

Programa Especial de Redução de Perdas 1978/83 na RMSP

Eng.º EDUARDO F. BORBA JR. (*)

Eng.º FUAD KOTAIT (**)

Econ. LEONARDO LEVY (***)

CNEC — Consórcio Nacional de Engenheiros Consultores S.A. (****)

1. INTRODUÇÃO

Em 12 de agosto de 1977, a SABESP assinou com o BNH e o Governo do Estado de São Paulo o Convênio CVN-029/77 que definiu o "Programa de Esgotos Sanitários RMSP — 1977/83", envolvendo investimentos no valor de 24 bilhões de cruzeiros, na atual UPC de Cr\$ 303,29. Na mesma data foi assinado também o CVN-030/77 com o BNH, BANESPA e Prefeitura Municipal de São Paulo, que definiu o "Programa Municipal de Drenagem", em conexão com o programa acima citado, no tocante ao Sistema de esgotos de São Paulo, envolvendo investimentos no valor de 7 bilhões de cruzeiros.

De acordo com esses Convênios, serão construídos, no período 1977/1983.

83, 5.500 km de redes e coletores-tronco, 60 km de interceptores, 550.000 ligações domiciliares e 3 estações de tratamento de esgotos de grande porte, com vazão total de 14,5 m³/s, além de 7 outras pequenas estações para uma vazão de 0,6 m³/s.

Considerando o vulto dos recursos a serem mobilizados, foi assinado com o Banco Mundial o contrato de empréstimo n.º 1.525/BR, no valor de 110 milhões de dólares, a ser desembolsado no período de 1978/83.

Com a finalidade de incrementar as receitas operacionais da SABESP, oriundas dos serviços de água e esgotos, a fim de viabilizar financeiramente a empresa, tornou-se necessário um Programa de redução de volumes não faturados de água no mesmo período 1978/83, corroborando a diretriz anteriormente adotada pela SABESP, no seu Plano Diretor de Desenvolvimento e Estudo de Viabilidade Global aprovado pela Deliberação da Diretoria n.º 164/77 de 31/8/77 e submetido à consideração do Sistema Financeiro do BNH.

Embora nesse Estudo de Viabilidade Global da SABESP tivesse sido estabelecido que as perdas baixassem para 25% em 1983, as negociações para a consecução do empréstimo do BIRD conduziram à conveniência de se adotar uma meta um

pouco mais exigente, ou seja, reduzir gradativamente as perdas de modo a baixá-las ao nível de 20%, até 31/12/83.

O presente trabalho apresenta resumidamente o programa que foi estabelecido pela SABESP, tendo em vista atingir a referida meta.

2. SITUAÇÃO ATUAL QUANTO A PERDAS EM SÃO PAULO

Em dezembro/77, a SABESP elaborou o Relatório de Avaliação do Programa de Obras de Abastecimento 1975/78 da Região Metropolitana de São Paulo, no qual consta uma estimativa das perdas no faturamento de água no Município de São Paulo, alcançando o valor de 38% nesse mês.

Ressalta-se no quadro abaixo a significação do Município de São Paulo no total do volume fornecido aos municípios da Região Metropolitana em dezembro/77.

Conclui-se que a estratégia no combate à perda deve estar voltada principalmente para o Município de São Paulo, de vez que é diminuta a participação dos outros municípios nos quais a SABESP opera a distribuição. Em S. Paulo, a porcentagem de perdas de 38% correspondeu, portanto, em dezembro/77, a um vo-

(*) Superintendente de Planejamento de Água e Esgotos da Região I — Diretoria de Planejamento da SABESP.

(**) Assessor de Planejamento da Superintendência de Planejamento de Água e Esgotos da Região I — Diretoria de Planejamento da SABESP.

(***) Economista da Superintendência de Planejamento Econômico — Diretoria de Planejamento da SABESP.

(****) Consultora da SABESP.

VOLUMES FORNECIDOS AOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA EM DEZ/77

Municípios	Volume Fornecido (l/s)	%
Município de São Paulo (distribuição direta)	22.774	80
Outros municípios (com distribuição direta)	743	3
Municípios (fornecimento por atacado)	4.980	17
TOTAL	28.497	100

lume de 8,6 m³/s, num total de 22,7 m³/s fornecidos.

A extensão total da rede de distribuição no Município de S. Paulo, em dezembro/77 era de 10.134 km e o número correspondente de ligações cadastradas era de 1.031.430, embora fosse de 1.046.000 aproximadamente o número avaliado de ligações existentes.

3. ORIGENS DAS PERDAS DE FATURAMENTO EM SÃO PAULO

As perdas de faturamento observadas no Município de São Paulo podem ter várias origens:

1. Vazamentos nas redes e ramais domiciliares mais significativos nas regiões dotadas de redes antigas e naquelas submetidas a pressões altas.

2. Inadequada medição de volumes na macromedição e no fornecimento aos usuários, podendo, neste caso, distinguir-se:

- erros de medição, para mais ou para menos, por falta de manutenção dos hidrômetros.
- erros de medição, para menos, devido ao limite de sensibilidade dos hidrômetros utilizados.

