudo de Viabilidade da JICA, assim como da melhoria da “qualidade de execução das obras” e da fiscalização dos serviços e obras exercida pelos funcionários da Sabesp.

As principais atividades do Projeto Eficaz que estão contribuindo para o PROGRAMA são:

- Desenvolvimento de Procedimento para Realização de Teste de Estanqueidade em ligações de água.
- Padronização dos critérios para elaboração do Programa de Perdas das Diretorias Operacionais (M e R);
- Desenvolvimento de Estrutura de Capacitação para execução de serviços e obras, contemplando o desenvolvimento de 10 módulos de treinamento, estrutura permitindo a participação das UN's, projeto do Centro de Treinamento e implementação dos cursos;
- Aprimoramento do “Manual de Substituição de Ligação de Água” considerando a revisão da linguagem a ser adotada de forma a facilitar a compreensão do tema pelos funcionários operacionais. Consideramos que estes treinamentos serão implementados até o início do Período JICA;
- Desenvolvimento de um Procedimento de Fiscalização Padronizado na Sabesp, através da contribuição das Diretorias Operacionais e seus procedimentos vigentes.

#### **(4) Expectativas no Papel de Empresa-Líder na América do Sul**

O setor de águas e esgotos é o com maior foco de atenções nos últimos anos na América Central, América do Sul e Caribe e é, também, um setor com grandes realizações nos financiamentos em ienes feitos pelo Japão. A garantia da operação e manutenção após a aplicação dos recursos, é algo imprescindível para que os efeitos do desenvolvimento sejam externados. No entanto, não se pode dizer que sejam suficientes a capacitação ou estruturação dos países no que toca à operação e manutenção. As atividades de redução de perdas de água ainda são muito incipientes nos países da América do Sul, não havendo, por ora, algo consolidado. A Sabesp deverá, com a implementação do PROGRAMA, ter o seu papel de vanguarda nestas atividades, tornando-se uma Empresa-Líder na América do Sul. Através das mudanças introduzidas em seu estatuto, a Sabesp está, hoje, autorizada a executar atividades fora do estado de São Paulo. Há muito que se esperar da difusão de conceito e tecnologia, no que diz respeito à redução de perdas de água, por meio do conhecimento e experiência que a Sabesp tem a oferecer.



JICA