



## PAINÉIS VIVA O CENTRO

Memória do Ciclo Infra-estrutura Urbana  
na Área Central de São Paulo

Painel Infra-estrutura Básica



## **ABERTURA**

**Marco Antonio Ramos de Almeida**

*Presidente da Diretoria Executiva da Associação VIVA O CENTRO*

*O objetivo da Associação, ao promover os Painéis Viva o Centro, sendo o primeiro ciclo sobre Infra-Estrutura Urbana na Área Central, e dentro deste ciclo o primeiro Painel de Estrutura de Transportes - o próximo será de infra-estrutura básica, compreendendo água, luz, telefone - é o de conhecer a realidade da Área Central, principalmente num momento em que começa a funcionar a Operação Urbana na Centro, em que se discute o Plano Diretor da Cidade dentro do qual o tema do adensamento é um dos principais, entendemos que seria importante fazer este encontro. Também a Associação passou a editar a revista **urbs** e estes Painéis servirão para alimentar a revista de forma que estas informações tenham uma ampla divulgação (ela vai para perto de 15000 pessoas).*



# CONTEÚDO

---

## **ABERTURA 3**

**Marco Antonio Ramos de Almeida**

*Presidente da Diretoria Executiva da Associação Viva o Centro*

## **APRESENTAÇÃO 5**

**Érica Diogo**

*Arquiteta e urbanista da Associação Viva o Centro*

## **INTRODUÇÃO AO TEMA 7**

**Regina Meyer**

*Consultora de Urbanismo da Associação Viva o Centro*

## **PROGRAMA DE RENOVAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS 8**

Comgás - Companhia de Gás de São Paulo

## **○ ATENDIMENTO DE TELEFONIA 12**

Telesp - Telecomunicações de São Paulo

## **ANEL ÓTICO 15**

Embratel - Empresa Brasileira de Telecomunicações

## **○ PLANO METROPOLITANO DE ÁGUA 18**

Sabesp - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

## **PROJETO TIETÊ 24**

Sabesp - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

## **PLANO DE OBRAS DA ELETROPAULO PARA A ÁREA CENTRAL 31**

Eletropaulo - Eletricidade São Paulo

## **REFORÇO DA GALERIA DA LUZ 35**

Divisão de Projetos de Águas Pluviais da Secretaria de Vias Públicas - PMSP



# APRESENTAÇÃO

**Érica Diogo**

*Arquiteta e urbanista da Associação VIVA O CENTRO*

A Associação VIVA O CENTRO promoveu o Pannel *Infra-Estrutura Básica na Área Central de São Paulo*, o segundo do Ciclo Infra-Estrutura, no dia 11 de novembro de 1997. O objetivo foi a divulgação dos projetos e programas em desenvolvimento ou implantação pelos diversos órgãos responsáveis pelos serviços de infra-estrutura básica, que direta ou indiretamente tivessem reflexos na Área Central.

O evento contou com a presença de 9 técnicos dos diversos órgãos e empresas concessionárias dos serviços de fornecimento de energia elétrica, saneamento básico, distribuição de gás encanado, telefonia e telecomunicações. Ao final de cada apresentação, que durou em média 30 minutos, foram esclarecidas as dúvidas sobre os temas apresentados e, ao final de cada bloco, um pela manhã e outro à tarde, os palestrantes e os participantes discutiram o tema e esclareceram as dúvidas gerais. Durante o evento foram expostas propostas de diferentes entidades sobre a mesma área, viabilizando a troca de informações entre elas.

O presente documento pretende organizar as informações que foram expostas e discutidas no evento, com um caráter eminentemente técnico, de maneira acessível, facilitando sua

consulta e disponibilizando-as para os interessados. Os textos foram produzidos a partir das palestras e agregaram as informações levantadas no debate.

Para a edição do material transcrito das gravações em áudio e vídeo do evento empregou-se a seguinte metodologia: os textos foram elaborados de forma a destacar os principais, ou principal, projetos de cada entidade. Em primeiro lugar foi feita uma breve apresentação do projeto, esclarecendo sobre o que se trata e qual sua finalidade. Em seguida foi montado um quadro geral da situação atual, ou anterior ao projeto, em cada área para mostrar que situação conduziu àquelas propostas. O projeto é detalhado de acordo com suas ações, metas e recursos para execução. Ao final de alguns casos estão incluídas informações complementares que dizem respeito ao tema, mas não necessariamente aos projetos. A maioria dos dados foi organizada em tabelas a fim de facilitar a consulta. Em alguns casos foram utilizadas informações complementares fornecidas pelos próprios palestrantes. As imagens que ilustram os textos foram as mesmas utilizadas nas apresentações, exceção apenas para a Sabesp, que nos forneceu uma publicação com imagens de melhor resolução.

A edição do material ficou sob minha responsabilidade, mas contei com a colaboração de quase todos os palestrantes para confirmar as informações que estão registradas neste documento. É importante ressaltar que as informações apresentadas são referentes aos planos e metas definidos até aquela data (novembro de 1997). As alterações ou interrupções dos programas e projetos ocorridas após essa data não foram incorpora-

das ao documento.

Agradecemos a colaboração dos palestrantes, a participação da plateia e especialmente à prof. Regina Proserpi Meyer pela orientação e aconselhamento e ao jornalista Jule Barreto pela sua cuidadosa revisão. Esperamos que este documento sirva como mais um material de trabalho e pesquisa sobre a Área Central de São Paulo.



# INTRODUÇÃO AO TEMA

*Regina Meyer*

*Consultora de Urbanismo da Associação VIVA O CENTRO*

É a partir da avaliação das redes de infra-estrutura urbana que podemos definir com critério a verdadeira “condição de vida” da população que vive nas áreas urbanizadas. A extensão e a qualidade dos serviços urbanos básicos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, fornecimento de energia elétrica, coleta de lixo e recolhimento das águas pluviais, indicam a condição de habitabilidade de uma cidade ou metrópole. Outros itens de infra-estrutura urbana, tais como pavimentação, transporte público, telefonia etc., configuram acréscimos importantes e indispensáveis para a elevação do padrão urbano.

A vida econômico-social das metrópoles e nas metrópoles está intimamente associada à conquista de melhores padrões de serviços urbanos. Hoje, quando a Região Metropolitana de São Paulo já atingiu altos índices de serviços básicos, com exceção do esgotamento sanitário que continua deficitário para os grupos sociais de menor renda, a telefonia ótica torna-se um “serviço urbano” indispensável em setores urbanos dominados pela atividade terciária. O desenvolvimento urbano dependerá da capacidade do Estado e da sociedade em atender essas duas demandas situadas em pontos ex-

trechos da escala social.

É um fato indiscutível que as redes de serviços e de infra-estrutura são um extraordinário patrimônio técnico, econômico e urbano. O seu custo social impõe uma política democrática de uso e ocupação das áreas supridas de forma eficiente da infra-estrutura básica. Duas questões, além dos custos de implantação, num país onde a ausência de infra-estrutura é tão pesada, pairam sobre as redes ameaçando o patrimônio conquistado. Em primeiro lugar temos o envelhecimento natural da própria rede. A sua degradação é um fato permanente para o qual a manutenção é a única resposta. A segunda questão, bem mais complexa, diz respeito à obsolescência técnica da rede implantada diante da evolução natural dos serviços urbanos.

