

Capítulo 2. Programa de Otimização de Energia Elétrica

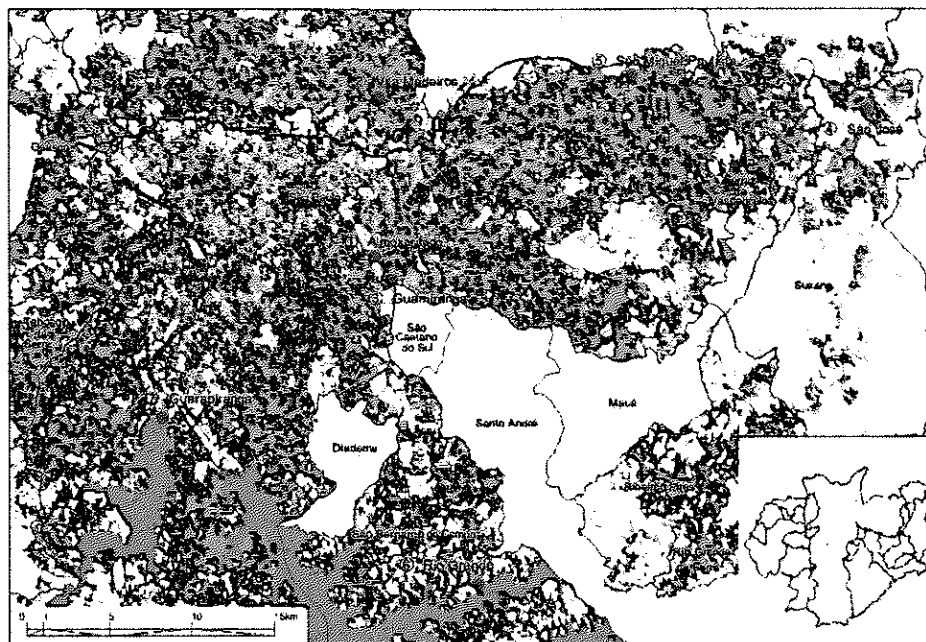


Figura 2-1 Localização das instalações em questão

2-1 Almojarifado

Figura 2-2 – indicação da distribuição das construções do almojarifado

Seguem abaixo o resultado de estudos referente às melhorias do sistema de iluminação das construções

(1) A sala de manutenção e 2 depósitos estão em desuso no momento. Dessa forma, foram analisadas sobre economia no uso das iluminações das partes internas e externas do almojarifado.

(2) Realizaram-se estudos para racionar energia elétrica quanto à iluminação interna e externa do pavilhão de almojarifado (revisão dos tipos e número de lâmpadas)

Total de economia de energia elétrica: 13.25 kW (30.19 MWh/ano)

Custo com instalações: R\$ 171.133,48 (despesas com aparelhos de iluminação, transformadores e lâmpadas)

(3) IRR ficará em 1,7 % negativo, tendo como premissa a amortização de 10 anos para aparelhos de iluminação, 5 anos para transformadores e 2 anos para as lâmpadas, tornando este investimento inviável.

2-2 Estação de bombeamento de Água Vila Medeiros

Figura 3-3 é distribuições das instalações da estação de bombeamento e Figura 3-4 é sistema de canalização.

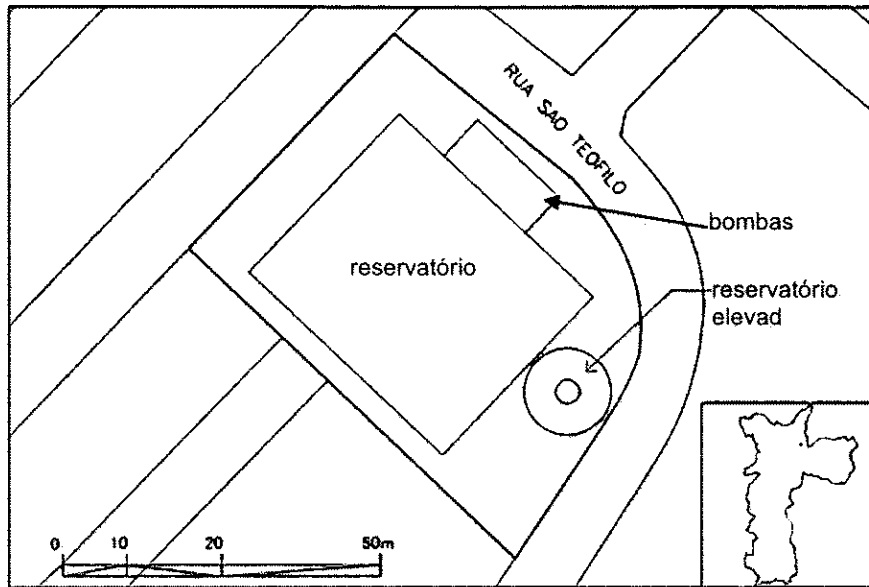


Figura 2-3 Planta de Estação de Bombeamento de Água Vila Medeiros

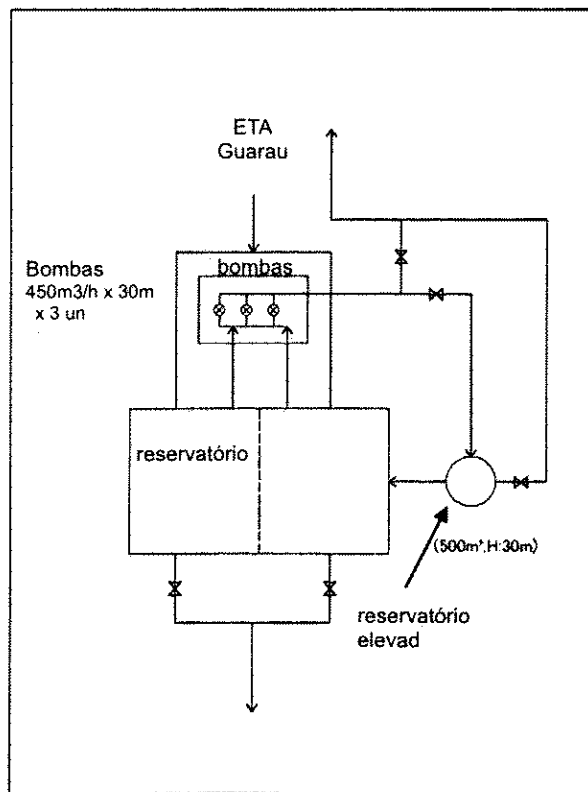


Figura 2-4 Sistema de canalização de EBA Vila Medeiros

Seguem-se os resultados de estudos referente à otimização

(1) A estação de bombeamento em questão localiza-se no lugar alto e a água é distribuída nos lugares altos através do reservatório elevado. Conforme a faixa de horário, estão trabalhando com diferente quantidade de bombas (2 bombas durante o dia e 1 durante à noite) para adequar à variação de volume no abastecimento de água. Como passa por reservatório elevado, a pressão aumenta, e para evitar o vazamento, há válvula redutora de pressão.

Esta proposta tem como objetivo abolir o reservatório elevado e controlar a rotação da bomba conforme a pressão interior da tubulação e com isso, economizar a energia elétrica e simultaneamente evitar o vazamento.

(2) Resultado de estudos: há possibilidade de desativar o reservatório elevado, sendo grande a economia de energia elétrica.

- Custo de instalação R\$ 495,000

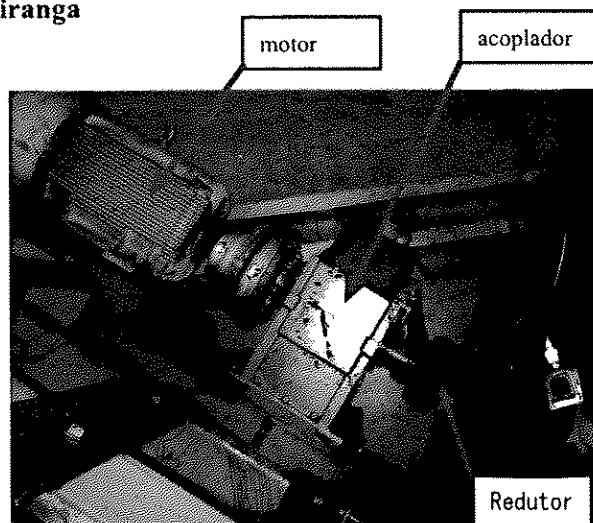
- Racionamento de energia elétrica 179,000 kWh/ano

- IRR 8%

2-3 Estação de Bombeamento de Esgoto Guamiranga



(Bomba de captação de água)



(motor, acoplador, redutor de velocidade)

<Resultado de estudos>

(1) Otimização de bomba de captação de água (bomba espiralada)

Seguem-se o resultado da averiguação para racionar energia elétrica da bomba de captação de água.
(Consumo atual de energia elétrica: 78.19 kW)

	Casos	Volume de energia (kW)	Investimento (R\$)
1	Troca de redutor de velocidade	77,06	150.260
2	Troca de redutor de velocidade e do motor	72,85	195.292
3	Troca de redutor de velocidade, motor e acoplador	71,37	288.855

Nos 3 casos, o racionamento de energia elétrica é mínima, não sendo plausível.

(2) Estudos sobre o nível de funcionamento da bomba de captação de água

1) Atual volume de captação de água e capacidade da bomba

O volume de captação média entre março de 2008 a fevereiro de 2009 (volume de água enviada à estação de tratamento de esgoto da ABC) foi de 44.350 m³/dia.

Por outro lado, a capacidade da bomba de captação de água é de 134.400 m³/dia/cada. A captação de esgotos é de apenas, aproximadamente, 1/3 da capacidade de uma bomba.

2) O funcionamento da bomba de captação de água é contínuo, não sendo eficiente.

3) Portanto, se fizer funcioná-la com on-off conforme o nível de água da entrada de caixa de areia, pode-se esperar a economia com energia elétrica.

4) O custo de instalação para o funcionamento em on-off da bomba atual é de R\$ 288,852.22 e racionamento de energia elétrica 4,916 kWh/ano.

2-4 Estação de Bombeamento de Água de São José



(sala de bombeamento de água)

Segue-se abaixo o resultado da averiguação do plano de economia energética, controlando o número de rotação da bomba distribuidora de água conforme a pressão interna da tubulação.

- Custo de instalação
Medidor de pressão, obras para fiação de convertor: R\$ 465.500,00

- Volume de racionamento de energia elétrica: 492.000 kWh/ano

- Custo de racionamento de energia elétrica: R\$ 105.481,00 /ano

- IRR : 23 %

Portanto, deve-se aprovar esta proposta.

2-5 Estação de Tratamento de Esgoto São Miguel

Figura 2-5 – Fluxograma da Estação de Tratamento de Esgoto São Miguel

Nesta estação de tratamento, como dispositivo para aeração, estão instalados ventilador (blower) que manda ar para o tanque de aeração e o ventilador (blower) para caixa de areia. Ainda, o gás (biogás) proveniente do decantador é incinerado.

A proposta “enviar o ar excedente do ventilador (blower) instalado no tanque de aeração para caixa de areia e desligar o ventilador (blower) desta” foi estudada.

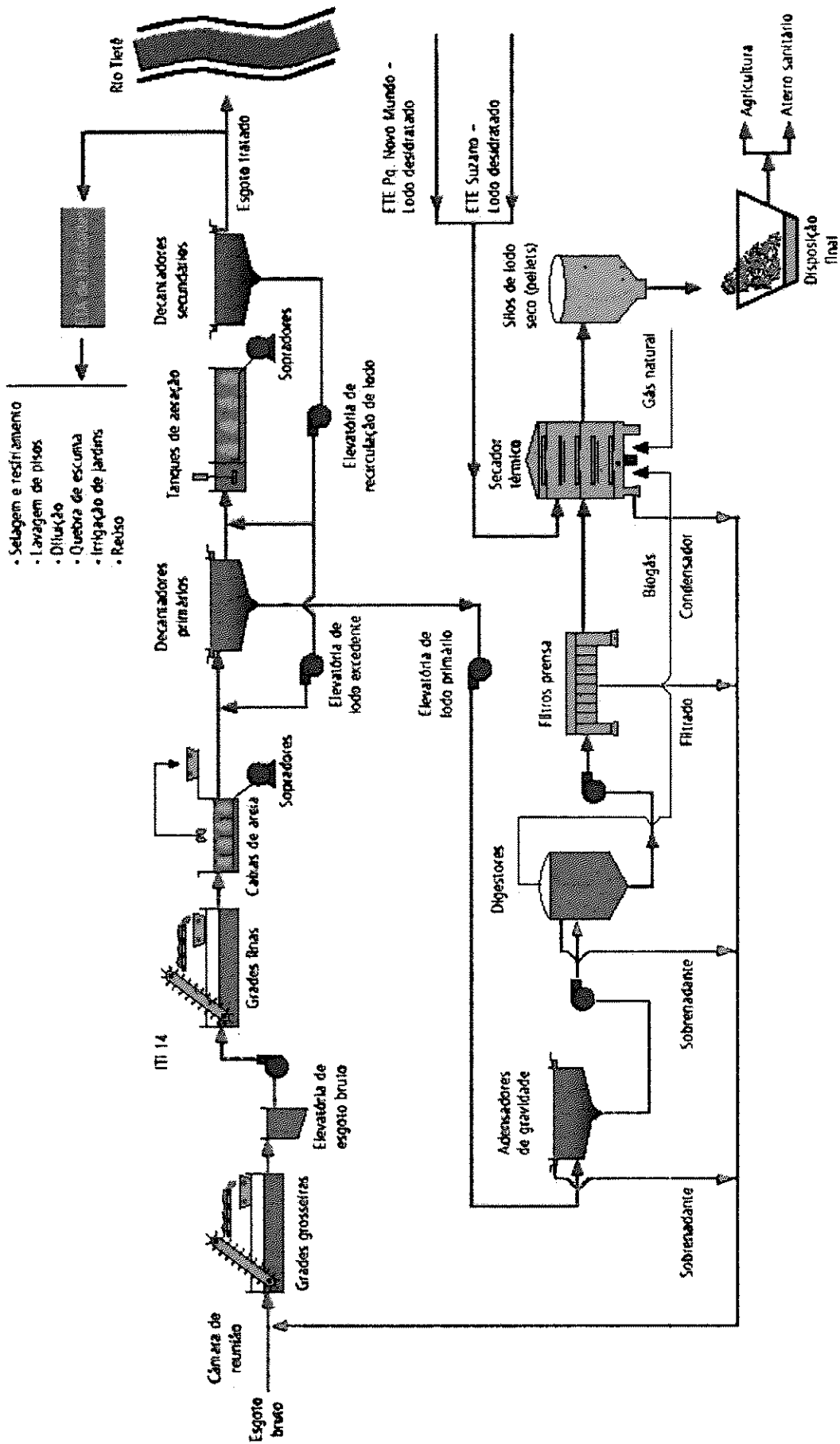


Figura 2-5 Fluxograma da Estação de Tratamento de Esgoto São Miguel (Método de lodo orgânico)

(Resultado de estudos)

- (1) Seguem-se abaixo o valor planejado e o valor real (valor médio entre abril de 2008 a março de 2009) da Estação em questão.

	Valor planejado	Valor real
Água BOD (mg/l)	300	231
Água tratada BOD (mg/l)	Menos de 60	28
Volume de água tratada (m ³ /s)	1,5	0,914
Carga BOD (kg/h)	1.620	760

Atual carga BOD é de $760/1.620 = 47\%$

- (2) Estão instalados 3 (1 de reserva) blowers no tanque de aeração. Dessa forma, se considerar a carga BOD, o funcionamento de 1 é o suficiente e se funcionar os 2, poderá cobrir a aeração da caixa de areia.
- (3) Atualmente, a aeração da caixa de areia está parada. Na Grande São Paulo, incluindo a estação em questão, há 5 estações de tratamento de esgotos. Dentre essas, na Estação de Tratamento de Esgotos Suzano não se faz a aeração. Nas demais estações de tratamento, estão aerando o tanque de aeração e a caixa de areia com um mesmo dispositivo.
- (4) O motivo da aeração da caixa de areia é porque ela contém substâncias orgânicas, não sendo possível jogar nos aterros e outros lugares sem tratamento.
- (5) Atualmente, está se preparando para a medição do volume de ar do dispositivo de aeração para o tanque de aeração. A despesa com a obra de tubulação para envio concomitante de ar para tanque de aeração e para caixa de areia é de R\$ 416.877,00.

2-6 Estação de Bombeamento de Água Rio Grande

Figura 2-6 Percurso de tubulação

<Resultado de estudos>

(1) Avaliação do sistema de composição química

Na Estação de Bombeamento em questão, como medida da conservação da qualidade de água (represa Rio Grande), poderá obter a economia de energia elétrica da bomba de água, se efetuar a utilização de KMnO_4 e NaOCl ou separadamente ou concomitantemente, reduzindo o desperdício na tubulação e aumentando o volume de envio de água para a Estação de Tratamento de Água Rio Grande distante 2 km.

Concluiu-se que é difícil detectar o efeito de química em volumes determinados. Como a qualidade de água da represa Rio Grande também tem melhorado, será melhor continuar com o envio de água em estado atual (sem química). (o custo com o uso de química torna-se desnecessário).

(2) Estudos de utilização da adutora antiga

Como mostra a figura 3-5, 2 tubos $\phi 1.200\text{mm}$ são ligados a 1 $\phi 1.800\text{ mm}$ x no recinto da bomba e através de 1 $\phi 1.800\text{ mm}$, a água captada é enviada a Estação de Tratamento de Água Rio Grande. (O volume de água enviada é de $4.7\text{ m}^3/\text{s}$ ($406.080\text{ m}^3/\text{dia}$); a população atendida pela Estação de Tratamento de Água Rio Grande (construído em 1956) é de 1.400.000 habitantes.)

As 3 antigas tubulações ($\phi 750$, $\phi 900$, $\phi 1.000$) não estão sendo usadas, mas foi realizada a averiguação sobre o efeito caso fosse utilizadas concomitantemente com a tubulação atual de $\phi 1.800\text{ mm}$.

O resultado foi que, mesmo empregando as tubulações antigas independentemente ou concomitantemente, não se reduz o consumo da energia elétrica da bomba (kW). Chegou-se a conclusão de que não há mérito (eficiência) nesta proposta. (Só terá gastos com a limpeza dos tubos antigos e com as obras).

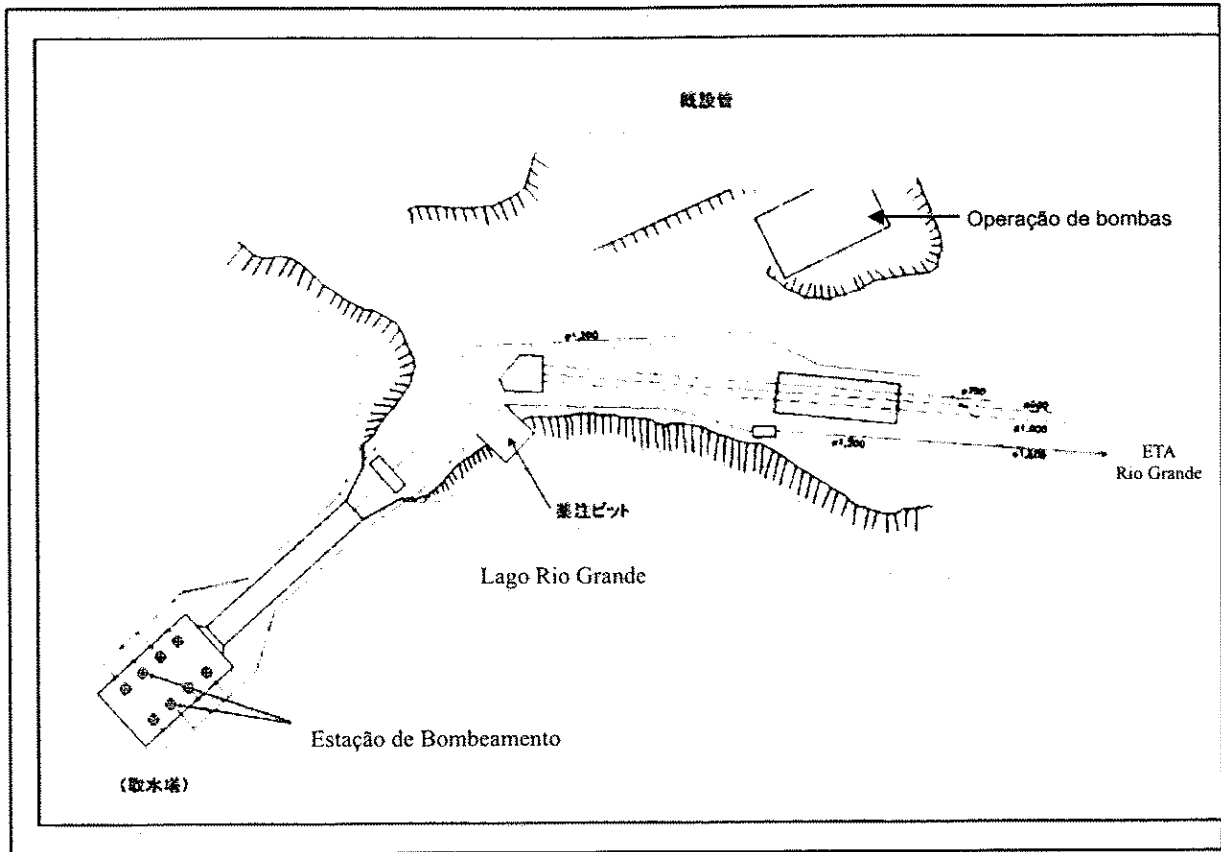


Figura 2-6 Estação de Bombeamento Rio Grande – planta de tubulação

2-7 Estação de Bombeamento Guarapiranga

Figura 2-7 Distribuição das instalações

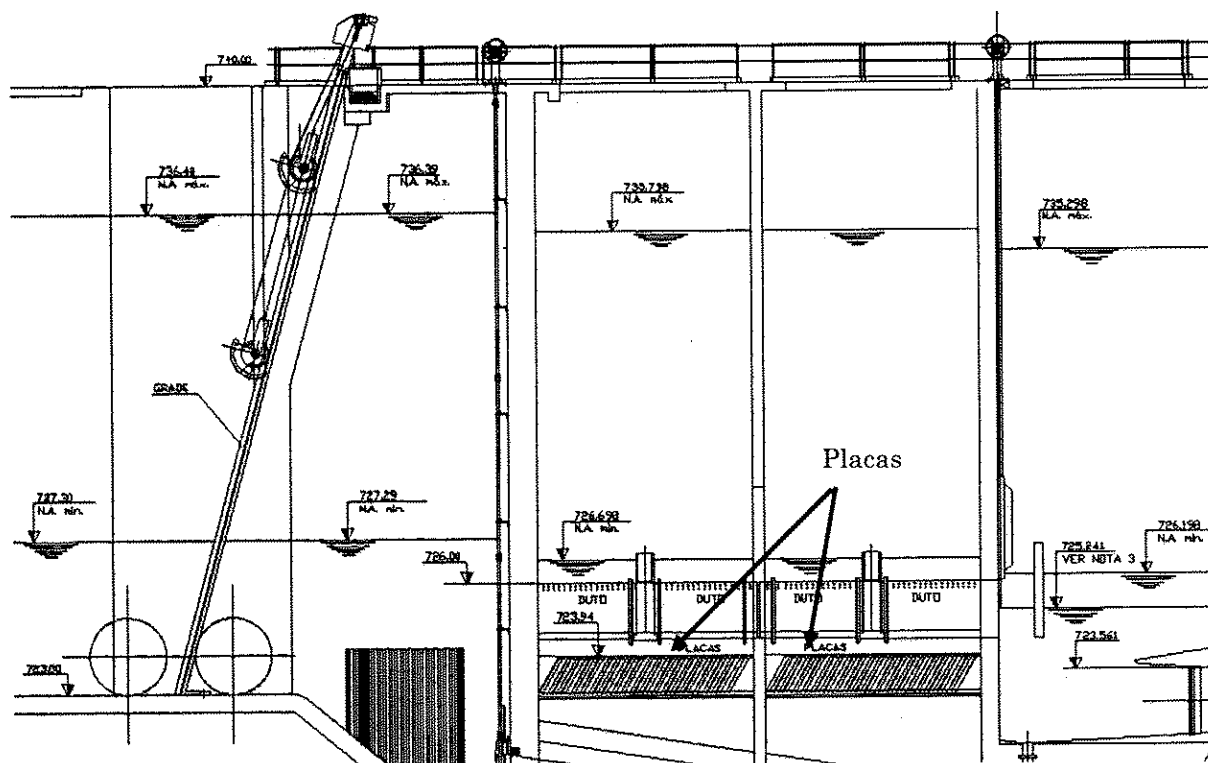
(1) Estudos referentes à eliminação das impurezas do bocal

Se eliminar as impurezas do bocal, reduzirá o desperdício até a caixa de areia, podendo manter o alto nível de água captada, o que poderá permitir a redução no consumo da energia elétrica da bomba de água.

Porém, como a obra ocorrerá dentro de água, o resultado da eliminação efetiva das impurezas é incerto, sendo difícil também o cálculo (marcação de nível de captação de água) de desperdício. Portanto, propõe-se a concretização das medidas para prevenção de poluição da represa Guarapiranga a longo prazo, assim como a realização das melhorias através de projeto de atividades da SABESP, incluindo a construção de instalações para eliminação de impurezas do bocal.

(2) Averiguação do efeito das placas inclinadas da caixa de areia

Figura 2-8 Planta da caixa de areia



☒ 2-8 Planta da caixa de areia

Pensa-se que as placas inclinadas da figura foram colocadas para aumentar o efeito de sedimentação das partículas, mas não se instalam, normalmente, na caixa de areia. Só servem para desperdiçar a correnteza da água, além de tomar maior tempo para a limpeza do lodo da caixa de areia.

Mesmo o resultado de medição da qualidade de água por Vitalux constatou que não há diferença na qualidade de água medida na entrada e saída das placas inclinadas, não podendo reconhecer a sua eficiência.

Potanto, pensa-se que os equipamentos em questão deverão ser retirados.

(3) Melhorias do sistema de iluminação das construções

Figura 2-7 Foram estudadas as melhorias no sistema de iluminação das construções utilizadas regularmente.

(Resultado dos estudos)

- Valor de investimento: troca de lâmpadas, etc. R\$ 197.201,00
- Volume de racionamento da energia elétrica: 241.542 kWh/ano
- IRR : 21%

Por acima mencionada, este investimento é eficiente para a economia energética, devendo ser executado.

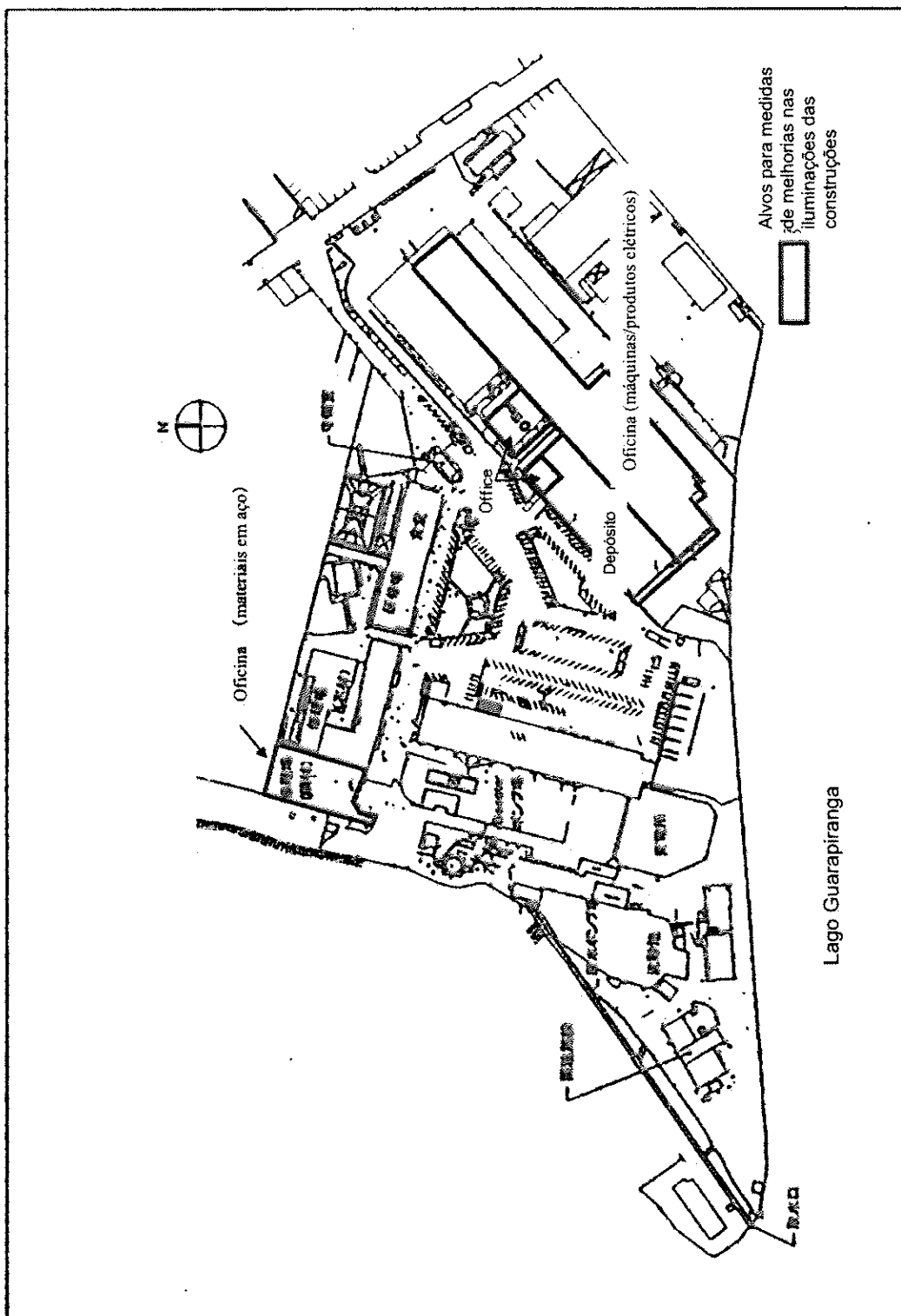


Figura 2-7 Estação de Bombeamento de Guarapiranga Figura de distribuição das instalações

Capítulo 3. Cálculo Estimativo do Custo de Empreendimento e Suprimentos de Materiais e Equipamentos

3-1 Cálculo estimativo do custo de empreendimento

3-1-1 Análise de custo de empreendimento

Como foi citado no Relatório Principal, analisamos os custos de empreendimento revistos em maio de 2009, MA e todas 15 Unidades de Negócio, de MC a RV, baseando-se no preço unitário da Sabesp.

Os cálculos de custo de empreendimento para análise, foram efetuados seguidos de classificação Detalhada possível por Materiais e por Obras. Apresenta-se o resultado da análise na Tabela 3-1, como sumário, e de cada Unidade de Negócio nas Tabelas 3-2 a 3-17.

Quanto aos quantitativos de componentes de empreendimento, analisamos os cálculos estimativos da Sabesp e apresentamos bases de cálculo na Tabela 3-18. E apresenta-se na Tabela 3-19, preço unitário padrão utilizado pela cada Unidade de Negócio para efetuar o cálculo estimativo do custo de empreendimento fornecido pelo Dept. de Valoração para Empreendimento - TEV.

3-1-2 Preço Unitário Padrão da Sabesp

O preço unitário aplicado nestes cálculos estimativos de empreendimento, há várias composições de valores unitários. Apresentamos principais composições de preço unitário padrão, incluindo o conteúdo da obra como segue abaixo, e na Tabela 3-20, mencionamos a composição.

454503 Obra de assentamento de redes (material e execução de obra) ϕ 50~100 mm tubo PVC
R\$ 44,60/homem

- Incluindo materiais e execução de obras. Exceto hidrante, válvulas e conexões serão fornecidos pela Sabesp.
- Instalação de hidrantes, válvulas, ventosas, etc. estão inclusos nos preços.
- Incluso instalação provisória de sinalização, passadiços de madeira para travessias de pedestres e veículos, etc.
- Obra de escavação (exceto rocha), escoramento (profundidade acima de 1.2 m), transporte e assentamento de tubos, reaterro, envoltório em areia, acompanhamento nos serviços de desinfecção como cloração de rede, etc.
- Para interligação de redes serão remunerados pelo preço 454550 ou 454552 ou 454554.
- Não esta incluso a reposição de pavimentos. Para estas obras serão remunerados pelo preço de 454903 e/ou 454953 e/ou 454703 e/ou 454803 e/ou 455003.
- Inclusos todos custos diretos e indiretos, encargos sociais e BDI.