Considera-se que este último caso deva ser particularmente significativo, pois que a grande maioria dos usuários possui reservatório domiciliar, e, à noite, o reenchimento destes reservatórios, para pequenas oscilações de nível, é feito com vazões diminutas.

3. Ligações clandestinas, atualmente pouco representativas no tocante a perdas.

4. EXPERIÊNCIA ATUAL DA SABESP NA DETECÇÃO DE PERDAS

A SABESP iniciou em 1969 um programa de pesquisas pitométricas, do qual resultou, a partir de 1973, a implantação efetiva dos chamados Distritos Pitométricos que, entretanto, abrangeram somente pequenas regiões delimitadas do Município de São Paulo. Até o presente foram levantados 47 Distritos, compreendendo 3.000 km de redes, nos quais foram observados vazamentos da ordem de 13%, correspondentes a 1.200 l/s. Não está computada a extensão de ramais prediais, mas estes

respondem por 75% do número de vazamentos e cerca de 50% da vazão perdida.

Nestas pesquisas, a maior dificuldade diz respeito à localização das válvulas de seccionamento: sua existência e condições reais de acesso e operação.

Outras dificuldades encontradas para a formação do Distrito Pitométrico:

- necessidade de eliminação de pontos mortos da rede, com o correspondente fechamento de anéis;
- necessidade de remanejamento de tubulações altamente obstruídas;

- alguns casos de imprecisão de cadastro (ligações não cadastradas);
- erros dos hidrômetros (estimados atualmente em torno de 10%).

Verifica-se, pelos dados acima, a viabilidade de uma redução das perdas de 38% para 20%, através de um programa intensivo de eliminação de fugas (13%) e melhoria gradual da medição, aliado à realização de subprogramas tendentes a melhorar o projeto, construção e controle operacional das redes.

5. CONCEITUAÇÃO BÁSICA SOBRE COMBATE A PERDAS

De maneira geral, um eficiente sistema de combate a perdas envolve 3 medidas sucessivas, a saber: medidas preventivas, pesquisas de perdas e medidas corretivas.

Como o próprio nome indica, as medidas preventivas têm por objetivo evitar a ocorrência de perdas, agindo, "a priori" sobre as causas potenciais de perdas: normas de projeto, padrões para materiais e mão-de-obra. Particular atenção deve ser dada ao zoneamento das redes, para evitar pressões elevadas.

A pesquisa de perdas envolve basicamente 2 aspectos, a medição e a detecção. A medição, abrangendo um setor, tem por objetivo verificar se estão ocorrendo vazamentos, através da comparação entre os valores do diagrama de 24 horas e o diagrama de 5-6 horas noturno. Existe toda uma gama de instrumentos de medição, inclusive os pitométricos já em uso pela SABESP. Essas medições podem ser feitas em instalações temporárias ou permanentes.

Em qualquer caso, há necessidade de se instalar setores ou subsetores (distritos pitométricos) com alimentação de poucas linhas, para proceder às medições. Aqui, novamente, 3 métodos são mais usados: isolamento, "open and close" e "back feeding".

A detecção consiste em localizar, no campo, perdas inferidas através de medição. Vários métodos podem ser usados para tal finalidade, cada um com suas indicações, vantagens e desvantagens. O mais generalizado é o método acústico.

Finalmente, as medidas corretivas são aquelas que, uma vez localizado o vazamento, procedem à eliminação da causa e são medidas correntes de manutenção de rede, sem nenhum método ou processo especial a comentar. Ressalte-se, neste caso, a importância da motivação da população e de outras concessionárias de serviço público, no sentido de informar à SABESP sobre vazamentos visíveis, além da criação na SABESP de um mecanismo de ação imediata.

6. ESTRATÉGIA DO PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS

Levando em conta os vários fatores que podem influenciar a efetiva redução de perdas na Região Metropolitana de São Paulo e a meta estabelecida para 1983, considerar-se-á, no estabelecimento do Programa, a seguinte estratégia:

concentração prioritária de esforços nos 50 setores do Município de São Paulo.

necessidade de implantação, nesses setores, de 3 subprogramas de atuação direta:

- 1.º — redução de vazamentos
- 2.º — melhoria da micromedição e da macromedição
- 3.º — melhoria do cadastro de ligações

necessidade de implantação de 3 subprogramas de atuação indireta:

- 4.º — melhoria de concepção de projetos de redes
- 5.º — melhoria de construção de redes
- 6.º — treinamento para operação e controle