Através das exposições dos diversos setores técnicos aqui presentes, vamos avaliar o potencial e as dificuldades das redes de infra-estrutura na área central e conhecer os seus projetos de modernização. Estaremos aqui enfocando uma área privilegiada da metrópole, uma área onde a presença da infra-estrutura é um dado básico, justificando teses de um maior adensamento no uso e ocupação do solo urbano.

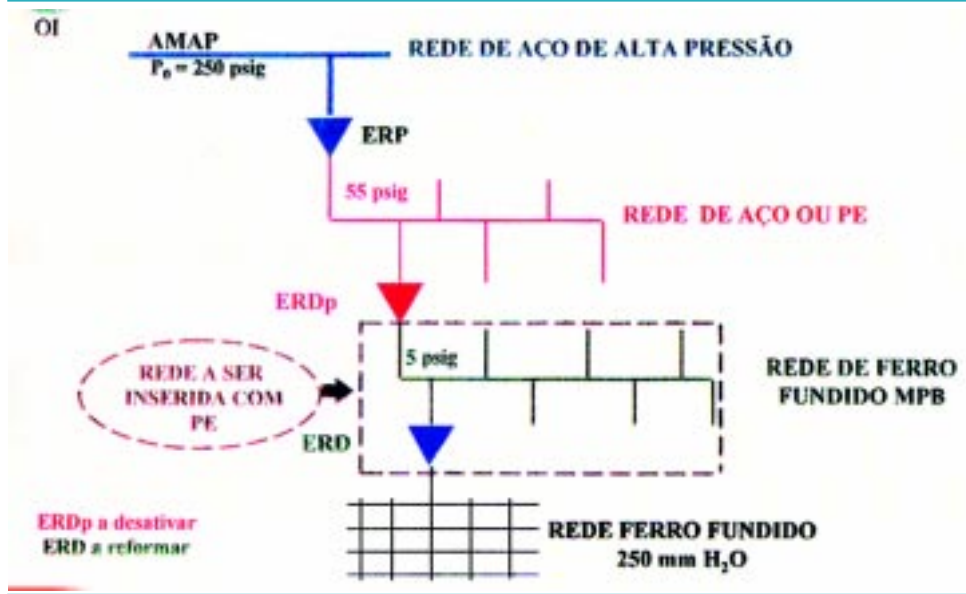
# PROGRAMA DE RENOVAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS

Comgás - Companhia de Gás de São Paulo

O Programa de Renovação da Rede de Distribuição de Gás, em implantação pela Comgás desde outubro de 1997, pretende renovar a rede de distribuição de gás de ferro fundido que atende a região mais antiga de São Paulo. O programa foi proposto devido ao crescente número de vazamentos e à necessidade de ampliação da capacidade de atendimento do sistema. O sistema de ferro fundido não sofre grandes ampliações desde a década de 70, porém a introdução do gás natural há 10 anos, em substituição ao gás de nafta, criou condições para a ampliação do restante do sistema de distribuição da Comgás.

A Comgás opera em São Paulo, desde a década de 70, um sistema de distribuição denominado de alta pressão. É um sistema moderno, em aço, protegido contra corrosão. O sistema funciona por meio de um Anel Metropolitano de Alta Pressão - AMAP, implantado ao longo das marginais dos rios Tietê e Pinheiros e operando a uma pressão de 17 kgf/cm<sup>2</sup> (250 libras/pol<sup>2</sup>). O AMAP alimenta o subsistema das Estações Redutoras de Pressão - ERP - que reduzem a pressão do gás para 4 kgf/cm<sup>2</sup> (55 libras/pol<sup>2</sup>), atendendo residências e indústrias. Algumas indústrias são atendidas diretamente pelo sistema de alta pressão,

## Esquema de distribuição de gás natural



correspondendo a mais de 90% do volume de gás vendido. A Comgás atende, atualmente, cerca de 300.000 consumidores. Conectada ao sistema de 55 libras/pol<sup>2</sup>, rede de aço ou polietileno, está a rede de ferro fundido de baixa pressão. Situada na região antiga da cidade (herança dos ingleses), a rede opera com pressão máxima de 5 libras/pol<sup>2</sup> (0.36kgf/cm<sup>2</sup>) e se estende por 1.000 km, sendo 150 km de média pressão B e 850km do sistema de baixa pressão de 250 mm de coluna d'água.

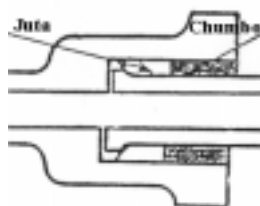
### Quadro geral

A introdução do gás natural no sistema de baixa pressão, ocorrida nos últimos 5 anos, exigiu, por uma questão de combustão, que a pressão de distribuição no sistema fosse elevada de 150 mm de coluna d'água para 250 mm. O gás natural, mais seco e menos viscoso que o gás de nafta utilizado anteriormente, provoca um ressecamento das juntas e enfrenta menor resistência à passagem pelas juntas. Existem 300 juntas por km, o que significa mais de 300.000 pontos potenciais de vazamento. Aliadas a esses fatores, a movimentação e vibração do solo, geradas pelo tráfego e atividades de construções próximas às tubulações, foram os responsáveis pelo aumento significativo do número de vazamentos nesse sistema.

O ponto mais frágil do sistema são as juntas. Elas são deficientes, do tipo ponta bolsa e estão distribuídas a cada 3-4 m. A vedação das juntas é feita com juta e alcatrão. O chumbo era aplicado para manter a juta no local. A tubulação geralmente não apresenta problema de corrosão.

Os problemas gerados pelos vazamentos são, segundo a Comgás, relativos aos seguintes aspectos: segurança do público e operacional, prejuízo com perda do material, custos de manutenção, danos ecológicos (efeito estufa) e danos à vegetação.

### Junta da tubulação de ferro fundido



*Esquema de vedação da junta da tubulação com juta e chumbo. Ao lado uma junta reparada.*



### Ações do programa

Diante desse quadro, a Comgás iniciou o programa de revisão e substituição do ferro fundido. As ações previstas no programa são:

Ações Preventivas:

1. Inserção na Rede de Média Pressão B/MPB - rede de 5 libras/pol<sup>2</sup>, se estende por 150 km. Considerada a mais crítica, é responsável por cerca 40% dos vazamentos da Comgás.
2. Tratamento definitivo de 36.000 juntas. Nas áreas que historicamente apresentavam mais vazamentos será implantado um programa de encapsulamento das juntas.
3. Tratamento provisório de 62.000 juntas. Nas áreas menos críticas serão utilizados selantes anaeróbicos.
4. Nebulização com monoetilenoglicol. Tem a função de inchar a juta e com isso reduzir algum vazamento restabelecendo o tamanho da juta até que se faça o trabalho de inserção. Esta é uma medida preventiva para a redução de vazamentos.