454504 Obra de assentamento de redes(materiais e obra) ϕ 80~150 mm tubo FoFo
R\$ 184,93/homem

- Conteúdo da obra, mesma da 454503.

454510 Obra de assentamento de redes (somente obra) ϕ 80~150mm tubo FoFo
R\$ 18.61/homem

- Todos materiais serão fornecidos pela Sabesp.
- Instalação de hidrantes, válvulas, ventosas, etc. estão inclusos nos preços.
- Incluso instalação provisória de sinalização, passadiços de madeira para travessias de pedestres e veículos, etc.
- Obra de assentamento de tubo, escavação (exceto rocha), escoramento (profundidade acima de 1.2 m), descarga de solo movimentado, reaterro, envoltório em areia, acompanhamento nos serviços de desinfecção como cloração de rede,etc.
- Para interligação de redes serão remunerados pelo preço 454550 ou 454552 ou 454554.
- Não esta incluso a reposição de pavimentos. Para estas obras serão remunerados pelo preço por 454903 e/ou 454953 e/ou 454703 e/ou 454803 e/ou 455003.
- Inclusos todos custos diretos e indiretos, encargos sociais.

454351 Obra de Reparo de rede com vazamento (materiais e obra) ϕ 50~150mm tubo FoFo
R\$ 586.12/obra

- Detecção de local de vazamento por geofonamento, locação da rede danificada e escavação de qualquer solo (exceto rocha), escoramento (profundidade acima de 1.2 m), reaterro, descarga de solo movimentado.
- Incluso instalação provisória de sinalização, passadiços de madeira para travessias de pedestres e veículos, etc.
- Não esta incluso a reposição de pavimento.A obra de reposição será remunerado por 454912 ou 454962 ou 454717 ou 454817 ou 455017.
- Inclusos todos custos diretos e indiretos, encargos sociais.

454381 Obra de Reparo de rede com vazamento (somente obra) ϕ 50~100 mm tubo FoFo
R\$ 146.63/obra

- Somente obra. Todos materiais serão fornecidos pela Sabesp.
- Conteúdo da obra igual a 454351.
- Inclusos todos custos diretos e indiretos, encargos sociais

454912 Obra de reposição de pavimento (Passeio) (materiais e obras) R\$ 82.56/obra

- Incluso custos de materiais e obras.
- Obra de reposição de pavimento (passeio) local de reparo de vazamento, na tubulação de ϕ 50~100mm
- Envoltório de areia (espessura mínima 50mm), reposição de superfície de passeio e descarga

de solo movimentado.

- Incluídos todos custos diretos e indiretos, encargos sociais e BDI.

454817 Obra de reposição de pavimento (Leito) (materiais e obras) R\$ 121.24/obra

- Incluso custos de materiais e obras.
- Obra de reposição de pavimento (leito) local de reparo de vazamento, na tubulação de $\phi 50\sim 100\text{mm}$, grau de complexidade B.
- Mesmo conteúdo de 454912, porém obra no local de complexidade B.
- Obra de reposição de superfície de pavimento em asfalto.

3-1-3 Elevação de Preço

O preço unitário padrão da Sabesp é baseado em Outubro de 2007.

Demonstramos na Tabela 3-21, o gráfico de variação de preços desde 2007, de principais materiais relativos ao empreendimento. Esta variação de preços não foram levada em consideração no presente calculo de custo estimativo de empreendimento.

3-2 Aquisição de Máquinas, Equipamentos e demais Materiais

Já foi mencionado no Relatório Principal que há 2 sistemas de aquisição de máquinas, equipamentos e demais materiais, que são: (1) pelo sistema de Registro de Preços (contrato por preço unitário) e (2) demais métodos (contrato por unidade do produto). Este capítulo procurará explicar mais pormenorizadamente o primeiro sistema, que é o do Registro de Preços.

<Sistema de Registro de Preços.>

A Deliberação de Reunião de Diretoria da Sabesp No.186 de 08/07/2003 define o Sistema de Registro de Preços como sendo “um método especial de licitação, por meio de concorrência, nos termos da Lei 8666/93, tendo como objetivo a seleção dos preços de materiais e equipamentos a serem comprados através dos contratados a serem firmados pela Sabesp”.

Como já foi dito, o departamento responsável pelas licitações é a Superintendência de Suprimentos e Contratações Estratégicas (CS), subordinada à Diretoria de Gestão Corporativa (C), e cabe à CS cuidar do referido sistema de licitação. O processo para abertura de licitação consiste no seguinte:

- (1) A CS recebe os pedidos enviados pelas Unidades de Negócios com informações referentes à quantidade, prazo de entrega, local de entrega etc. dos produtos que precisam comprar, coordena e integra todos os dados fornecidos, levando também em consideração as especificações técnicas preparadas pela TOE (Departamento de Engenharia de Operação) e prepara o texto do edital de licitação.

- (2) Após obter a aprovação da Diretoria, publica-se o edital anunciando a abertura de uma licitação. No edital devem constar as qualificações necessárias dos licitantes, objetivo da licitação, documentos a serem apresentados, critérios de seleção, condições contratuais etc.
- (3) Para abertura de propostas, é constituída a Comissão Especial de Licitação composta por membros em número ímpar. Todos os documentos referentes ao Sistema de Registro de Preços são recebidos, examinados e avaliados pela Comissão. A licitação é publicada no DOE, nos jornais e na Internet.
- (4) Depois de realizada a licitação, haverá negociação de preço junto ao ganhador da licitação, além da realização de verificação da qualidade das amostras fornecidas e da confirmação do prazo de entrega, ao mesmo tempo em que as Unidades de Negócio são consultadas para, então, definir o preço em questão e firmar o contrato. O contrato tem a duração de 1 (um) ano e o preço é fixo. A empresa contratada e o valor do preço são registrados no Sistema de Gerenciamento de Licitações – SGL.
- (5) Cada Unidade de Negócio faz o pedido de compra de materiais e equipamentos necessários para sua unidade conforme os termos do contrato firmado.
- (6) Nesse contrato, mesmo depois de firmado, existe a possibilidade de alterar o preço para mais baixo, se, com a realização trimestral de pesquisa de preços no mercado, for constatada a prática de preço inferior ao preço estipulado no contrato.

Tabela 3-1 Como Sumário

Baseado no Preço Unitário SABESP outubro de 2007

ACAO	Unidade	MA	MC	ML	MN	MO	MS	M	H	RA	RB	RG	RJ	RM	RR	RS	RT	RV	R	RT	Total	
A.1.1 Substituição de Barris	un	112,003	134,184	148,302	184,000	899,107	43,845	30,144	28,778	42,884	50,812	18,832	17,242	36,855	39,889	68,686	387,827	1,086,174				
A.1.2 Substituição de Redes e Ramais	un	87,076,015	38,556,371	38,501,766	24,405,567	45,606,793	173,252,897	6,592,996	3,139,295	6,467,844	7,509,594	2,801,321	2,382,335	5,511,079	4,495,315	10,326,940	58,278,719	231,552,418				
A.1.3 Troca de Ramais	un	145,4	16,17	128,1	97	128,1	708	15	13	66	46	51	9	32	0	99	334	1,042				
Perdas de Vazamentos	un	347,13,290	22,771,922	2,731,344	13,630,343	118,002,343	1,012,800	3,055,588	1,807,138	3,330,414	3,048,946	657,704	0	4,486,608	0	13,953,357	34,036,325	147,834,868				
A.2 Pequenas de Vazamentos	un	15,532	22,032	23,588	11,624	13,676	86,842	1,404	1,075	6,725	3,863	7,66	0	2,700	0	9,438	30,537	117,209				
A.3 Pequenas de Vazamentos	un	3,346,182	3,458,370	3,845,378	3,340,350	2,143,420	2,143,420	889,837	161,828	889,837	3,152,223	0	405,845	0	1,418,898	3,898,281	26,069,223	106,202,223				
A.3.1 Troca de Ramais	un	3,066	13,04	12,003	13,345	13,890	55,712	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371				
Perdas de Vazamentos não visuais (Rede)	un	79,818	3,307,378	2,973,378	3,307,378	3,307,378	3,307,378	3,307,378	3,307,378	3,307,378	3,307,378	3,307,378	3,307,378	3,307,378	3,307,378	3,307,378	3,307,378	3,307,378				
A.3.2 Reparo Vazamentos não visuais (Rede)	un	2,486,976	3,845,378	3,845,378	3,845,378	3,845,378	3,845,378	3,845,378	3,845,378	3,845,378	3,845,378	3,845,378	3,845,378	3,845,378	3,845,378	3,845,378	3,845,378	3,845,378				
A.3.3 Reparo Vazamentos não visuais (Rede)	un	13,325	10,338	15,211	16,003	60,812	10,440	4,958	7,182	11,852	13,548	4,638	4,310	17,900	1,574	7,632	78,554	131,168				
A.4 Bloqueio	un	438	948	1,188	702	1,208	4,485	561	1,092	4,477	1,365	546	201	788	9,308	13,854	9,308	13,854				
A.4.1 Sintonização	un	222,450	492,005	617,190	393,005	2,330,907	879,332	291,451	263,128	247,811	708,145	283,858	291,451	1,282,895	104,424	409,901	4,864,196	6,882,243				
A.4.2 Bloqueio	un	35,500	1,800,000	0	100,000	2,400,000	3,500,000	194,225	2	200,000	594,000	380,000	0	6,748,588	0	8,891,793	13,508,378	13,508,378				
A.4.3 Bloqueio	un	1	5	12	13	28	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
A.4.4 Bloqueio	un	23,343,884	17,586,638	1,603,465	3,100,000	25,661,028	844,000	2,000,000	0	3,400,000	3,585,407	0	43,868,808	0	1,800,000	56,267,603	133,289,816	133,289,816				
A.4.5 Bloqueio	un	9,4	23,8	15	38	50,4	7,5	4,5	0	11	5,4	3,5	0	14,2	0	2,8	6,5	20,4				
A.5 Equipamentos	un	9,000,000	2,025,000	2,975,000	3,375,000	4,637,500	576,000	375,000	0	637,500	442,500	437,500	0	1,290,000	0	1,832,500	5,560,000	17,280,500				
B.1 Substituição Hidro	un	2,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000				
B.1.1 Substituição Hidro	un	2,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000				
B.1.2 Substituição Hidro	un	162,507	312,087	303,456	289,490	318,363	318,363	100,440	117,270	111,939	73,524	101,109	37,438	37,438	37,438	175,908	89,447	158,908				
B.2 Inspeção bacias	un	7,933,784	18,694,846	18,129,724	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702				
B.2.1 Inspeção bacias	un	0	197,892	186,485	214,314	257,810	856,111	75,375	80,295	80,295	80,295	80,295	80,295	80,295	80,295	80,295	80,295	80,295				
B.2.2 LMA	un	7,933,784	18,694,846	18,129,724	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702	8,753,702				
B.2.3 Regularização favelas	un	2,860	3,183	11,738	16,689	16,689	16,689	16,689	16,689	16,689	16,689	16,689	16,689	16,689	16,689	16,689	16,689	16,689				
B.3 Atualização Cadastral	un	0	458,132	200,813	395,326	464,717	1,517,160	148,193	85,398	108,947	147,264	58,867	54,366	128,556	140,018	140,018	800,276	2,417,436				
C.1 Instalação/Atualização de Macromedidores	un	0	2,852,155	805,818	2,395,142	2,395,142	2,395,142	2,395,142	2,395,142	2,395,142	2,395,142	2,395,142	2,395,142	2,395,142	2,395,142	2,395,142	2,395,142	2,395,142				
C.2 Construção de Macromedidores	un	15	29	0	0	64	38	48	0	422,331	364,814	260,688	245,181	581,141	142,363	631,465	4,890,245	10,892,636				
C.3 Transmissão	un	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
C.4 Adoção Sinos Educacionais	un	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
TOTAL	un	112,103	134,184	148,302	184,000	899,107	43,845	30,144	28,778	42,884	50,812	18,832	17,242	36,855	39,889	68,686	387,827	1,086,174				

Tabela 3 - 2 MA

AOAO	Nº de Preço	unidade	TOTAL 2008 ~ 2019		JICA 2011 ~ 2013		Unidade 1R\$		OBS
			OTIDE	JICA	Material	Mão de Obra	Material	Projetos	
A.1.1 Substituição de Ramais		un							
Subst. Ramais preventivos									
A.1.2 Substituição de Redes e Ramais		KM							
TOTAL		un							
A.1.3 Troca de Ramais		un							
Pesquisa de Vazamentos									
A.2 Pesquisa de Vazamentos		KM	326	876	25.420	2.485.076	2.485.076		
A.3.1 Reparo Vazamentos		un							
Viciada em Rede									
A.3.2 Reparo Vazamentos no visível (Rede)		un							
A.4.1 Sanitização		un							
A.4.2 VRP até 150mm		un							
acima de 150mm		un							
A.4.3 DMQ		un							
A.4.4 Booster		un							
A.4.5 Fechamento Favelas		un							
A.5 Equipamentos		un							
B.1.1 Substituição Hidrô Qde Capacidade Refinaciona menor		un							
Adequação de caulete									
TOTAL									
B.1.2 Substituição Hidrô Pequena Capacidade		un							
B.2.1 Inspeção Injeções		un							
B.2.2.1 Combate Irregulares Inspeção		un							
B.2.2.2 UMA		un							
B.2.3 Regulatização favelas		un							
B.3 Atualização Cadastral		un							
C.1 Instalação/Adequação tipo A de Macromoduladores tipo B		un	1	1	35.000	47.000	82.000 *	82.000	
tipo C		un	28	5	35.000	175.000	575.000	760.000	
TOTAL		un	9	6	35.000	300.000	2.700.000	3.015.000	
C.2 Calibração de até 400mm Macromoduladores 400mm ~ 1500mm		un	239	72	5.000	380.000	380.000	380.000	
acima de 1500mm		un	1.889	1573	8.500	3.724.500	3.724.500	484.500	
TOTAL		un	182	57	8.500	484.500	484.500	4.588.000	
C.3 Treinamento		un	2.310	702					
TOTAL		R\$						11.712.076	

Tabela 3 – 3 MC

ACAO	KTCO	Preço	TOTAL 2009 ~ 2019		JICA 2011 ~ 2013		Preço		Financ. (JICA)		TOTAL	OBS
			OTIC	JICA	OTIC	JICA	Materia	Mão de Obra	Metal	Obras		
A.1 Subestação de Ramais	53298	un	100,00	37,00	48,00	198,80	1.371,70	5.542,22			8.092,48	• 1 Quantidade de Ramais=Quantidade de Vazamentos(1500/dia).x35x0,3=9.613 Acirto de 2008 dimensões de 0,8m e raio interno JICA=9,42+18,32+9,24
Subst Ramais (previdencia)		un	303,851	14,231	49,02	198,80	4.142,729	18.890,787			20.944,316	• 2 Quantidade de Ramais (previdencia)=Quantidade de Vazamentos(1708x3/dia).x7,42x=29,022local, Quantidade de JICA=28,45+9,88+27,88+8+4,31
A.1.2 Subestação de Ramais	45430	un	59	145,8	163,20	72,430	24.182,228	10,531,232			34.714,460	• 3 0,80 ~ 1,60mm DI Tubo(145400) • 4 Opera de montagem de pavimento 53,82(45403)=Obras, assentamento de tubo 18,61(14540)]=21,430
Ramais		un	45,000	10,522	49,02	198,80	780,888	3.205,774			38.940,234	• 5 6m(108R)/rrr(2,43) * 8 MHD
TOTAL		un	11,243	3,628	48,02	198,80	1,520,295				15,282,66	• 6 Quantidade de Ramais Previsão de Vazamentos=Quantidade de Pesquisa de Vazamentos(2.893xKm0)local(14,53x35)
A.1.3 Foco de Ramais	53298	un	46,547	12,933		200	2,518,900				2.518,900	• 7 Quantidade de Pesquisa de Vazamentos=4,231KM.x3,6m=12,828KM
Previsão de Vazamentos		un	47,898	13,057	240,38	278,55	3,210,792	3,211,112			6,421,904	• 8 200l/mo 1,577/mo(Quantidade Vazamentos em flocos duplo) considerado este como 1, observamos uma distribuição de 0,8m, Quantidade JICA=1,48+4,42+4,297=10,297local
A.1.4 Ramais Vazamentos	45430	un	1,608	438,211	240,86	278,55	105,540	121,008			231,356	• 9 10 m de PVC(50mm)~ 100mm(2,42x43430) e DT(40x50mm)~ 150mm(438,49x43431)
Válvula em Rede		un										• 10 Quantidade de Ramais Vazamentos no sistema (Rede)~ Pesquisa de Vazamentos(12,893x0)local(14,53x35)=138local
A.1.5 Ramais Vazamentos	45430	un	1,2	7								• 11 média de Obras assentamento de tubo(45430x145403)(145403)(2,42x35)medida de obra de assentamento de pavimento(54612)(145403)(4,68+17)(45403)(11,52+27)(5,897)local
na válvula (foco)		un										• 12 setor Micro 3,500(300x50m)=1,750(300x50)1,877(revalidado de rede, setor Via Alana 1,700(300x70x)=1,198(300) Boregas setor
A.1.6 Interligação		un										• 13 10,892(200x62,7)=10,892(884 malha de rede) = JICA Condição 1,003(300x50x500)Assentamento de Rede, setor Sucova 202,000(278x58,590)
		un										• 14 Quantidade de EBA, setor Casas Verdes 1,020(300x100x)=4,020(300) Lapa-Casa Verde projeto, setor Dervi Seregnell(300,000)=1,075(300,000) Condição Setor
A.2 VRF		un	0	0								
até 150mm		un	0	0								
acima de 150mm		un	27	2,4	100,000	40,000	940,000	2,200,000			3.460,000	• 15 200l/mo 1,577/mo(Quantidade Vazamentos em flocos duplo) considerado este como 1, observamos uma distribuição de 0,8m, Quantidade JICA=1,48+4,42+4,297=10,297local
A.3 DMC		un	180	53								
A.4 Bowater		un	2	11								
A.4.5 Poshamento Frontal		un	0	0								
A.5 Equipamentos		un	377	202								
A.5.1 Subestação Hídro Gás Condensado		un	64,702	17,245	197,00	31,0	3,453,538	54,661			4.087,142	• 16 Quantidade de Combate Incêndios Injeção Alvear(70,823 (dieta) 10 1,3,3,8x=2,346)l/mo, Quantidade de JICA=2,356x3,6m=7,081/mo
Redimensionamento		un										• 17 Quantidade de 100x=2,356x(2x)3,6m=9,274
Adaptação de válvula		un										• 18 Quantidade de JICA=2,356x(7,4+10,59)=2,890
TOTAL		un	377	202								
A.5.2 Subestação Hídro Pequena Capacidade		un	48,32	13,35	7,983,315	2,176,770						
A.5.3 Injeção Injeções		un	0	0								
A.5.3.1 Combate Incêndios Injeção		un										
Combate Incêndios Injeção		un	23,316	33,85	280,486	38,85	280,486					
A.5.3.2 UVA		un	1,584	384	203,094	384	203,094					
A.5.3.3 Regulação Injeções		un	5,861	405,32	1,263,048	405,32	1,263,048					
A.5.3.4 Análise de Condutividade		un	0	0								
A.5.3.5 Instalação/Adaptação até 150mm		un	48	63,808	1,260,808							
de Macromedidores acima de 150mm		un										
TOTAL		un	48	63,808	1,260,808							
C.2 Calibração de Macromedidores acima de 150mm		un	50	3,2	11,800	2,800						
C.3 Tratamento		un	66	7,391	127,605							
TOTAL		un	66	7,391	127,605							

Tabela 3 - 4 ML

ACAO	Unidade	TOTAL 2009-2018		JICA 2011-2013		Unidade IR\$		OBS
		QTD	Valor	QTD	Valor	QTD	Valor	
550988	un	429,483	14,720,111	198,870	1,867,512	28,711,896	837,741	085
A.1.1 Substituição de Reparo								<ul style="list-style-type: none"> * 1 Quantidade de Borracha = mediã de Vazamentos em Remediação 6.890 (diã) x 25,4x = 53,173un. Demora em substituir 0,89x. Quantidade de JICA = 52,114x51,593=1.977,154,784 * 2 1m.1.089=42,43
A.1.2 Substituição de Reparo								<ul style="list-style-type: none"> * 3 PVC50 100mm 25,94x2x4x30x3x0,7 = 171,6600 150mm 196,20x2x4x50x3x3x48,269 * 4 Oba do respecto de parâmetros 53,020/(546003) * Oba de assestamento de tubos 18,610x54x100=72,430 * 5 Quantidade de Teca de Borracha Presença de Vazamentos = Presença de Vazamentos 4710x1x0,70x3x0x4x5x=4,448x Borracha * 6 Quantidade de Pesquisa de Vazamentos = Repas estimada 6,9610x0,075=4,4710x/ano.3ano=13,413xical * 7 Quantidade de Reparo Vazamentos Visíveis em Rede = Quantidade vazamentos 6,930x4,0x3,78 (total), Cometeria = 3,797x. Demora em substituir 0,89x. Quantidade de JICA = 3,689-3,646-3,636=10,988xical * 8 Quantidade de Reparo Vazamentos, não visíveis (Rede) = 4,4115x1x1,0 (total) / 0,89x = 5,325x Borracha * 9 SMC = Ligação 7,60. 2,23 (diã) / 7,00x=3,80. Quantidade de prova de instalação de VPP. JICA = Total 4x1,000,000/9,770,000 = 75,3 * 10 Quantidade de Substituto Hidro Ode Capacidade = Ligação Alveas 3,64x3x1/3x1,1=1,337. Quantidade JICA = (337) x (3,86) (aumento entubado 4,6x) = 308,4x 0,3xun * 11 Quantidade de Substituto Hidro Pequena Capacidade = Ligação 178,11x1,1=194,029xun. Quantidade de JICA = 194,029x3ano = 572,087un * 12 Quantidade de Inspeção Inativa = Quantidade de Ligação Inativa 65,80x (diã) x 3ano = 187,827xical * 13 Quantidade de Combate Invasões Inspeção = Ligação 7,60. 2,23 x 3,3x = 7,60x3ano = 22,824xical * 14 Quantidade de Combate Invasões Inspeção = Ligação 7,60. 2,23 x 3,3x = 7,60x3ano = 22,824xical * 15 UMA = Quantidade de Combate Invasões Inspeção 2,03x * 16 Quantidade de Atualização Cadastral = Ligação 7,60x2,23 (diã) x 20x = 152,044. Quantidade de JICA = 152,044x3ano = 456,132
A.1.3 Teca de Borracha								
A.2 Pesquisa de Vazamentos								
A.3 Reparo Vazamentos								
A.3.1 Reparo Vazamentos Visíveis em Rede								
A.3.2 Reparo Vazamentos não visíveis (Rede)								
A.3.3 SMC								
A.4 Booster								
A.5 Equipamentos								
B.1.1 Substituição Hidro Ode Capacidade								
B.1.2 Substituição Hidro Pequena Capacidade								
B.2.1 Inspeção Inativa								
B.2.2 Combate Invasões Inspeção								
B.2.3 Combate Invasões Inspeção								
B.2.4 Regularização Inativa								
B.3 Atualização Cadastral								
C.1 Instalação/Adaptação de 150mm								
C.2 Colocação de Medidores acima de 150mm								
C.3 Tratamento								
TOTAL								

Tabela 3 – 5 MN

ACAO	Nº Do Propo	unidade	TOTAL 2009 ~ 2019			JICA 2011 ~ 2013			Unidade 1R\$ Baseando no Preço unitário SABESP outubro de 2007		
			TOTAL	JICA	Material	Índice de Obra	Material	Obra	Projetos	TOTAL	OBS
A.1.1 Substituição de Ramais	932088	un	513,700	148,902	49,02	199,80	7,279,568	29,522,198	36,801,766	*1 51,015/local/ano(dados) Redução/diminuição contínua de 99% ano, Quantidade de JICA=49.999+49.499+49.004=148,502	
A.1.2 Substituição de Ramais	454903	KM	535	776	68,089	72,430	11,983,664	12,747,680	445,634	*2 MND(552088)	
A.1.3 Troca de Ramais	454504	un	76,165	23,988	49,02	199,80	1,156,284	4,689,294	24,731,344	*3 PVC 25x90x0,7x0,1 109,320x0,3=88,089; 44.6(454503)+1000=18,610(454510)+25,899; 164,93(454504)+1000=18,610(454510)+25,899	
A.2 Pesquisa de Vazamentos	454510	un	40,095	32,000	49,02	199,80	388,583	17,436,374	445,634	*4 Obra de reposição de pavimento=53,820(454803)+Obra de assentamento de tubo 18,810(454510)+77,430	
A.3.1 Reparo Vazamentos		un	54,368	15,121	240,96	278,56	3,643,566	4,212,106	5,845,378	*5 Quantidade de Projeto=53,820(454803)+4,800(454804)+2,450,000(Quantidade de JICA 93,3KM 445,634(454805))	
A.3.2 Reparo Vazamentos		un	3,959	1,188	240,96	278,56	286,260	330,829	3,192,256	*6 Total Redes extensas=3,461(Quantidade de renovação)+1,360(Quantidade de JICA)=5,355KM	
A.4.1 Sanitização		un	2	2					588,983	*7 Quantidade de Troca de Ramais Pesquisa de Vazamentos=Redes extensas=3,461KM+0,75,117(KM)+913,3anos	
A.4.2 VRP		un	24	11					2,405,400	*8 Quantidade de Pesquisa de Vazamentos =Redes extensas=3,461KM+0,75,3anos	
A.4.3 DMC		un	9	8					2,855,666	*9 média de PVC(Tubo=4,2(454350) e DI(Tubo=4,9(454351)) *10 média de Obra de assentamento de tubo=50=100mmPVC(3,5(454380)+146,68(454381)) 150=250mm	
A.4.4 Booster		un	50	27,46					6,855,509	*11 Quantidade de Reparo Vazamentos não visuais (Rede)=Redes Extensas=3,461KM+0,75,11 local/KM+0,9,3anos	
A.4.5 Fechamento Favela		un	1	1					1,969,195	*12 preço unitário VRP até 150mm 75,000, 150,000, 200,000, 275,000/un	
A.5 Equipamentos		un	436	110					4,292,500	*13 fator=VRP(3un, 68setor=11un	
B.3 Atualização Cadastral		un	668,712	300,313		4,51			2,705,940	*14 preço unitário VPR até 150mm 180,000, 200,000, 300,000/un	
B.1.1 Substituição Hidro Gde Capacidade		un	6,088	2,712	197,00	31	534,896	84,165	4,292,500	*15 setor Freqüência 3,406,225, (0,3anos)=1,021,867	
B.1.2 Substituição Hidro Pequena Capacidade		un	395,854	305,453	46,32	13,35	14,116,373	4,051,138	4,292,500	*16 até 150mm 180,000, 200,000, 300,000/un	
B.2.1 Injeção de Injetores		un	683,815	186,938		14,13		2,635,174	4,292,500	*17 Quantidade de Ligação=2000/DMC	
B.2.2 Combate Irregular Inspeção		un	278,015	39,395		36,85		2,156,088	4,292,500	*18 custo setor-Jaraguá 350,000=60%	
B.2.3 Regularização Favelas		un	38,134	11,297		405,52		4,760,388	4,292,500	*19 custo setor-Jaraguá 350,000=60%	
C.1 Instalação/Adequação de Microamedidores		un	10	8	30,000				4,292,500	*20 custo setor-Jaraguá 350,000=60%	
C.2 Calibração de Macroamedidores		un	27	8	60,000				4,292,500	*21 custo setor-Jaraguá 350,000=60%	
C.3 Insumos		un	400	130		759		800,000	4,292,500	*22 custo setor-Jaraguá 350,000=60%	
TOTAL		R\$							121,594,648		

Tabela 3 - 6 MO

ACAO	M/Da	Preço	unidade	TOTAL 2008 ~ 2019		JICA 2011 ~ 2013		Preço		Preço		Unidade	Descrição	Valor	Observações
				QTD	Valor	QTD	Valor	QTD	Valor	QTD	Valor				
Besseando no Preço Unitário SABESP outubro de 2007															
A.1.1	Substituição de Borracha	520056	un	266,778	23.050	48,82	180,29	487,28	13.729,42	13.729,42	1	085	1	1.61.084-42.4350013-48.02	
* 1 M02198-40-550099															
A.1.2	Substituição de Rodas e Rolamentos	454504	RM	246	87	69,808	72,430	6.004,632	7.025,116	649,982	14	085	14	166.320x60=68.085, 44.610x45=102=25.890, 164.13x45=504x1000=16.810=166.320	
* 4. O preço de reposição de rolamentos 6309K=6803K=64603K=Obreiro ajustamento de tubo 15,810x45=510=72.430															
* 5. O custo total Projeto 196.878, JICA= 141, Rolam=569=649,982															
A.1.3	Tronca de Borracha	454510	un	37.174	13.245	48,82	182,50	7.174,441	9.206,561	648,802	17	085	17	14.047.05x1,07x14,85=13.245	
* Quantidade de Tronca de Borracha = Quantidade de Vazamentos = 14,047.05x1,07x14,85=13,245															
A.2	Presença de Vazamentos	852088	RM	51,207	33,632		280		2.289,402		1	085	1	Quantidade de Presença de Vazamentos = Rubric extra=total 242, dados 1,07 = 4,8270x3,3ano=14,047 RM	
A.3.1	Reparo Vazamentos	454330	un	16,788	22,2	240,85	278,56	1.258,016	1.458,176		1	085	1	8. Reparo Vazamentos em valvas (Rubric) = Presença de Vazamentos 14,047 RM x 1,07 ano x 706,30 = 702	
* 9. medida de PVC Tubo 50 100mm 42,52(54,950) x Di Tubo 50 100mm 438 48(454331)															
A.3.2	Reparo Vazamentos no yelme (Basta)	454291	un	93	20	240,85	278,56	189,154	195,248		1	085	1	10. medida de obra de assentamento de tubo 454300(454301)(454302) 162,14 medida de obra de reconstrução de pavimento 6548 12(4546 13)(4546 13)(4546 13)(4546 13)(4546 13)(4546 13)(4546 13)(4546 13)(4546 13)(4546 13) = 718,884	
* 11. Duro USP 2x2cm 900,000, atar Jardim Alegre 1x2cm 900,000, atar Japurá-Sapandi 1x2cm 250,000, atar Vila Somar 1x2cm 950,000															
* 12. Reparo Controlador 100,000, atar Jaguar 1x2cm 700,000, atar Ocasão-Façenda 750,000, atar Itaipava 650,000															
A.4.2	VPR		un	47	135	75,000		1.447,500			1	085	1	20.1ano 3x2cm, 20.1ano 2x2cm, 20.1ano 1x2cm 3000 ligadura/ator	
* Quantidade de prevenção de vazamento de VPR = Quantidade de Total 931,370,000 / 10,360,000 = 31,5															
A.4.3	DNMC		un	46	107	100,000	40,000	1.670,000	2.520,000		1	085	1	Quantidade de prevenção de vazamento de VPR = Quantidade de Total 931,370,000 / 10,360,000 = 31,5	
A.4.4	Bastidor		un	9	4				4.539,000		1	085	1	11. 2.000,000x0,5, 1.500,000x0,5, 900,000x0,5, 400,000x1, 350,000x1	
A.4.5	Fechamento Favela		un	1	8						1	085	1	12. Haste de eixo elétrico=2,500, Caixa de redução=2,500, Medidor de vazão portátil=25,000, Data logger de vazão=25,000	
A.5	Equipamentos		un	871	800			3.370,000	3.370,000		1	085	1	13. Haste de eixo elétrico=2,500, Caixa de redução=2,500, Medidor de vazão portátil=25,000, Data logger de vazão=25,000	
B.1.1	Substituição Hidro. Que Conectado		un	22,798	4,165	197,000	31,000	1.214,887	191,146		1	085	1	14. Locador de rede, metragem 12x11,300, Locador de rede, tubo metragem 12x11,300	
* 15. Substituição Hidro Capacidade = Quantidade de Hidro Pequena Capacidade 653,11x11,78x11=89,830 lano/ano, Quantidade de JICA = 89,830x3 anos = 269,490 lano															
* 16. Ligação Invasão 11,38x3anos=214,314 lano															
B.2.1	Injeção Invasões		un	765,818	219,210				3.028,257		1	085	1	16. Ligação Invasões 11,38x3anos=214,314 lano	
B.2.2	UNA		un	175,758	47,864		36,85		1.768,368		1	085	1	17. Quantidade de Combate Invasões Invasões = Total Quantidade de injeção 658,815 (lano) x 2,43 = 15,978 lano, Quantidade de JICA = 15,978 lano x 3 anos = 47,934	
B.2.3	Reguladores de vazão		un	35,156	3,382		384		3.881,782		1	085	1	18. UNA = Quantidade de Combate Invasões Invasões 10 = 658,815	
B.3	Ajustador Central		un	1,446,525	41,352		4,51		1.782,828		1	085	1	19. Quantidade de Ajustador Central = Quantidade de Ligação 658,815 (lano) x 2,43 = 131,775 lano, Quantidade de JICA = 131,775 lano x 3 anos = 395,325	
C.1	Instalação/Adesão de Macromolédulos		un	23	2,8	30,000		294,000			1	085	1	20. Instalação/Adesão de Macromolédulos, acima de 150mm	
C.2	Calibrado de Microalredores		un	220	97	1,000		61,000			1	085	1	21. Calibrado de Microalredores, acima de 150mm	
C.3	Tratamento		un	369	200	2,000		200,000			1	085	1	JICA Tratamento 18 / anos 3 anos	
C.4	Ações Sociais Educativas		un	176	54			305,800			1	085	1	22. Tratamento 18 / anos 3 anos	
TOTAL															
													R\$	109,410,988	