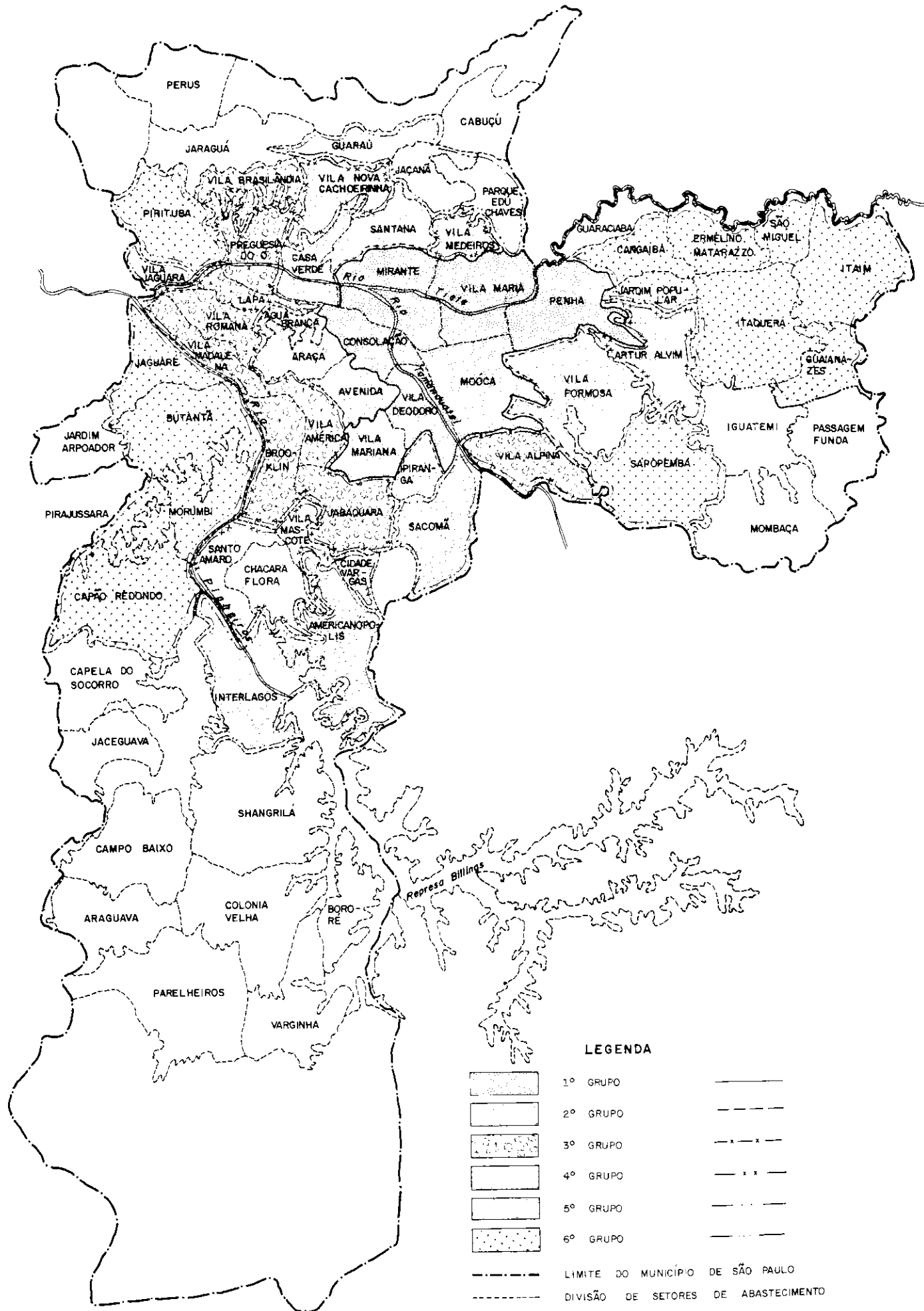
Detalha-se, a seguir, as características de cada subprograma.

1.º — Redução de Vazamentos



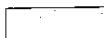

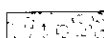

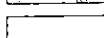

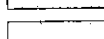

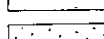

O subprograma de redução de vazamentos envolve duas etapas principais, a saber:



redução imediata de vazamentos

Consiste no prosseguimento dos serviços de pesquisa pitométrica já implantados pela SABESP e na execução imediata de medidas, de forma a intensificar o combate aos vazamentos visíveis, esparando-se, com essas medidas, atingir-se uma re-



LEGENDA

	1º GRUPO	
	2º GRUPO	
	3º GRUPO	
	4º GRUPO	
	5º GRUPO	
	6º GRUPO	

 LIMITE DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO
 DIVISÃO DE SETORES DE ABASTECIMENTO

dução de perdas da ordem de 3% ao final de 18 meses de atuação, num ritmo de redução de cerca de 1% da perda a cada 6 meses; entre as medidas contidas nesse item incluem-se o aprimoramento da atual sistemática da SABESP para detecção dessas perdas visíveis e o reforço das equipes de reparos, para atender ao acréscimo de serviço decorrente desse esforço concentrado de combate às perdas visíveis.

A redução do índice de perdas, pela adoção dessas medidas, corresponderão acréscimos de água de 250 l/s, 520 l/s e 800 l/s, respectivamente, em jul 79, jan 80 e jul 80. Esse acréscimo de água tornado disponível é oportuno, por reforçar o atendimento da demanda, enquanto se concluem as novas obras de sistemas produtores já em construção.