Ações Corretivas (não previstas no programa da rede):

- Reparo das juntas que não receberam tratamento
- Renovação e corte de ramais

O Programa na Rede de Média Pressão B tem por objetivos a eliminação dos vazamentos, com a utilização do polietileno, e o aumento da capacidade de distribuição. O sistema deve operar a uma pressão 10 vezes maior que a atual (5 libras/pol<sup>2</sup>) possibilitando a redução do diâmetro da tubulação com ganho na capacidade de escoamento. Essa renovação do sistema de ferro fundido, aliada ao potencial calorífico do gás natural, o dobro do gás de nafta, garantirá o atendimento a um eventual aumento da demanda na área central da cidade até 2005.

O trabalho de inserção de polietileno da rede de ferro fundido acontece da seguinte forma:

- renovação dos ramais. Em geral de ferro galvanizado, são inseridos com polietileno e um novo ramal é executado. Aplica-se poliuretano nas extremidades para evitar a entrada de água. Se for necessário fazer uma nova ligação, o tubo de ferro fundido que está em volta do ramal é destruído e um novo ramal é executado.
- religação com o trecho existente
- colocação da linha em carga/ aumento da pressão
- tempo de execução: aproximadamente 10 a 12 horas.

A expectativa de desempenho do novo sistema de polietileno é de que não exista nenhum vazamento no futuro. O polietileno é testado para uma vida útil de 50 anos. Material leve e bastante flexível, com diâmetro máximo de 250 mm, pode ser introduzido em

### O trabalho de inserção de polietileno na rede de distribuição de gás



- escavação de poços em trechos de 100 m, por exemplo, a cada esquina.
- desativação da linha.
- limpeza interna
- inserção do polietileno na rede de ferro fundido. Quando necessário, a tubulação de ferro fundido é destruída e substituída pelo polietileno.

trechos de até 500 m.

Nos reparos a técnica utilizada é a do encapsulamento, que consiste na vedação externa das bolsas pela aplicação de poliuretano. Os inconvenientes desse método estão na grande quantidade de valas abertas para exposição das bolsas e a necessidade de refazer os ramais.

## Recursos e prazos

O Programa de Renovação da Rede de Distribuição de Gás tem financiamento do Banco Mundial em função de seu interesse para a área de energia e segurança. A empresa contratada para execução dos serviços, Henisa, tem uma *joint venture* com uma empresa canadense *Consumers Gas* que é responsável pela distribuição de gás na região de Toronto e dispõe desta tecnologia.

O prazo para execução da obra é de 15 meses, com estimativa de conclusão em dezembro de 1998. O primeiro trecho, 150 km, teve suas obras iniciadas pela região do Bom Retiro.

A previsão é de que nos próximos anos o programa atenda o restante da rede de baixa pressão de ferro fundido. São 850 km, que vão desde a região da Av. Brigadeiro Faria Lima, nos Jardins, até a zona norte, passando por toda a área central.

A meta da Comgás é não traba-

lhar mais com tubulação de ferro fundido. A exemplo do que ocorre em algumas regiões de outros países, como o Canadá e EUA, onde não existe mais tubulação de ferro fundido porque foi substituída por polietileno.

## Informações complementares

- O gás natural é encontrado em poços semelhantes aos de petróleo. Este sofre apenas uma purificação, sendo dele retiradas água e impurezas. Em seguida, é colocado no sistema de transmissão. Quando encontrado junto com o petróleo, é separado deste, que segue para a refinaria enquanto o gás segue para o sistema de transmissão. A armazenagem do gás poder ser subterrânea, mas hoje no Brasil é feita no próprio sistema de transmissão. Dentro do sistema de transmissão, o gás tem sua pressão reduzida até atingir a pressão de distribuição e segue até o consumidor, onde estão os medidores.

- São Paulo tem três entradas de gás: Suzano, Capuava e Cubatão.

## As entradas de gás em São Paulo



Texto baseado na apresentação do Sr. Sérgio Bertocco Superintendente da Coordenadoria de Inserção da Comgás



A Telesp tem como missão estimular o desenvolvimento da sociedade, provendo comunicações em voz, texto, dados e imagem, através da integração de serviços e de sistemas de tecnologia avançada.

A planta instalada tem hoje 50% da capacidade de sua rede disponível. Os cabos telefônicos, apesar de muitos serem cabos metálicos, possuem potencial suficiente para atender à demanda telefônica da região. Os projetos de modernização da empresa dizem respeito à implantação de fibras óticas no sistema, mesmo que a longo prazo. Atualmente a implantação do sistema de fibras óticas responde apenas à demanda, ou seja, os projetos específicos são desenvolvidos para os clientes em função do tipo de serviço de que precisam.

### SITUAÇÃO ATUAL

A Telesp atua praticamente em todo o Estado de SP, cerca de 93% dos municípios, cobrindo uma área total de 212.000 Km<sup>2</sup>, atendendo uma população de 34 milhões de habitantes.

Alguns dados físicos relativos ao Estado de SP em 1997:

- 4.787.000 terminais em serviço,

representando 40% do Sistema Telebrás.

- 1.000.000 de terminais móveis celulares instalados entre capital e interior do Estado, com uma densidade de 19,2 terminais em serviço para cada 100 habitantes.
- 141.000 telefones públicos, distribuídos em telefones a cartões e telefones moedeiros, com uma densidade de 5 telefones públicos por 1.000 habitantes.
- 77.000 acessos de comunicação de dados das mais diversas velocidades, desde circuitos de 1.200 bits a 2 megabits.
- 152.000 km de fibra ótica interligando as centrais telefônicas aos acessos e meios de transmissão de projetos especiais para grandes clientes.

A planta instalada no Centro dispõe de aproximadamente 220.000 terminais e 5.200 telefones públicos. Quanto ao serviço móvel celular, existem hoje 30 estações de rádio-base e mais 18 em instalação, o que possibilitará uma melhor transmissão de sinais celulares. A planta instalada se distribui nos centros telefônicos Benjamin Constant, Consolação e Santa Ifigênia.

### Metas

Uma das metas da Telesp é digitalizar toda sua rede. Apesar da

tendência da implantação de fibra ótica nas redes telefônicas, a utilização de cabos metálicos para a transmissão de dados permanece como uma alternativa viável. Recursos tecnológicos têm sido utilizados para garantir que os cabos metálicos atendam às exigências do mercado, aumentando sua capacidade e velocidade de transmissão que pode chegar a 64kbits/segundo.

A rede metálica, hoje, é capaz de atender às exigências do mercado. Apesar de a tendência mundial ser a instalação total de fibra ótica, este é um projeto de médio/longo prazo dentro da empresa, ficando por ora restrito a soluções desenvolvidas para clientes.