Tabela 3 - 7 MS

ACAO	Unidade	QTD	JICA	Preço		Material	Mão de Obra	Material	Financiamento (JICA)		TOTAL	OBS
				Material	Mão de Obra				Obras	Programa		
TOTAL 2009-2019 JICA 2011-2013 Unidade: R\$												
A.1.1 Substituição de Ramais	un	661,697	1,604,000	49,02	198,80	9,021,641	36,551,197			45,572,838	*1 Quantidade de Substituição de Ramais = Quantidade de Vazamentos 88,504 (debas) 49%+43,024 (Quantidade Vazamentos Ramais)/ano. Redução/diminuição contínuo de 9% ano. JICA=8.136491349-60731=184960 *2 MND(512048)	
A.1.2 Substituição de Ramais e Redução de Vazamentos	un	383	728,700	68,088	72,430	6,722,201	3,718,243			10,540,444	*3 Quantidade de Substituição de Ramais = Extensão de rede (gratuito) 893KM (dados) 1% (limite de renovação anual) 48,9KM/ano. JICA=46,9+42,738=89,638 KM *4 PVC50 100mm 25.600(45452)207 + DI80 150mm 166.320(45453)0,348.088 *5 Obra de renovação de pavimento 54.870(45460)1 + obra de assentamento de tubo 18.610(45451)0 = 73.480 *6 Quantidade de Ramais e Ligação=48,831(dobos)/Extensão de rede=4,939KM/Quantidade de substituição Tapa=121 *7 Quantidade de Troca de Vazamentos = Extensão de rede=5,039KM/ID=69697%+850,3ano= 12,980	
A.1.3 Troca de Reparo	un	59,832	3,395,000	43,02	198,80	660,868				3,019,900	*8 Quantidade de Passagens de Vazamentos = Extensão de rede 6,710KM (dados) 0,75=9,033KM. Janeiro=15,089KM	
A.2 Procura de Vazamentos	un	55,387	16,009,000		700					3,313,278	*9 Considera-se 5,488 (dados) = ID invierte anualmente 0,99%. JICA = 5,388+5,344+5,281=16,013 *10 média de PVC50= 100mm=42,424(45435)0 e DI 80=150mm=139,49(45435)1.	
A.2.1 Reparo Vazamento	un	57,538	15,805,000	240,96	278,56	3,856,683	4,451,796			678,400	*11 Indica de obra de assentamento de tubo 35,47(45438)0 146,63(45438)1 706,17(45438)2 192,74 = mede de obra de renovação de pavimento=87,56(48491)2 107,25 (48491)3 71,24(48491)4 52,24(48491)5	
A.2.2 Reparo Vazamentos	un	4,479	4,200,000	240,96	278,56	291,271	308,179			25,800,000	*12 Quantidade de Reparo Vazamentos não visuais (Rede) = Extensão de rede=5,039KM/ID=7069%+403,3ano=1,209 *13 Quantidade de Reparo Vazamentos visuais (Rede) = Extensão de rede=5,039KM/ID=7069%+403,3ano=1,209 *14 Quantidade de Reparo Vazamentos visuais (Rede) = Extensão de rede=5,039KM/ID=7069%+403,3ano=1,209 *15 Quantidade de Reparo Vazamentos visuais (Rede) = Extensão de rede=5,039KM/ID=7069%+403,3ano=1,209 *16 Quantidade de Reparo Vazamentos visuais (Rede) = Extensão de rede=5,039KM/ID=7069%+403,3ano=1,209 *17 Quantidade de Reparo Vazamentos visuais (Rede) = Extensão de rede=5,039KM/ID=7069%+403,3ano=1,209 *18 Quantidade de Reparo Vazamentos visuais (Rede) = Extensão de rede=5,039KM/ID=7069%+403,3ano=1,209 *19 Quantidade de Reparo Vazamentos visuais (Rede) = Extensão de rede=5,039KM/ID=7069%+403,3ano=1,209 *20 Quantidade de Reparo Vazamentos visuais (Rede) = Extensão de rede=5,039KM/ID=7069%+403,3ano=1,209 *21 Quantidade de Reparo Vazamentos visuais (Rede) = Extensão de rede=5,039KM/ID=7069%+403,3ano=1,209	
A.2.3 Fechamento Favela	un	1	8							2,836,000		
A.3 Equipamentos	un	189	695							1,463,700	*18 Quantidade de Equipamentos = Quantidade de Equipamentos 71,396+178,11=106,512. JICA = 106,121,3ano=312,263	
B.1 Substituição Hidro. Ode Capacidade	un	11,583	3,158,000	197,03	31,0	632,221	91,896			3,250,119	*19 Quantidade de Substituição Hidro. Ode Capacidade = Quantidade de Hidro. Ode Capacidade 2,337+1,781=4,118 ano. JICA=1,048+1,056=2,104 *20 Quantidade de Substituição Hidro. Ode Capacidade = Quantidade de Hidro. Ode Capacidade 2,337+1,781=4,118 ano. JICA=1,048+1,056=2,104 *21 Quantidade de Substituição Hidro. Ode Capacidade = Quantidade de Hidro. Ode Capacidade 2,337+1,781=4,118 ano. JICA=1,048+1,056=2,104	
B.1.1 Substituição Hidro. Ode Capacidade	un	11,583	3,158,000	197,03	31,0	632,221	91,896			3,250,119		
B.1.2 Substituição Hidro. Ode Capacidade	un	1,283	350,000							878,000		
B.2 Reparação de vazante	un	1,583	200							3,000,000		
B.2.1 Reparação de vazante	un	1,583	200							3,000,000		
B.3 Capacidade	un	71,780	18,000,000	46,52	13,35	14,810,247	4,790,146			20,800,393	*22 Quantidade de Capacidade = Quantidade de Capacidade 71,396+178,11=106,512. JICA = 106,121,3ano=312,263	
B.3.1 Capacidade	un	944,570	651,610,000		14,13		3,840,079			6,640,079	*23 Quantidade de Capacidade = Quantidade de Capacidade 71,396+178,11=106,512. JICA = 106,121,3ano=312,263	
B.3.2 Capacidade	un	71,780	18,000,000	46,52	13,35	14,810,247	4,790,146			20,800,393	*24 Quantidade de Capacidade = Quantidade de Capacidade 71,396+178,11=106,512. JICA = 106,121,3ano=312,263	
B.3.3 Capacidade	un	944,570	651,610,000		14,13		3,840,079			6,640,079	*25 Quantidade de Capacidade = Quantidade de Capacidade 71,396+178,11=106,512. JICA = 106,121,3ano=312,263	
C.1 Instalação/Manutenção de Macromedidores acima de 100mm	un	80	2,500,000	30,000	36,86	1,027,615				2,537,415	*26 Quantidade de Instalação/Manutenção de Macromedidores acima de 100mm = Quantidade de Instalação/Manutenção de Macromedidores acima de 100mm 2,500,000/100=25,000. JICA=1,048+1,056=2,104	
C.2 Instalação de Macromedidores acima de 150mm	un	35	2,800,000	1,000	492,57	6,429,441				9,229,441	*27 Quantidade de Instalação de Macromedidores acima de 150mm = Quantidade de Instalação de Macromedidores acima de 150mm 2,800,000/150=18,666. JICA=1,048+1,056=2,104	
C.3 Investimento	un	1,247	202							2,022,350	*28 Quantidade de Investimento = Quantidade de Investimento 202/100=2,02. JICA=1,048+1,056=2,104	
C.4 Água Saneamento	un	1								1,000,000	*29 Quantidade de Água Saneamento = Quantidade de Água Saneamento 1/1=1. JICA=1,048+1,056=2,104	
TOTAL										147,679,202		

Tabela 3 - 8 RA

CÓDIGO	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	PREÇO		MATERIAL	MÃO DE OBRA	MATERIAL	OBRAS	PROPOSTA	OBS
					OTDE	JCA 2011-2013						
TOTAL 2009-2019												
TOTAL 2009-2019												
A.1.1	Substituição de Ramais	un	197,441	48,02	9,482,214	2,148,292	101,33	2,148,292	4,482,214	6,984,096	* 1 N° de Ramais = N° de Vazamentos 15,062 Aperte de 2009. Demora de 0,89/ano N° de JCA = 11,781 + 14,616 = 26,397 * 2 Convencional Passado com reatado * 4 PVC50 100mm (brn) 16,130x0,3 + PVC50 100mm (passado) 16,000x0,7 = 16,080 * 5 Levanta-o e reatado-luz 3,250x0,3+ Levanta-o e reatado-passado 4,500x0,7 = 53,790 * 6 N° de Ramais = Extensão de Passagens de Vazamento x 1,015 un/Km x 813,486km	
A.1.2	Trava de Ramais	un	18,215	48,02	874,114	289,114	101,33	289,114	585,000	1,359,600	* 7 Extensão de Vazamento = Extensão de Rede 3,015KM x 0,75 = 2,261Km N° de JCA = 2,261x3 ano = 6,783KM	
A.2	Perquis de Vazamentos	KM	22,211	6,939	1,541,000	200	200	1,341,000	1,541,000	1,541,000	* 8 N° = N° de Vazamentos em Rede 3,508 Aperte de 2009. Demora 0,89/ano. N° de JCA = 3,515x3,480 = 12,222	
A.3.1	Reparo Vazamentos	un	33,400	240,86	8,044,818	2,908,166	278,36	2,908,166	5,136,652	8,044,818	* 9 PVC50 - 100mm x 2,42 x DI 50 - 150mm 439,48x 1/2 * 10 N° = Extensão de Pesquisa de Vazamento 6,763x1,015 = 6,860x1,308 * 11 (135,47(454,380) + 148,83(454,381) + 206,12(454,382) x 1/3 = 182,74x	
A.3.2	Reparo Vazamentos	un	4,361	240,98	1,050,971	315,176	278,36	315,176	735,795	1,050,971	* 12 20,908/ano x 50 = 1,045,400 un	
A.4.1	Reatado (brn)	un	18	22	396	640,300	40,000	640,300	885,000	1,381,300	* 13 N° de Substituição = N° de Hidrômetros de GD Cap. 184x173x113 = 184un Data ledger do vazão e pressão 4x200.000 Localizador de rede metálica 5x4.500 * 14 N° de Substituição = N° de Hidrômetros de Eng. Cap. 243,490x178,11 = 33,480x3 = 100,440un	
A.4.2	Reatado (brn)	un	10	15,000	150,000	325,000	40,000	325,000	475,000	795,000	* 15 N° de Substituição = N° de Hidrômetros de Eng. Cap. 243,490x178,11 = 33,480x3 = 100,440un * 16 N° de DMA = N° de Combato Irregulares Inspeção 10% = 833 JCA = 833x3 = 2,499	
A.4.3	Reatado (brn)	un	1	100,000	100,000	60,000	40,000	60,000	160,000	260,000	* 17 N° de Atualização Cadastral = N° de Locações 243,654x2,00% = 4,873x3 = 14,619	
A.4.4	Reatado (brn)	un	11	6,939	76,329	2,057,200	40,000	2,057,200	2,133,529	2,900,759		
A.4.5	Fachamento Pavão	un	0	0	0	0	0	0	0	0		
A.5	Equipamentos	un	119	67	8,073	638,750	538,750	8,073	8,073	8,073		
B.1.1	Substituição Hidr. de Capacidade	un	688	197,03	135,758	35,859	31,0	35,859	6,422	142,337		
B.1.2	Substituição Hidr. de Capacidade	un	21	21	441	21	1,0	21	420	441		
B.1.3	Substituição Hidr. de Capacidade	un	27	27	729	717	34,14	717	751,14	751,14		
B.1.4	Substituição Hidr. de Capacidade	un	370,921	48,32	17,904,841	4,632,468	13,35	4,632,468	13,272,373	17,904,841		
B.2.1	Inspeção Inicial	un	251,250	75,275	18,914,625	1,065,049	14,13	1,065,049	17,849,576	18,914,625		
B.2.2	Inspeção Inicial	un	76,52	25,834	1,956,811	942,770	38,85	942,770	1,014,041	1,956,811		
B.2.3	Inspeção Inicial	un	2,816	2,850	8,025,600	982,866	384	982,866	7,042,734	8,025,600		
B.3	Atualização Cadastral	un	487,309	346,783	168,783,000	659,330	4,51	659,330	168,123,670	168,783,000		
C.1	Instalação/Atualização de Medidores	un	37	26	962,000	600,000	0	600,000	362,000	962,000		
C.2	Calibração de Medidores	un	1,485	401	596,595	401,000	1000	401,000	195,595	596,595		
C.3	Treino	un	584	380	221,920	320,000	2,000	320,000	189,920	221,920		
TOTAL												
TOTAL												

Tabela 3 - 9 RB

ACAO	Nº Do Preço	Unidade	TOTAL 2009-2019		JICA 2011-2013		Preço		Financeiro (JICA)		OBS
			QTD	JICA	QTD	JICA	Material	Mão de Obra	Material	Obras	
A.1.1 Substituição de Ramais	552013	un	180,284	50,134	49,02	101,33	2,458,059	5,081,082	7,539,159	* 1º N° de Substituição de Ramais = N° de Vazamentos 17,225 Apartir de 2009 Diminuição de 0,39/ano. JICA = 19,883 - 16,714 = 16,547 = 50,134 un. * 2 Conventional	
A.1.2 Substituição de Redes	454603	KM	50	3,33	16,080	53,760	215,204	720,384	935,588	* 1 N° de Substituição de Rede = Extensão de Rede (Pneumatizada) 800KM x 0,55% = 440KM. JICA = 4,4 x 3 = 13,4 * 2 PVC(16,130x0,3)+PVC 16,000x0,7 * 3 Levantamento e reposição - Lento 75,550x0,3 + Pressão 44,550x0,7 = 53,760	
A.1.3 Troca de Ramais	454603	un	4,200	10,150	49,02	101,33	52,896,5	108,830	161,926		
A.1.3 Troca de Ramais	454610	un	20,761	5,856	49,02	101,33	277,355	573,325	850,680		
A.2 Pesquisa de Vazamentos	552013	KM	28,504	1,074		200	1,554,800		1,653,600	* 1 N° de Pesquisa de Vazamentos = Extensão de Rede de 3,458km x 0,75 = 2,588 KM. JICA = 2,588 x 3 = 7,773 Km * 2 N° de Reparo = N° de Vazamentos em Rede 1,704. Apartir de 2009 Diminuição de 0,99/ano. JICA = 1,688 + 1,053 + 1,838 = 4,579	
A.3.1 Reparo Vazamentos	454382	un	17,827	4,358	240,96	278,56	1,194,680	1,381,100	2,575,780	* 3 N° de Reparo Vazamentos não Visitado - Rede = N° de Pesquisa de Vazamentos 7,773km x 0,8un/Km x 0,5	
A.3.2 Reparo Vazamentos	454380	un	2,652	593	240,96	278,56	135,179	156,272	291,451		
A.3.3 Reparo Vazamentos	454381	un	13	7			3,000,000	194,225	3,194,225	Presidência Prudente 3,000,000 Projeto 194,225	
A.4.1 Sincronização		un									
A.4.2 VRP		un	10	3	76,000		225,000		225,000		
A.4.3 DMC		un	30	13	180,000		150,000		150,000		
A.4.4 Booster		un	0	4							
A.4.5 Fechamento Favela		un	0	3							
A.5 Equipamentos		un	124	23							
B.1.1 Substituição Hidr. Cda. Capacidade	454119	un	1,534	408	187,03	37,0	80,585	12,519	97,864	Conform. eletrônico 4,7,500. Medidor de Vazão portátil 2,25,000. Dia legar de Pressão 4,2,900. Lcador de rede metálica 1x11,200 Lcador de rede não metálica 1x16,000. Lcador de massa metálica 15,20,000	
B.1.2 Substituição Hidr. Capacidade		un	1,534	40						* 10 N° de Substituição de Hidrometros de QD. Cap = N° de Hidrometros de QD. Cap. 389x1,321 = 1,195,3. JICA = 1,195,3 x 1,321 = 1,579,408	
B.2.1 Inspeção bueiros		un	284,415	80,285							
B.2.2.1 Combate Irregulares Inspeção		un	432,483	177,270	60,00	13,35	4,680,800	1,505,955	6,267,055	* 11 N° de Substituição de Hidrometros de Prog. Cap = N° de Hidrometros de Prog. Cap. 284,280x1,7/16,1 = 30,060,3 = 11,270	
B.2.2.2 UMA		un	3,343	639						* 12 N° = N° de Ligações 284,859x1,58 = 4,770. JICA = 4,770x3 ano = 12,310 * 13 N° de UMA = N° de Combate Irregulares Inspeção 12,310x0,9 = 11,079	
B.2.3 Regularização Investi		un	0	0							
B.3 Alinhamento Cadeirnel		un	311,175	85,038		4,51		385,145	396,183	* 14 N° = N° de Ligações 284,859x1,05 = 22,466. JICA = 22,466x3 = 65,398	
G.1 Instalação/Adoção		un	62	432	30,000		1,454,000		1,484,000		
G.2 Calibração de		un	31	347		1,000		34,700	35,700		
G.3 Tratamento		un	44	32		2,000		27,650	29,650		
TOTAL		R\$							28,739,895		

Tabela 3 - 10 RG

AGAO	Nº de Projeto	Unidade	TOTAL 2008-2019		JICA, 2011-2013		Unidade I.R.S		TOTAL	Descrição
			QTD	Valor	QTD	Valor	QTD	Valor		
A.1.1 Substituição de Ramais	103.286	un	103.286	48.02	101.33	1.408.246,96	2.811.809,24	4.218.055,95	1. Nº de Substituição de ramais=Nº de Vazamentos em Ramais: 12.336x0,07=9.689, Acertar de 2008 Diminu. ao de 0,99/ano. JICA= 0,672x9.689=6.480	
A.1.2 Substituição de Redes e Ramais	189	km	189	16.090	53.760	1.054.864	3.642.764	5.270.152	2. 48.02=6x1.069+42x(65200/3)+3 Convencionais 101.33(552013)	
TOTAL	16.099	un	16.099	48.02	101.33	1.408.246,96	2.811.809,24	4.218.055,95	4. Nº de Substituição de Redes=Estimado de Rede 2.429KM x1,12=2.721KM. JICA=23,9x24,0=563,9KM	
A.1.3 Troca de Ramais	25.822	un	25.822	240,96	0	1.720,72	0	2.585,33	5. PVC18,12x(45400/3)+PVC 16,00x(45400/3)	
A.2.1 Reparos Vazamentos Visíveis em Rede	20.038	KM	20.038	0	700	1.863,200	0	1.863,200	6. Levantamento e reposição - Lote 75.250x(45400/3)-Lote+70 e reposição - lote 44.550x(45410x0,7)	
A.2.2 Reparos Vazamentos não visíveis (Rede)	4.000	un	4.000	240,96	0,00	283,126	0	323,126	7. Nº de Nº de Pesquisa de vazamentos 5.466x1,0 un/Km=509=5.371 un	
A.2.3 Pesquisas de Vazamentos	20.038	KM	20.038	0	700	1.863,200	0	1.863,200	8. Reparo na RG	
A.2.4 VPP até 150mm acima de 150mm	0	un	0	0	0	0	0	0	9. Nº de Nº de Pesquisa de Vazamentos=1,0 un/Km=200=1.692 un	
A.2.5 DMC	0	un	0	0	0	0	0	0	10. Nº de Estaca de Rede=0,75x5=4,68KM	
A.2.6 Borrax	0	un	0	0	0	0	0	0		
A.2.7 Fechamento Pavê	0	un	0	0	0	0	0	0		
A.5 Equipamentos	128	un	128	0	0	0	0	150.050	11. Nº de Nº de Pesquisa de Vazamentos=1,0 un/Km=200=1.692 un	
B.1.1 Substituição Hélio Óleo Capacidade Reguladora menor	0	un	0	75.000	0	0	0	0	12. Haste de haste eletrônica 5x3.500. Geofone eletrônico 2x7.500. Data logger de pressão 25x2.500. localizador de rede metálica 4x11.200	
B.1.2 Substituição Hélio Óleo Capacidade Reguladora maior	0	un	0	100.000	0	0	0	0	13. Localizador de massa metálica 5x4.550	
B.2.1 Inspeção Inábrica	0	un	0	40.000	0	0	0	0	14. Nº de Nº de Pesquisas=239.938x1,8=433.888	
B.2.2 Combate Irregular Inspeção	412.851	un	412.851	46,52	12,35	5.207,402	1.494,386	6.701,788	15. Nº de UMA=239.938x1,8% x0,30=1.926 - JICA=1.296x3 anos=3.888	
B.2.3 Regularização Inábrica	0	un	0	14,13	0	0	0	0	16. 90x47x247=384	
B.3 Atualização Cadastral	0	un	0	4,51	0	0	0	0		
C.1 Instalação/Adequação até 150mm de Microcondutores acima de 150mm	0	un	0	30.000	0	417,465	0	417,465		
C.2 Calibração de até 150mm Microcondutores acima de 150mm	132	un	132	1.000	0	1.492,892	0	1.492,892		
C.3 Treinamentos	308	un	308	2.000	0	0	0	0		
TOTAL	550	un	550	0	0	0	0	0		
TOTAL	0	R\$	0	22.926,815	0	0	0	22.926,815		

Tabela 3 - 11 RJ

ACAO	Nº do Propo	unidade	TOTAL 2009~2019		JICA 2011~2013		Preço		Francêiro(JICA)		TOTAL	OBS
			QTDE	JICA	Material	Mão de Obra	Material	Obras	Projetos			
A.1.1 Substituição de Ramais e Conexões	452013	un	154.547	42.884	49,02	101,33	2.107,018	4.355,568	6.462,648	*1 Nº de Substituição de Ramais=Nº de Vazamentos 16.407x90%=14.766 JICA=14.472+14.327+14.185=42.984		
A.1.2 Substituição de Redes e Ramais	454503	KM	158	119	18,080	53,760	768,062	2.564,352	3.332,412	*2 48,02=5x1,029+2,43(52013) *3 Convecional 101,33(52013) *4 Nº de Substituição de Rede=Extensão de Rede (Priorizados)/594Km (K=15,8KM/x,3=47,7KM)		
A.1.3 Troca de Ramais	454504	un	15.287	4.997	49,02	101,33	224,855	464,801	689,656	*5 Levante/9 e reposição=120/3=40/3=13,33+Levante/9 e reposição=passoio 44,35(454504)+10x0,7		
A.1.3 Troca de Ramais	454510	un	15.738	4.293	48,02	101,33	210,443	435,019	645,462	*6 Nº de Reparo de Vazamento em Ramais=Nº de Pesquisa de vazamento 4,335x1,1 un/KMx90%=4,283 un		
A.2 Pesquisas de Vazamentos		KM	15.885	4.338		200		867,000	667,000	*7 Nº de Pesquisa de Vazamento=Extensão de Rede 1,927(KM)x0,75x3 ano=4,335KM		
A.3 Reparo Vazamentos	454350	un	17.172	4.278	240,96	278,56	1.150,825	1.330,403	2.481,228	*8 [(42,02(454350) + 438,48(454351))x1/2] +9 [(135,47(454380) + 146,63(454381) + 206,12(454382))x1/3]=162,74 + [82,56(454912) + 107,28(454913) + 121,24(454917) + 152,24(454918)]x1/4=115,82=278,566R/un		
A.3.1 Reparo Vazamentos	454351	un	1.748	477,39	240,96	278,56	114,938	132,873	247,811	*10 Nº de Reparo de Vazamento em Rede=Nº de Pesquisa de Vazamento 4,335x1,1 un/KMx10%=4,77 un		
A.4.1 Sinterização		un	9	5			3.400,000	200,000	3.600,000	Projeto 1, Obra 4		
A.4.2 VPP		un	33	102	75,000				267,500			
A.4.3 Fchamento Fretos		un	4	0,5	100,000				50,000			
A.4.4 Booster		un	0	0	40,000				1.000,000			
A.4.5 Equipamentos		un	8	5					100,000			
B.1.1 Substituição Hidro Gde Capacidade		un	0	0								
B.1.2 Substituição Hidro Pequena Capacidade	454119	un	212,766	30,524	46,52	13,35	3.420,326	981,545	4.401,872	*11 178,243x1/8x1,1=24,508 --JICA=74,508x3 ano=73,524 un		
B.2.1 Combate Irregularidade Inspeção		un	111,122	30,308	14,13		428,224		428,224			
B.2.2 Combate Irregularidade Inspeção		un	68,829	15,721	36,85		688,721		688,721	*12 Nº de Ligacoes 178,243 x 3,25=6,238 JICA=8,238x3 ano=18,717		
B.2.3 Regularização Iregularidade		un	6,921	2,433	384		834,272		834,272	*13 Nº de DMA=178,243 x 0,5% x 1,25=1,1 --JICA=8,11x3 ano=2,433 *14 90+47=217=384		
B.3 Atualização Cadastral		un	382,135	102,811	4,51				482,289	*15 Nº de Ligacoes Abertas 178,243 x 1,1 x 20=397,105		
C.1 Instalação/Adquirido até 150mm de Microcondutores acima de 150mm		un	6	0	30,000							
C.2 Colocação de Microcondutores acima de 150mm		un	22	0	60,000							
C.3 Tratamento		un	0	0								
TOTAL		R\$							29.238,335			

Tabela 3 -- 12 RM

AÇÃO	Mód. Preço	TOTAL 2009--2010		JICA 2011--2013		Unidade IR\$ Baseado no Preço unitário SABESP outubro de 2007			OBS	
		QTD	Valor	QTD	Valor	Mensal	Preço	Preço		
		TOTAL	Mensal	TOTAL	Mensal	Mensal	Outras	TOTAL		
A.1.1 Substituição de Ramais	602012 un	142,856	67,927	142,856	49,02	2.450,204	5.146,760	853,594	* 1 N° de Substituição de Ramais = 113 metros de tubos de 150mm de diâmetro. JICA = 4,387 ano. JICA = 4,387 ano. JICA = 4,387 ano.	
A.1.2 Substituição de Redes a	454503 un	171	3,13	171	25,910	1.333,257	3.715,658	3.715,658	* 2 N° de Substituição de Rede = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 11,7 ano. JICA = 11,7 ano. JICA = 11,7 ano.	
A.1.2 Ramais	454503 un	12.210	3.853	12.210	49,02	184.288,2	401,571	395,537	* 3 N° de Substituição de Rede = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 11,7 ano. JICA = 11,7 ano. JICA = 11,7 ano.	
TOTAL										
A.1.3 Troca de Ramais	454510 un	18,218	3,65	18,218	49,02	257,813	553,970	553,970	* 4 N° de Troca de Ramais = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 11,7 ano. JICA = 11,7 ano. JICA = 11,7 ano.	
Preço de Vazamentos										
A.2. Pesquisa de Vazamentos	604 un	22,774	8,924	22,774	200		1.368,000	1.368,000	* 5 N° de pesquisa de vazamentos = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 2,277m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 2,277m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 2,277m de rede de 150mm de diâmetro.	
A.3.1 Ramais Vazamentos	454380 un	47,265	10,540	47,265	240,95	2.264,044	3.713,374	3.713,374	* 6 N° de Ramais Vazamentos = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 4,387 ano. JICA = 4,387 ano. JICA = 4,387 ano.	
Válvula em Rede	454351 un								* 7 N° de Válvula em Rede = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano.	
A.3.2 Reparo Vazamentos	454380 un	4,658	1,08	4,658	240,95	328,910	360,234	360,234	* 8 N° de Reparo Vazamentos = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano.	
A.3.1 Válvula (Rede)										
A.3.1 Bombagem	un	44	30	44		792,000	864,000	1.036,000	* 9 N° de Bombagem = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano.	
A.3.2 VPP										
A.3.2 até 150mm	un	13	33	13	75,000	292,500		282,500	* 10 N° de VPP até 150mm = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano.	
A.3.2 acima de 150mm	un	5	1,5	5	100,000	150,000		150,000	* 11 N° de VPP acima de 150mm = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano.	
A.3.3 DMC	un	71	3,3	71	40,000	852,000		852,000	* 12 N° de DMC = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano.	
A.4 Booster	un	22	36	22	25,000	185,000		185,000	* 13 N° de Booster = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano.	
A.4.5 Fubamento Frontal	un	0	0	0				0		
A.5 Equipamentos	un	144	36	144				94,950	* 14 N° de Equipamentos = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano.	
B.1.1 Substituição Hdr. Gde Capacidade	un	1,370	385,274	1,370	197,05	72,113	11,246	93,358	* 15 N° de Substituição Hdr. Gde Capacidade = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano.	
Redimensiona mento	un	1,370	85	1,370	1,0	85		85	* 16 N° de Redimensiona mento = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano.	
Adequação de ovelote	un	1,370	2,65	1,370	34,14		2,902	2,902	* 17 N° de Adequação de ovelote = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano. JICA = 1,387 ano.	
TOTAL								386,346		
B.1.2 Substituição Médio	454119 un	374,047	101,953	374,047	44,52	4.702,581	1.249,805	6.952,386	* 18 N° de Substituição Médio = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 120,123+113=233 un.	
Pequeno Capacidade	un	219,240	59,820	219,240			845,257	845,257	* 19 N° de Pequeno Capacidade = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 120,123+113=233 un.	
B.2.1 Inspeção Inicial								845,257		
B.2.1.1 Cometa Inicial Inspeção	un	53,980	64,977	53,980	38,85	542,690		542,690	* 20 N° de Cometa Inicial Inspeção = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 4,909x3=14,727.	
B.2.1.2 Cometa Inspeção	un	10,802	2,916	10,802	384	1.131,264		1.131,264	* 21 N° de Cometa Inspeção = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 4,909x3=14,727.	
B.2.2 Regularização Nivelas	un	0	0	0				0	* 22 N° de Regularização Nivelas = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 4,909x3=14,727.	
B.3.1 Atualização Cadastral	un	490,980	147,296	490,980	4,51	864,161		864,161	* 23 N° de Atualização Cadastral = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 49,085x3 ano=147,264.	
C.1.1 Instalação/Adequação até 150mm	un	43	8,5	43	30,000	235,000		235,000	* 24 N° de Instalação/Adequação até 150mm = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 4,909x3=14,727.	
C.1.2 Macromedidores acima de 150mm	un	13	0	13	60,000	360,000		360,000	* 25 N° de Macromedidores acima de 150mm = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 4,909x3=14,727.	
TOTAL								813,000		
C.2. Calibração de até 150mm	un	0	0	0				0	* 26 N° de Calibração de até 150mm = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 4,909x3=14,727.	
Macromedidores acima de 150mm	un	0	0	0				0	* 27 N° de Macromedidores acima de 150mm = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 4,909x3=14,727.	
TOTAL								82,200		
G.3.1 Treinamento	un	275	325	275	1000		82,200	82,200	* 28 N° de Treinamento = 1.103m de rede de 150mm de diâmetro. JICA = 49,085x3 ano=147,264.	
TOTAL								86,206,006		