— redução mediata de vazamentos

Implicando na elaboração de projetos, execução de obras de ampliação e de obras de instalação de facilidades para posterior operação e controle pitométrico das redes dos 50 setores de São Paulo. A programação destes projetos deverá ser iniciada nos 7 setores centrais mais antigos e portanto mais carentes destas obras: Mirante, V. Maria, Penha, Moóca, Consolação, V. Mariana e V. Deodoro. Seguir-se-ão outros 7 setores situados ao redor deste núcleo, e assim por diante (em grupos de 7) até completar 50 setores, com os 15 setores da periferia, cujas redes foram implantadas mais recentemente.

2.º Melhoria da micro e macromedição

Já estão em fase de implantação, como parte do projeto SCOA (Sistema de Controle Operacional do Abastecimento), medidas e equipamentos que permitirão a melhoria do sistema de macromedição. Quanto à melhoria da micromedição, a ser desenvolvida neste programa, implicará em duas atividades básicas: pesquisa de soluções para aperfeiçoar a medição das ligações prediais e programa de aferição dos hidrômetros existentes. Para esta última atividade será obedecida a sequenciação em grupos de setores, conforme acima estabelecido, dedicando-se especial atenção aos grandes consumidores.

3.º Melhoria do cadastro

Implicando na realização de um programa de detecção de ligações clandestinas por firmas especializadas, obedecida a sequenciação de setores acima citada.

4.º Melhoria da concepção de projetos

Implicando na elaboração de novas normas e critérios de planejamento e projetos de redes, com ênfase especial à operação e controle pitométrico.

5.º Melhoria de construção de redes

Implicando na elaboração de revisão das especificações de materiais e de mão de obra para construção de rede, bem como de especificações de testes para recebimento de redes e ligações recentemente construídas.

6.º Treinamento de pessoal

Implicando na realização de visitas técnicas, estágios e cursos, ou seminários dentro do Programa de Treinamento da SABESP, para pessoal encarregado do projeto, construção e operação de redes.

7. MEDIDAS PARA IMPLANTAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROGRAMA

Para cada subprograma referido no item anterior, são listadas a seguir as atividades necessárias para sua implantação e execução:

1. Redução de vazamentos

1.1. — Redução imediata de vazamentos

1.1.1. — aprimoramento da sistemática de detecção de vazamentos visíveis

1.1.2 — reforço das equipes de consertos

Considera-se que a continuidade do programa de pesquisa pitométrica esteja já assegurada pela SABESP, com recursos já definidos, independentes deste programa.

1.2 — Redução mediata de vazamentos

1.2.1. — contratação de firma de consultoria para elaboração de projetos de redes de 50 setores de S. Paulo, com as respectivas ampliações de capacidade, com alcance médio de 10 anos, e necessidades básicas para controle pitométrico com base nas Normas e Critérios referidas no subprograma 4.

1.2.2 — elaboração de 50 projetos

1.2.3 — construção das linhas — tronco de distribuição necessárias, obras de fechamento dos setores, e obras de delimitação dos Distritos Pitométricos, em cada Setor.

1.2.4 — detecção e aplicação de medidas corretivas em cada Setor.

2. Melhoria de micromedição

2.1. — contratação de entidade especializada para pesquisa de soluções para aperfeiçoar a medição de ligações prediais.

2.2. — elaboração da pesquisa e implantação dos resultados.

2.3. Contratação de entidade especializada para aferição de hidrometros (além da atividade normal da SABESP)

2.4. — aferição e reinstalação dos hidrometros (além da atividade normal da SABESP).

3. Melhoria do cadastro das ligações

3.1. — contratação de entidade especializada para detecção de ligações clandestinas.

3.2. — detecção de ligações clandestinas

4. Melhoria de concepção de projetos de redes

4.1. — contratação de firma de consultoria para elaboração de Normas e Critérios de Planejamento e Projetos de Redes.

4.2. — Elaboração de novas Normas e Critérios

5. Melhorias de construção de redes

5.1 — contratação de entidade especializada para elaboração de Especificações de Materiais e Mão de Obra para construção de redes, bem como Normas e Especificações de testes de recebimento das redes e ligações.

5.2 — elaboração de novas especificações.

6. Treinamento para projeto, construção e operação

Este item acha-se incluído no rPrograma de Treinamento da SABESP.

8. CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Nos gráficos que se seguem é apresentado o cronograma de desenvolvimento do Programa de Redução de Perdas, subdividido nas diversas atividades que o compõem. Como datas-marco desse programa são assinaladas:

□ conclusão das atividades de redução imediata de vazamento, atingindo uma redução de perdas de 3% em julho 1980; com etapas intermediárias de redução de 1% em julho 79 e janeiro 79.

□ redução das perdas, através da aplicação das medidas preventivas, corretivas e de controle preconizadas.