A Telesp afirma não possuir restrições quanto à região da cidade para a instalação de um projeto especial. Não existe um atendimento diferenciado para esses projetos. Estes independem da área de atuação ou da área em que o cliente está situado. A Telesp apenas busca, junto ao cliente, soluções para o atendimento, seja via rede aérea, rede subterrânea ou fibra ótica.

A instalação de fibras óticas no sistema Telesp foi determinada pela surgimento de novas tecnologias, permitindo altas taxas de transmissão num único meio, sendo sistemicamente mais econômico. A fibra ótica proporciona a transmissão de dados, voz, texto e imagens a altas velocidades.

A interligação entre os centros telefônicos através de fibra ótica, utiliza 6,7 km de cabos. A maioria das centrais na região do Centro já está interligada por fibra ótica.

## OS PROBLEMAS

Um dos principais problemas referentes à instalação de fibra ótica está relacionado com a necessidade de investimentos para a expansão. A Telesp alega que todos os dutos subterrâneos foram construídos com certa flexibilidade, com 50% de sua capacidade disponível, o que facilita a implantação de fibras óticas. Os dutos têm condições de comportar subdutos para a passagem de fibras óticas. Todo o cabeamento está perfeitamente registrado e mapeado.

Durante o painel de infra-estrutura básica, discutiu-se a possibilidade da racionalização do sistema de enterramento de diversas redes, integrando sistemas e implantando uma rede subterrânea que poderia vir a ser compartilhada com outras empresas, segundo contratos específicos. A Telesp afirma que essa integração seria interessante até pelo custo da obra, mas não existe no momento uma legislação que permita à empresa sublocar os seus dutos. Não cabe à Telesp fazer essa locação, apesar de existir interesse por parte de outras empresas, mesmo porque todo investimento na instalação desses dutos vem da Telesp e representa gastos consideráveis para a mesma.

Outro tema discutido no painel, foi a implantação e manutenção das redes enterradas, já que uma vez enterradas essas redes, há a necessidade de se poder ter acesso a elas. Dessa forma, quando há necessidade de remoção do piso, a Telesp ou a empreiteira contratada deve restituir o mesmo.

*Texto baseado na apresentação do Sr.*

**Raul Augusto Gonçalo**

*Gerente da Divisão de Serviços da Regional de Serviços Leste da Telesp*

## INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

• Quanto ao processo de integração das redes enterradas, foi apresentado um exemplo de mecanismo de controle das redes. O exemplo refere-se ao sistema, já bastante conhecido, chamado de *one call system*. Nos EUA tornou-se lei há mais de dez anos, e mais de 100 cidades já possuem esse sistema. O esquema é o seguinte: quando uma empresa pretende realizar uma obra, ela comunica sua intenção a uma central de atendimento, vinculada à prefeitura. Então, todo o esquema da obra é conhecido pela central, que



se encarrega de comunicar às outras empresas que ocorrerá uma obra em determinado local. Cada empresa envia um funcionário para demarcar no solo a sua obra. Esse funcionário torna-se responsável pela informação passada. Já que ele conhece o cadastro da sua empresa, qualquer dano causado à rede é de sua responsabilidade. A demarcação de cada empresa usa uma cor diferente. Não se trata de um cadastro único e sim de uma central de comunicações, já que cada empresa possui o seu próprio cadastro e encarrega um funcionário de transmitir a informação. A legislação existente sobre esse sistema é bem simples e está à disposição na Associação Viva o Centro.

• Em setembro último, em conjunto com o Governo do Estado, a Telesp inaugurou um posto de auto-atendimento junto ao Poupatempo, implantado no edifício da Secretaria da Fazenda, na praça do Carmo, a cem metros da Praça da Sé.



A Embratel elaborou o projeto do Anel Ótico para o Centro de São Paulo com o objetivo de atender a demanda pelos seus serviços. O projeto está pronto, devendo ser implantado em 1998, com as obras concluídas no final do ano.

## Quadro geral

As principais dificuldades enfrentadas para a prestação de serviços de telecomunicações são referentes à interligação dos clientes com as “portas da rede”, à obstrução visual das antenas de transmissão e, principalmente, à identificação da demanda futura, ou seja, que tipos de serviços serão solicitados pelos clientes.

A porta da rede é o local onde fica instalada a infra-estrutura necessária para a conexão entre os serviços de comunicação e as redes nacional e internacional. Essa ligação pode ser feita via fibra ótica ou via satélite. A grande dificuldade está na interligação da porta de rede com o cliente. A Telesp presta esse serviço para a Embratel, ou seja, a Embratel chega com o serviço até a porta da rede e a Telesp leva-o até o cliente. O trabalho entre as empresas é conjunto no que se refere à elaboração de projetos e utilização de dutos, mas é independente quanto à interligação sistêmica. O que significa que todos

os sinais que entrarem na rede vão chegar somente à Embratel.

Definir quais são as futuras demandas pelos serviços de comunicação se transformou no grande desafio dos últimos tempos, em decorrência da explosão tecnológica e consequentemente da dificuldade de planejamento, tanto da empresa quanto de seus clientes.

A Embratel realizou uma série de levantamentos de necessidades na área central, como uma tentativa de antecipar suas demandas. A expectativa é de que, em 1999 o Anel Ótico possa atender a demanda identificada no Centro.

A grande procura, atualmente, é pela transmissão de dados por ligações de alta velocidade. Até há pouco tempo, alta velocidade de transmissão de dados significava 9.600 bits/segundo. Hoje, a ponta de linha no mercado é a transmissão de 2 megabits/segundo, principalmente para as grandes e médias empresas.

Disponibilizar recursos tecnológicos através de rádio é uma forma de atender, a curto prazo, as áreas com intenso volume de tráfego. No Centro da cidade tem uma estação nodal no edifício Itália, atendendo velocidades de até 64 Kbps (quilobits/segundo) e operando a uma frequência de 2,5 giga. O problema para a transmissão via rádio é a obstrução visual da estação. Apesar desta estar lo-

realizada no ponto mais alto da região, algumas antenas ainda encontram dificuldade em avistá-la. Além dos acessos de 64 kbps, estão disponíveis velocidades fracionárias de 128, 256 e 384 kbps, sendo que acima de 384 kbps começam a surgir problemas com a disponibilidade da faixa de frequência, porque é uma faixa de uso comercial.

### ○ Anel Ótico

O Anel Ótico do Centro deverá ser implantado em 1998. O traçado previsto no projeto passa pela Av. Senador Queirós, Av. Ipiranga, Av. São João, Al. Barão de Limeira, Al. Campinas, Largo do Arouche, Av. Vieira de Carvalho, Praça da República (grande concentração de clientes), Rua Marquês de Itu, Rua D. Veridiana, Rua

Major Sertório, Ed. Itália, Av. 9 de Julho, Rua Augusta, Rua São Domingos, Rua Xavier de Toledo, Praça Ramos de Azevedo, Anhangabaú, Rua São Bento, Largo São Bento, Rua Boa Vista, Ladeira General Carneiro, Rua Cantareira, Rua Mauá e Rua Antonio Paes até a Senador Queirós.