Tabela 3 – 13 RN

AÇÃO	Nº Do Projeto	Unidade	TOTAL 2009 ~ 2019		JICA 2011 ~ 2013		Unidade IRS		Baseando no Preço Unitário SABESP outubro de 2007		OBS
			TOTAL	QTD	JICA	Preço	Material	Mão de Obra	Material	Outras	
A.1.1 Substituição de Ramais (preventiva)	352013	un	48.070	13.648	13.648	49,02	101,33	689.025	1.382.952		Nº de Substituição de Ramais = Nº de Vazamentos 8.372,80x0,7=4.686. JICA = 4.595+4.548+4.504+13.948
Subst Ramais (preventiva)	352013	un	13.515	3.884	3.884	49,02	101,33	244.319	505.039		Nº de Substituição de Ramais (preventiva) = Nº de Leitos 98.444x1,67=1.661x3
A.1.2 Substituição de Redes e	454504	KM	68	8,4	8,4	16,060	53,760	151.285	506.419	0	Nº de Substituição de Redes = Extensão de Redes (priorizadas) 248KMx1,27=313,96. JICA = 313,96x1,27=398,73
Redes e	454803	un	5.540	257	257	49,02	101,33	37.355	77.588	0	Levanta e/ e reconstrução-linha 75.250(454803)x0,3=Levanta/ e a reposição-passelo 44.550(454810)x0,7
TOTAL	454510	un	8.022	2.87	2.87	49,02	101,33	188.820	584.008	0	
A.1.3 Troca de Ramais	352013	un	10.077	2.739	2.739		200		547.200		Nº de Troca de Ramais = Nº de Pesquisa de vazamentos 2.738x1,0 un/KM.80%=2.187 un
Pesquisa de Vazamentos											Nº de Pesquisa de Vazamentos = Extensão de rede (Priorizadas) x0,75x3
A.2 Pesquisa de Vazamentos											
A.3.1 Reparo Vazamentos	454380	un	17.288	4.838	4.838	240,96	278,56	1.117.091	1.291.404		Nº de Pesquisa de Vazamentos = Extensão de rede (Priorizadas) x0,75x3
Válvulas em Rede	454381										
A.3.2 Reparo Vazamentos	454382	un	2.005	548	548	240,96	278,56	131.564	152.084		Nº de Reparo vazamentos = Nº de Pesquisa de Vazamentos 2.738x20%=548 un
não vazou (Recob)	454912	un	8	8	8				1.656.407	380.000	*10 [135.47(454380)+146.638(454381)+206.12(454382)]x1/3 + [82.56(454912)+107.25(454913)+121.24(454817)+52.24(454818)]x1/4
A.4.1 Sintonização											
A.4.2 VPR											
até 150mm		un	15	43	43	75,000		337.500			
acima de 150mm		un	4	1,0	1,0	100,000		100.000			
A.4.3 DMG		un	36	36,35	36,35	40,000		846.000			Nº de VPR JICA = Total 19 unx646.000/1.440.000=8,5 un
A.4.4 Booster		un	3	0	0						
A.4.5 Fichamento Favela		un	0	0	0						
A.5 Equipamentos		un	96	10	10						
B.1.1 Substituição Hidr. Cole Capacidade		un	1.824	497,11	497,11	197,03	31,00	86.939	15.292		Haste de escudo eletrônico 2x 3.500. Geofone eletrônico 2x7.500. Medidor de Vazão portátil 2x25.000. Data logger de Vazão 1x6.000
Redimensionamento		un		46	46		1		48		Data logger de pressão 2x2.500. Data logger de Vazão e pressão 1x20.000
Adequação de cavalete		un		48	48		34,14		1.839		
TOTAL											
B.1.2 Substituição Hidr.	454119	un	118.712	32.435	32.435	46,52	13,35	1.508.923	433.021		Nº de Hidrômetros 44x1/2x11=162
Pérgua Capacidade		un	91.647	80.339	80.339	14,13		431.857			JICA = 162+165+165+162(2011)+1-Crescimento Vegetativo 2.79%+165(2012)+2013 JICA=487,3 ano
B.2.1 Combate Injeções e Inspeção		un	32.845	877	877	36,85		200.655			
Combate Injeções e Inspeção		un	2.947	703	703	384		269.852			
B.2.2 UMA		un	0	0	0						
B.2.3 Reparo/retiro Injeções		un	218.777	23.873	23.873	4,51		269.095			
B.3 Atualização Cadastral		un	10	5	5	30,000		150.000			*13 Nº de Leitos 98.444 x1,1 = 0,20=392,135
C.1 Instalação/Adaptação até 150mm de Macromolduras acima de 150mm		un	4	3	3	60,000		120.000			
TOTAL		un	86	80	80	1.000		24.000			
C.2 Caldeirão de até 150mm Macromolduras acima de 150mm		un	448	133	133	2.000		440.000			
TOTAL		un	264	177	177			352.000			
C.3 Tratamento		un									
TOTAL		R\$									13.880.546

Tabela 3 – 14 RR

ACAO	K/Da	unidade	TOTAL 2009 ~ 2019		JICA 2011 ~ 2013		Preço		Financiaro (JICA)		OBS
			OTDE	JICA	Metarial	Mão de Obra	Metarial	Obras	Proposta		
A.1.1 Substituição de Ramais	5520113	un	61.898	79.247	49,92	101,33	845.200	1.747,132	103.524	2.339.335	* 1 N° de Substituição de Ramais = N° de Vazamentos 180x3x323. Apertar de 2009; Demarcação de 0,397/ano. JICA = 806x5,743x5,60x2,12x4.
A.1.2 Substituição de Redes e Ramais		KM	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL		un	61.898	79.247	49,92	101,33	845.200	1.747,132	103.524	2.339.335	
A.1.3 Troca de Ramais	5520113	un	8.238	8.238	49,92	101,33	110.148		110.148	110.148	* 1 Troca de Ramais = N° de Pesquisas de Vazamentos 2,847x1,0 un/Km/500
Pesquisa de Vazamentos		KM	10.441	2.241		200		569.400		569.400	* 3 N° de Pesquisas de Vazamentos = Extensão de Rede 1,266KMx0,15 = 949. JICA = 949x3=2.847KM.
A.2 Pesquisa de Vazamentos		un	10.441	2.241		200		569.400		569.400	
A.3.1 Reparo Vazamentos	454380	un	10.575	9.219	240,86 %	278,56	1.038.538	1.200.594	2.238.131	2.238.131	* 4 N° de Reparo Vazamentos (visíveis em Rede) = N° de Vazamentos 7,404 unx20% = 1,481. JICA = 1,481x1,437x1,427x4,310 un
Visíveis em Rede	454382	un	2.069	557	240,86 %	278,56	135.178	156.272	291.451	291.451	* 5 PVC 50% Forço 50%
em tubos (Rede)	454812	un	0	0							* 6 N° de Reparo de Vazamentos (não visíveis em rede) = N° de Pesquisas de Vazamentos 2,847x1,0 un/Kmx20% = 569 un
A.4.1 Bentorização		un	0	0							
A.4.2 VRP até 150mm		un	2	0							
acima de 150mm		un	0	0							
A.4.3 DMC		un	45	15		40.000	480.000		480.000	480.000	* 7 N° de DMC = N° de Ligações 90,607/2000
A.4.4 Boxer		un	0	0							
A.4.5 Fechamento Favela		un	0	0							
A.5 Equipamentos		un	74	27					119.509	119.509	Haste de escuta eletrônico 20x3.500. Geofone eletrônico 5x7.500. Data logger de Vazio 2x6.000.
B.1.1 Substituição Hidro Qtd Capacidade		un	286	71	197,03	31,0	15.171	2.387	17.558	17.558	
Redimensionamento		un	286	3		1,0		3	3	3	
Adequação de cavalete		un	286	5		34,14		102	102	102	
TOTAL		un	572	79					17.564	17.564	
B.1.2 Substituição Hidro Pequena Capacidade	454118	un	138.217	37.247	46,52	13,35	1.737.382	466.592	2.203.975	2.203.975	
B.2.1 Inspeção Invisíveis		un	148.544	90.812		14,13	574.435		574.435	574.435	
B.2.2.1 Combate Irregular Inspeção		un	15.444	9.912		36,85	155.212		155.212	155.212	* 8 N° de N° de Ligações 90,607x1,55% = 1,404 un. JICA = 1,404x3 ano = 4,212 un
Combate Irregular Inspeção		un	3.091	843		384	323.712		323.712	323.712	* 9 N° de UMA = N° de Combate Irregular Inspeção x 20%
B.2.2.2 UMA		un	0	0							
B.2.3 Regularização Invisíveis		un	133,335	54.907,24		4,51	245.101		245.101	245.101	* 10 N° de Ligações 90,607x20% = 8,121 un. JICA = 8,121x3 ano = 24,363 un
B.3 Atualização Cadastral		un	32	0					453.000	453.000	
C.1 Instalação/Adequação de Macromedidores acima de 150mm		un	0	0	30.000		453.000		453.000	453.000	
TOTAL		un	330	35		1,000	65.000		65.000	65.000	
C.2 Calibração de Macromedidores acima de 150mm		un	110	25		2,000	50.000		50.000	50.000	
TOTAL		un	110	25		2,000	50.000		50.000	50.000	
C.3 Tratamento		un	110	25					54.000	54.000	
TOTAL		R\$								10.594.193	

Tabela 3 - 15 RS

ACAO		Nº Dp	Unidade	TOTAL 2008 ~ 2019		JICA 2011 ~ 2013		Unidade 1R\$		Baseando no Preço Unitário SABESP outubro de 2007		OBS	
				OTDE	JICA	Material	Preço	Mão de Obra	Material	Obras	Projetos	EDITAL	
				TOTAL				Mão de Obra					
A.1.1	Substituição de Ramais	552013	un	131.780	36.058	40,02	101,33	1.790,828	5.714,251			659.111,079	* N° de Substituição de Ramais = N° de Vazamentos 31.480 x 80% = 25.184 = 30% = 12.592. Aparar de 2008. Diminuição de 0,99/ano. JICA=12,341+12,218+12,096=36,655 un.
A.1.2	Substituição de Redes e Ramais	454803	un	117	32	68,089	72,426	2.178,848	2.317,760			4.958,009	* N° de Substituição de rede-Extensão de Rede(Priorizados) 3,554(KM/100) = 3=10 KM. JICA=10,742 = 52% un.
A.1.3	Troca de Ramais	454803	un	9.905	2.700	49,02	101,33	132.354,0	273,591			405,646	* PVC 25,9902/KM(454903) x 0,7 + FcFo 166,370(454904) x 0,3 = 66,089
A.1.3	Troca de Ramais	454810	un	36,188	9,873	48,02	101,33	483,974				405,646	* Lavagem e Reposição 53,8203/KM(454803) = Assentamento 18,6110(454510) = 72,4303/KM
A.2	Pesquisa de Vazamentos		KM	46,248	32,235		200	2.467,800				2.467,800	* N° de Troca de Ramais = N° de Pesquisas de vazamentos 12,3396/Mo. 1 un/Mo. = 2%
A.3.1	Reparo Vazamentos	454880	un	82,323	17,600	240,96	278,56	4.210,800	8.874,800			9.091,000	* N° de Pesquisas de Vazamentos = Extensão de rede 5,485KM x 0,75 = 4,113 = 3 = 12,3396KM
A.3.1	Reparo Vazamentos	454881	un	9,050	2,669	240,96	278,56	594,900	687,765			1.282,665	* N° de Reparos Vazamentos = N° de Vazamentos 6,286 un/ano. Aparar de 2008 Diminuição 0,99/ANO. JICA=5,892+5,833+5,775=17,500 un
A.4.1	Santização		un	33	18			44.880,806	6.745,568			51.626,374	* PVC 50 100mm 42,42(464350) + FcFo 50 150mm 438,49 = 11,7
A.4.2	VRP		un	16	66	75,000						318,000	* 10 (135,47(454380) + 146,63(454381) + 206,12(454382)) x 1/3 = 162,74 + [82,56(454912) + 107,25(454913) + 121,24(454817) + 152,24(454818)] x 1/4 = 115,82
A.4.3	DINO		un	17	74	190,000						278,156	* 11 N° de Reparo Vazamentos = Pesquisa de Vazamentos 12,3396 x 1 = 20%
A.4.4	Booster		un	10	34	200,000						880,000	* 12 Obra Guaxupé 8,648.3768. Viciente de Carvalho 300,000. Sac Vicente 9,471.500
A.4.5	Fechamento Favela		un	1	1							500,000	* 13 Projeto Guaxupé 8,418.588. Viciente de Carvalho 45,000. Sac Vicente 60,000. Praia Grande 150,000. Santos 75,000
A.5	Equipamentos		un	127	30							696,000	* 14 N° de Reparos Vazamentos = Pesquisa de Vazamentos 12,3396 x 1 = 20%
B.1.1	Substituição de Rede Gás Capacidade Reguladora menor		un	12,866	3,403	197,03	310	670,890	105,324			776,214	* 12 Obra Guaxupé 8,648.3768. Viciente de Carvalho 300,000. Sac Vicente 9,471.500
B.1.1	Substituição de Rede Gás Capacidade Reguladora menor		un	12,866	3,13		10		213			213	* 15 N° de Hidrômetros de QD Cap = N° de Hidrômetros 3,072 x 1/3 = 1 = 128 un. JICA = 1,26 = 3 anos = 2,304 un
B.1.1	Substituição de Rede Gás Capacidade Reguladora menor		un	12,866	3,13		34,14		7,272			251,889	* 16 N° de Hidrômetros de Proj. Cap = N° de Hidrômetros 426,444 x 1/3 = 11 = 56,628 un. JICA = 58,536 = 3 anos = 175,608 un
B.1.1	Substituição de Rede Gás Capacidade Reguladora menor		un	12,866	3,13							251,889	* 17 Reparo na oficina própria
B.1.2	Substituição de Rede		un	648,133	179,999	21,00	13,35	3.894,068	2.248,372			6.042,440	* 18 JICA = N° de Legados 55,270 x 3 anos = 165,810 un
B.2.1	Inspeção Invisíveis		un	608,320	183,995		14,13	2.245,915				2.245,915	* 19 N° de Combate Irregulares Inspeção = N° de Legados 428,516 x 3 = 15,033 un/ano. JICA = 15,033 = 3 anos = 45,099 un
B.2.2	Combate Irregulares Inspeção		un	185,363	47,093		36,85	1.861,868				1.861,868	* 20 N° de URMA = N° de Combate Irregulares Inspeção x 2,0% = 9,021 un
B.2.2	URMA		un	33,073	3,731		384	3.694,054				3.694,054	* 21 Todas UN e menos RS 405,328/un
B.2.3	Regulador Invisíveis		un	3,885	3,877		380	539,360				539,360	
B.3	Atenuação de Ruído		un	472,468	128,897		4,51	58,141				261,241	* 22 N° de Legados 428,516 x 20% = 85,703 un. JICA = 42,952 = 3 anos = 128,856 un
C.1	Instalação/Alimentação de Hidrômetros acima de 150mm		un	23	15	30,000		680,000				680,000	
C.1	Instalação/Alimentação de Hidrômetros acima de 150mm		un	9	25	60,000		193,000				193,000	
C.2	Calibração de Hidrômetros acima de 150mm		un	176	216		1,000	210,000				210,000	
C.3	Treinamento		un	1,370	310		2,000	280,000				280,000	
C.3	Treinamento		un	146	45		4,000	180,000				180,000	
TOTAL													

Tabela 3 - 16 RT

AÇÃO	Módulo	unidade	TOTAL 2009-2019		JICA 2011-2013		Unidade IRS		OBS
			QTD	Valor	QTD	Valor	Material	Mão de Obra	
A.1.1 Substituição de Ramais	502013	un	107,899	29.395,41	49,02	101,33	1.465,648	3.029,866	* 1 Nº de Substituição de Ramais = Nº de Ligados 10.812 un/ano x 85% = 10.271 un/ano, Apartir de 2009. Diminuição 0,97/ano JICA=10,087 x 2,864 x 3,266 = 23,888 * 2 Convencional
A.1.2 Substituição de Redes e Ramais	454908	KM	0	0	0	0	0	0	
A.1.2 Troca de Ramais Pequenas de Vazamentos	454903	un	13,057	3,957,41	49,02	101,33	188,519	1.029,000	* 3 Nº de Troca de Ramais = Nº de Pesquisas de Vazamentos 5,010x0,8 unx49% = 3,807 un
A.2 Pesquisas de Vazamentos	454910	KM	18,365	5,010,41	0	200	0	0	* 4 Nº de Pesquisas de Vazamentos = Extensão do rede 2,548KMx0,85 = 2,166KM. JICA=1,670x3, ano=5,010KM
A.2.1 Reparo Vazamentos	454900	un	5,556	15,91	240,96	276,56	379,271	498,453	* 5 (PVC50 (100mm x2,42x454350) + FcFe 50 (150mm x38 x48x454351)) x 1/7 * 8 (135,47x48x380) + 148 63x454381 * 206 (1X454382) x 1/3 = 182,74
A.2.2 Reparo Vazamentos em Redes (Rede)	454982	un	735	231,77	240,96	276,56	48,433	35,881	(82,58x454912) + 107,25x454913) + 121,24x454817) + 152,24x454818) x 1/4 = 115,82
A.2.3 Sanarização	454912	un	0	0	0	0	0	0	* 7 Nº de Pesquisas de Vazamentos 5,010x0,8 unx3% = 20,1 un
A.2.4 VRP até 150mm acima de 150mm	454904	un	0	0	0	0	0	0	
A.2.4 DMC	454905	un	106	30	0	0	0	0	1.523,026 Formandocita 209,2003 Novo Horizonte 157,300S
A.2.4 Booster	454906	un	0	0	0	0	0	0	
A.2.5 Fichamento Favela	454907	un	0	0	0	0	0	0	
A.2.5 Endampamentos	454908	un	0	0	0	0	0	0	
B.1.1 Substituição Hidrô Gde Capacidade Redimensionamento	454911	un	258,408	30,447,98	48,52	13,35	3.230,674	927,117	* 8 Nº de Substituição de Hidrometros de Pco, Cap = Nº de Hidrometros 210,449 x 1/10 x 1 = 23,149 un/ano. JICA = 23,149 x 3ano = 69,447 un
B.1.2 Substituição Hidrô Programa Capacidade	454912	un	144,880	39,250,48	0	14,13	0	558,700	* 9 Nº de Ligados Inativos 13,180x3ano = 39,540 un
B.2.1 Inspeção Inativos	454913	un	23,144	3,212,110	0	30,85	0	232,597	* 10 Nº de Combate Irregulares Inspeção = Nº de Liga.oes 210,449x1% = 2,104,3ano = 6,312 un
B.2.2 Combate Irregulares Inspeção	454914	un	924	852,433	0	384	0	86,768	* 11 Nº de LIMA = 6,312 x 4% = 252 un
B.2.3 Regularização favelas	454915	un	0	0	0	0	0	0	
B.3 Atualização Cadastral	454916	un	115,747	31,269,913	0	4,51	0	142,303	* 12 Nº de Liga.oes 210,498 un x 9% = 10,522 un/ano. JICA = 10,522 x 3ano = 31,566 un
C.1 Instalação/Adequação de Macrocondutores acima de 150mm	454917	un	107	31	30,000	0	930,000	0	
C.2 Calibração de Macrocondutores acima de 150mm	454918	un	0	0	0	0	0	0	
C.3 Tratamento	454919	un	0	0	0	0	0	0	
TOTAL		R\$							14.047,735

Tabela 3 – 17 RV

ACAO	Mód. Projeto	Unidade	OTDE		Preço		Financeiro (JICA)			OBS
			TOTAL	JICA	Material	Mão de Obra	Material	Obras	Projetos	
A.1.1 Substituição de Ramais	552013	un	250,181	98,886	49,02	101,33	3.366,988	6.959,952		Nº de Substituição de Ramais=Nº de Vazamentos 26.271x80x23.595 un/ano, Apartir de 2008 Diminuição 0,99/ano *2 JICA=23.126-22.894=232.669=68.886 un 49.02x8x1.099=42.433(52013)
A.1.2 Substituição de Redes e Ramais	454503	KM	384	399,7	68,089	72,436	6.761,236	7.192,298	0	Nº de Substituição de Rede=Extensão 3.308KMx1x3 ano=99 3KM *4 PVC 25.990(454503)x0,7=186.320(454504)x0,3 *5 Lazerzão e Reposição 53.820(454803)=Assentamento 18.610(454510)
A.1.3 Troca de Ramais	454610	un	26,077	7,719	49,02	101,33	346,679	8.148,621	0	*6 Nº de Troca de Ramais=Nº de pesquisas Vazamentos 9.879x0,8 unx80x7=113 un *7 Nº de Pesquisas Vazamentos=Extensão de Rede 4.390 x 0,75x3 ano=9.879KM *8 [(2.424(454550)-439.49(454551))x1,7/2 *9 Nº de Reparo Vazamentos=Nº de Pesquisas Vazamentos 9.879x0,8 un x 10x=789 un *10 [(135.47(454580)-146.63(454581)-208.72(454582)x1/3 - [(82.96(454912)-107.25(454913)-121.24(454817)-152.24(454818))x1/4 *11 [135.47(454580)-146.63(454581)-208.72(454582)x1/3 - [(82.96(454912)-107.25(454913)-121.24(454817)-152.24(454818))x1/4 *12 Hidrômetros 15m³/h (342.25(0.13)-hidrômetros 15m³/h (171.30x0,85)
A.2 Pesquisa de Vazamentos	454330	KM	36,218	9,979		200		1.975,000		
A.3.1 Reparo Vazamentos Visíveis em Rede	454351	un	27,441	7,352	240,96	278,56	1.839,000	2.125,970		
A.3.2 Reparo Vazamentos não visíveis (Rede)	454381	un	2,897	2,897	240,96	278,56	190,117	218,784		
A.4.1 Sanfonização		un	50	50				1.800,000		
A.4.2 VPP até 150mm		un	39	12,7	75,000		952,500	952,500		
A.4.3 DMC acima de 150mm		un	21	6,6	100,000		680,000	680,000		
A.4.4 Isoter		un	3	7				240,000		
A.4.5 Fechamento Favela		un	0	0				0		
A.5 Equipamentos		un	188	27						Haste de escota eletrônica 2x3.500. Geofone eletrônico 3x7.500. Data logger de pressão 3x2.500. Ous logger de vazão e pressão 1x20.000 Controlador de VPP 16x70.000
B.1.1 Substituição Hidro. Gota Capacidade Regulacionaria menor		un	4.599	4.439	197,03	31	263,296	44,039		Nº de Substituição de Hidrômetros de Gota Capacidade Regulacionaria de Hidrômetros 1284x1/2x1.1x171 un/ano *11 JICA=471-484-484=-471(2013x1)-Crescimento Vegetativo 2.79x=-484(2012-2013) JICA=1438/3 ano *12 Hidrômetros 15m³/h (342.25(0.13)-hidrômetros 15m³/h (171.30x0,85)
B.1.2 Substituição Hidro. Programa Capacidade		un	367,655	355,309	46,52	13,35	7.438,977	2.134,785		
B.2.1 Inspeção Injetiva		un	89,622	37,398	14,13		264,126			
B.2.2.1 Combate Irregular em Espaço		un	17,905	5,835	39,65		215,000			
B.2.2.2 UMA		un	1,748	582,716	394		223,666			*14 Nº de Combata Irregulares Injeção =Nº de Lq:oes 343.839 un/ano=0,005=1845 un/ano JICA=1845x3ano=5535 un *15 Nº de UMA=389.839 un x 0,005 x 0,1=194 un/ano-JICA=194x3ano=582 un
B.2.3 Regularização Injetiva		un	0	0						
B.3 Ajuste de Calibragem		un	513,998	466,076	4,51		631,605			
C.1 Instalação/Adequação de Mananciais acima de 150mm		un	137	47,1	30,000		1.233,000			
C.2 Calibragem de Mananciais acima de 150mm		un	149	47,1	1,000		41,700			
C.3 Tratamento		un	300	75	2,000	2,000	60,000	169,000		
TOTAL		R\$								

Tabela 3 - 19 Preço Unitário Padrão de cada Unidade de Negócio

Ação	unidade	compo sição	MA	MC	ML	MN	MO	MS	RA	RB	RG	RJ	RM	RN	RR	RS	RT	RV	Justificativa	
A.1.1 Substituição de Ramais	UN	materiais obra	49,02	198,80	198,80	198,80	198,80	198,80	49,02	49,02	49,02	49,02	49,02	49,02	49,02	49,02	49,02	49,02	49,02	
A.1.2 Substituição de Redes e Ramais	KM	materiais obra	166,320	68,089	68,089	68,089	68,089	68,089	16,060	16,060	16,060	16,060	25,990	16,060	16,060	68,089		68,089		
A.1.3 Troca de Ramais	UN	materiais obra	49,02	198,80	198,80	198,80	198,80	198,80	49,02	49,02	49,02	49,02	49,02	49,02	49,02	49,02	49,02	49,02	49,02	
A.2 Pesquisa de vazamentos	KM	obra	25,420	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
A.3.1 Reparo Vazamentos Visíveis em Rede	UN	materiais obra	240,96	278,56	278,56	278,56	278,56	278,56	240,96	240,96	240,96	240,96	240,96	240,96	278,56	240,96	240,96	240,96	240,96	* Financiamento de RG
A.3.2 Reparo Vazamentos não Visíveis Rede	UN	materiais obra	278,56	278,56	278,56	278,56	278,56	278,56	278,56	278,56	278,56	278,56	278,56	278,56	278,56	278,56	278,56	278,56	278,56	* Financiamento de RG
A.4.1 Sertorização	UN	obra	3.371,752	1.934,933	984,998	328,360	7.125,000	142,116	456,318	*	*	720,000	46,200	244,425	5,161,837	*	*	36,000	*	* Media de preço
A.4.2 VRP ate 150mm acima de 150mm	UN	ma/obra	75,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	
A.4.3 DMC	UN	ma/obra	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	
A.4.4 Booster	UN	ma/obra	40,287	31,518	1,100,000	80,000	16,667	*	*	*	25,000									* Media de preço
A.4.5 Fechamento favela	UN	ma/obra	590,000	440,000																
A.5 Equipamentos	UN	materiais	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	* Haste de escauta eletrônica 3.900 Geafone eletrônico 7.500
B.1.1 Substituição Hidro Gde capacidades	UN	materiais obra	197,03	197,03	197,03	197,03	197,03	197,03	197,03	197,03	197,03	197,03	197,03	197,03	197,03	197,03	197,03	197,03	197,03	
B.1.2 Substituição Hidro Pequena capacidade	UN	materiais obra	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	* Reparo na oficina própria
B.2.1 Inspeção Injetivas	UN	obra	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	
B.2.2.1 Combata Irregularidades Inspeção	UN	obra	36,85	36,85	36,85	36,85	36,85	36,85	36,85	36,85	36,85	36,85	36,85	36,85	36,85	36,85	36,85	36,85	36,85	
B.2.2.2 UMA	UN	ma/obra	384	384	384	384	384	384	384	384	384	384	384	384	384	384	384	384	384	
B.2.3 Regularização favelas	UN	materiais obra	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	46,52	* Hidrometro Reparo na oficina própria
B.3 Atualização Cadastral	UN	obra	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	359	
C.1 Instalação Adequação de Medidores ate 150mm acima de 150mm	UN	ma/obra	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	* A 35,000+47,000 B 35,000+115,000 C 35,000+300,000
C.2 Calibração de Macromedidores ate 150mm	UN	obra	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	* ate 408mm 5,000 400~1,500mm 6,900 acima de 1,500mm 8,500
C.3 Treinamento	UN	obra	3,077	1,607	750	1,958	2,258	12,375	9,990	1,500	1,000	1,000	1,000	483	1,059	4,000	2,000	2,000	2,000	
C.4 Ações Socio Educativas	UN	obra				2.522,121	1.159,001													

Tabela 3 - 20 Principais composições de preço unitário padrão

Ação	Descrição	unidade	Preço	Especificação do preço	UR's Aplicadas	obs.
A.1.1 Substituição de Remais	matérias	UN	49,02	8mx1,099\$/m+42,43\$	Todas UN's Negócio	Tubo polietileno 20mm 1,099\$/mx6m + té de serviço integrado 42,43
	obra	UN	198,60		Todas M	MND 198,60(552068)
			101,33		Todas R	Converctical 101,33(552013)
A.1.2 Substituição de Rede e Remais	matérias	KM	166,320	164,93\$/mx1000m(林工)-18,610\$/Km(工)	MC	FoFo. 80mm 150mm 100% 184,93\$/m(454504) 18,610=18,61(454510)+1,000m
			68,089	25,990\$/Km+0,7+166,320\$/Km+0,3	ML ~MS, RS, RV	
			25,990	44,63\$/mx1,000m(林工)-18,610\$/Km(工)	RM	PVC50mm 100mm 100% 25,990=44,63(Material/Obra)+1900mm=18,61(Obra) 44,63(454503)
A.2 Pesquisa de Vazamentos	obra	KM	16,060		RA, RB, RG, RJ, RN	
			72,430	(53,82+18,61)/mx1,000m	Todas M, RM, RS, RV	53,82\$/m(454803) Levantamento e reposição, 18,61\$/m(454510) Assentamento
			53,780	72,250+0,3+44,550x0,7	RA, RB, RG, RJ, RN	72,25\$/m(551323) Leito 44,55\$/m(551325) Passeio
	obra	KM	200		Todas UN's Negócio	200(210102)
A.3.1 Reparo Vazamentos Visíveis em Rede	matérias	UN	240,96	(42,42+439,49)x1/2	Todas UN's Negócio	pvc50 100mm 42,42\$/#=181,51(454350)-139,09(454509)+79,4150 150mm 439,49\$/#=-586,12(454351)-146,63(454381)
	obra	UN	278,56	(135,47+146,93+206,12)x1/3+(82,56+107,25+121,24+152,24)x1/4	Todas UN's Negócio	135,47(454380) PVC50 100mm, 146,63(454381) FoFo 50 100mm, 206,12(454382) FoFo 150mm 250mm Reposição no passeio 82,56(454912) 50 100mm, 107,25(454913) 150 250mm
	matérias	UN	197,03	342,85+0,15+171,30x0,85	Todas UN's Negócio	Reposição no leito 121,24(454817) 50 100mm 152,24(454818) 150 250mm
B.1.1 Substituição Hidro Gê Capacidade	obra	UN	31,00		Todas UN's Negócio	342,85\$/un 15m3/h 171,30\$/un 5m3/h
	matérias	UN	46,52		Todas UN's menos RS	46,52(454119)
		UN	21,00		RS	Reparo na oficina própria (RS)
B.1.2 Substituição Hidro Pequena Capacidade	obra	UN	13,35		Todas UN's Negócio	
	obra	UN	14,13	3,53+10x1,06	Todas UN's Negócio	3,53 Custo de Inspeção, 10x1,06 Pesquisa e Análise de Registro de Pagamento 1,06\$/mes.unx10meses
	obra	UN	36,85		Todas UN's Negócio	
B.2.1 Combate Irregulares	matérias	UN	384	47+247+90	Todas UN's Negócio	47 conexão e Acessórios 247 Hidrometro+Remais 90 Caixa de UMA
	obra	UN	405,52	46,52(Hidrometro) + 359	Todas UN's Negócio	46,52 Hidrometro, 85,98 20/32mm Extensão de Tubo, 273,02 Assentamento de Tubo e custo de obra de ligação

Tabela 3 – 21 Evolução de Preços de Principais Materiais

Origem JETRO São Paulo

1 Inflação (IPCA, Governo Comparação ano Anterior, Origem IBGE

Inflação		3.14%		4.46%		5.90%	
Ano		2005		2006		2007	
	2006	5	6	7	8	9	10
	2007	11	12	1	2	3	4

2 Salário Mínimo Origem IBGE Unidata: R \$/Mes 465(2009 Junho)-380(2007 Outubro)/380x100=22.4%

Finançoiro		2006								2007								2008													
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
	2009	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6