De acordo com a subdivisão proposta, em 6 grupos de setores, para implantação sequencial dessas medidas, o programa prevê a redução do índice de perdas ao valor de 20% para cada grupo de setores, nas seguintes datas:

- 1.º grupo: janeiro 1980
- 2.º grupo: julho 1981
- 3.º grupo: janeiro 1982
- 4.º grupo: julho 1982
- 5.º grupo: janeiro 1983
- 6.º grupo: janeiro 1984

Com a implantação dessas medidas, o índice de perdas no Município de São Paulo passará a ser de 20% a partir de janeiro de 1984.

PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 1978/83

CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

SUB-PROGRAMA/ATIVIDADE	A N O S					
	1978	1979	1980	1981	1982	1983
1 - REDUÇÃO DE VAZAMENTOS						
1.1 - Redução imediata de vazamentos						
. 1 - Aprimoramento da detecção						
. 2 - Reparos (reforço das equipes)						
1.2 - Redução mediata de vazamentos						
. 1 - 1º grupo de setores (7 setores)						
- contratação de consultora						
- elaboração projetos redes e dispositivos contrôle						
- implantação dispositivos medição e contrôle						
- detecção perdas (pitometria) e medidas corretivas						
. 2 - 2º grupo de setores (7 setores)						
- contratação de consultora						
- elaboração de projetos redes e dispositivos contrôle						
- implantação dispositivos medição e contrôle						
- detecção perdas (pitometria) e medidas corretivas						
. 3 - 3º grupo de setores (7 setores)						
- contratação de consultora						
- elaboração de projetos redes e dispositivos contrôle						
- implantação dispositivos medição e controle						
- detecção perdas (pitometria) e medidas corretivas						
. 4 - 4º grupo de setores (7 setores)						
- contratação de consultora						
- elaboração de projetos redes e dispositivos contrôle						
- implantação dispositivo medição e contrôle						
- detecção perdas (pitometria) e medidas corretivas						
. 5 - 5º grupo de setores (7 setores)						
- contratação de consultora						
- elaboração de projetos redes e dispositivos controle						
- implantação dispositivos medição e contrôle						
- detecção perdas (pitometria) e medidas corretivas						
. 6 - 6º grupo de setores (15 setores)						
- contratação de consultora						
- elaboração de projetos redes e dispositivos contrôle						
- implantação dispositivos medição e contrôle						
- detecção perdas (pitometria) e medidas corretivas						

PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 1978/1983
CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO (cont.)

SUB-PROGRAMA/ATIVIDADE	A N O S				
	1979	1980	1981	1982	1983
2 - MELHORIA DA MICRO-MEDICÃO					
2.1 - Contratação unidade especializada para pesquisa					
2.2 - Contratação da pesquisa e implantação resultados					
2.3 - Contratação entidade especializada prestação serviços hidrométricos					
2.4 - Aquisição e instalação dos hidrômetros					
. 1 - 10 grupo de setores					
. 2 - 20 grupo de setores					
. 3 - 30 grupo de setores					
. 4 - 40 grupo de setores					
. 5 - 50 grupo de setores					
. 6 - 60 grupo de setores					
3 - MELHORIA DA LIGATURA DE LINHAS					
3.1 - Contratação de entidade especializada para detecção					
3.2 - Instalação de 170 galões climatizados					
. 1 - 10 grupo de setores					
. 2 - 20 grupo de setores					
. 3 - 30 grupo de setores					
. 4 - 40 grupo de setores					
. 5 - 50 grupo de setores					
. 6 - 60 grupo de setores					
4 - MELHORIA DE CONCEPÇÃO DO PROJETO DE REDES					
4.1 - Contratação de firma consultora					
4.2 - Elaboração de novos Normas e Critérios					
5 - MELHORIA DE CONSTRUÇÃO DE REDES					
5.1 - Contratação de entidade especializada					
5.2 - Elaboração novas especificações construção e testes					
6 - INVESTIMENTO PARA PROJETO, INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO					

9. ESTIMATIVA DE RECURSOS

A implantação do Programa de Redução de Perdas 1978/1983 exigirá a mobilização de recursos estimados em aproximadamente Cr\$ \$ 1.500.000.000,00 (um bilhão e quinhentos milhões de cruzeiros) em moeda de setembro de 1978. Os principais itens dessa estimativa são os seguintes:

- 1 — redução de vazamentos
Cr\$ 1.229.100.000,00
- 2 — Melhoria da micromedicação
Cr\$ 270.000.000,00
- 3 — Melhoria do cadastro de ligações
Cr\$ 3.600.000,00

- 4 — Melhoria de concepção de projetos de redes
Cr\$ 3.000.000,00
- 5 — Melhoria de construção de redes
Cr\$ 3.000.000,00

Nas tabelas que se seguem são apresentadas as estimativas de recursos necessários por subprograma e por atividade, ano e ano e totais ao longo do período de desenvolvimento do Programa de Redução de Perdas 1978/1983.

Note-se que os recursos incluídos no Programa constituem recursos adicionais àqueles já alocados

pela SABESP, em suas atividades normais de operação e manutenção da rede.