O Anel faz a interligação entre os principais clientes situados no Centro e as redes nacional e internacional. O edifício Itália é o ponto de conexão. Nele estão instalados os equipamentos e a infra-estrutura necessária para fazer a ligação do Anel com os outros edifícios onde a Embratel mantém equipamentos do mesmo tipo. No caso do Centro, a ligação é com o edifício da rua dos Ingleses. É feita uma malha de ligações dentro da cidade e depois a interligação para fora do Estado e do País.

### O traçado do Anel Ótico



O objetivo do Anel Ótico é atender a demanda existente na região. Por isso seu percurso foi traçado a partir dos maiores clientes. O atendimento do Anel é da ordem de 30m a, no máximo, 100 m de distância do seu perímetro. Se existir algum ponto mais afastado de seu perímetro, o atendimento será possível por meio de projeto específico.

O sistema adotado para esse Anel é chamado de penetração rápida porque ele não tem rede subterrânea, é quase todo aéreo. Os trechos subterrâneos utilizam as calhas do metrô e são de fácil implantação, sendo que o restante da rede acompanha a rede de distribuição da Eletropaulo e da Telesp.

A viabilização de um empreendimento desse porte passa pelo contato com diversas entidades, como Prefeitura e outras concessionárias, sendo de fundamental importância encontrar as melhores soluções e os melhores caminhos para definir o modelo a ser implementado.

Existem outros projetos de anéis óticos para a área metropolitana de São Paulo. O critério para a localização dos anéis na cidade é garantir o atendimento aos locais e serviços que já estão em funcionamento, ou seja, não dar prioridade aos empreendimentos futuros.

Uma dúvida freqüente é a diferença entre o Anel Ótico e o chamado Teleporto. A principal diferença consiste na forma de atendimento, não especificamente no tipo de serviço prestado. A idéia do Anel Ótico é levar o serviço até o cliente, enquanto o Teleporto concentra os serviços em um único local. No Teleporto é implantada a infra-estrutura para atender os seus usuários, funcionando como um ambiente da Embratel próximo ao cliente. O Anel Ótico é uma via de transporte de recursos de telecomunicações.

Ao longo do seu percurso são feitos os engates necessários. O Teleporto pode disponibilizar não somente o transporte, via fibras óticas, mas equipamentos voltados à prestação de serviços, por exemplo, multiplexadores e serviço *Renpack*.

Um Anel Ótico pode ser suficiente para a instalação de um Teleporto, desde que existe a demanda pelo serviço. Exige uma negociação entre as partes envolvidas, geralmente a Embratel e os empreendedores, e é feita uma análise da viabilidade do investimento de recursos da Embratel, uma vez que a implantação deste implica investimentos das duas partes.

Uma consequência da implantação de um Anel Ótico é a valorização da área. Os empreendedores imobiliários, cientes do fato, procuram a Embratel e Telesp em busca de um aval para seus futuros empreendimentos, como um fator de promoção de vendas. A posição da Embratel é atuar com o intuito de viabilizar o atendimento das necessidades de serviços de comunicação, tentando se ausentar do compromisso com os empreendedores.

Os recursos tecnológicos que estarão disponíveis no Anel Ótico do Centro serão os mesmos de outras regiões da cidade onde esse serviço já está implantado. Portanto, a evasão da área central para outras regiões não acontecerá pela carência de serviços de telecomunicação de alta qualidade.

Existe ainda o sistema de transmissão móvel via satélite. Em 1997 entrou no mercado de telecomunicações o *Imarsat*, equipamento adaptado a uma maleta e que permite a comunicação para qualquer parte do mundo, independentemente da infra-estrutura disponível no local. Viabiliza o atendimento de serviços de alta qualidade nas localidades que não dispõem da infra-estrutura necessária.

*Texto baseado na  
apresentação do Sr.*

**Diógenes Santana Filho**  
*Chefe da Seção de Engenharia  
de Facilidades da Embratel*

# PROGRAMA METROPOLITANO DE ÁGUA

*Sabesp - Companhia de Saneamento  
Básico do Estado de São Paulo*

O Programa Metropolitano de Água – PMA, em implantação pela Sabesp, tem o objetivo de regularizar o abastecimento de água na Região Metropolitana de São Paulo até 1998. Regularizar o abastecimento significa, neste caso, acabar com os rodízios e com as intermitências no fornecimento. O PMA foi desenvolvido para solucionar os problemas relativos à produção da água, que engloba as seguintes frentes: mananciais, adução, estações de tratamento e reservatórios.

tecimento correndo atrás da demanda. O programa trabalha com a estimativa de crescimento da população para definir as metas do abastecimento de água para a RMSP. A Sabesp tem 2 categorias de atendimento aos municípios, concedentes e autônomos. O primeiro é aquele em que a Sabesp é responsável pelo fornecimento e distribuição da água. No segundo caso, ela é responsável somente pelo fornecimento da água por atacado (produção e colocação nos reservatórios).

## Quadro atual

Existe a expectativa de romper com a tendência histórica do abas-

## Como a Sabesp trabalha

A Sabesp opera em 29 municípios, dispõe de 23,8 mil quilôme-

Sistema Integrado da RMSP		
8 sistemas produtores de água potável		
Sistemas	Vazão regular	ETA – capacidade max.
Cantareira	31,3 m <sup>3</sup> /s	ETA Guarará – 33 m <sup>3</sup> /s
Guarapiranga	10,3 m <sup>3</sup> /s	ETAs ABC e Teodoro Ramos – 12,5 m <sup>3</sup> /s
Rio Grande	3,2 m <sup>3</sup> /s – atualmente 4,2 m <sup>3</sup> /s – após ampliação	
Alto Tietê	3,6 m <sup>3</sup> /s – atualmente 5,2 m <sup>3</sup> /s – após ampliação	
Rio Claro	3,5 m <sup>3</sup> /s	
Alto Cotia	0,9 m <sup>3</sup> /s	
Baixo Cotia	0,7 m <sup>3</sup> /s	
Ribeira da Estiva		



## O sistema integrado da Região Metropolitana de São Paulo



### Programa Metropolitano de Água - o equacionamento do abastecimento de água

População total x população atendida						
(em milhões de habitantes)						
Municípios	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Concedentes	14,12,9	13,9/13,2	14,1/13,7	14,3/14,3	14,4/14,4	14,6/14,6
Autônômos	3,6/3,3	4,0/3,8	4,1/4,0	4,1/4,1	4,2/4,2	4,3/4,3
Total	17,6/16,2	17,9/17,0	18,2/17,6	18,4/18,4	18,6/18,6	18,8/18,9

Meta de atendimento					
Municípios	1996	1997	1998	1999	2000
concedentes					
e autônômos	95%	97%	100%	100%	100%

Capacidade e margem operacional						
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Capacidade nominal de produção (m <sup>3</sup> /s)	59,7	59,7	60,8	70,6	73,6	78,3
Margem operacional (%)	-12,6	-15,9	-15,5	-2,7	+1,8	+7,8

*A margem operacional é quantidade de água que pode ser transferida entre áreas de abastecimento quando há restrição de produção em algum sistema ou no caso de manutenções.*

Metas do Programa Metropolitano de Água				
	1996	1997	1998	1999 2000
Incremento de manancial (m <sup>3</sup> /s)			7,3	1,0 4,7
Ampliação de produção (m <sup>3</sup> /s)			10,9	3,0 4,7
Novas adutoras (km)	26,13	77,84	87,38	total 191,35
Ampliação da reservação (1.000 m <sup>3</sup> )	53	91	125,5	total 269,5

tros de redes, 135 reservatórios e 1.200 quilômetros de redes adutoras.