3 Tubo PVC φ30mm Origem Fundação Getulio Vargas JETRO São Paulo Unidata: R \$/barra de 6m 19.28(2009 Junho) - 17.94(2007 Outubro)/17.94x100=7.47%

Finançoiro		2006												2007												2008											
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						
	2009	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						

4 Cimento CPE32 Origem Fundação Getulio Vargas JETRO São Paulo Unidata: R \$/50Kg 16.42(2009 Junho) - 13.77(2007 Outubro)/13.77x100=19.24%

Finançoiro		2006												2007												2008											
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						
	2009	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						

5 Concreto fek=25 Origem Fundação Getulio Vargas JETRO São Paulo Unidata: R \$/m3 218.9(2009 Junho) - 165.0(2007 Outubro)/165.0x100=32.67%

Finançoiro		2006												2007												2008											
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						
	2009	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						

6 Areia média Origem Fundação Getulio Vargas JETRO São Paulo Unidata: R\$/m3 54.43(2009 Junho) - 40.83(2007 Outubro)/40.83x100=33.31%

Finançoiro		2006												2007												2008											
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						
	2009	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						

7 Aço CA-50 φ10mm Origem Fundação Getulio Vargas JETRO São Paulo Unidata: R \$/Kg 3.18(2009 Junho) - 2.48(2007 Outubro)/2.48x100=27.42%

Finançoiro		2006												2007												2008											
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						
	2009	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						

8 Óleo Diesel Origem Fundação Getulio Vargas JETRO São Paulo Unidata: R \$/L 2.12(2009 Junho) - 1.86(2007 Outubro)/1.86x100=13.98%

Finançoiro		2006												2007												2008											
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						
	2009	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						

Capítulo 4. Avaliação do Programa

4-1 Avaliação Financeira e Econômica

Lista de Tabelas

Anexo 4-1-1	Fluxo de Caixa do Projeto (Período JICA) de Redução de Perdas, M: Diretoria Metropolitana, Case 60% Total das Ações
Anexo 4-1-2	Fluxo de Caixa do Projeto (Período JICA) de Redução de Perdas, R: Diretoria de Sistemas Regionais, Case 60% Total das Ações
Anexo 4-1-3	Fluxo de Caixa do Projeto (Período JICA) de Redução de Perdas, Sabesp, Case 60% Total das Ações (Sem Considerar Demanda Reprimida)
Anexo 4-1-4	Fluxo de Caixa do Projeto (Período JICA) de Redução de Perdas, Sabesp, Case 50% Total das Ações (Sem Considerar Demanda Reprimida)
Anexo 4-1-5	Fluxo de Caixa do Projeto (Período JICA) de Redução de Perdas, Sabesp, Case 70% Total das Ações (Sem Considerar Demanda Reprimida)
Anexo 4-1-6	Fluxo de Caixa do Projeto (PROGRAMA 2009-2019) de Redução de Perdas, SABESP, Case 60 % Total das Ações (Sem Considerar Demanda Reprimida)
Anexo 4-1-7	Discriminação de Custo de empreendimento de Período JICA (Geral)
Anexo 4-1-8	Redução do volume: M
Anexo 4-1-9	Redução do volume: R
Anexo 4-1-10	Redução do volume: Sabesp
Anexo 4-1-11	Curva de Amortecimento do Efeito A1-1 Substituição de Ramais
Anexo 4-1-12	Curva de Amortecimento do Efeito A1-2 Substituição de Redes
Anexo 4-1-13	Análise de volume de distribuição de água Período JICA(2011-2013) Possibilidade de venda de 60%
Anexo 4-1-14	Parametro
Anexo 4-1-15	Postegação do Investimento

Anexo 4-1-3 Fluxo de Caixa do Projeto (Período JICA) de Redução de Perdas, SABESP, Case 60% Total das Ações (Sem Considerar Demanda Reprimida)

Ano	Redução do Volume de Perda (m³/ano)		Custo (recursos a aplicar)		Restrição de despesas		Benefício (R\$ mil)		Deduções		FLUXO LÍQUIDO DO PROJETO (R\$ mil)					
	Real	Aparente	Total	Investimento	Despesas	Total	Material de tratamento	Energia elétrica	Serviços	Recalça Real		Recalça Aparente (*)	Benefício Total Bruto	Emissão de receitas	Colinas/Passap	
							Agua	Esgoto	Agua	Esgoto		Agua	Esgoto	Agua	Esgoto	
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2010	21.906,167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2011	45.987,563	23.911,118	45.817,285	298,048	54,805	352,853	731	3.035	7.005	29,084	22,347	35,084	4,892	9,208	-243,342	
2012	66.802,320	41.578,775	86.686,328	289,730	54,386	344,116	1.373	5.710	13.931	59,165	45,129	59,350	8,973	16,972	-141,056	
2013	51.035,203	49.357,810	114.969,938	256,478	54,275	310,753	1.777	7.369	20,864	85,934	66,475	65,920	11,470	21,725	-47,685	
2014	35.653,147	28.068,750	79.105,053	0	0	0	1,156	4.795	20,864	67,009	51,130	28,853	7,217	13,677	173,535	
2015	22.427,830	21.479,844	57.032,891	0	0	0	830	3.429	20,864	46,928	35,926	14,327	5,081	9,598	128,070	
2016	19.609,059	14.489,128	36.917,059	0	0	0	538	2.209	14,253	29,891	23,021	13,756	3,309	6,223	83,730	
2017	17.447,807	8.965,299	28.904,359	0	0	0	415	1.713	7,713	26,177	20,180	9,054	2,695	5,044	63,919	
2018	15.713,387	4.927,783	21.475,870	0	0	0	312	1.291	1,170	23,319	17,990	5,039	1,955	4,086	46,587	
2019	14.275,187	1.777,971	17.490,438	0	0	0	253	1,043	1,170	21,019	16,224	2,223	1,814	3,355	38,408	
2020	13.063,354	476,862	14.752,049	0	0	0	213	673	1,170	19,107	14,754	597	1,549	2,848	32,759	
2021	11.995,522	0	13.063,354	0	0	0	168	770	1,170	17,480	13,501	0	1,378	2,528	29,203	
2022	11.065,749	0	11.995,522	0	0	0	173	707	1,170	16,068	12,413	0	1,267	2,324	26,939	
2023	10.238,392	0	11.065,749	0	0	0	159	652	1,170	14,825	11,454	0	1,170	2,144	24,947	
2024	9.494,581	0	10.238,392	0	0	0	147	604	1,170	13,717	10,586	0	1,062	1,984	23,170	
2025	7.852,448	0	9.494,581	0	0	0	137	560	1,170	12,720	9,828	0	1,004	1,840	21,571	
2026	6.418,490	0	8.418,490	0	0	0	113	466	1,170	10,483	8,082	0	823	1,515	17,976	
2027	5.117,803	0	6.418,490	0	0	0	93	383	1,170	8,528	6,555	0	666	1,231	14,833	
2028	4.822,684	0	5.117,803	0	0	0	74	308	1,170	6,754	5,170	0	522	973	11,982	
2029	4.547,860	0	4.822,684	0	0	0	70	290	1,170	6,362	4,868	0	462	916	11,352	
2030	4.050,225	0	4.547,860	0	0	0	66	274	1,170	5,995	4,586	0	417	863	10,765	
2031	3.207,317	0	4.050,225	0	0	0	59	243	777	5,384	4,115	0	350	773	9,366	
2032	2.406,524	0	3.207,317	0	0	0	46	185	390	4,359	3,397	0	279	633	7,394	
2033	2.246,479	0	2.406,524	0	0	0	34	134	0	3,361	2,661	0	250	491	5,419	
2034	2.093,276	0	2.246,479	0	0	0	31	125	0	3,138	2,484	0	261	459	5,059	
2035	1.946,354	0	2.093,276	0	0	0	29	118	0	2,924	2,315	0	243	427	4,714	
2036	1.805,217	0	1.946,354	0	0	0	27	108	0	2,719	2,152	0	226	397	4,383	
2037	1.669,427	0	1.805,217	0	0	0	25	100	0	2,521	1,996	0	210	369	4,065	
2038	1.538,592	0	1.669,427	0	0	0	23	93	0	2,332	1,846	0	194	341	3,759	
2039	1.412,364	0	1.538,592	0	0	0	21	85	0	2,149	1,702	0	179	314	3,465	
2040	1.290,428	0	1.412,364	0	0	0	20	78	0	1,973	1,562	0	164	288	3,180	
2041	1.172,503	0	1.290,428	0	0	0	18	72	0	1,802	1,427	0	150	264	2,906	
2042	1.058,333	0	1.172,503	0	0	0	16	65	0	1,638	1,297	0	136	239	2,640	
2043	947,685	0	1.058,333	0	0	0	15	59	0	1,478	1,170	0	123	216	2,383	
2044	840,348	0	947,685	0	0	0	13	53	0	1,324	1,048	0	110	194	2,134	
2045	736,133	0	840,348	0	0	0	12	47	0	1,174	929	0	98	172	1,892	
2046	634,859	0	736,133	0	0	0	10	41	0	1,028	814	0	85	150	1,658	
2047	536,367	0	634,859	0	0	0	9	35	0	887	702	0	74	130	1,430	
2048	440,506	0	536,367	0	0	0	7	30	0	749	593	0	62	110	1,208	
2049	347,142	0	440,506	0	0	0	6	24	0	615	487	0	51	90	992	
2050	205,796	0	347,142	0	0	0	5	19	0	485	384	0	40	71	782	
2051	88,963	0	205,796	0	0	0	3	11	0	288	228	0	24	42	464	
2052	0	0	88,963	0	0	0	1	5	0	124	99	0	10	18	201	
2053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2054	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2055	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2057	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Soma	423.941.549	194.162.220	618.103.769	844.256	163.467	1.007.722	9.249	38.228	121.871	562.997	432.641	240.322	61.549	115.244	387.138	
VPL (12%)				606.822	116.884	723.717	4.671	19.367	63.959	248.879	190.950	151.420	30.420	57.517	-21.144	
																10,58%

Anexo 4-1-4 Fluxo de Caixa do Projeto (Período JICA) de Redução de Perdas, SABESP, Case 50%. Total das Ações (Sem Considerar Demanda Reprimida)

Ano	Redução do Volume de Perda (m³/ano)				Custo (recursos a aplicar)			Benefício (R\$ mil)				DEDUÇÕES			FLUXO LÍQUIDO DO PROJETO (R\$ mil)		
	Real	Aparente	Total	Investimento	Despesas	Total	Redução de despesas		Receta Real		Esgoto	Água	Esgoto	Água		Esgoto	Água
							Material de Tratamento	Energia elétrica	Material de Tratamento	Energia elétrica							
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	21.906,187	23.911,118	45.817,285	298,048	54,805	352,853	0	3,385	0	19,871	25,818	0	31,849	23,537	0	111,888	8,215
2011	45.087,553	41.578,775	86.666,328	289,730	54,386	344,116	824	6,355	7,005	59,974	52,873	0	53,522	39,649	0	207,847	15,179
2012	51.036,329	49.357,610	114.960,938	256,478	54,275	310,753	1,998	8,223	13,931	58,050	76,872	0	59,543	43,807	0	269,356	19,443
2013	51.036,329	28.088,750	79,105,083	0	0	0	3,303	5,352	20,864	45,275	26,263	0	26,263	18,653	0	177,572	12,244
2014	35.553,147	21.479,844	57,032,991	0	0	0	940	3,845	20,864	31,722	41,797	0	18,628	12,988	0	130,783	4,469
2015	22.427,930	14.489,128	36,917,059	0	0	0	609	2,484	14,253	20,223	26,477	0	12,576	8,733	0	85,354	8,579
2016	19.609,059	8.995,299	28.604,359	0	0	0	472	1,925	7,713	17,713	23,165	0	8,287	5,829	0	65,104	4,488
2017	17.447,907	4.027,763	21.475,670	0	0	0	354	1,448	1,170	15,781	20,623	0	4,629	3,390	0	47,394	4,185
2018	15.713,367	1.777,071	17.490,438	0	0	0	288	1,175	1,170	18,580	14,225	0	2,042	1,496	0	38,976	2,966
2019	14.275,187	0	14.275,187	0	0	0	243	988	1,170	16,884	12,932	0	548	401	0	33,167	2,510
2020	13.053,354	0	13.053,354	0	0	0	215	873	1,170	15,442	11,831	0	0	0	0	29,531	2,225
2021	11.995,522	0	11.995,522	0	0	0	198	802	1,170	14,192	10,876	0	0	0	0	27,238	2,046
2022	11.065,749	0	11.065,749	0	0	0	183	740	1,170	13,093	10,935	0	0	0	0	25,220	1,887
2023	10.236,392	0	10.236,392	0	0	0	169	685	1,170	12,114	9,285	0	0	0	0	23,423	1,748
2024	9.494,581	0	9.494,581	0	0	0	157	635	1,170	11,234	8,610	0	0	0	0	21,806	1,619
2025	7.852,445	0	7.852,445	0	0	0	130	526	1,170	9,277	7,094	0	0	0	0	18,196	1,336
2026	6.418,490	0	6.418,490	0	0	0	106	431	1,170	7,567	5,768	0	0	0	0	15,042	1,088
2027	5.117,903	0	5.117,903	0	0	0	84	345	1,170	6,016	4,568	0	0	0	0	12,182	863
2028	4.822,664	0	4.822,664	0	0	0	79	325	1,170	4,300	3,300	0	0	0	0	10,300	813
2029	4.547,680	0	4.547,680	0	0	0	75	307	1,170	3,343	2,402	0	0	0	0	9,947	767
2030	4.207,317	0	4.207,317	0	0	0	67	273	1,170	2,468	1,627	0	0	0	0	8,462	685
2031	3.207,317	0	3.207,317	0	0	0	53	213	390	1,819	3,819	0	0	0	0	7,428	593
2032	2.406,524	0	2.406,524	0	0	0	40	157	0	2,900	2,283	0	0	0	0	5,022	423
2033	2.246,479	0	2.246,479	0	0	0	37	147	0	2,707	2,131	0	0	0	0	4,680	395
2034	2.093,276	0	2.093,276	0	0	0	35	137	0	2,522	1,986	0	0	0	0	4,351	368
2035	1.946,354	0	1.946,354	0	0	0	32	127	0	2,345	1,847	0	0	0	0	4,036	342
2036	1.805,217	0	1.805,217	0	0	0	30	118	0	2,175	1,713	0	0	0	0	3,732	317
2037	1.689,427	0	1.689,427	0	0	0	28	109	0	2,012	1,584	0	0	0	0	3,440	293
2038	1.538,592	0	1.538,592	0	0	0	25	100	0	1,854	1,460	0	0	0	0	3,158	270
2039	1.412,364	0	1.412,364	0	0	0	23	92	0	1,702	1,340	0	0	0	0	2,885	248
2040	1.290,428	0	1.290,428	0	0	0	21	84	0	1,555	1,224	0	0	0	0	2,621	227
2041	1.172,503	0	1.172,503	0	0	0	19	76	0	1,413	1,112	0	0	0	0	2,366	206
2042	1.058,333	0	1.058,333	0	0	0	18	69	0	1,275	1,004	0	0	0	0	2,119	186
2043	947,695	0	947,695	0	0	0	16	62	0	1,142	899	0	0	0	0	1,868	167
2044	840,349	0	840,349	0	0	0	14	55	0	1,013	797	0	0	0	0	1,648	148
2045	736,133	0	736,133	0	0	0	12	48	0	887	698	0	0	0	0	1,444	129
2046	634,859	0	634,859	0	0	0	10	41	0	765	602	0	0	0	0	1,245	112
2047	536,967	0	536,967	0	0	0	9	35	0	646	509	0	0	0	0	1,052	94
2048	440,506	0	440,506	0	0	0	7	29	0	531	418	0	0	0	0	884	86
2049	347,142	0	347,142	0	0	0	6	23	0	418	329	0	0	0	0	681	61
2050	205,796	0	205,796	0	0	0	3	13	0	248	195	0	0	0	0	404	36
2051	86,963	0	86,963	0	0	0	1	6	0	84	84	0	0	0	0	175	16
2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2054	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2055	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2057	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soma	423.941,549	184.162,220	618.103,769	844,256	163,467	1.007,722	10,477	42,862	121,671	499,704	360,782	217,666	158,482	158,482	53,922	1.431,862	102,543
VPL (12%)				606,922	119,694	723,717	5,273	21,636	63,658	221,697	168,245	137,826	100,113	100,113	28,724	717,760	51,162
																	6,89%

Anexo 4-1-5 Fluxo de Caixa do Projeto (Período JICA) de Redução de Perdas, SABESP, Case 70% Total das Ações (Sem Considerar Demanda Reprimida)

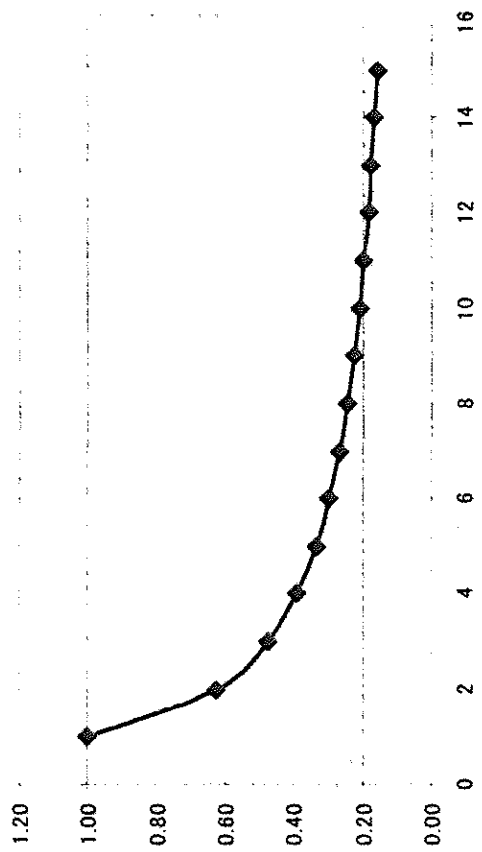
Ano	Redução do Volume de Perda (m³/ano)		Custo (recursos a aplicar)		Redução de despesas			Benefício (R\$ mil)		Receita Aparente (r)		Benefício Total Bruto		DEDUÇÕES		FLUXO LÍQUIDO DO PROJETO (R\$ mil)	
	Real	Aparente	Total	Investimento	Despesas	Total	Material de Esquadria	Energia elétrica	Serviços	Água	Esgoto	Água	Esgoto	Benefício Total Bruto	Evasão de receitas		Colinas/Passap
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2010	21.906,167	23.911,118	45.817,285	298.048	54.805	352.853	636	2.865	7.065	32.351	25.023	36.519	29.113	135.334	5.468	10.200	
2011	45.087,553	41.578,775	86.666,328	299.730	54.386	344.116	1.202	5.065	13.931	65.458	50.285	65.178	49.046	250.165	10.050	18.765	
2012	65.803,329	49.357,610	114.960,938	256.478	54.275	310.753	1.555	6.554	20.894	72.297	72.899	72.297	54.004	323.169	12.540	24.005	
2013	51.036,303	28.068,750	79.105,053	0	0	0	1.006	4.236	20.864	74.155	56.985	31.444	22.595	211.288	8.078	15.111	
2015	35.853,147	21.478,644	57.032,981	0	0	0	719	3.072	20.864	40.130	22.266	22.266	15.668	154.716	5.693	10.618	
2016	22.427,980	14.488,128	36.917,059	0	0	0	463	1.934	14.353	33.306	25.818	14.934	10.465	101.172	3.714	6.897	
2017	19.069,059	6.995,299	26.064,358	0	0	0	359	1.500	7.713	29.186	22.648	6.821	6.985	76.214	3.029	5.601	
2018	17.447,907	4.027,763	21.475,670	0	0	0	271	1.134	1.170	26.016	20.199	5.450	4.062	58.302	2.472	4.547	
2019	15.713,367	1.777,071	17.490,438	0	0	0	218	910	1.170	23.459	18.223	2.404	1.792	48.177	2.048	3.744	
2020	14.275,187	476,862	14.752,049	0	0	0	182	759	1.170	21.331	16.576	645	481	41.144	1.751	3.185	
2021	13.053,354	0	13.053,354	0	0	0	667	1.170	1.170	19.518	15.171	0	0	36.687	1.560	2.831	
2022	11.895,522	0	11.895,522	0	0	0	613	1.170	1.170	17.944	13.950	0	0	33.824	1.435	2.603	
2023	11.065,749	0	11.065,749	0	0	0	565	1.170	1.170	16.557	12.873	0	0	31.301	1.324	2.401	
2024	10.238,392	0	10.238,392	0	0	0	126	1.170	1.170	15.320	11.912	0	0	29.051	1.225	2.061	
2025	9.494,581	0	9.494,581	0	0	0	485	1.170	1.170	14.206	11.045	0	0	27.024	1.136	2.061	
2026	7.852,445	0	7.852,445	0	0	0	97	404	1.170	11.690	9.071	0	0	22.432	931	1.694	
2027	6.418,490	0	6.418,490	0	0	0	334	80	1.170	9.489	7.343	0	0	18.416	751	1.373	
2028	5.117,903	0	5.117,903	0	0	0	271	1.170	1.170	7.492	5.775	0	0	14.772	588	1.083	
2029	4.822,864	0	4.822,864	0	0	0	65	256	1.170	7.055	5.438	0	0	13.978	554	1.019	
2030	4.547,660	0	4.547,660	0	0	0	56	241	1.170	6.647	5.120	0	0	13.235	521	960	
2031	4.050,225	0	4.050,225	0	0	0	51	212	1.170	5.959	4.603	0	0	11.602	470	862	
2032	3.207,317	0	3.207,317	0	0	0	156	110	390	4.900	3.840	0	0	9.326	399	713	
2033	2.406,524	0	2.406,524	0	0	0	27	110	0	3.823	3.039	0	0	7.000	320	560	
2034	2.246,479	0	2.246,479	0	0	0	103	66	0	3.568	2.837	0	0	6.534	279	523	
2035	2.083,276	0	2.083,276	0	0	0	26	96	0	3.325	2.644	0	0	6.089	279	487	
2036	1.946,354	0	1.946,354	0	0	0	89	89	0	3.092	2.458	0	0	5.681	259	453	
2037	1.805,217	0	1.805,217	0	0	0	83	83	0	2.867	2.280	0	0	5.251	240	420	
2038	1.669,427	0	1.669,427	0	0	0	19	77	0	2.652	2.108	0	0	4.856	222	388	
2039	1.538,592	0	1.538,592	0	0	0	18	71	0	2.444	1.943	0	0	4.475	205	356	
2040	1.412,364	0	1.412,364	0	0	0	16	65	0	2.243	1.784	0	0	4.108	188	329	
2041	1.290,426	0	1.290,426	0	0	0	15	59	0	2.050	1.630	0	0	3.753	172	300	
2042	1.172,503	0	1.172,503	0	0	0	13	54	0	1.862	1.481	0	0	3.411	156	273	
2043	1.056,333	0	1.056,333	0	0	0	12	49	0	1.681	1.337	0	0	3.078	141	246	
2044	947,685	0	947,685	0	0	0	11	43	0	1.505	1.197	0	0	2.757	126	221	
2045	840,348	0	840,348	0	0	0	39	38	0	1.335	1.061	0	0	2.444	112	196	
2046	736,133	0	736,133	0	0	0	8	34	0	1.169	930	0	0	2.141	98	171	
2047	634,859	0	634,859	0	0	0	7	29	0	1.009	802	0	0	1.847	85	148	
2048	536,367	0	536,367	0	0	0	6	25	0	852	678	0	0	1.560	71	125	
2049	440,506	0	440,506	0	0	0	5	20	0	700	556	0	0	1.281	59	103	
2050	347,142	0	347,142	0	0	0	4	16	0	552	439	0	0	1.010	46	81	
2051	205,796	0	205,796	0	0	0	2	9	0	327	260	0	0	599	27	48	
2052	88,963	0	88,963	0	0	0	1	4	0	141	113	0	0	259	12	21	
2053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2054	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2055	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2057	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Soma	423.941.549	194.182.220	618.103.769	844.256	163.467	1.007.122	8.020	33.595	121.871	626.290	484.501	262.957	194.210	1.731.444	69.176	127.945	526.601
VPL (1,2%)				606.822	116.894	723.717	4.070	17.097	63.659	275.151	212.936	165.815	122.933	862.060	34.116	63.471	41.556
																IRR =	14,39%

Anexo 4-1-7 Discriminação de Custo de empreendimento de Período JICA (Geral)

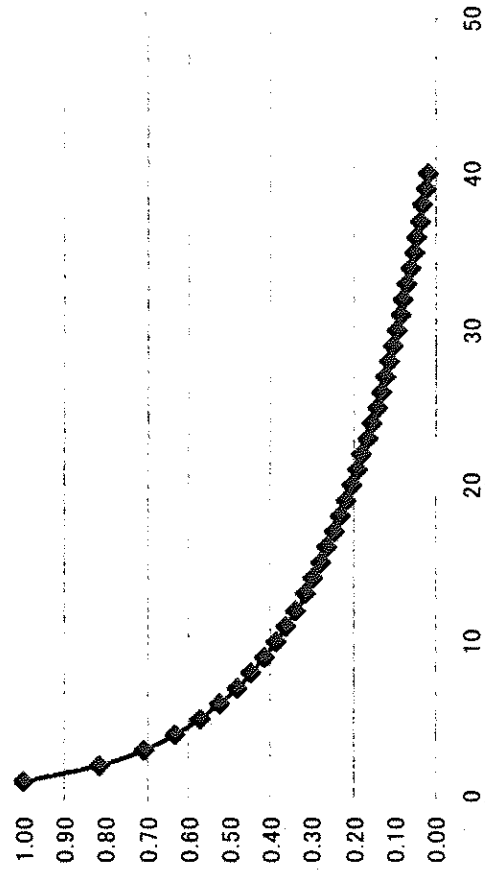
(Unit: thousand R\$)

Activity	M Total						R Total						SABESP					
	2011		2013		%		2011		2013		%		2011		2012		2013	
	Value	Sub-total	Value	Sub-total	Value	%	Value	Sub-total	Value	Sub-total	Value	%	Value	Value	Value	Value	Value	
A.1.1 Substituição de Ramais	58.333	57.750	57.173	173.256	25.8	19.687	19.447	19.147	58.281	17.4	78.020	77.197	76.326	231.538	22.3			
A.1.2 Substituição de Redes e Ramais	42.367	45.942	48.942	137.253	20.4	32.430	32.895	33.300	38.202	11.5	54.797	55.832	62.242	175.873	16.9			
A.1.3 Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos	4.802	4.602	4.602	13.407	2.1	2.531	2.531	2.531	7.594	2.3	7.134	7.134	7.134	21.401	2.1			
A.2 - Pesquisa de Vazamentos	5.314	5.313	5.313	15.946	2.4	4.267	4.267	4.267	12.800	3.8	9.580	9.580	9.580	28.746	2.8			
A.3.1 Reparo Vazamentos Visíveis em Rede	10.602	10.496	10.391	31.492	4.7	12.711	12.590	12.464	37.771	11.2	23.319	23.086	22.852	69.260	6.7			
A.3.2 Reparo Vazamentos não visíveis (Rede)	776	776	776	2.328	0.3	1.521	1.521	1.521	4.364	1.4	2.298	2.298	2.298	6.893	0.7			
A.4.1 Sanitização (Implantação de Zonas de Pressão)	32.301	28.656	20.672	81.632	12.2	28.560	30.646	6.054	65.259	19.4	60.861	59.302	26.726	146.889	14.2			
A.4.2 VPP	5.523	3.240	2.917	11.681	1.7	2.323	1.525	2.719	5.590	1.7	7.846	4.765	4.828	23.039	2.2			
A.4.3 Dist med Controle	6.317	5.044	4.366	15.727	2.3	2.090	2.502	2.719	7.311	2.2	8.407	7.546	7.082	23.039	2.2			
A.4.4 Booster	4.918	1.648	548	7.114	1.1	275	400	320	995	0.3	5.193	2.048	869	8.109	0.8			
A.4.4 Fechamento Favela	520	470	470	990	0.1	250	250	0	500	0.1	770	770	0	1.490	0.1			
A.5 - Equipamentos	4.177	3.486	2.636	10.795	1.5	1.406	799	790	2.996	0.9	5.583	4.285	3.425	13.294	1.3			
B.1.1 Substituição Hidro Gde Capacidade	2.678	2.585	2.585	7.848	1.2	491	490	490	1.471	0.4	3.168	3.076	3.076	9.320	0.9			
B.1.2 Substituição Hidro Pequena Capacidade	27.260	27.260	27.260	81.781	12.2	17.793	17.793	17.793	53.379	15.9	45.053	45.053	45.053	135.164	13.0			
B.2.1 - Inspeção Inativas	4.033	4.033	4.033	12.100	1.8	2.588	2.588	2.588	7.765	2.3	6.622	6.622	6.622	19.865	1.9			
B.2.2 - Combate Irregulares - Inspeção	2.951	2.951	2.951	8.852	1.3	1.907	1.890	1.906	5.703	1.7	4.857	4.841	4.857	14.555	1.4			
B.2.3 - Instalação UMA Irregulares	5.144	5.144	5.144	15.432	2.3	3.054	3.055	3.055	9.164	2.7	8.198	8.198	8.198	24.595	2.4			
B.2.3 - Regularização Favelas	7.072	6.747	6.838	20.612	3.1	0	280	280	559	0.2	7.027	7.027	7.118	21.173	2.0			
B.3 - Atualização Cadastral	2.781	2.781	2.781	6.842	1.0	1.353	1.353	1.353	4.060	1.2	3.634	3.634	3.634	10.903	1.1			
C.1 - Instalação / Adequação de Macromedidores	51.874	51.801	51.802	153.467	22.8	27.186	27.448	27.466	82.402	24.4	78.580	78.453	78.558	235.569	22.7			
C.2 - Calibração de Macromedidores	2.212	2.047	2.047	7.123	1.1	3.778	2.500	1.744	8.022	2.4	5.980	4.547	4.608	15.148	1.5			
C.3 - Capacitação	330	166	306	802	0.1	388	379	339	1.107	0.3	718	545	645	1.909	0.2			
C.4 - Apoio Sócio Educativos	1.227	1.227	1.227	3.682	0.5	0	0	0	0	-	1.227	1.227	1.227	3.682	0.4			
C.5 - Demanda da Diretoria de Tecnologia e Meio Ambiente (Gerenciamento)	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	10.000	10.000	10.000	30.000	2.9			
Total Ativos	6.512	5.086	6.148	16.846	2.5	4.974	3.687	2.890	11.550	3.4	20.435	16.879	19.038	58.397	5.6			
Total Passivos	232.659	234.333	215.593	671.852	100.0	320.237	320.506	320.506	935.898	100.0	977.853	977.853	977.853	2.917.722	100.0			
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	15.000	14.000	0	29.000				
Total Geral	339.659	323.611	215.593	671.893		320.239	320.506	320.506	951.377		977.853	977.853	977.853	2.946.792				

Anexo 4-1-11 Curva de Amortecimento do Efeito A1-1 Substituição de Ramais



Anexo 4-1-12 Curva de Amortecimento do Efeito A1-2 Substituição de Redes



Anexo 4-1-13 Análise de volume de distribuição de água Período JICA(2011-2013) Possibilidade de venda de 60%

Ano realizado 2008	Redução do Volume de Perda (m³/ano) per				Volumes				Indicadores							
	Real	Aparente	Total	VP (m³/ano)	VCM (M+R) (m³/ano)	VF (M+R) (m³/ano)	Volume por atacado (m³/ano)	VO (m³/ano)	média de ligaçõ es (unidades)	Volume perdido micromedido (litros/dia)	IPD: Modelo (litros/fig.dia)	variação (litros/fig. dia)	IPDI - Plano de Metas Sabesp 2009-2018	variação (litros/lig. dia)	IPF (%) - Modelo	IPF (%) - Plano de Metas Sabesp
	18.331.042	18.254.080	36.585.122	2.852.810,685	1.409.794,718	1.595.005,230	282.721.174	183.403.546	6.187.824	2.668.574.473	433		432		27,7%	27,7%
2009	34.254.969	27.316.810	61.571.779	2.870.542,288	1.452.882,585	1.632.906,358	284.140.810	185.237.581	6.228.502	2.586.972.123	415	-17	387	-35	26,7%	26,0%
2010	53.417.349	39.881.482	93.298.831	2.981.183,094	1.581.472,334	1.780.219,458	285.581.514	187.069.957	6.291.797	2.428.142.975	386	-31	369	-48	24,8%	24,0%
2011	67.111.847	52.817.472	119.929.320	2.997.601,569	1.667.201,302	1.840.970,026	288.424.468	189.905.961	6.418.242	2.097.588.551	325	-17	305	-22	20,8%	21,5%
2012	76.557.164	58.126.480	134.683.644	2.996.627,187	1.783.421,599	1.930.990,085	289.386.395	190.355.784	6.482.445	1.967.533.559	303	-22	300	-25	19,4%	19,5%
2014	59.751.006	33.943.719	93.694.725	3.072.887,584	1.876.539,748	1.996.864,885	291.315.721	191.809.465	6.547.269	1.954.308.629	298	-4	281	-19	19,3%	18,6%
2015	42.828.510	24.183.818	67.012.328	3.107.638,005	1.897.388,746	2.017.110,232	292.772.300	195.645.855	6.612.742	1.975.977.271	299	0	284	-17	19,4%	17,6%
2016	28.639.319	15.847.790	44.487.109	3.192.067,945	1.905.592,893	2.023.523,380	294.236.161	196.588.568	6.678.870	2.062.188.420	309	10	291	-13	20,1%	16,8%
2017	25.022.578	9.360.146	34.382.724	3.201.356,176	1.907.166,658	2.023.917,819	295.707.342	203.548.739	6.745.658	2.177.897.633	323	14	237	-14	21,2%	15,9%
2018	22.937.830	4.027.763	26.965.593	3.254.837,082	1.903.914,150	2.019.497,997	297.185.879	207.820.734	6.813.115	2.318.126.847	340	17	221	-16	22,4%	14,6%
2019	20.150.482	1.777.071	21.927.553	3.311.162,778	1.898.031,348	2.012.439,554	296.671.808	211.773.149	6.881.246	2.473.113.082	359				23,8%	

(Obs) O volume de água recuperado, é a soma de volume recuperado que será obtido pela ação de redução de perdas dos anos de 2009 e 2010 e de volume recuperado do Período JICA.