A manutenção do índice de perdas ao nível de 20%, além de 1983, poderá exigir a reformulação e/ou ampliação da atual estrutura de operação e manutenção da SABESP, a custos não incluídos na presente estimativa. A avaliação da compatibilidade da atual estrutura de Operação e Manutenção da SABESP com o índice de perdas de 20% além de 1983 será procedida no decorrer do desenvolvimento do Programa de Redução de Perdas 1978/1983. . . .

PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 1978/1983
ESTIMATIVA DE RECURSOS NECESSÁRIOS À IMPLANTAÇÃO

Sub-Programa/Atividade	Recursos Necessários em 1000 Cr\$						Total
	Anos						
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	
1 — REDUÇÃO DE VAZAMENTOS							
1.1 — Redução imediata de vazamentos	—	2.850	400	—	—	—	
1.1.1 — Aprimoramento da detecção	—	9.250	4.600	—	—	—	
1.1.2 — Reparos (reforço das equipes)							
1.2 — Redução mediata de vazamentos							
● 1 — 1.º grupo de setores (7 setores)							
— contratação de firma de consultoria	—	—	—	—	—	—	
— elaboração de projetos de redes e dispositivos de controle	—	15.000	—	—	—	—	
— implantação dos dispositivos de medição e controle	—	90.000	90.000	—	—	—	
— detecção de perdas e aplicação de medidas corretivas	—	—	7.000	—	—	—	
● 2 — 2.º grupo de setores (7 setores)							
— contratação de consultoria	—	—	—	—	—	—	
— elaboração de projetos de redes e dispositivos de controle	—	7.500	7.500	—	—	—	
— implantação dispositivos de medição e controle	—	—	180.000	—	—	—	
— detecção de perdas (pitometria) e medidas corretivas	—	—	3.500	3.500	—	—	
● 3 — 3.º grupo de setores (7 setores)							
— contratação de consultoria	—	—	—	—	—	—	
— elaboração de projetos de redes e dispositivos de controle	—	—	15.000	—	—	—	
— implantação dispositivos de medição e controle	—	—	90.000	90.000	—	—	
— detecção de perdas (pitometria) e medidas corretivas	—	—	—	7.000	—	—	
● 4 — 4.º grupo de setores (7 setores)							
— contratação de consultoria	—	—	—	—	—	—	
— elaboração de projetos de redes e dispositivos de controle	—	—	7.500	7.500	—	—	
— implantação dispositivos de medição e controle	—	—	—	180.000	—	—	
— detecção de perdas (pitometria) e medidas corretivas	—	—	—	3.500	3.500	—	
● 5 — 5.º grupo de setores (7 setores)							
— contratação de consultoria	—	—	—	—	—	—	
— elaboração de projetos de redes e dispositivos de controle	—	—	—	15.000	—	—	
— implantação dispositivos de medição e controle	—	—	—	90.000	90.000	—	
— detecção de perdas (pitometria) e medidas corretivas	—	—	—	—	7.000	—	
● 6 — 6.º grupo de setores (15 setores)							
— contratação de consultoria	—	—	—	—	—	—	
— elaboração de projetos de redes e dispositivos de controle	—	—	—	7.500	7.500	—	
— implantação dispositivos de medição e controle	—	—	—	—	120.000	60.000	
— detecção de perdas (pitometria) e medidas corretivas	—	—	—	—	2.500	4.500	
SUB TOTAL REDUÇÃO VAZAMENTOS	—	124.600	405.500	404.000	230.500	64.500	1.229.100

10. ACRÉSCIMO ESPERADO DA RECEITA DA SABESP COM O "PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS"

Com a implantação do "Programa de Redução de Perdas 1978/83", o

índice de perdas, hoje da ordem de 38%, reduzir-se-á a 20% até dezembro de 1983. A evolução prevista do índice de perdas, do ganho em relação à situação atual e do ganho em vazão tornada disponível, em termos médios anuais é a seguinte:

Ano	Índice de Perdas (%)	Ganho Médio Anual (%)	Acréscimo Vazão Média Anual Disponível (l/s)
1979	37	1	253
1980	34.5	3.5	940
1981	29	9	2600
1982	24.5	13.5	4150
1983	21	17	5560

A essas vazões médias anuais tornadas disponíveis, aplicadas as tarifas de água e esgoto vigentes na SABESP a partir de novembro de 1978, resultam os seguintes acréscimos de receita esperados com a implantação do "Programa de Redução de Perdas 1978/83".

Em resumo, a execução do Programa gerará, até 1983 um acréscimo de receita acumulado de aproximadamente Cr\$ 3.000.000.000,00 (três bi-

Ano	Acréscimo receita total 1000 Cr\$
1979	52.071
1980	204.606
1981	565.943
1982	903.321
1983	1.210.239
Total	2.939.180

lhões de cruzeiros), ou seja, aproximadamente o dobro dos recursos necessários à sua implantação no mesmo período.

Note-se que as medidas a serem implantadas nesse Programa continuarão gerando benefícios para além de 1983, não estando, entretanto, sendo imputados tais benefícios ao Programa, nesta fase.

11. VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

1. Análise Econômica

Considerando-se apenas os incrementos de receitas no serviço de água decorrentes do aumento no volume faturado, calculado com base na tarifa média vigente no Município de São Paulo em novembro de 1978 e na redução do índice de perdas em relação à situação observada em fins de 1977, observa-se na tabela a seguir que o Programa é extremamente viável, visto que no período 1979/1983 os acréscimos de receita esperados são superiores aos desembolsos previstos para a rea-

PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 1978/1983
ESTIMATIVA DE RECURSOS NECESSÁRIOS A IMPLANTAÇÃO (cont.)

Sub-Programa/Atividade	Recursos Necessários em 1000 Cr\$						Total
	Anos						
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	
SUB TOTAL REDUÇÃO VAZAMENTO (TRANSPORTE)	124.600	405.500	404.000	230.500	64.500	1.229.100	
— MELHORIAS DA MICRO-MEDIÇÃO							
2.1 — Contratação de entidade especializada	—	—	—	—	—	—	
2.2 — elaboração da pesquisa e implantação de resultados	—	6.000	12.000	—	—	—	
2.3 — contratação de entidade especializada para aferição hidrômetros	—	—	—	—	—	—	
2.4 — aferição e reinstalação dos hidrômetros							
1.º grupo de setores	—	14.000	28.000	—	—	—	
2.º grupo de setores	—	—	28.000	14.000	—	—	
3.º grupo de setores	—	—	14.000	28.000	—	—	
4.º grupo de setores	—	—	—	28.000	14.000	—	
5.º grupo de setores	—	—	—	14.000	28.000	—	
6.º grupo de setores	—	—	—	—	21.000	21.000	
SUB TOTAL MELHORIA DA MICRO-MEDIÇÃO	—	20.000	82.000	84.000	63.000	21.000	270.000
3 — MELHORIA DO CADASTRO DE LIGAÇÕES							
3.1 — Contratação de entidade especializada para detecção	—	—	—	—	—	—	
3.2 — Detecção de ligações clandestinas	—	—	—	—	—	—	
1.º grupo de setores	—	200	400	—	—	—	
2.º grupo de setores	—	—	400	200	—	—	
3.º grupo de setores	—	—	200	400	—	—	
4.º grupo de setores	—	—	—	400	200	—	
5.º grupo de setores	—	—	—	—	300	300	
SUB TOTAL CADASTRO DE LIGAÇÕES	—	200	1.000	1.200	900	300	3.600
4 — MELHORIA DE CONCEPÇÃO DE PROJETOS DE REDES							
4.1 — Contratação de firma de consultoria	—	—	—	—	—	—	
4.2 — Elaboração de novas Normas e Critérios	—	3.000	—	—	—	—	
SUB TOTAL MELHORIA CONCEPÇÃO PROJETOS	—	3.000	—	—	—	—	3.000
5 — MELHORIAS DE CONSTRUÇÃO DE REDES							
5.1 — Contratação de entidades especializadas	—	—	—	—	—	—	
5.2 — Elaboração de novas especificações	—	3.000	—	—	—	—	
SUB TOTAL MELHORIA CONSTRUÇÃO REDES	—	3.000	—	—	—	—	3.000
6 — TREINAMENTO PARA PROJETO, CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO INCLUÍDO NO PROGRAMA DE TREINAMENTO SABESP	—	—	—	—	—	—	
RECURSOS TOTAIS PARA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA, ANO A ANO E TOTAL (em 1000 Cr\$)	150.800	488.500	489.200	294.400	85.800	1.508.700	

Cr\$ 1.000,00

Ano	Incremento de Receita devido ao programa (água)	Desembolsos do programa	Saldo no Ano	Saldo Acumulado
1979	35.321	150.800	(115.479)	(115.479)
1980	131.232	488.500	(357.268)	(472.747)
1981	362.988	489.200	(126.212)	(598.959)
1982	579.381	294.400	284.981	(313.978)
1983	776.231	85.800	690.431	376.453

Cr\$ 1.000,00

Ano	Incremento de Receita devido ao programa (água + esgoto)	Desembolsos do programa	Saldo no Ano	Saldo Acumulado
1979	52.071	150.800	(98.729)	(98.729)
1980	204.606	488.500	(283.894)	(382.623)
1981	565.943	489.200	76.743	(305.880)
1982	903.321	294.400	608.921	303.041
1983	1.210.239	85.800	1.124.439	1.427.480

lização do programa. Isto significa dizer que o programa se auto financia em um prazo inferior a 5 anos, pois, até 1983, o programa terá gerado um superavit de aproximadamente 380 milhões de cruzeiros, considerando-se apenas as receitas no serviço de água.

Por outro lado, considerando-se, além do incremento de receita do serviço de água, o incremento referente ao aumento do volume faturado de esgoto, o qual é determinado pelo consumo de água, observa-se que, de acordo com a tabela abaixo, a partir de 1982 os incrementos de receita (água + esgoto) gerados pelo programa superam, em valores acumulados, os desembolsos previstos, gerando um superavit de aproximadamente um bilhão e quatrocentos milhões de cruzeiros.