A ampliação da capacidade de produção de água será de 10,9 m<sup>3</sup>/s, para os próximos dois anos e meio. A produção atual de água na RMSP é de 60 m<sup>3</sup>/s, vazão acumulada desde a criação da primeira companhia de exploração de água. O incremento no sistema de produção de água se dá em patamares, permanecendo estável durante um período e depois dando outro salto. O aumento previsto no PMA é muito significativo para o abastecimento na RMSP, representando um momento importante na história do saneamento. A perspectiva é que o nível de atendimento atinja 100% da população em 2005.

### Ampliação de mananciais de abastecimento

Para atingir os 10,9 m<sup>3</sup>/s de aumento na capacidade de produção de água, o incremento nos mananciais será de 7,3 m<sup>3</sup>/s. As ações previstas para alcançar esse aumento são:

- **2 m<sup>3</sup>/s** - interligação do braço Taquacetuba da Represa Billings com a Represa Guarapiranga, possibilitando a transferência de água da Billings para a Guarapiranga. Atualmente a Billings tem dupla função, geração de energia e abastecimento público, servindo apenas

o lado do Rio Grande.

- **4,47 m<sup>3</sup>/s** - transferência de água do rio Tietê para o reservatório Taiacupeba. Obra em andamento, realizada em convênio com o DAEE, empreendimento que envolve a construção de canais, túneis, adutoras e reservatório.
- **0,8 m<sup>3</sup>/s** - a retirada da fábrica de papel ManiKraft, prevista para 1998, da área de inundação do reservatório do Alto Tietê possibilitará a vazão de 0,8m<sup>3</sup>/s

### Ampliação da capacidade de tratamento de água.

A ampliação de 10,9 m<sup>3</sup>/s no sistema de produção até o final de 1998, ou seja, de tratamento de água, será possível devido às seguintes ações:

- **0,7 m<sup>3</sup>/s** - ampliação da capacidade da ETA Rio Grande de 3,5 m<sup>3</sup>/s para 4,2 m<sup>3</sup>/s. Está localizada num braço do Rio Grande da Represa Billings e é responsável pelo fornecimento de água para o ABC. A partir do final de 1998, sua capacidade será ampliada de 4,2 m<sup>3</sup>/s para 5 m<sup>3</sup>/s, fornecendo mais **0,8 m<sup>3</sup>/s**
- **0,4 m<sup>3</sup>/s** - ampliação da ETA Alto Cotia de 0,9 m<sup>3</sup>/s p/ 1,3 m<sup>3</sup>/s.
- **4,0 m<sup>3</sup>/s** - ampliação da capacidade do conjunto Alto da Boa Vista/Teodoro Ramos
- **5,0 m<sup>3</sup>/s** - ampliação da ETA Taiacupeba (Sistema Alto Tietê)

de 5 para 10 m<sup>3</sup>/s.

## Ampliação de capacidade de adução e reservação

A capacidade de adução será ampliada em 190 km e a de reservação em 270.000 m<sup>3</sup>, inclusive com a construção de uma adutora com 2,5m de diâmetro e vazão de 16 m<sup>3</sup>/s. Essa adutora passará pelo Largo 13 de Maio, em Santo Amaro. Com certeza, causando transtornos para a região.

São previstos 30 reservatórios setoriais e 14 estações elevatórias.

## Rodízio

O sistema de abatecimento de água na RMSP está dividido em áreas de abatecimento regular, de rodízios permanente e de verão e abatecimento intermitente. A intenção do PMA é chegar em 1998 aos 100% de abatecimento regular. Para isso o sistema deverá criar condições para a transferência de água entre os oito sistemas produtores da RMSP.

Na área metropolitana, a região que mais sofre as consequências do rodízio durante todo o ano é a zona oeste. Para acabar com essa situação será ampliada a produção do sistema Alto Tietê na zona Leste. As águas produzidas no Sistema Cantareira serão aproveitadas para a zona oeste, ou seja, elas serão empurradas de norte para oeste. O rodízio será eliminado a partir da ampliação de um sistema situado no outro extremo da cidade, não do sistema da própria região.

## Programa de redução de perdas

A perda de água no sistema opera-

do pela Sabesp é, atualmente, de 34%, sendo 14% de perdas físicas e 20% por fraude. A meta é baixar esse índice para 24%. No passado esse percentual chegou a atingir 45%. Para reduzir as perdas físicas a 10%, foi implantado o Programa de Monitoramento das redes de distribuição, que fará o conserto dos vazamentos visíveis. Os custos para reduzir as perdas abaixo de 10% são muito altos, não justificando o investimento.

Nessas perdas estão incluídas as ligações clandestinas de habitações subnormais. Apesar do número elevado de ligações, elas não representam um peso muito significativo no índice geral. O atendimento da Sabesp, assim como da maioria das concessionárias de serviços de infraestrutura básica, se restringe à cidade legal. O grande desafio será eliminar esse limite.

## Projeto de uso racional da água

Faz parte dessa programa uma parceria com o IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, para melhorar equipamentos para a operação diária de abatecimento, como torneiras e válvulas hidra. Tendo início em meados de 1996, o projeto vem alcançando resultados, tanto no que diz respeito à adesão e compreensão da sociedade como dos fabricantes. Um exemplo dessa iniciativa é a alteração de toda uma linha de produtos da Deca.