Anexo 4-1-14 Parametro

	Parâmetro	Unidade	M	R
Geral	Custo de material de tratamento	R\$/m ³	0.0332	0.0408
	Custo de energia elétrica	R\$/m ³	0.1252	0.1854
	Tarifa média de água	R\$/m ³	2.48	1.81
	Tarifa média de esgoto	R\$/m ³	2.54	1.5
	Tarifa social média de água	R\$/m ³	0.309	0.404
	Evasão de receita	%	4.9%	3.3%
	Cofins/Pasep	%	8.16%	8.16%
	Taxa de desconto	%	12%	12%
Renovação de rede / ramal	Recuperação média por km renovado	m ³ /kmxh	1.68	1.05
	Número de anos sem reparo de rede (rede nova)	anos	20	20
	Número de anos sem reparo de ramais (ramais novos)	anos	5	5
	Ocorrência de vazamentos em rede	vaz/kmxano	0.85	0.85
	Ocorrência de vazamentos em ramais	vaz/ramalxano	0.08	0.08
	Duração do benefício	anos	40	40
	Custo médio de renovação de rede	R\$/km	160,636.93	102,012.70
Troca de ramal	Recuperação média por vazamento	m ³ /h	0.03	0.02
	tempo médio do vazamento	mês	1	1
	Duração do benefício	anos	15	15
	Custo médio por troca de ramal	R\$	247.82	150.35
Reparo de ramal	Custo médio do reparo em ramal	R\$	185.36	105.670
	Recuperação média por reparo	m ³ /h	0.025	0.020
Reparo de rede	Custo médio do reparo em rede	R\$	519.52	519.52
	Duração do benefício	anos	3	3
	Recuperação média por setor implantado	m ³ /s	0.006	0.006
Setorização	Duração do benefício	anos	20	20
	Redução de manutenção corretiva rede (20 anos)	vaz/kmxano	0.43	0.43
	Redução de manutenção corretiva ramal (5 anos)	vaz/ramalxano	0.036	0.036
	extensão média de rede coberta por setor	km	10	10
	Densidade média de ligações por km de rede	ligações/km	116	89
	Recuperação média por VRP instalada	l/s	0.9225	0.9225
Instalação de Válvula Redutora de Pressão (VRP)	Duração do benefício	anos	15	15
	Redução de manutenção corretiva rede (20 anos)	vaz/kmxano	0.43	0.43
	Redução de manutenção corretiva ramal (5 anos)	vaz/ramalxano	0.036	0.036
	extensão média de rede coberta por VRP	km	10	10
	Densidade média de ligações por km de rede	ligações/km	116	89
	Custo médio por VRP instalada	R\$	87,500.00	87,500.00
	Recuperação média por ligação reativada	m ³ /mês	7.5	7.5
Inspeção em ligações inativas	Recuperação média por ligação suprimida	m ³ /mês	7.5	7.5
	Porcentagem de ligações reativadas	%	10%	20%
	Porcentagem de ligações suprimidas	%	20%	20%
	Duração do benefício	anos	1	1
	Custo médio por inspeção	R\$	14.13	14.13
	Custo médio por supressão	R\$	40.00	40.00
	Recuperação média por fraude detectada	m ³ /mês	7.5	7.5
Inspeção em ligações irregulares	Porcentagem de ligações com irregularidades	%	18%	17%
	Duração do benefício	anos	1	1
	Custo médio por inspeção	R\$	36.85	36.85
	Custo da Unidade de Medição de Água (UMA)	R\$	384.00	384.00
	Recuperação média por hidrômetro substituído	m ³ /mês	1	2
Substituição de hidrômetros de pequena capacidade	Duração do benefício	anos	8	8
	Custo médio por substituição	R\$	59.87	59.87
	Recuperação média por hidrômetro substituído	m ³ /mês	8.59	9
Substituição de hidrômetros de grande capacidade	Duração do benefício	anos	3	3
	Custo médio por substituição	R\$	228.03	228.03
	Recuperação média por ligação regularizada	m ³ /mês	10	10
Regularização de ligações em favelas	Duração do benefício	anos	5	5
	Custo médio por ligação regularizada	R\$	405.52	405.52

4-2 Avaliação Técnica

4-2-1 Metodologia de reabilitação de rede de tubulação dos componentes do PROGRAMA

Baseando-se na Unidade de Negócio da Diretoria Metropolitana (M), analisada a metodologia de renovação de redes que faz parte da substituição de tubulações do PROGRAMA.

Com relação à reabilitação de rede, tomadas de decisão, execução e avaliação das ações estão sendo efetuadas segundo fluxo da figura que se segue.

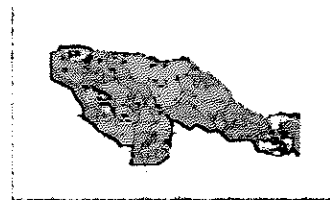


Fonte : Material fornecido pela UN - Sabesp

Figura 4-2-1 Fluxo da ação de substituição

● Seleção por fluxo de PDCA

Conforme mostra a figura da direita, está divididas em vários setores. Os setores aqui referidos é uma mistura de 3 tipos de setores: setor hidráulico, setor de controle de arrecadação tarifária e setor para estatística.

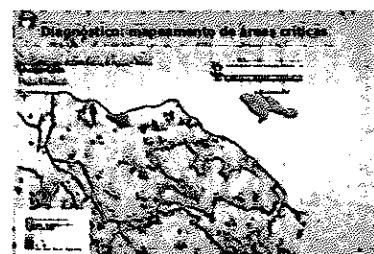


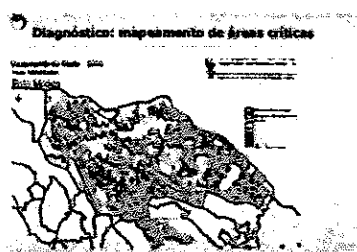
A figura da esquerda mostra os números de ocorrência de reclamações relativa a qualidade de água recebidas em 2005 numa área.

Fonte: Dados organizados por SIGNOS 2006.

A figura da direita são números de reclamações por falta água numa área em 2005. Ocorrência de falta de água inclui a falta de pressão ou interrupção de água por obras.

Fonte: Dados organizados por SIGNOS 2006





A figura da esquerda mostra os números de ocorrência de vazamentos de uma área em 2005.

Os fatores que provocam grandes danos ao abastecimento e distribuição de água, conforme acima citada são:

- 1) Grau de ocorrência de água turva;
- 2) Grau de ocorrência de falta de água (falta de pressão);
- 3) Grau de ocorrência de vazamento.

A seleção de áreas críticas é feita por meio desses 3 indicadores. A seleção final da tubulação ou área é feita atribuindo pesos a esses indicadores. A decisão é tomada priorizando a satisfação do cliente.

Com relação à atribuição dos pesos, os pesos para limpeza e revestimento são os mostrados na parte esquerda da tabela a seguir e priorizam o atendimento aos clientes. Entretanto, pesos para substituição de rede devem ser também pensados, posto que ocorrência de vazamentos é um indicador de grande peso para esse caso, conforme apresentado na parte direita da mesma tabela. Reduzir perdas não é único propósito das ações, a implementação de PROGRAMA tem como objetivo final que é satisfação do cliente. A Missão de Estudo da JICA pretende elaborar o projeto preliminar eficiente observando esses aspectos e discutindo com as UN's.

Tabela 4-2-1 Valores dos Pesos

Atribuição de Pesos			
Limpeza e Revestimento de Redes	Peso	Substituição de Redes	Peso
Reclamações de qualidade da água	3	Ocorrências de vazamento	3
Reclamações de falta de água (falta de pressão)	2	Reclamações de falta de água (falta de pressão)	2
Ocorrências de vazamento	1	Reclamações de qualidade da água	1

Fonte: Unidade de Negócio SABESP

Com a finalidade de avaliar as ações, desde a conclusão de obras de substituição de redes são realizados o monitoramento e análise sucessivamente. Na Diretoria M, os dados obtidos são organizados cronologicamente na forma de informação gráfica mostrada na Figura 4-2, (Grau de deterioração de malha da U.N), e são utilizados nos diagnósticos.

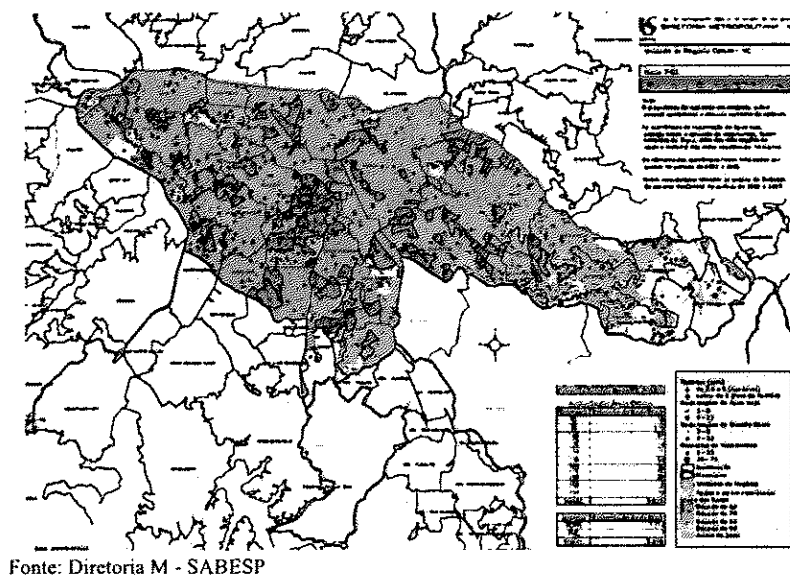


Figura 4-2-2 Grau de deterioração de malha da UN

4-2-2 Diferença dos quantitativos de reabilitação de M e R pelas características dos negócios

● Características dos sistemas de abastecimento de água de M e R

A M possui uma rede de 29.964 km e 3.648.960 ligações. As unidades de operação e ajuste de distribuição (setores) têm em média 20.971 ligações e 171 km de extensão de rede.

A R possui uma rede de 31.725 km e 2.637.596 ligações, dividida em 330 unidades de operação, que têm em média 7.993 ligações e 96km de extensão de rede. Essas unidades são os próprios municípios.

Tabela 4-2-2 Comparativo dos sistemas de M e R

	Sector Municípios	All Group Número de Ligações	All Group Extensão de Rede (km)
M sub total	174	3.648.960	29.694
%		58,0 %	48,3 %
Average		20.971	171
R sub total	330	2.637.596	31.725
%		42,0 %	51,7 %
Average		7.993	96
Total		6.286.556	61.419

Fonte: Sabesp

A compreensão dessas características da rede das UN's deve ser considerada no estabelecimento dos quantitativos para substituição. Isto é, muitos sistemas (setores) da R são compostos por redes operados por uma pequena e única unidade de negócios, o que não permite definir o quantitativo das ações contra perdas de água somente pelas diferenças de IPDt. E mais ainda, IPDt expressa o volume de água perdido por dia na ligação, e os valores relativos variam conforme as densidades das ligações em relação ao volume perdido.

A escolha das tubulações-alvo do Grupo Prioritário deverá observar esses aspectos. Projeto preliminar de substituição ideal será elaborado mediante discussões com as UN's.

4.2.3 Avaliação técnica de substituição de rede

O realizado de substituição de rede pode ser obtido no “Relatório de Análise 2008 do PROGRAMA de Redução de Perdas de Água” da Diretoria M, no qual são mencionados o quantitativo previsto e realizado. Para 98.000 m planejados, foram realizados 42.114 m.

Tabela 4-2-3 Quantitativo da substituição de rede de 2008

		MC	MN	MS	ML	MO	M Total
Substituição de rede (m)	Meta	10.000	10.000	50.000	8.000	20.000	98.000
	Realizado	14.926	14.467	0	0	12.771	42.114

Fonte : Diretoria M, SABESP, Relatório de Análise 2008 do PROGRAMA de Redução de Perdas de Água

Segue a análise do andamento, etc. das 3 categorias da área escolhida: obras de reabilitação (Limpeza e revestimento); Renovação (substituição de tubulação) e Reforço de tubulações. A tabela acima mostra que foram realizadas 14,926 km de substituição. Em comparação, limpeza e revestimento registrou 24,7 km, o quase o dobro em volume de obras, o que faz perceber que a reabilitação de rede é executada principalmente por esse método.

Tabela 4-2-4 Substituição de tubulações e renovação (limpeza e revestimento) da Área escolhida

	2004	2005	2006	2007	2008
Substituição	2.7km	0.7km	4.1km	5.9km	14.9km
Limpeza e Revestimento		30.2km	40.7km	14.6km	24.7km
TOTAL	2.715km	30.925km	44.807km	20.459km	39.136km

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

Ao observar as obras de substituição (troca de tubulações) e renovação (limpeza e revestimento) , constata-se que são previstas realização anual de aproximadamente 40km dessas obras .

Tabela 4-2-5 14 Quantitativo da substituição de rede em cada ano do PROGRAMA

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
MC	20	11	50	43	52	87	87	87	58	61	88	605
ML	5	-	49	36	76	94	97	81	78	22	-	538
MN	-	-	48	88	60	54	76	51	54	61	54	524
MO	41	20	23	48	26	42	37	45	25	41	-	348
MS	47	42	47	43	38	38	37	29	29	35	0	383
TOTAL M	113	73	218	239	252	312	313	273	243	221	142	2,399

Fonte: SABESP - PROGRAMA de Redução de Perdas de Água e Redução de Energia (Versão revisada de maio/2009)

Para M, no PROGRAMA estão previstas a substituição de rede de aproximadamente 50Km anuais a partir de 2011, conforme a Tabela acima. Supõe-se que serão substituições combinando Método Não-Destrutivo (MND) e Método Destrutivo (MD). Na região central de São Paulo, em especial, as obras serão essencialmente pelo Método Não-Destrutivo, em razão da restrição imposta ao Método Destrutivo. Pelo histórico dos resultados apresentados, não há problemas relacionados ao quantitativo e aos procedimentos técnicos.

4-2-4 Avaliação técnica de hidrômetros e cavaletes

● Padrão dos hidrômetros adotados no PROGRAMA e quantitativo da troca

A troca preventiva de hidrômetros é feita para medir o volume consumido isento de erro. São duas as causas geradoras de erro: a não-medição e o desvio do aparelho em relação ao volume de água que passa pelo hidrômetro.

Há um relatório da M que analisa as atividades de 2008, verificando os efeitos produzidos pela troca de hidrômetros.

Tabela 4-2-6 Quantitativo da troca de hidrômetros de 2008

		MC	MN	MS	ML	MO	Total M
Hidrômetros de pequena capacidade	Meta	50.000	90.000	114.117	79.979	120.281	454.377
	Realizado	43.138	161.796	118254	119.857	86.976	530.021
Hidrômetros de grande capacidade	Meta	3.000	151	329	219	1719	5.418
	Realizado	1.937	1.125	1.152	845	1.340	6.399

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

Em 2008, a M trocou 530.021 hidrômetros de pequena capacidade e 6.399 hidrômetros de grande capacidade. De acordo com "Comentários Gerais e Análise do Plano de Atividades de Redução do Volume de Perdas de Água da Unidade de Negócio M", no período de 2004 a 2007 (dados de até setembro/ 2007), as 5 UNs da M efetuaram a troca de 1.147.624 hidrômetros dentro das ações redução de perda de água.

A troca de hidrômetros de ação preventiva tem um quantitativo programado de 2.385.529 unidades no período 2011-2013. Pelo realizado anual de 500.000 trocas em média, o quantitativo programado não representa problema significativo.

Segundo constatações, os hidrômetros utilizados no PROGRAMA serão de Classe B. O hidrômetro de Classe B está em conformidade com as especificações da ISO 4064-1 2004, ISO 4064-2 2004 e ISO 4064-3 2004 (especificações gerais de hidrômetros e medidores de água quente), e não há problema na escolha dessa classe de hidrômetro no PROGRAMA. Em uma comparação simples, a diferença entre

Classe B e Classe C está na vazão inicial.

Tabela 4-2-7 Especificações de hidrômetros de Classe B e de Classe C

15mm (ISO4064-3)		
Q	Classe B	Classe C
Qmin (Q1)	30 ℓ/h	15 ℓ/h
Qt (Q2)	120 ℓ/h	22,5 ℓ/h
Qn (Q3)	1,5 m ³ /h	1,5 m ³ /h
Qmax (Q4)	3,0 m ³ /h	3,0 m ³ /h
Vazão Inicial	8 -10 ℓ/h	8 -10 ℓ/h

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

4-2-5 Especificações técnicas do ramal de padrão novo

Durante os 3 anos de Período JICA , está prevista a troca de 1.085.247 ramais e, no PROGRAMA todo, 3.901.889 ramais. Conforme dados sobre reparo de vazamento apresentados na Tabela 4-2-8, a proporção de vazamento de ramais é bastante grande. Não há dúvida de que a origem dos vazamentos está nos materiais empregados nos ramais, e isto já é de conhecimento geral. A ampliação da troca de ramais é uma ação que visa solucionar de vez esse problema.

Tabela 4-2-8 Reparos de vazamentos de água em 2008

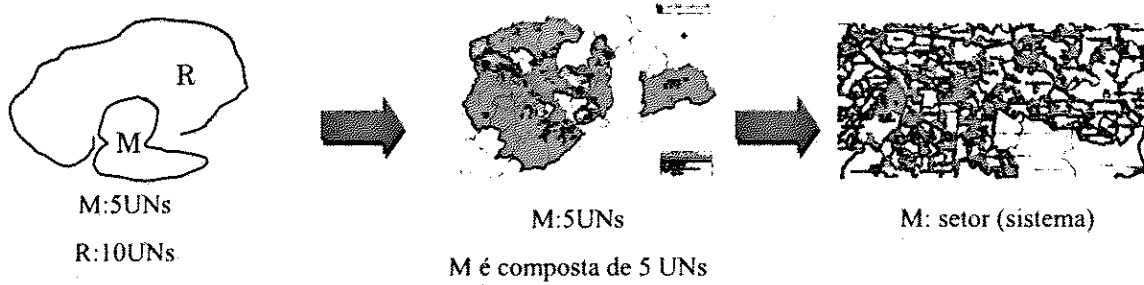
	MC	MN	MS	ML	MO	Total
Rede	4.299	5.431	7.302	5.395	9.023	31.450
Ramal	28.023	54.303	39.250	54.185	46.647	222.408
Entorno do hidrômetro	52.439	50.519	62.360	48.933	44.607	259.258
TOTAL	84.761	110.653	108.912	108.513	100.277	513.116

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

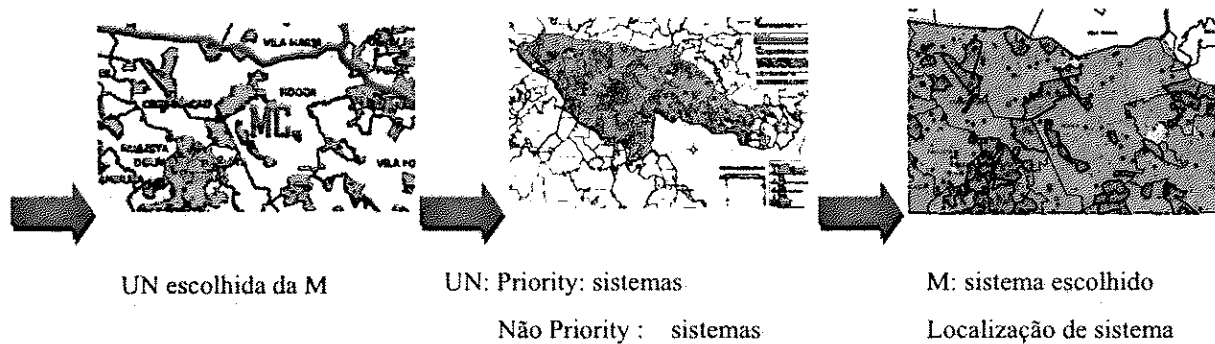
Ao comparar as especificações do ramal atual e dos ramais anteriormente utilizados, percebe-se a nítida diferença de qualidade. É uma iniciativa elogiável adotar ações preventivas que evitem vazamentos, em vez de apenas ações corretivas de sintomas nos ramais com problema no PROGRAMA..

4-2-6 Priorização das Ações

O conjunto das ações (componentes) executadas no Grupo Prioritário e no Não Prioritário, será delimitado tendo como indicador primário de seleção o IPDt. Como primeira aproximação, não há problema em extrair malhas de tubulação deteriorada adotando a área como unidade e aplicando esse indicador. Entretanto, outros indicadores que diagnostiquem corretamente a malha sob outros pontos de vista devem ser considerados, para adicionar métodos de seleção adequados e elaborar o projeto preliminar. A unidade de seleção poderá ser um segmento; uma linha; capacidade de DMC (pequeno, médio ou grande); ou uma área escolhida dos sistemas (setores) da maneira que seja eficaz. Seguem a metodologia dessa seleção.



A M é subdividida em 5 UNs e, a R, em 10 UNs. A explicação que se segue tem como referência uma das 5 UNs da M, conforme ilustrado na figura acima.



UN é dividida em sistemas e foram selecionados setores (sistemas) para Grupo Prioritário. Um dos setores da UN, foi escolhido como exemplo da explicação que se segue. A figura acima direita mostra o grau de deterioração da rede desse setor.

Através de informações de grau de deterioração como estas, serão definidas as prioridades das obras cronologicamente.

4-2-7 Características de volume de água de network de cada UN

Sobre notas e tabelas apresentadas

- Notas e tabelas apresentadas e base de cálculos de quantitativo para avaliação.

4-2-7-1 ~ 15. Características de volume de água de network de cada UN

Realizamos a comparação geral e relativa de volumes de perda de água, por dados atuais de cada Uns, através de análise de volume de distribuição. Além disso, foi realizado o cálculo aproximado de volume reduzido referentes ao vazamento físico de cada UN, para estudo de índice de possibilidade de redução no Período JICA. Apresentam-se as características de volume de água de network de cada UN, de MC a RV.

Realizado análise de volume de distribuição no “(1) Análise de volume de água distribuída da UN (baseado no volume de 12/2007 em fase de projeto)”

Realizado a comparação de volume de perdas atual por grupo: geral, prioritário e não prioritário no “(2) Comparação de volume de perdas da UN”

No “(3) Influencia de PROGRAMA da UN em volume reduzido”, cálculo de previsão do efeito obtido pelo volume de redução de perdas por principais componentes no período de 2011 a 2013.

Baseado nos “Dados Gerais” contidos na Média dos últimos 12 meses (jan/07 a dez/07), fornecido em 28/05/2009. O cálculo de previsão para comparação por ano, usou-se dado (de 1 mês) anteriormente mencionado, convertendo-o em 1 ano.

4-2-8. Evolução de volume reduzido nas M, R e Geral da Sabesp

Foi realizado o cálculo de previsão de evolução de volume de redução referentes ao vazamento físico no Período JICA de 2011 a 2013.

4-2-9. Período de geração e durabilidade de efeito de volume reduzido

Foi feita uma lista de cálculo de previsão de volume reduzido, de principais componentes

4-2-10. Parâmetro de análise de volume reduzido

Resumido a Maneira de pensar de índices referentes a volume reduzido.

Os 5 itens :A1.1 Ramais, A1.2 Redes, A1.3 Reparo por inspeção de vazamento (Substituição de ramais), A3.1 Reparo de vazamento visível de redes, A3.2 Reparo e Inspeção de vazamento não-visível (Redes) classificados como volume reduzido de vazamento físico.

E os itens B1.1 Hidrometro de grande capacidade e B1.2 Hidrometro de pequena capacidade, classificados como volume reduzido de vazamento aparente.

4-2-11. Tabela de previsão de volume reduzido no Período JICA (2011 ~ 2013)

Estudo realizado referente ao volume reduzido no Período JICA, de 2011 ~ 2013.

4-2-7-1 Característica de volume de água de network da MC

(1) Análise de volume de distribuição de água da MC

MC Tabela -4-7-2-1 Análise de volume de distribuição de água

					m ³ / month		
Volume de água distribuído	35,831,003	V. autorizado	25.133.858	70,15%	V. micromedido	23.200.094	64,75%
		V. perdas	10.697.145	29,85%	V. usos sociais	1.933.764	5,40%
						V. vazamento	10.697.145
					V. de perdas menos de vazamento		

- Volume de perdas é de 29,85%.
- Volume de usos sociais é 5,40% de volume total.

Comentários sobre itens comuns e tabela:

- Volume de perdas que não seja de vazamento, foi somado provisoriamente no volume de vazamento.
- Para volume de usos sociais estão incluídos os volumes de usos operacionais da Sabesp, sociais, emergenciais e favelas.

(2) Comparação de volume de perdas da MC

MC Tabela-4-2-7-1 Indicador e comparação de volume de perdas no volume total

		Geral		Prioritário		Não Prioritário	
V. perdas	m ³ /min	248	100%	221	89%	26	11%
V. perdas por ligação	IPDt (Ltr/dia/lig)	473		550		272	
V. perdas por km	Ltr/min/km	38,16		46,09		17,36	

- O volume de perda, na sua maioria (89 %) pertence no grupo Prioritário.
- O IPDt do Grupo Prioritário está 204 acima do limite de índice que é 346.
- “Volume de perdas por km” que representa vazamentos de redes e ramais, o Grupo Prioritário apresenta o índice relativamente alto de 46,09.

Comentários sobre itens comuns e Tabela:

- Para índice de volume de perdas, foram usados 3 índices diferentes para efeito de comparação.
- Para comparação de volume de perdas, em m. Considera-se o índice 100 para todos os sistemas.
- IPDt – volume de perdas por dia por ligação.
- Quando reduzido o vazamento de ramais, o Volume de perdas por Km é, índice eficiente para definição de grau de deterioração das redes.

(3) Influencia de Período JICA no volume reduzido da MC

MC Tabela- 4-2-7-3 Cálculo de previsão de evolução de índice de perdas a partir de 2012

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	429.972.036			119.250.169	28 %		
2011	429.972.036			119.250.169	28 %		
2012	429.972.036	9.272.195	420.699.841	119.250.169	28 %	109.977.973	26 %
2013	429.972.036	8.542.978	412.156.863	119.250.169	28 %	101.434.996	25 %
2014	429.972.036	8.528.883	403.627.981	119.250.169	28 %	92.906.113	23 %

- A previsão de volume reduzido fisicamente de 2011, foi calculada como 9.272.195 m³/ano.
- A partir de 2013, o volume reduzido fisicamente passará a diminuir.
- O índice de perdas, pelo calculo previsto serão: 2012-26 %, 2013-25 % e 2014-23 %.

Comentários sobre itens comuns e Tabela:

- Calculado feito fixando o valor de 12/2007. Volume distribuído e volume de perdas estão tratados como volume fixo.
- Não serão calculados volumes de redução pela setorização, instalação de VRP e DMC. Não será incluso o volume de água recuperado.
- O volume de água reduzido fisicamente é acúmulo por ano, e subtraído este volume do volume distribuído, considera-se de volume de distribuição diminuído.
- O volume diminuído de perdas é volume de perdas menos volume de água reduzido fisicamente.
- Calculo efetuado com base na suposição do efeito de volume de água reduzido fisicamente de 2011 evidenciará em 2012.

4-2-7-2 Característica de volume de água de network da ML

(1) Análise de volume de distribuição de água da ML

ML Tabela-4-2-7-4 Análise de volume de distribuição de água

				m ³ /mes			
Volume de água distribuído	24.571.647	V. autorizado	13.842,426	56,33 %	V. micromedido	12.278.310	49,97 %
		V. perdas	10.729,221	43,67 %	V. usos sociais	1.564.116	6,37 %
					V. vazamento	10.729.221	43,67 %
					V. de perdas menos de vazamento		

- Volume de perdas é de 43,67 %.
- Volume de usos sociais é 6,37 % de volume total.

(2) Comparação de volume de perdas da ML

ML Tabela-4-2-7-5 Indicador e comparação de volume de perdas no volume total

V. perdas	m ³ /min	Geral		Prioritário		Não Prioritário	
		248	100 %	232	93 %	17	7 %
V. perdas por ligação	IPDt (Ltr/dia/lig)	466		542		237	
V. perdas por km	Ltr/min/km	43,82		53,06		16,08	

- O volume de perda, na sua maioria (93 %) pertence no grupo Prioritário.
- O IPDt do Grupo Prioritário está 196 acima do limite de índice que é de 346.
- “Volume de perdas por km” que representa vazamentos de redes e ramais, o Grupo Prioritário apresenta o índice relativamente alto de 53,06.

(3) Influencia de Período JICA no volume reduzido da ML

ML Tabela- 4-2-7-6 Cálculo de previsão de evolução de índice de perdas a partir de 2012

Anos	V. distribuído	Nº de água reduzido fisicamente	V. distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	294.859.764			128.750.652	44%		
2011	294.859.764			128.750.652	44%		
2012	294.859.764	12.062.420	282.797.344	128.750.652	44%	116.688.232	41,3%
2013	294.859.764	11.241.126	271.556.218	128.750.652	44%	105.447.106	38,8%
2014	294.859.764	11.405.783	260.150.435	128.750.652	44%	94.041.323	36,1%

- A previsão de volume reduzido fisicamente de 2011, foi calculada como 12.062.420m³/ano.
- A partir de 2013, o volume reduzido fisicamente passará a diminuir.
- O índice de perdas, pelo cálculo previsto serão: 2012-41,3 %, 2013-38,8 % e 2014-36,1 %.

4-2-7-3 Característica de volume de água de network da MN

(1) Análise de volume de distribuição de água da MN

MN Tabela-4-2-7-7 Análise de volume de distribuição de água

					m ³ /month	
Volume de água distribuído	25.933.90	V. autorizado	15.583.915	60,09 %	V. micromedido	13.144.193
		V. perdas	10.349.275	39,91 %	V. usos sociais	2.439.722
					V. vazamento	10.349.275
					V. de perdas menos de vazamento	

- Volume de perdas é de 39,91 %.
- Volume de usos sociais é 9,41 % de volume total.