PROGRAMA

Cabe acrescentar que nesta análise não foi considerado o fato de que cerca de 80% dos recursos estimados para a realização do programa referem-se a investimentos em melhorias de redes que gerarão benefícios para além de 1984, em termos de aumento de receita. Esses aumentos de receita contribuirão para minimizar futuros aumentos tarifários necessários à viabilização econômico-financeira da SABESP (com a realização do programa a receita atualmente auferida pela SABESP poderá ser obtida com tarifas cerca de 20% mais baixa). Esses benefícios, entretanto, não foram incluídos na presente análise, por já se considerar como plenamente demonstrada a viabilidade econômico-financeira do programa. Por essa mesma razão, não foram desenvolvidas análises econômicas mais sofisticadas, levando em consideração que parte dos recursos necessários à implantação do Programa, da ordem de 80%, poderiam ser financiados como parte da melhoria e ex-

pansão das redes de distribuição; na presente análise esses investimentos foram considerados como desembolsos no período 1978/1983.

É de importância ressaltar que o Programa de Redução de Perdas 1978/1983, considerando-se a sua natureza pioneira, foi propositadamente estabelecido de modo a ser desenvolvido por módulos sucessivos aos quais estarão associados custos e benefícios. Tais custos e benefícios foram estimados no presente, com base nas melhores informações disponíveis na SABESP e em dados da literatura técnica.

Nessas condições, ao final de cada etapa, a SABESP deverá proceder à avaliação dos benefícios e custos realmente ocorridos na prática, e assim decidir sobre os ajustes necessários ao desenvolvimento da etapa seguinte.

2. Recursos para o programa

Dentro do quadro de fontes de recursos com que conta a SABESP

para o desenvolvimento de suas atividades pretende-se que o "Programa Especial de Redução de ePrdas 1978/83" seja desenvolvido com recursos provenientes das entidades abaixo, nos montantes indicados para cada uma delas.

Fonte	Recursos em 1000 Cr\$
SABESP (recursos próprios)	62.700
SISTEMA FINANCEIRO DE SANEAMENTO (BNH/FAE)	1.419.000
BIRD	27.000
TOTAL	1.508.700

Nas tabelas que se seguem indicam-se os montantes, ano a ano e totais, dos recursos necessários ao desenvolvimento do Programa, por atividade e por fonte.

PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 1978/83 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS COM RECURSOS PRÓPRIOS DA SABESP

Sub/Programa	1978	1979	1980	1981	1982	1983	Total
1 — REDUÇÃO VAZAMENTOS							
— Redução imediata vazamentos	—	12.100	5.000	—	—	—	17.100
— Redução mediata vazamentos	—	—	—	—	—	—	—
— Detecção perdas e medidas corretivas	—	—	10.500	14.000	13.000	4.500	42.000
2 — MELHORIA DA MICRO-MEDIÇÃO	—	—	—	—	—	—	—
3 — MELHORIA DO CADASTRO LIGAÇÕES	—	200	1.000	1.200	900	300	3.600
4 — MELHORIA CONCEPÇÃO PROJETOS REDES	—	—	—	—	—	—	—
5 — MELHORIA CONSTRUÇÃO DE REDES	—	—	—	—	—	—	—
6 — TREINAMENTO PESSOAL	—	—	—	—	—	—	—
Totais	—	12.300	16.500	15.200	13.900	4.800	62.700

PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 1978/83 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS COM RECURSOS DO BNH/FAE

Sub/Programa	1978	1979	1980	1981	1982	1983	Total
1 — REDUÇÃO VAZAMENTOS							
— redução mediata vazamentos	—	—	—	—	—	—	—
— elaboração projeto redes e dispositivos controle	—	15.750	21.000	21.000	5.250	—	63.000
— implantação dispositivos medição e controle	—	90.000	360.000	360.000	210.000	60.000	1.080.000
2 — MELHORIA DA MICRO-MEDIÇÃO	—	20.000	82.000	84.000	63.000	21.000	270.000
3 — MELHORIA DO CADASTRO LIGAÇÕES	—	—	—	—	—	—	—
4 — MELHORIA CONCEPÇÃO PROJETOS REDES	—	3.000	—	—	—	—	3.000
5 — MELHORIA CONSTRUÇÃO REDES	—	3.000	—	—	—	—	3.000
6 — TREINAMENTO PESSOAL	—	—	—	—	—	—	—
Totais	—	131.750	463.000	465.000	278.250	81.000	1.419.000

PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 1978/83 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS COM RECURSOS DO BIRD

Sub/Programa	1978	1979	1980	1981	1982	1983	Total
1 — REDUÇÃO VAZAMENTOS							
— elaboração de projetos de redes e dispositivos de redes e dispositivos de controle — consultoria externa	—	6.750	9.000	9.000	2.250	—	27.000
Totais	—	6.750	9.000	9.000	2.250	—	27.000