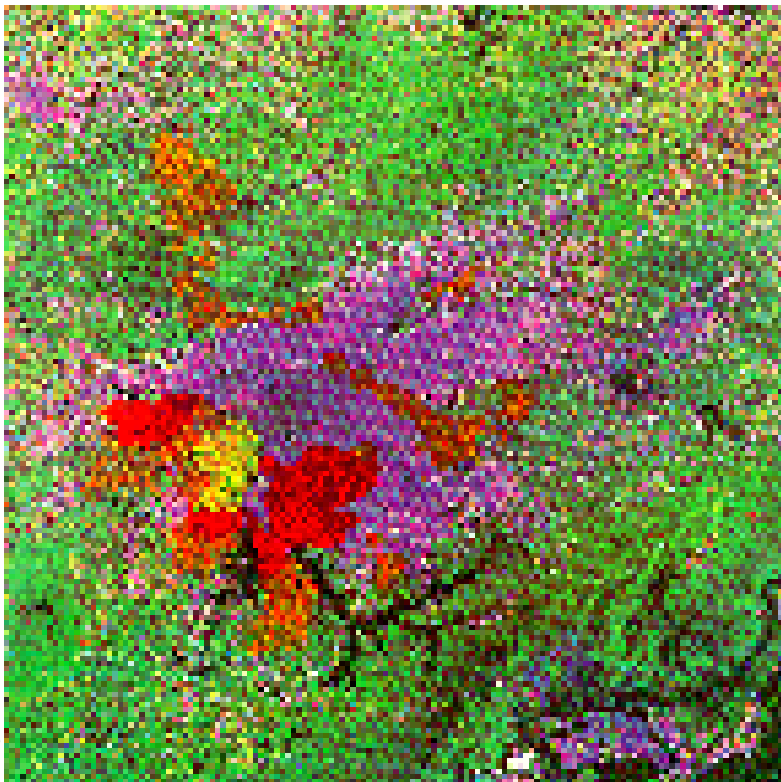
## Recursos

O orçamento previsto para o Programa é de US\$ 600 milhões, metade financiado pelo Programa Pró Saneamento da Caixa Econômica Federal e a outra metade com recursos da própria Sabesp.


O rodízio no abastecimento de água na RMSP



dezembro  
de 1995



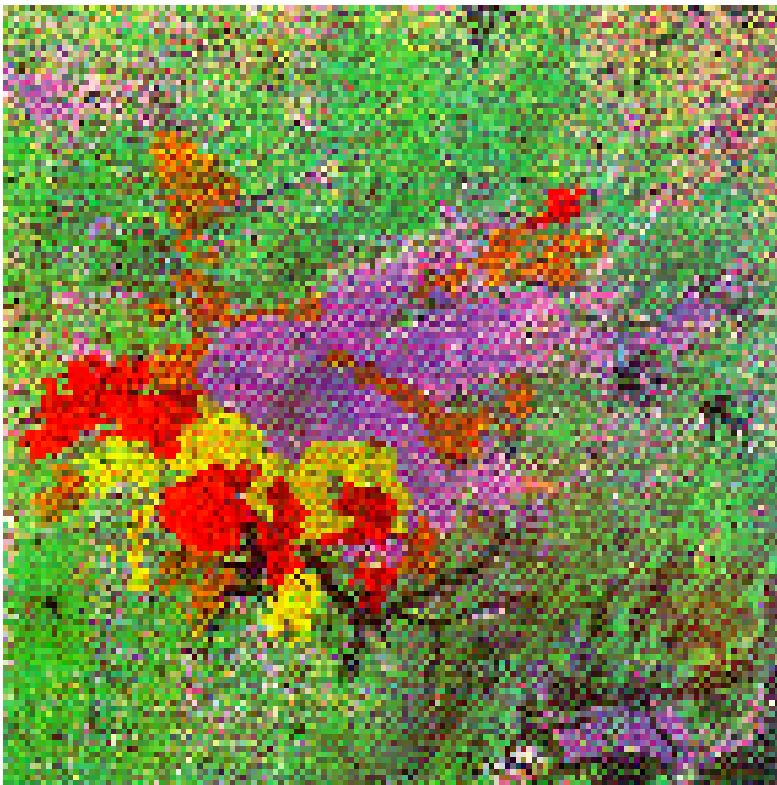
dezembro  
de 1997

 Rodízio permanente

 Rodízio de verão

 Abastecimento intermitente





*dezembro  
de 1996*



*dezembro  
de 1998*

*Texto baseado na  
apresentação do Sr.  
**José Jairo Varoli**  
Coordenador do Departamento de  
Programação e Controle do  
Programa Água da Sabesp*

## PROJETO TIETÊ

Sabesp - Companhia de Saneamento  
Básico do Estado de São Paulo

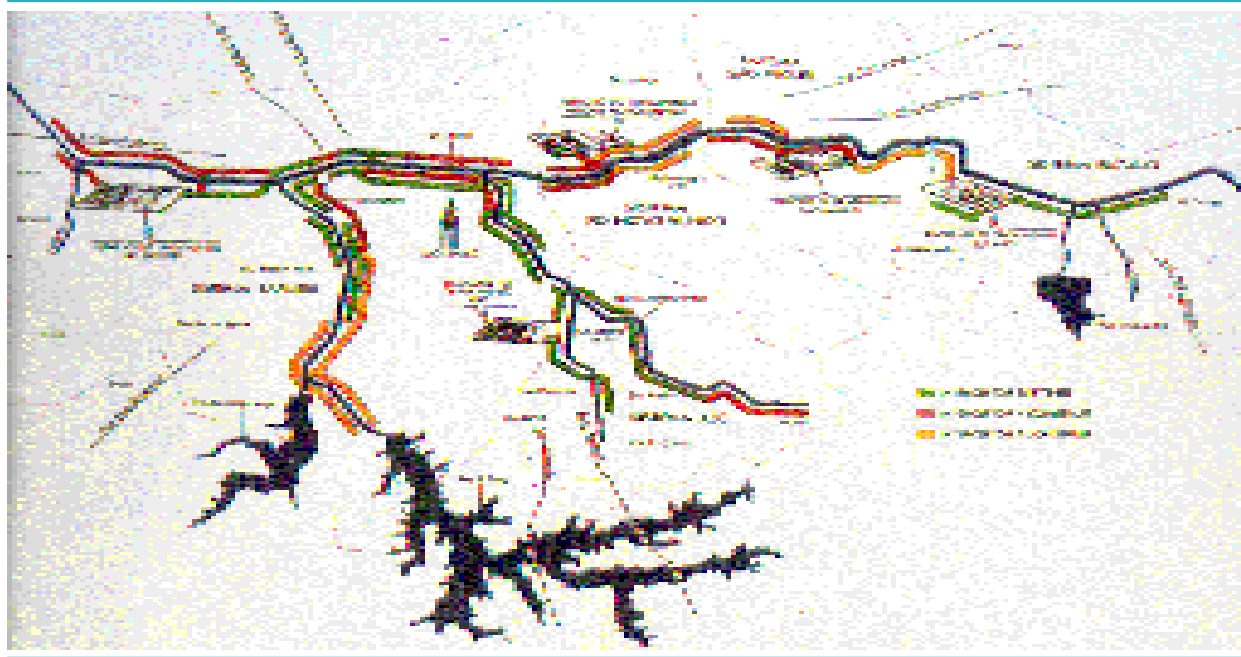
O Projeto Tietê, desenvolvido pela Sabesp, pretende ampliar os sistemas de coleta, afastamento e tratamento de esgotos da Região Metropolitana de São Paulo. O Plano Diretor de Esgotos, em sua versão atual, prevê para o sistema de esgotos da RMSP

se dará por meio dos interceptores que serão construídos ao longo dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí.