(2) Comparação de volume de perdas da MN

MN Tabela- 4-2-7-8 Indicador e comparação de volume de perdas no volume total

V. perdas	m ³ /min	Geral		Prioritário		Não Prioritário	
		240	100 %	219	91 %	21	9 %
V. perdas por ligação	IPDt (Ltr/dia/lig)	438		540		245	
V. perdas por km	Ltr/min/km	39,54		50,98		17,79	

- O volume de perda, na sua maioria (91 %) pertence no grupo Prioritário.
- O IPDt do Grupo Prioritário está 194 acima do limite de índice que é de 346.
- “Volume de perdas por km” que representa vazamentos de redes e ramais, o Grupo Prioritário apresenta o índice relativamente alto de 50,98.

(3) Influencia de Período JICA no volume reduzido da MN

MN Tabela- 4-2-7-9 Cálculo de previsão de evolução de índice de perdas a partir de 2012

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. de distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	311.198.282			124.191.302	40 %		
2011	311.198.282			124.191.302	40 %		
2012	311.198.282	12.774.199	298.424.083	124.191.302	40 %	111.417.103	37,3 %
2013	311.198.282	12.236.881	286.187.202	124.191.302	40 %	99.180.222	34,7 %
2014	311.198.282	10.924.643	275.262.559	124.191.302	40 %	88.255.579	32,1 %

- A previsão de volume reduzido fisicamente de 2011, foi calculada como 12.774.199 m³/ano.
- A partir de 2013, o volume reduzido fisicamente passará a diminuir.
- O índice de perdas, pelo cálculo previsto serão: 2012-37,3 %, 2013-34,7 % e 2014-32,1 %.

4-2-7-4 Característica de volume de água de network da MO

(1) Análise de volume de distribuição de água da MO

MO Tabela -4-2-7-10 Análise de volume de distribuição de água

				m ³ /month			
Volume de água distribuído	26,113,829	V. autorizado	17.015.736	65,16 %	V. micromedido	14.171.270	54,27 %
		V. perdas	9.098.093	34,84 %	V. usos sociais	2.844.466	10,89 %
					V. vazamento	9.098.093	34,84 %
				V. de perdas menos de vazamento			

- Volume de perdas é de 34,84 %.
- Volume de usos sociais é 10,89 % de volume total.

(2) Comparação de volume de perdas da MO

MO Tabela-4-2-7-11 Indicador e comparação de volume de perdas no volume total

		Geral		Prioritário		Não Prioritário	
V. perdas	m ³ /min	211	100 %	183	87 %	28	13 %
V. perdas por ligação	IPDt (Ltr/dia/lig)	567		697		220	
V. perdas por km	Ltr/min/km	37,89		46,87		13,93	

- O volume de perda, na sua maioria (87 %) pertence no grupo Prioritário.
- O IPDt do Grupo Prioritário está 351 acima do limite de índice que é de 346.
- “Volume de perdas por km” que representa vazamentos de redes e ramais, o Grupo Prioritário apresenta o índice relativamente alto de 46,87.

(3) Influência de Período JICA no volume reduzido da MO

MO Tabela-4-2-7-12 Cálculo de previsão de evolução de índice de perdas a partir de 2012

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. de distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	313.365.948			109.177.116	35 %		
2011	313.365.948	8.528.349	304.837.599	109.177.116	35 %		
2012	313.365.948			109.177.116	35 %	100.648.767	33,0 %
2013	313.365.948	7.716.774	297.120.825	109.177.116	35 %	92.931.993	31,3 %
2014	313.365.948	8.400.915	288.719.910	109.177.116	35 %	84.531.078	29,3 %

- A previsão de volume reduzido fisicamente de 2011, foi calculada como 8.528.349 m³/ano.
- A partir de 2013, o volume reduzido fisicamente passará a diminuir.
- O índice de perdas, pelo cálculo previsto serão: :2012-33,0 %, 2013-31,3 % e 2014-29,3 %.

4-2-7-5 Característica de volume de água de network da MS

(1) Análise de volume de distribuição de água da MS

MS Tabela -4-2-7-13 Análise de volume de distribuição de água

				m ³ /month			
Volume de água distribuído	33.998.586	V. autorizado	20.294.490	59,69 %	V. micromedido	15.375.830	45,22 %
		V. perdas	13.704.096	40,31 %	V. usos sociais	4.918.660	14,47 %
				V. vazamento	13.704.096	40,31 %	
					V. de perdas menos de vazamento		

- Volume de perdas é de 40,31 %.
- Volume de usos sociais é 14,47 % de volume total.

(2) Comparação de volume de perdas da MS

MS Tabela-4-2-7-14 Indicador e comparação de volume de perdas no volume total

V. perdas	m ³ /min	Geral		Prioritário		Não Prioritário	
V. perdas	m ³ /min	317	100 %	269	85 %	48	15 %
V. perdas por ligação	IPDt (Ltr/dia/lig)	793		889		675	
V. perdas por km	Ltr/min/km	36,48		54,58		14,28	

- O volume de perda, na sua maioria (85 %) pertence no grupo Prioritário.
- O IPDt ,tanto do Grupo Prioritário como do Não Prioritário, estão 543 acima do limite de índice que é de 346.
- “Volume de perdas por km” que representa vazamentos de redes e ramais, o Grupo Prioritário tem índice relativamente alto de 54,58, e no Grupo Não Prioritário apresenta o, índice relativamente baixo de 14,28.

(3) Influencia de Período JICA no volume reduzido da MS

MS Tabela-4-2-7-15 Cálculo de previsão de evolução de índice de perdas a partir de 2012

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	407.983.032			164.449.152	40 %		
2011	407.983.032	18.275.514	389.707.518	164.449.152	40 %	146.173.638	37,5 %
2012	407.983.032	15.187.660	374.519.858	164.449.152	40 %	130.985.978	35,0 %
2013	407.983.032	15.225.977	359.293.881	164.449.152	40 %	115.760.001	32,2 %

- A previsão de volume reduzido fisicamente de 2011, foi calculada como 18.275.514 m³/ano.
- A partir de 2013, o volume reduzido fisicamente passará a diminuir.
- O índice de perdas, pelo cálculo previsto serão: :2012-37,5 %, 2013-35,0 % e 2014-32,2 %.

4-2-7-6 Característica de volume de água de network da RA

(1) Análise de volume de distribuição de água da RA

RA Tabela -4-2-7-16 Análise de volume de distribuição de água

				m ³ /month			
Volume de água distribuído	4.887.050	V. autorizado	2.985.067	61,08 %	V. micromedido	2.984.540	61,07 %
		V. perdas	1.901.983	38,92 %	V. usos sociais	527	0,01 %
				V. vazamento	1.901.983	38,92 %	V. de perdas menos de vazamento

- Volume de perdas é de 38,92 %.
- Volume de usos sociais é 0,01 % de volume total.

(2) Comparação de volume de perdas da RA

RA Tabela-4-2-7-17 Indicador e comparação de volume de perdas no volume total

		Geral		Prioritário		Não Prioritário	
V. perdas	m ³ /min	44	100 %	9	20 %	35	80 %
V. perdas por ligação	IPDt (Ltr/dia/lig)	226		421		204	
V. perdas por km	Ltr/min/km	11,20		24,16		11,40	

- O volume de perda, é baixo no grupo Prioritário, com índice de 20 %.
- O IPDt do Grupo Prioritário está 75 acima do limite de índice que é de 346.
- “Volume de perdas por km” que representa vazamentos de redes e ramais, o Grupo Prioritário apresenta o índice relativamente baixo de 24,16.

(3) Influencia de Período JICA no volume reduzido da RA

RA Tabela-4-2-7-18 Cálculo de previsão de evolução de índice de perdas a partir de 2012

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	58.644.600			22.823.796	39 %		
2011	58.644.600			22.823.796	39 %		
2012	58.644.600	3.609.505	55.035.095	22.823.796	39 %	19.214.291	35 %
2013	58.644.600	3.507.884	51.527.212	22.823.796	39 %	15.706.408	30 %
2014	58.644.600	3.433.506	48.093.706	22.823.796	39 %	12.272.902	26 %

- A previsão de volume reduzido fisicamente de 2011, foi calculada como 3.609.505 m³/ano.
- A partir de 2013, o volume reduzido fisicamente passará a diminuir.
- O índice de perdas, pelo cálculo previsto serão: 2012-35,0 %, 2013-30,0 % e 2014-26,0 %.

4-2-7-7 Característica de volume de água de network da RB

(1) Análise de volume de distribuição de água da RB

RB Tabela -4-2-7-19 Análise de volume de distribuição de água

				m ³ /month			
Volume de água distribuído	5.777.845	V. autorizado	3.959.148	68,52 %	V. micromedido	3.946.111	68,30 %
		V. perdas	1.818.697	31,48 %	V. usos sociais	13.037	0,23 %
						V. vazamento	1.818.697
					V. de perdas menos de vazamento		

- Volume de perdas é de 31,48 %.
- Volume de usos sociais é 0,23 % de volume total.

(2) Comparação de volume de perdas da RB

RB Tabela-4-2-7-20 Indicador e comparação de volume de perdas no volume total

		Geral		Prioritário		Não Prioritário	
V. perdas	m ³ /min	42	100 %	15	36 %	27	64 %
V. perdas por ligação	IPDt (Ltr/dia/lig)	159		335		156	
V. perdas por km	Ltr/min/km	9,06		19,16		8,90	

- O volume de perda, é baixo no grupo Prioritário com índice de 36 %.
- O IPDt do Grupo Prioritário está 11 abaixo do limite de índice que é de 346.
- “Volume de perdas por km” que representa vazamentos de redes e ramais, o Grupo Prioritário apresenta o índice relativamente baixo de 19,16.

(3) Influencia de Período JICA no volume reduzido da RB

RB Tabela- 4-2-7-21 Cálculo de previsão de evolução de índice de perdas a partir de 2012

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	69.334.140			21.824.364	31 %		
2011	69.334.140			21.824.364	31 %		
2012	69.334.140	2.295.538	67.038.602	21.824.364	31 %	19.528.826	29 %
2013	69.334.140	2.202.503	64.836.099	21.824.364	31 %	17.326.323	27 %
2014	69.334.140	2.118.222	62.717.877	21.824.364	31 %	15.208.101	24 %

- A previsão de volume reduzido fisicamente de 2011, foi calculada como 2.295.538 m³/ano.
- A partir de 2013, o volume reduzido fisicamente passará a diminuir.
- O índice de perdas, pelo cálculo previsto serão: 2012-29,0 %, 2013-27,0 % e 2014-24,0 %.

4-2-7-8 Característica de volume de água de network da RG

(1) Análise de volume de distribuição de água da RG

RG Tabela -4-2-7-22 Análise de volume de distribuição de água

				m ³ /month			
Volume de água distribuído	4.863.623	V. autorizado	3.510.055	72,17 %	V. micromedido	3.501.826	72,00 %
		V. perdas	1.353.568	27,83 %	V. usos sociais	8.229	0,17 %
				V. vazamento	1.353.568	27,83 %	
					V. de perdas menos de vazamento	4.863.623	

- Volume de perdas é de 27,83 %.
- Volume de usos sociais é 0,17 % de volume total.

(2) Comparação de volume de perdas da RG

RG Tabela-4-2-7-23 Indicador e comparação de volume de perdas no volume total

		Geral		Prioritário		Não Prioritário	
V. perdas	m ³ /min	31	100 %	1,5	5 %	30	95 %
V. perdas por ligação	IPDt (Ltr/dia/lig)	163		231		161	
V. perdas por km	Ltr/min/km	10,61		16,38		10,40	

- O volume de perda, é baixo no grupo Prioritário com índice de 5 %..
- O IPDt do Grupo Prioritário está bem abaixo do limite de índice que é de 346.
- “Volume de perdas por km” que representa vazamentos de redes e ramais, o Grupo Prioritário apresenta o índice relativamente baixo de 16,38.

(3) Influencia de Período JICA no volume reduzido da RG

RG Tabela- 4-7-2-24 Cálculo de previsão de evolução de índice de perdas a partir de 2012

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. de distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	58.363.476			16.242.816	28 %		
2011	58.363.476			16.242.816	28 %		
2012	58.363.476	2.527.864	55.835.612	16.242.816	28 %	13.714.952	25 %
2013	58.363.476	2.492.013	53.343.599	16.242.816	28 %	11.222.939	21 %
2014	58.363.476	2.411.057	50.932.542	16.242.816	28 %	8.811.882	17 %

- A previsão de volume reduzido fisicamente de 2011, foi calculada como 2.527.864 m³/ano.
- A partir de 2013, o volume reduzido fisicamente passará a diminuir.
- O índice de perdas, pelo cálculo previsto serão: 2012-25,0 %, 2013-21,0 % e 2014-17,0 %.

4-2-7-9 Característica de volume de água de network da RJ

(1) Análise de volume de distribuição de água da RJ

RJ Tabela -4-2-7-25 Análise de volume de distribuição de água

					m ³ /month			
Volume de água distribuído	5.141.189	V. autorizado	2.856.734	55,57 %	V. micromedido	2.623.242	51,02 %	
		V. perdas	2.284.455	44,43 %	V. usos sociais	233.492	4,54 %	
						V. vazamento	2.284.455	44,43 %
						V. de perdas menos de vazamento		

- Volume de perdas é de 44,43 %.
- Volume de usos sociais é 4,54 % de volume total.

(2) Comparação de volume de perdas da RJ

RJ Tabela-4-2-7-26 Indicador e comparação de volume de perdas no volume total.

V. perdas	m ³ /min	Geral		Prioritário		Não Prioritário	
		53	100 %	47,5	90 %	5	10 %
V. perdas por ligação	IPDt (Ltr/dia/lig)	395		421		315	
V. perdas por km	Ltr/min/km	26,15		28,25		19,84	

- O volume de perda, na sua maioria (90 %) pertence no grupo Prioritário.
- O IPDt , tanto do Grupo Prioritário como do Grupo Não Prioritário, estão 75 acima do limite de índice que é de 346.
- “Volume de perdas por km” que representa vazamentos de redes e ramais, o Grupo Prioritário apresenta o índice relativamente alto dentro da R, de 28,25.

(3) Influencia de Período JICA no volume reduzido da RJ

RJ Tabela-4-2-7-27 Cálculo de previsão de evolução de índice de perdas a partir de 2012

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. de distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	61.694.268			27.413.460	44 %		
2011	61.694.268			27.413.460	44 %		
2012	61.694.268	3.331.369	58.362.899	27.413.460	44 %	24.082.091	41 %
2013	61.694.268	3.137.797	55.225.102	27.413.460	44 %	20.944.294	38 %
2014	61.694.268	2.964.280	52.260.822	27.413.460	44 %	17.980.014	34 %

- A previsão de volume reduzido fisicamente de 2011, foi calculada como 3.331.369 m³/ano.
- A partir de 2013, o volume reduzido fisicamente passará a diminuir.
- O índice de perdas, pelo cálculo previsto serão: 2012-41,0 %, 2013-38,0 % e 2014-34,0 %.

4-2-7-10 Característica de volume de água de network da RM

(1) Análise de volume de distribuição de água da RM

RM Tabela -4-2-7-28 Análise de volume de distribuição de água

				m ³ /month			
Volume de água distribuído	6.472.009	V. autorizado	3.392.343	52,42 %	V. micromedido	3.392.343	52,42 %
		V. perdas	3.079.666	47,58 %	V. usos sociais	0	0,00 %
					V. vazamento	3.079.666	47,58 %
				V. de perdas menos de vazamento			

- Volume de perdas é de 47,58 %.
- Volume de usos sociais é 0% de volume total.

(2) Comparação de volume de perdas da RM

RM Tabela-4-2-7-29 Indicador e comparação de volume de perdas no volume total

V. perdas	m ³ /min	Geral		Prioritário		Não Prioritário	
		71	100 %	47,7	67 %	24	33 %
V. perdas por ligação	IPDt (Ltr/dia/lig)	355		480		261	
V. perdas por km	Ltr/min/km	20,16		26,89		15,12	

- O volume de perda, de 67 % que pertence no grupo Prioritário é relativamente alto na R.
- O IPDt do Grupo Prioritário está 132 acima do limite de índice que é de 346.
- “Volume de perdas por km” que representa vazamentos de redes e ramais, o Grupo Prioritário apresenta o índice relativamente alto de 26,89.

(3) Influencia de Período JICA no volume reduzido da RM

RM Tabela-4-2-7-30 Cálculo de previsão de evolução de índice de perdas a partir de 2012

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. de distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	77.664.108			36.955.992	48 %		
2011	77.664.108			36.955.992	48 %		
2012	77.664.108	5.236.136	72.427.972	36.955.992	48 %	31.719.856	44 %
2013	77.664.108	5.045.568	67.382.404	36.955.992	48 %	26.674.288	40 %
2014	77.664.108	4.857.553	62.524.851	36.955.992	48 %	21.816.735	35 %

- A previsão de volume reduzido fisicamente de 2011, foi calculada como 5.236.136 m³/ano.
- A partir de 2013, o volume reduzido fisicamente passará a diminuir.
- O índice de perdas, pelo cálculo previsto serão: 2012-44,0 %, 2013-40,0 % e 2014-35,0 %.

4-2-7-11 Característica de volume de água de network da RN

(1) Análise de volume de distribuição de água da RN

RN Tabela -4-2-7-31 Análise de volume de distribuição de água

				m ³ /month			
Volume de água distribuído	2.699.250	V. autorizado	1.513.641	56,08 %	V. micromedido	1.513.516	56,07 %
		V. perdas	1.185.609	43,92 %	V. usos sociais	125	0,00 %
				V. vazamento	1.185.609	43,92 %	
						V. de perdas menos de vazamento	

- Volume de perdas é de 43,92 %.
- Volume de usos sociais é 0% de volume total.

(2) Comparação de volume de perdas da RN

RN Tabela-4-2-7-32 Indicador e comparação de volume de perdas no volume total

		Geral		Prioritário		Não Prioritário	
V. perdas	m ³ /min	27	100 %	8.7	32 %	19	68 %
V. perdas por ligação	IPDt (Ltr/dia/lig)	452		631		334	
V. perdas por km	Ltr/min/km	25,46		35,26		18,94	

- O volume de perda do grupo Prioritário é baixo com índice de 32 %.
- O IPDt do Grupo Prioritário está 285 acima do limite de índice que é de 346.
- “Volume de perdas por km” que representa vazamentos de redes e ramais, o Grupo Prioritário apresenta o índice relativamente alto de 35,26.

(3) Influencia de Período JICA no volume reduzido da RN

RN Tabela-4-2-7-33 Cálculo de previsão de evolução de índice de perdas a partir de 2012

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. de distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	32.390.997			14.227.305	44 %		
2011	32.390.997			14.227.305	44 %		
2012	32.390.997	1.880.217	30.510.780	14.227.305	44 %	12.347.088	40 %
2013	32.390.997	1.771.165	28.739.616	14.227.305	44 %	10.575.924	37 %
2014	32.390.997	1.636.376	27.103.240	14.227.305	44 %	8.939.548	33 %

- A previsão de volume reduzido fisicamente de 2011, foi calculada como 1.880.217 m³/ano.
- A partir de 2013, o volume reduzido fisicamente passará a diminuir.
- O índice de perdas, pelo cálculo previsto serão: 2012-40,0 %, 2013-37,0 % e 2014-33,0 %.

4-2-7-12 Característica de volume de água de network da RR

(1) Análise de volume de distribuição de água da RR

RR Tabela -4-2-7-34 Análise de volume de distribuição de água

				m ³ /month				
Volume de água distribuído	1.604.415	V. autorizado	1.061.426	66,16 %	V. micromedido	1.061.426	66,16 %	
		V. perdas	542.989	33,84 %	V. usos sociais	0	0,00 %	
						V. vazamento	542.989	33,84 %
						V. de perdas menos de vazamento		

- Volume de perdas é de 33,84 %.
- Volume de usos sociais é 0% de volume total.

(2) Comparação de volume de perdas da RR

RR Tabela-4-2-7-35 Indicador e comparação de volume de perdas no volume total

		Geral		Prioritário		Não Prioritário	
V. perdas	m ³ /min	13	100 %	0,0	0 %	13	100 %
V. perdas por ligação	IPDt (Ltr/dia/lig)	199		0		199	
V. perdas por km	Ltr/min/km	10,12		0,00		10,12	

- Não existe Grupo Prioritário.
- O IPDt do Grupo Prioritário tem índice 147 menor do limite de índice que é de 346.
- “Volume de perdas por km” que representa vazamentos de redes e ramais, o Grupo Não Prioritário apresenta o índice baixo de 10,12.

(3) Influencia de Período JICA no volume reduzido da RR

RR Tabela-4-2-7-36 Cálculo de previsão de evolução de índice de perdas a partir de 2012

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	19.252.980			6.515.868	34 %		
2011	19.252.980			6.515.868	34 %		
2012	19.252.980	1.356.948	17.896.032	6.515.868	34 %	5.158.920	29 %
2013	19.252.980	1.318.432	16.577.600	6.515.868	34 %	3.840.488	23 %
2014	19.252.980	1.283.696	15.293.903	6.515.868	34 %	2.556.791	17 %

- A previsão de volume reduzido fisicamente de 2011, foi calculada como 1.356.948 m³/ano.
- A partir de 2013, o volume reduzido fisicamente passará a diminuir.
- O índice de perdas, pelo cálculo previsto serão: 2012-29,0 %, 2013-23,0 % e 2014-17,0 %.

4-2-7-13 Característica de volume de água de network da RS

(1) Análise de volume de distribuição de água da RS

RS Tabela -4-2-7-37 Análise de volume de distribuição de água

				m ³ /month			
Volume de água distribuído	17.315.548	V. autorizado	10.003.032	57,77 %	V. micromedido	9.068.001	52,37 %
		V. perdas	7.312.516	42,23 %	V. usos sociais	935.031	5,40 %
					V. vazamento	7.312.516	42,23 %
				V. de perdas menos de vazamento			

- Volume de perdas é de 42,23 %.
- Volume de usos sociais é 5,4 % de volume total.

(2) Comparação de volume de perdas da RS

RS Tabela-4-2-7-38 Indicador e comparação de volume de perdas no volume total

V. perdas	m ³ /min	Geral		Prioritário		Não Prioritário	
V. perdas por ligação	IPDt (Ltr/dia/lig)	565		740		260	
V. perdas por km	Ltr/min/km	51,30		73,41		12,61	

- O volume de perda, na sua maioria (87 %) pertence no grupo Prioritário.
- O IPDt do Grupo Prioritário está 394 acima do limite de índice que é de 346.
- “Volume de perdas por km” que representa vazamentos de redes e ramais, o Grupo Prioritário apresenta o índice alto de 73,41.

(3) Influencia de Período JICA no volume reduzido da RS

RS Tabela-4-2-7-39 Cálculo de previsão de evolução de índice de perdas a partir de 2012

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	207.786.576			87.750.192	42 %		
2011	207.786.576			87.750.192	42 %		
2012	207.786.576	6.891.955	200.894.621	87.750.192	42 %	80.858.237	40 %
2013	207.786.576	6.801.725	194.092.897	87.750.192	42 %	74.056.513	38 %
2014	207.786.576	6.672.604	187.420.293	87.750.192	42 %	67.383.909	36 %

- A previsão de volume reduzido fisicamente de 2011, foi calculada como 6.891.955 m³/ano.
- A partir de 2013, o volume reduzido fisicamente passará a diminuir.
- O índice de perdas, pelo cálculo previsto serão de :2012-40,0 %, 2013-38,0 % e 2014-36,0 %.

4-2-7-14 Característica de volume de água de network da RT

(1) Análise de volume de distribuição de água da RT

RT Tabela -4-2-7-40 Análise de volume de distribuição de água

					m ³ /month		
Volume de água distribuído	3.752.021	V. autorizado	2.979.051	79,40 %	V. micromedido	2.972.513	79,22 %
		V. perdas	772.970	20,60 %	V. usos sociais	6.538	0,17 %
					V. vazamento	772.970	20,60 %
					V. de perdas menos de vazamento		

- Volume de perdas é de 20,60 %.
- Volume de usos sociais é 0,17 % de volume total.

(2) Comparação de volume de perdas da RT

RT Tabela-4-2-7-41 Indicador e comparação de volume de perdas no volume total

V. perdas	m ³ /min	Geral		Prioritário		Não Prioritário	
		18	100 %	0.0	0 %	18	100 %
V. perdas por ligação	IPDt (Ltr/dia/lig)	104		0		104	
V. perdas por km	Ltr/min/km	6,27		0,00		6,27	

- Não existe o Grupo Prioritário.
- O IPDt do Grupo Não Prioritário mostra o índice muito inferior a limite de índice que é de 346.
- “Volume de perdas por km” que representa vazamentos de redes e ramais, o Grupo Não Prioritário apresenta o índice baixo, de 6,27.

(3) Influencia de Período JICA no volume reduzido da RT

RT Tabela-4-2-7-42 Cálculo de previsão de evolução de índice de perdas a partir de 2012

Anos	V. distribuído	V. de água reduzida fisicamente	V. de distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	45.024.252			9.275.640	21 %		
2011	45.024.252			9.275.640	21 %		
2012	45.024.252	782.372	44.241.880	9.275.640	21 %	8.493.268	19 %
2013	45.024.252	756.736	43.485.144	9.275.640	21 %	7.736.532	18 %
2014	45.024.252	732.985	42.752.159	9.275.640	21 %	7.003.547	16 %

- A previsão de volume reduzido fisicamente de 2011, foi calculada como 782.372 m³/ano.
- A partir de 2013, o volume reduzido fisicamente passará a diminuir.
- O índice de perdas, pelo cálculo previsto serão: 2012-19,0 %, 2013-18,0 % e 2014-16,0 %.

4-2-7-15 Característica de volume de água de network da RV

(1) Análise de volume de distribuição de água da RV

RV Tabela -4-2-7-43 Análise de volume de distribuição de água

					m ³ /month		
Volume de água distribuído	10.693.923	V. autorizado	6.297.111	58,88 %	V. micromedido	6.277.980	58,71 %
		V. perdas	4.396.812	41,12 %	V. usos sociais	19.131	0,18 %
					V. vazamento	4.396.812	41,12 %
					V. de perdas menos de vazamento		

- Volume de perdas é de 41,12 %.
- Volume de usos sociais é 0,18 % de volume total.

(2) Comparação de volume de perdas da RV

RV Tabela-4-2-7-44 Indicador e comparação de volume de perdas no volume total

V. perdas	m3/min	Geral		Prioritário		Não Prioritário	
		102	100 %	89.5	88 %	22	22 %
V. perdas por ligação	IPDt (Ltr/dia/lig)	239		418		260	
V. perdas por km	Ltr/min/km	13,44		26,17		12,61	

- O volume de perda, na sua maioria (88 %) pertence no grupo Prioritário.
- O IPDt do Grupo Prioritário apresenta acima de limite de índice que é de 346.
- “Volume de perdas por km” que representa vazamentos de redes e ramais, o Grupo Prioritário apresenta índice um pouco alto de 26,17.

(3) Influencia de Período JICA no volume reduzido da RV

RV Tabela-4-2-7-45 Cálculo de previsão de evolução de índice de perdas a partir de 2012

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	128.327.076			52.761.746	41 %		
2011	128.327.076	4.907.350	123.419.726	52.761.746	41 %		
2012	128.327.076	4.907.350	123.419.726	52.761.746	41 %	47.854.396	39 %
2013	128.327.076	4.710.259	118.709.467	52.761.746	41 %	43.144.137	36 %
2014	128.327.076	4.494.831	114.214.636	52.761.746	41 %	38.649.306	34 %

- A previsão de volume reduzido fisicamente de 2011, foi calculada como 4.907.350 m³/ano.
- A partir de 2013, o volume reduzido fisicamente passará a diminuir.
- O índice de perdas, pelo cálculo previsto serão: 2012-39,0 %, 2013-36,0 % e 2014-34,0 %.

4-2-8. Evolução de volume reduzido da Diretoria M, R e Geral da Sabesp

(1) Análise de evolução de índice de volume de perdas no Período JICA na Diretoria M

Tabela 4-2-8-1 Volume reduzido de vazamentos físico e aparente da Diretoria M

Ano	Diretoria	UN	A1.1	A1.2	A1.3	A3.1	A3.2	Volume recuperado total em perda real	B1.1	B1.2	Volume recuperado total em Perdas Aparentes
			Substituição de ramais	Substituição de Redes e Ramais	Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos	Reparo Vazamentos Visíveis em Rede	Reparo Vazamentos não visíveis (Rede)		Substituição Hidra Cde Capacidade	Substituição Hidro Pequena Capacidade	
			Volume reduzido	Volume reduzido	Volume reduzido	Volume reduzido	Volume reduzido		Volume reduzido	Volume reduzido	
			m ³ /year	m ³ /year	m ³ /year	m ³ /year	m ³ /year	m ³ /year	m ³ /year	m ³ /year	
2011	M	MC	6.662.069	1.314.000	222.265	523.880	549.981	9.272.195	137.409	1.255.143	1.398.487
		ML	8.457.660	1.226.435	759.016	430.021	1.189.288	12.062.420	30.962	2.409.319	2.441.620
		MN	8.098.107	1.880.136	710.333	594.509	1.491.114	12.774.199	18.997	2.342.690	2.362.509
		MO	5.217.638	1.441.753	781.554	205.450	881.954	8.528.349	47.249	2.080.469	2.129.760
		MS	13.629.056	1.441.753	1.058.905	629.184	1.516.616	18.275.514	24.262	2.457.765	2.483.076
Total			42.064.531	7.304.077	3.532.074	2.383.043	5.628.952	60.912.678	258.879	10.545.386	10.815.453
2012	M	MC	6.021.065	1.231.025	222.265	518.641	549.981	8.542.978	136.617	1.255.143	1.397.661
		ML	7.767.125	1.099.977	759.016	425.721	1.189.288	11.241.126	31.678	2.409.319	2.442.367
		MN	7.354.866	2.092.009	710.508	588.564	1.490.934	12.236.881	18.836	2.342.690	2.362.342
		MO	4.902.144	926.942	802.450	203.395	881.843	7.716.774	47.779	2.080.469	2.130.313
		MS	10.638.806	1.350.440	1.058.905	622.892	1.516.616	15.187.660	24.426	2.457.765	2.483.247
Total			36.684.007	6.700.393	3.553.144	2.359.13	5.628.661	54.925.419	259.336	10.545.386	10.815.930
2013	M	MC	5.825.437	1.417.744	222.265	513.454	549.981	8.528.883	136.617	1.255.143	1.397.661
		ML	7.144.165	1.891.850	759.016	421.464	1.189.288	11.405.783	31.678	2.409.319	2.442.367
		MN	6.708.662	1.431.860	710.508	582.678	1.490.934	10.924.643	18.836	2.342.690	2.362.342
		MO	4.609.028	1.931.919	776.778	201.361	881.829	8.400.915	47.779	2.080.469	2.130.313
		MS	10.790.731	1.243.060	1.058.905	616.663	1.516.616	15.225.977	24.426	2.457.765	2.483.247
Total			35.978.024	7.916.434	3.527.472	2.335.621	5.628.648	54.486.199	259.336	10.545.386	10.815.930

Análise 1:

Foi elaborado na Tabela 4-2-8-1, o volume de redução de vazamento físico da Diretoria M. O volume reduzido obtido em 2011, refletirá no IPDt do ano seguinte. E o IPDt do ano de 2012, é calculado sobre o IPDt do ano anterior já subtraído de volume reduzido. Esta fórmula mostra que, tomada mesma medida num setor na mesma quantidade, o volume que poderá evitar o vazamento reduzirá com tempo.

Tabela 4-2-8-2 Comparativo de volume reduzido de vazamento físico e de aparente da Diretoria M

ano	m ³ /ano	m ³ /ano	%	m ³ /ano	%
	Volume distribuído	Volume reduzido de vazamento físico	Proporção ao volume distribuído	Volume reduzido de Vazamento aparente	Proporção a volume distribuído
2011	1.757.379.062	60.912.678	3,5 %	10.815.453	0,62 %
2012	1.757.379.062	54.925.419	3,1 %	10.815.930	0,62 %
2013	1.757.379.062	54.486.199	3,1 %	10.815.930	0,62 %

※O volume distribuído baseando no dado fixado de 12/2007.

※O volume reduzido físico e aparente, são a soma de volumes reduzidos alcançados no ano.

Análise 2:

Foram apresentados na Tabela 4-2-8-2, os volumes reduzidos de vazamento físico e de aparente. Para o cálculo de volume distribuído foi usado provisoriamente o índice de 2007, fixando-o.

A tabela acima é proporção de volume reduzido no volume distribuído. Volume evitado de vazamento físico trará índice de influencia média acima de 3 %. O volume reduzido de vazamento aparente por substituição de hidrômetro, trará influencia de 0,62 %.

Tabela 4-2-8-3 Previsão de Índice de perda por redução de vazamento físico da Diretoria M

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	1.757.379.062			654.933.967	37 %		
2011	1.757.379.062			654.933.967	37 %		
2012	1.757.379.062	60.912.678	1.696.466.384	654.933.967	37 %	594.021.289	35,0 %
2013	1.757.379.062	54.925.419	1.641.540.965	654.933.967	37 %	539.095.870	32,8 %
2014	1.757.379.062	54.486.199	1.587.054.766	654.933.967	37 %	484.609.671	30,5 %

※O volume de distribuição e de perda aqui aplicado, é fixado no dado de 12/2007.

※O volume de vazamento físico é, soma de volumes de redução acumulados no ano.

※Volume de distribuição diminuído é volume de distribuição menos volume de redução de vazamento físico.

※Para o índice de perda atual, foi utilizado o índice de perda de 2007.

※O volume de perda diminuído é volume de perda de 2007 menos volume reduzido de vazamento físico.

Análise 3:

O calculo de previsão foi feito com uso de índice de volume de distribuição de 2007, fixando-o provisoriamente. O volume reduzido fisicamente é acumulado anualmente, subtraído este do volume de distribuição resultando o volume de distribuição diminuído. E realizado o calculo método de que a geração de efeito de volume de distribuição diminuído, surgirá no ano seguinte. E igualmente de VPDT, subtrai o volume reduzido fisicamente para calculo de volume de perda reduzida do ano seguinte. Em relação ao ano de 2011 para 2014, terá a redução de 9,5 % de índice de perdas.

(2) Análise de evolução de índice de volume de perdas no Período JICA na Diretoria R

Tabela 4-2-8-4 Volume reduzido de vazamentos físico e aparente da Diretoria R

Ano	Diretoria	UN	A1.1	A1.2	A1.3 Troca	A3.1	A3.2	Volume recuperado total em perda real	B1.1	B1.2	Volume recuperado total em Perdas Aparentes
			Substituição de ramais	Substituição de Redes e Ramais	de Ramais - Pesquisa de Vazamentos	Reparo Vazamentos Visíveis em Rede	Reparo Vazamentos não visíveis (Rede)		Substituição Hidro-Cde Capacidade	Substituição Hidro Pequena Capacidade	
			Volume reduzido	Volume reduzido	Volume reduzido	Volume reduzido	Volume reduzido		Volume reduzido	Volume reduzido	
			m³/year	m³/year	m³/year	m³/year	m³/year	m³/year	m³/year	m³/year	
2011	R	RA	1.340.694	53.000	170.194	410.408	1.635.208	3.609.505	1.393	775.395	776.849
		RB	1.206.100	44.312	147.423	194.932	702.771	2.295.538	3.134	905.322	908.592
		RG	605.023	169.166	98.974	282.364	1.372.337	2.527.864	0	864.177	864.179
		RJ	2.071.903	249.729	223.233	187.773	598.731	3.331.369	0	567.615	567.617
		RM	2.468.842	250.243	284.666	532.568	1.699.816	5.236.136	2.777	780.562	783.461
		RN	898.348	6.819	106.040	182.279	686.730	1.880.217	3.745	250.399	254.308
		RR	426.989	0	55.247	169.473	705.239	1.356.948	577	288.321	288.926
		RS	2.272.476	230.054	602.462	688.056	3.098.907	6.891.955	26.087	1.358.011	1.385.227
		RT	413.472	0	55.481	61.868	251.550	782.372	0	536.140	536.142
		RV	2.827.648	470.556	316.901	300.046	992.199	4.907.350	10.904	1.234.487	1.245.863
Total			14.531.494	1.473.879	2.060.622	3.099.768	11.743.490	32.819.253	48.617	7.560.429	7.611.164
2012	R	RA	1.236.378	52.487	170.194	406.304	1.642.520	3.507.884	1.429	775.395	776.888
		RB	1.115.261	44.064	147.423	192.983	702.771	2.202.503	3.197	905.322	908.658
		RG	574.801	166.360	98.974	279.540	1.372.337	2.492.013	0	864.177	864.179
		RJ	1.882.743	247.195	223.233	185.896	598.731	3.137.797	0	567.615	567.617
		RM	2.270.261	247.706	284.666	527.242	1.715.693	5.045.568	2.857	780.562	783.545
		RN	785.187	12.751	106.040	180.456	686.730	1.771.165	3.829	250.399	254.396
		RR	390.167	0	55.247	167.778	705.239	1.318.432	595	288.321	288.944
		RS	2.189.821	229.360	602.462	681.175	3.098.907	6.801.725	26.386	1.358.011	1.385.539
		RT	388.455	0	55.481	61.250	251.550	756.736	0	536.140	536.142
		RV	2.638.328	465.785	316.901	297.045	992.199	4.710.259	11.213	1.234.487	1.246.186
Total			13.471.402	1.465.709	2.060.622	2.979.670	11.766.679	31.744.082	49.506	7.560.429	7.612.092
2013	R	RA	1.142.163	76.388	170.194	402.241	1.642.520	3.433.506	1.429	775.395	776.888
		RB	1.033.155	43.819	147.423	191.053	702.771	2.118.222	3.197	905.322	908.658
		RG	546.392	116.609	98.974	276.745	1.372.337	2.411.057	0	864.177	864.179
		RJ	1.713.593	244.687	223.233	184.037	598.731	2.964.280	0	567.615	567.617
		RM	2.090.029	245.195	284.666	521.970	1.715.693	4.857.553	2.857	780.562	783.545
		RN	651.271	13.682	106.040	178.652	686.730	1.636.376	3.829	250.399	254.396
		RR	357.109	0	55.247	166.101	705.239	1.283.696	595	288.321	288.944
		RS	2.110.792	186.080	602.462	674.363	3.098.907	6.672.604	26.386	1.358.011	1.385.539
		RT	365.316	0	55.481	60.637	251.550	732.985	0	536.140	536.142
		RV	2.464.297	461.063	283.197	294.075	992.199	4.494.831	11.213	1.234.487	1.246.186
Total			12.474.917	1.387.522	2.026.918	2.949.874	11.766.679	30.605.109	49.506	7.560.429	7.612.092

Análise 1:

Foi elaborado na Tabela 4-2-8-4, o volume de redução de vazamento físico da Diretoria R. O volume reduzido obtido em 2011, refletirá no IPDt do ano seguinte, e o IPDt do ano 2012 calculado novamente menos o índice calculado de volume evitado de vazamento. Mesmo aplicando no mesmo setor e m mesma quantidade, o volume que poderá evitar o vazamento reduzirá com tempo.

Tabela 4-2-8-5 Comparativa do volume reduzido de vazamento físico e de aparente da Diretoria R

ano	m³/ano	m³/ano	%	m³/ano	%
ano	Volume distribuído	Volume reduzido de vazamento físico	Proporção ao volume distribuído	Volume reduzido de vazamento aparente	Proporção ao volume distribuído
2011	758.482.473	32.819.253	4,3 %	7.611.164	1,0 %
2012	758.482.473	31.744.082	4,2 %	7.612.092	1,0 %
2013	758.482.473	30.605.109	4,0 %	7.612.092	1,0 %

Análise 2:

Foram apresentados na Tabela 4-2-8-5, os volumes reduzidos de vazamento físico e de aparente.

Para o cálculo de volume distribuído foi usado provisoriamente o índice de 2007, fixando-o.

A tabela acima é proporção de volume reduzido no volume distribuído. Volume reduzido de vazamento físico trará índice de influencia média acima de 4,0 %. O volume reduzido de vazamento aparente por substituição de hidrômetro, trará influencia de 1,0 %.

Tabela 4-2-8-6 Previsão de Índice de perda prevista por redução de vazamento físico da Diretoria R

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	758.482.473			295.791.179	39 %		
2011	758.482.473			295.791.179	39 %		
2012	758.482.473	32.819.253	725.663.220	295.791.179	39 %	262.971.926	36,2 %
2013	758.482.473	31.744.082	693.919.138	295.791.179	39 %	231.227.844	33,3 %
2014	758.482.473	30.605.109	663.314.029	295.791.179	39 %	200.622.735	30,2 %

※ O volume de distribuição e de perda usados, são fixados os dados de 12/2007.

※ O volume de vazamento físico é, soma de volume de redução acumulados no ano.

※ Volume de distribuição diminuído é volume de distribuição menos volume de redução de vazamento físico.

※ Para o índice de perda atual, foi utilizado o índice de perda de 2007.

※ O volume de perda diminuído é volume de perda de 2007 menos volume reduzido de vazamento físico.

Análise 3:

O cálculo de previsão foi feito com uso de índice de volume de distribuição de 2007, provisoriamente fixando-o. O volume reduzido fisicamente é acumulado anualmente, subtraído este do volume de distribuição resultando o volume de distribuição diminuído. E feito cálculo por meio de que o efeito de volume de distribuição diminuído, surgirá no ano seguinte. E de VPDT, subtrai o volume reduzido fisicamente para cálculo de volume de perda reduzida do ano seguinte. Em relação ao ano de 2011 para 2014, terá a redução de 8,8 % de índice de perdas.

(3) Análise de evolução de índice de volume de perdas no Período JICA na Sabesp Geral

Tabela 4-2-8-7 Volume reduzido de vazamentos físico e aparente da Sabesp

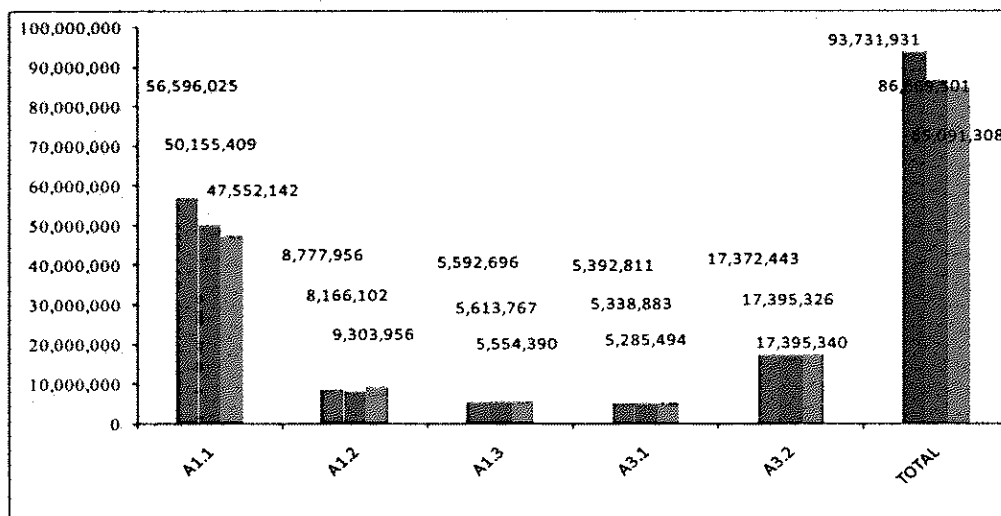
	A1.1 Substituição de ramais	A1.2 Substituição de Redes e Ramais	A1.3 Troca de Ramais - Pesquisa de Vazamentos	A3.1 Reparo Vazamentos Visíveis em Rede	A3.2 Reparo Vazamentos não visíveis (Rede)	Volume recuperado total em perda real	B1.1 Substituição Hidro Gde Capacidade	B1.2 Substituição Hidro Pequena Capacidade	Volume recuperado total em Perdas Aparentes
	Volume reduzido	Volume reduzido	Volume reduzido	Volume reduzido	Volume reduzido		Volume reduzido	Volume reduzido	
	m ³ /year	m ³ /year	m ³ /year	m ³ /year	m ³ /year		m ³ /year	m ³ /year	
2011	56,596,025	8,777,956	5,592,696	5,392,811	17,372,443	93,731,931	307,495	18,105,816	18,426,617
2012	50,155,409	8,166,102	5,613,767	5,338,883	17,395,340	86,669,501	308,843	18,105,816	18,428,022
2013	47,552,142	9,303,956	5,554,390	5,285,494	17,395,326	85,091,308	308,843	18,105,816	18,428,022

Elaborada na tabela 2-7, previsão de volume de redução por ano de 5 componentes acima relacionados.

Não relacionamos volume de redução por controle de pressão.

Elaboramos no gráfico e comparamos o efeito de volume de redução de cada componente em 2011.

Figura 4-2-8-1 Gráfico proporcional de volume de redução de vazamento físico



Análise 1:

O componente de A 1.1 Substituição de ramais é proporcionalmente maior. Em seguida por A3.2 Reparo por detecção de vazamento (redes). Quanto às detecções de vazamento não visível, é limitada a inspeção de vazamento das tubulações assentadas com grande profundidade, inspeção de vazamento de tubo não metálico que dificulta a detecção, etc., atual método de inspeção por fonte de barulho de vazamento. Se é que pretende declarar o índice de eficiência de 90 %, precisará iniciar o estudo de meios para tomar medidas de solução técnica também.

Tabela 4-2-8-8 Comparativa do volume reduzido de vazamento físico e de aparente da Sabesp

Ano	Volume distribuído	Volume reduzido de vazamento físico	Proporção ao volume distribuído	Volume reduzido de vazamento aparente	Proporção a volume distribuído
2011	2.515.861.535	93.731.931	3,7 %	18.426.617	0,73 %
2012	2.515.861.535	86.669.501	3,4 %	18.428.022	0,73 %
2013	2.515.861.535	85.091.308	3,4 %	18.428.022	0,73 %

※O volume distribuído foi fixado baseando no dado de 12/2007.

※O volume reduzido físico e aparente, são a soma de volumes reduzidos alcançados no ano.

Análise 2:

Foram apresentados na Tabela 4-2-8-8, os volumes reduzidos de vazamento físico e de aparente.

Para o calculo de volume distribuído foi usado provisoriamente o índice de 2007, fixando-o.

A tabela acima é proporção de volume reduzido no volume distribuído. Volume reduzido de vazamento físico trará índice de influencia média acima de 3,4~3.7 %. O volume reduzido de vazamento aparente por substituição de hidrômetro, trará influencia de 0,73 %.

Tabela 4-2-8-9 Previsão de Índice de perda por redução de vazamento físico da Sabesp

Anos	V. distribuído	V. de água reduzido fisicamente	V. distribuição diminuído	V. de perdas	Índice de V. de perdas	V. de perdas diminuído	Índice de V. de perdas (previsão)
2007	2.515.861.535						
2011	2.515.861.535			950.725.146	38 %		
2012	2.515.861.535	93.731.931	2.422.129.604	950.725.146	38 %	856.993.215	35,4 %
2013	2.515.861.535	86.669.501	2.335.460.103	950.725.146	38 %	770.323.714	33,0 %
2014	2.515.861.535	85.091.308	2.250.368.795	950.725.146	38 %	685.232.406	30,4 %

Análise 3:

O cálculo de previsão foi feito com uso de índice de volume de distribuição de 2007, provisoriamente fixando-o. O volume reduzido fisicamente é acumulado anualmente, subtraído este do volume de distribuição resultando o volume de distribuição diminuído. E feito cálculo por meio de que o efeito de volume de distribuição diminuído, surgirá no ano seguinte. E de VPDT, subtrai o volume reduzido fisicamente para cálculo de volume de perda reduzida do ano seguinte. Em relação ao ano de 2011 para 2014, terá a redução de 9,6 % de índice de perdas.

Acima exposto, podemos esperar a redução de 9,6 % com execução de 5 componentes de ação como: A1.1 Substituição de ramais, A1.2 Substituição de redes, A1.3 Reparo por detecção de vazamento (substituição de ramais), A3.1 Reparo de redes por vazamento visível, A3.2 Reparo por detecção de vazamento não

visível (Redes). (para este cálculo não foi incluído o vazamento relativo à recuperação)

O Projeto dos componentes de A4.1 Setorização, A4.2 Instalação de VRP, A4.3 DMC, A4.4 Instalação de Booster, deverão apresentar o efeito multiplicativo com os 5 componentes citados anteriormente.

4-2-9. Período de geração e durabilidade de efeitos de volume de redução de água

(1) Período de geração e durabilidade de efeitos de volume de redução de água obtidos no Período JICA

Efetuada o cálculo de sustentabilidade de volume de redução de água, considerando provisoriamente a durabilidade de 40 anos .

T : Tempo de instalação

Tr : Tempo de duração

$St = (1 - (T/Tr) * 0.5) * 100$: Formula de cálculo da durabilidade (por pontuação)

Considera-se o eixo X= anos de uso, eixo Y= anos de duração e o índice inicial de 100. Formamos um gráfico com anos de duração de 40 anos. Após 40 anos de uso, o índice cai para 50, e com 55 anos para 30, porém esse índice poderá ser melhorado com gestão de manutenção feita adequadamente.

Instalação secundária como rede de tubulação e válvulas; instalações de controle de distribuição de água como bomba, VRRP, etc. e equipamento de medições têm diferença na durabilidade, cuja avaliação deverão ser feito separadamente por cada item.

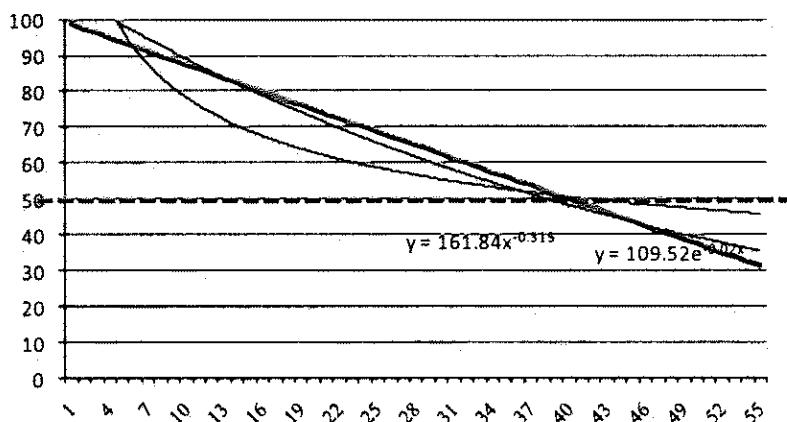


Figura 4-2-9-1 Valor relativo ao tempo de uso e durabilidade de instalação

Como já foi mencionado no "Capítulo 15 - Estrutura Organizacional de Operação e Manutenção", a manutenção é nada mais que uma "sequência de medidas". A medida adequada é aquela medida tomada para evitar o desenvolvimento de deterioração das tubulações.

Esta medida é tomada em forma de substituição de instalação de águas, sendo que é importante avaliar com exatidão se passou do tempo de duração ou há possibilidade de evitar ao máximo a queda de funcionamento através de medidas contínuas.

O conteúdo da " Figura 15-4 Organograma de Ciclo de Melhorias de Manutenção e Controle" do "Capítulo 15 - Estrutura Organizacional de Operação e Manutenção" é um plano elaborado pelos técnicos da Sabesp para melhoria do nível de capacidade.

O resultado desta manutenção dependerá basicamente da capacidade técnica dos executores. Portanto, é necessário possuir a capacidade de avaliar precisamente a situação das redes de tubulação.

4-2-10 Parâmetro para Análise de volume de água reduzido

(1) Concepção de índice dos principais componentes relacionados no volume de redução de água

Tabela 4-2-10-1 Índice dos principais componentes relacionados no volume de redução de água

Componentes	Classificação	Valor numérico	Unidade	Especificação	Dados básicos de cálculos
A1.1 Substituição de ramais	Indicador D	Por IPDt	litr/dia x lig	Redução de 92,29 % de IPDt	Relatório de análise de Perdas do ano 2008
A1.2 Substituição de redes (Inclui ramais)	Indicador F	0	litr/min/km	Teste de estanqueidade : OK	Considera-se nulo o vazamento por substituição de redes
A1.3 Substituição de ramais por inspeção de vazamento	Indicador H	Por IPDt	litr/dia x lig	Redução de 92,29 % de IPDt	Relatório de análise de Perdas do ano 2008
A3.1 Reparo de vazamento visível de redes	Indicador I	0,01	m ³ /h		"Análise e comentários gerais do Projeto de Ações de Redução de Perdas de Água(M)"
A3.2 Reparo por inspeção de vazamento (redes)	Indicador J	0,43	m ³ /h		"Análise e comentários gerais do Projeto de Ações de Redução de Perdas de Água(M)"
B1.1 Substituição de hidrômetro de grande capacidade	Indicador K	1,93	m ³ /mês	Média de hidrômetros de capacidade grande e de pequena	Dados de 2008, conforme resultado de pesquisa de volume recuperado do hidrômetro
B1.2 Substituição de hidrômetro de pequena capacidade	Indicador L	1,93	m ³ /mês	Média de hidrômetros de capacidade grande e de pequena	Dados de 2008, conforme resultado de pesquisa de volume recuperado do hidrômetro

A Tabela final foi elaborada para Volume de redução no Período JICA, baseando-se dos dados dos Componentes A1.1. a B.1.2 acima relacionadas.

(2) Dados básicos de Volume de redução de água

A1.1 Substituição de Ramais

A. Por km

Podemos citar como exemplo, o valor medido na área piloto do Projeto Eficaz da MO. Baseado no dado do volume de redução de água obtido por medição anterior posterior da obra de substituição de ramais com 235 ligações. Efetuando o calculo $0,83\text{m}^3/1,54\text{ km} = 538,96\text{ litr/km}$ para obter resultado de $8,98\text{ litr/km/min}$.

Consideramos valor realizável de redução até 8.98 ltr/min/km.

MO	Parte do Jaguaré	Troca de ramais	1,54 km	Qte. ligação	235 ligações	Volume medido antes da troca	3,2 m ³ /h (06/05/09)	Volume medido depois da troca	0,83 m ³ /h (25/06/09)	Volume reduzido	2,37 m ³ /h	Índice usado para cálculo	considera-se realizável redução de até 8,98 ltr/min/km
----	------------------	-----------------	---------	--------------	--------------	------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	-----------------	------------------------	---------------------------	--

B. Por Ligação

Com base na tabela acima, é possível efetuar o cálculo de $2,37 \text{ m}^3/\text{h} \times 24 \text{ h} \times 1.000 \div 235 \text{ ligações} = 242,04 \text{ ltr}/\text{dia}/\text{lig}$, indicando a redução de 242 no IPDt.

C. Por uso de índice de 0,83 m³/h

Com base no valor medido depois da troca da tabela acima, efetuado o cálculo $0,83 \text{ m}^3/\text{h} \times 1.000 \times 24 \div 235 = 84,77$, dando resultado de que é possível baixar o IPDt de até 84,77.

D. Por proporção de volume de vazamento de água

Existe o dado (Relatório de Análise de Programa de Redução de Perdas de Água -2008) de que a proporção de volume de vazamento de ramais e de redes é de 92,29 % por 7,71 %. Isto mostra que com substituição de ramais, conseguirá a redução de 92,29 % da média do IPDt do setor.

O cálculo de volume de água reduzido por ligação de 2011, efetuado pela fórmula de (unidade : m³/ano) = 1 ligação de IPDt (índice médio) × Qte. Substituição × 92,29 % × 365 dias = 1.000 ltr.

O IPDt usado para cálculo é o dado obtido na fase de Projeto em 2007. O valor diminuído do IPDt do ano de 2011, foi à base do cálculo de volume de redução de água do 2012, assim volume de previsão da redução do 2012..

Execução de componentes com a troca corretiva e a preventiva dos ramais. Estima-se que o ramal reparado por vazamento é a ligação com índice de IPDt superior a médio, podemos esperar que o volume de redução real maior que o resultado calculado por previsão. Adotado este índice.

A1.2 Substituição de Redes (Inclusa substituição de ramais)

MC	Setor	Tipo de Obra	Extensão	Qte. ligação	Volume medido antes da troca	Volume medido depois da troca	Volume reduzido	Índice usado para cálculo
	Parte do Cambuci	Renovação e substituição de ramais	4,905 km	NA	(****) m ³ /h	2,26 m ³ /h	(****) m ³ /h-2,26m ³ /h	considera-se é realizável a redução de até 7,34 ltr/min/km

E. Por Obras de Renovação e Substituição da MC

Tem como exemplo o Contrato de obra No. CT37546/06 da MC. Baseou-se dos dados de medição feito ante e depois da execução de obra de 775 m de renovação e de 4.130m de substituição de redes. No caso de obras de renovação e substituição de redes, foi possível a redução de 7,34 ltr/min/km. É possível uso deste índice como base de cálculo.

F. Substituição de Ramais e Redes

No caso de substituição de ramais e redes, se não ocorrer queda de pressão por vazamento no teste de estanqueidade, consideramos sem vazamento. Se alcançar a estanqueidade que permite somente uma queda de pressão imperceptível, considera-se vazamento nulo. Convertamos este índice de IPDt em volume de vazamento por km e a unidade usada é ltr/km/min.

Não há valor por km por executar a substituição de redes e ramais simultaneamente. Será adotado este índice.

A1.3 Substituição de redes por inspeção de vazamento

MO	Setor	Tipo de obra	Extensão	Qte. ligação	Volume medido antes da troca	Volume medido depois da troca	Volume reduzido	Índice usado para cálculo
	Parte de Jaguaré	Troca de ramais	1,54km	235 ligações	3,2 m ³ /h (06/05/09)	0,83 m ³ /h (25/06/09)	2,37 m ³ /h	considera-se volume de água possível de reduzir é 2.370 ltr/h÷235 ligação = 10,09 ltr/h

G. Exemplo de Projeto da MO

Exemplificamos o valor medido na área piloto do Projeto Eficaz da MO. Baseado no dado do volume de redução de água obtido por mediação anterior e posterior da obra de substituição de ramais de 235 ligações. Como valor usado para cálculo, é possível diminuir até 10,09 ltr/h/ ligação (Tomada). Convertendo em IPDt, dará resultado de 242,18 ltr/dia/ ligação.

H. Por proporção de volume de vazamento

Existe o dado (Relatório de Análise de Programa de Redução de Perdas de Água -2008) de que a proporção de volume de vazamento de ramais e de redes é 92,29 %:7,71 %. Com substituição de ramais, conseguirá a redução de 92,29 %de média do IPDt do setor.

Com base no volume medido depois da troca de rede, é possível efetuar o calculo estimativo de $0,83 \text{ m}^3/\text{h} \times 1.000 \times 24 \div 235 = 84,77$, ou seja poderá baixar o IPDt até 84,77. Este índice não será adotado.

O volume de redução de água, é calculado multiplicando o índice de IPDt existente por 0,9229 . O volume reduzido ($2,37 \text{ m}^3/\text{h}$) e o volume medido depois da troca ($0,83 \text{ m}^3/\text{h}$), têm proporção de 74 % e 26 %. Porém esta área já passou por diversos reparos e substituições, portanto na medida convencional não deverá haver praticamente a diferença com proporção de 92,29 % por 7,71 %. Será adotado este índice.

A3.1 Reparo de vazamento visível de redes

I. “Análise e comentários gerais de Programa de Ação de Redução de Perdas de Água (M)”

Foram efetuados cálculos baseados nos dados contidos nas págs. 20 e 39 de “Análise e comentários gerais de Programa de Ação de Redução de Perdas de Água (M)” do Dezembro de 2007.

Vazamento visível @ 0,01m (0,28 m) Foi adotado este índice.

Vazamento não visível @ 0,38 m³/h (9,2 m³/dia)

A3.2 Reparo por inspeção de vazamento (Redes)

J. “Análise e comentários gerais de Programa de Ação de Redução de Perdas de Água (M)”

Foram efetuados cálculos baseados nos dados contidos nas págs. 20 e 39 de “Análise e comentários gerais de Programa de Ação de Redução de Perdas de Água (M)” do Dezembro de 2007.

Vazamento visível nas redes 0,01 m³/h @ 0,32 m³/dia

Vazamento não visível nas redes 0,43 m³/h @ 10,34 m³/dia Foi adotado este índice.

B1.1 Substituição de Hidrômetro de grande capacidade

Tipos	Qte.	Volume anterior a substituição	Volume anterior a substituição	Diferença	Índice usado para cálculo (Volume recuperado m ³ /mes)
Pesquisa relativa a substituição de hidrômetro	256.539	4.459.885 m ³	4.955.127 m ³	495.241 m ³	Volume realizável da redução: 1,93

K.1 Volume de água recuperado do Hidrômetro

Adotado o dado obtido pela pesquisa do SGH após a substituição de hidrômetro em 2008. A média de hidrômetros de grande e pequena capacidade considerada de 1,93 m³/mês.

B1.2 Substituição de hidrômetro de pequena capacidade

Tipos	Qte.	Volume anterior a substituição	Volume anterior a substituição	Diferença	Índice usado para cálculo (Volume recuperado m ³ /mês)
Pesquisa relativa a substituição de hidrômetro	256.539	4.459.885 m ³	4.955.127 m ³	495.241 m ³	Volume realizável da redução: 1,93

L.1 Volume de água recuperado do Hidrômetro

Adotado o dado obtido pela pesquisa do SGH após a substituição de hidrômetro em 2008. A média de hidrômetros de grande e pequena capacidade considerada de 1,93 m³/mes.

4-2-11 Tabela de previsão de volume reduzido no Período JICA (2011 - 2013)

Tabela 4-2-11-1 Volume de água reduzido durante 3 anos do Período JICA

Ano	UAE	Ativ. Eficiência de rede - grupo (A)					Ativ. Pesquisa e reparo de vazamentos de água (B)					Ativ. Reforma dos sistemas de tratamento de efluentes (C)					Ativ. Pesquisa e reparo de vazamentos de água (D)					Ativ. Reforma dos sistemas de tratamento de efluentes (E)									
		Ativ. Eficiência de rede - grupo (A)					Ativ. Pesquisa e reparo de vazamentos de água (B)					Ativ. Reforma dos sistemas de tratamento de efluentes (C)					Ativ. Pesquisa e reparo de vazamentos de água (D)					Ativ. Reforma dos sistemas de tratamento de efluentes (E)									
		Volume reduzido (m³/ano)	Volume reduzido (m³/dia)	Volume reduzido (m³/h)	Volume reduzido (l/s)	Volume reduzido (l/s)	Volume reduzido (m³/ano)	Volume reduzido (m³/dia)	Volume reduzido (m³/h)	Volume reduzido (l/s)	Volume reduzido (l/s)	Volume reduzido (m³/ano)	Volume reduzido (m³/dia)	Volume reduzido (m³/h)	Volume reduzido (l/s)	Volume reduzido (l/s)	Volume reduzido (m³/ano)	Volume reduzido (m³/dia)	Volume reduzido (m³/h)	Volume reduzido (l/s)	Volume reduzido (l/s)	Volume reduzido (m³/ano)	Volume reduzido (m³/dia)	Volume reduzido (m³/h)	Volume reduzido (l/s)	Volume reduzido (l/s)	Volume reduzido (m³/ano)	Volume reduzido (m³/dia)	Volume reduzido (m³/h)	Volume reduzido (l/s)	Volume reduzido (l/s)
2011	MC	5.095.056	14.252	592,8	0,04	0,004	1.710.884	4,7	189,2	0,01	0,001	410.435	1,1	42,5	0,001	0,001	1.850.250	5,1	192,3	0,01	0,001	1.850.250	5,1	192,3	0,01	0,001	1.850.250	5,1	192,3	0,01	0,001
	MD	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001
	ME	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001
	MF	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001
	MG	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002
2012	MC	5.095.056	14.252	592,8	0,04	0,004	1.710.884	4,7	189,2	0,01	0,001	410.435	1,1	42,5	0,001	0,0001	1.850.250	5,1	192,3	0,01	0,001	1.850.250	5,1	192,3	0,01	0,001	1.850.250	5,1	192,3	0,01	0,001
	MD	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001
	ME	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001
	MF	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001
	MG	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002
2013	MC	5.095.056	14.252	592,8	0,04	0,004	1.710.884	4,7	189,2	0,01	0,001	410.435	1,1	42,5	0,001	0,0001	1.850.250	5,1	192,3	0,01	0,001	1.850.250	5,1	192,3	0,01	0,001	1.850.250	5,1	192,3	0,01	0,001
	MD	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001	1.240.084	3,4	132,7	0,0001	0,00001
	ME	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001	1.200.102	3,3	127,2	0,0001	0,00001
	MF	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001	860.023	2,4	88,5	0,0001	0,00001
	MG	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002	2.071.852	5,8	217,3	0,0002	0,00002