### Projeto Tietê - 1ª etapa

As metas da primeira etapa do

#### Sistema de esgotos na RMSP - esquema geral



cinco grandes Estações de Tratamento de Esgoto – ETE: Barueri, Suzano, Parque Novo Mundo, ABC e São Miguel, sendo que, atualmente, somente as duas primeiras estão em operação. Para a região periférica estão previstos sistemas isolados e tratamento dos esgotos em pequenas ETES. A chegada do esgoto nas ETES

Projeto Tietê são:

- ampliação do sistema de coleta de esgoto com a construção de 1.500 km de redes coletoras, 300 km de redes para eliminação de extravasamentos em cursos d'água e 315 km de coletores-tronco.
- ampliação do sistema de afasta-

mento e tratamento com a construção de 37 km de interceptores, construção das ETEs São Miguel (1,5m<sup>3</sup>/s) e Parque Novo Mundo (2,5m<sup>3</sup>/s), conclusão da ETE ABC (3 m<sup>3</sup>/s), iniciada há 15 anos, ampliação da capacidade da ETE Barueri de 7 m<sup>3</sup>/s para 9,5 m<sup>3</sup>/s, construção de aterro exclusivo para a disposição final de lodos e conclusão do Emissário EM-1.

A construção do EM-1 permitirá a desativação da ETE Pinheiros, que é uma estação de tratamento de nível primário, e a condução dos esgotos para a ETE Barueri.

Os recursos para o Projeto Tietê são provenientes de financiamentos do BID e da Caixa Econômica Federal, além de recursos da própria Sabesp.

- Financiamento BID: valor total US\$ 900 milhões, sendo metade do BID e metade da Sabesp.
- Financiamento do Programa Pró Saneamento da CEF: US\$ 127 milhões para o sistema ABC (US\$ 59 milhões já investidos pela Sabesp com recursos próprios e US\$ 20 milhões da Sabesp mais US\$ 48 milhões da CEF em fase de investimento) e US\$ 78,3 milhões para a implantação do emissário EM 1.

## Situação do empreendimento

<b>Redes e ligações domiciliares e industriais executadas</b>		
	<b>dezembro 1994</b>	<b>setembro 1997</b>
Projetos (redes)	110 km – 7%	1.720 km – 115%
Meta 1.500 km		
Obras civis (redes)	17 km – 1%	1.082 km – 72%
Meta 1.500 km		
Obras Civis (ligações domiciliares)	55.270 un – 22%	159.668 un – 64%
Meta 248.000 ligações		
Obras Civis (ligações industriais)		236 un

<b>Coletores Tronco e Interceptores executados</b>		
(previsão de término: parte em meados de 1998 e o restante no final de 1998)		
	<b>dez. 1994</b>	<b>set. 1997</b>
Coletores Tronco	35.1 km – 11.1%	139.4 km – 44.3%
Meta 315 km		
Interceptores	2.8 km – 7.5%	23.6 km – 63.8%
Meta 37 km		

<b>Estações de Tratamento</b>			
previsão de término meados de 1998			
		<b>dez. 1994</b>	<b>set. 1997</b>
São Miguel	Obras civis	85%	99.5%
	Montagem	0%	78.1%
Parque Novo Mundo	Obras civis	46%	98.4%
	Montagem	0%	67.8%
ABC	Obras civis	87%	91.2%
	Montagem	50%	75.8%
Barueri (ampliação)	Obras civis	0%	Obra iniciada

<b>Quadro atual x futuro</b>		
Municípios da RMSP (Alto Tietê)		
	<b>Dezembro de 1996</b>	<b>Dezembro de 1998</b>
Esgoto gerado	38 m <sup>3</sup> /s – 100%	39 m <sup>3</sup> /s – 100%
Esgoto coletado	28 m <sup>3</sup> /s – 74%	33 m <sup>3</sup> /s – 85%
Esgoto tratado em relação ao gerado	6.2 m <sup>3</sup> /s – 16%	17 m <sup>3</sup> /s – 43%
Esgoto tratado em relação ao coletado	6.2 m <sup>3</sup> /s – 22%	17 m <sup>3</sup> /s – 55%

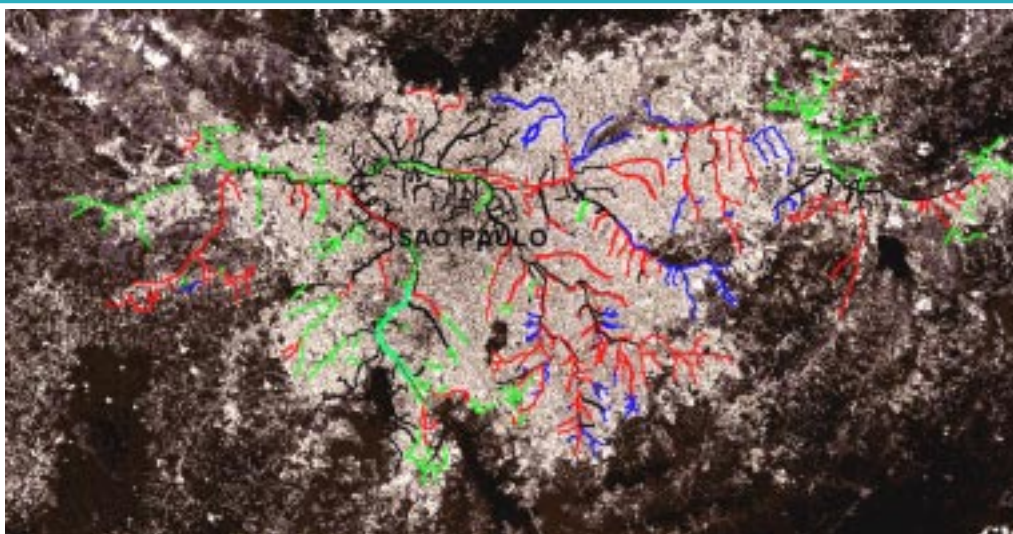
### Projeto Tietê - 2<sup>a</sup> etapa

A 2<sup>a</sup> etapa do Projeto Tietê inclui os Programas Barueri-Pinheiros e Barueri-Centro, com ênfase para obras nas regiões oeste, sul,

no Vale do Pinheiros e região central, em contraposição à 1<sup>a</sup> etapa que priorizou as regiões leste de São Paulo e do ABC. Essa etapa está na fase de elaboração de projetos e pedido de financiamento.

### Segunda etapa do Projeto Tietê

- existente
- obras da 1<sup>a</sup>. etapa
- obras da 2<sup>a</sup>. etapa
- obras da 3<sup>a</sup>. etapa



Os principais objetivos dessa etapa são:

- ampliar o tratamento de esgotos de 17m<sup>3</sup>/s (1ª etapa - 1998) para 23 m<sup>3</sup>/s (2ª etapa - 2001)
- reduzir extravazamentos, ou seja, esgotos lançados em galerias de águas pluviais e em córregos
- implementar a execução de *ligações factíveis* em locais já possuidores de redes de esgoto, o que significa aumentar a adesão ao programa e aumentar o número de ligações dos domicílios às redes de esgoto executadas
- atingir no final de 1998, através do programa de execução de *ligações factíveis*, a meta de 85% de coleta de esgotos nos municípios da RMSP operados pela Sabesp.

Metas da 2ª etapa do programa		
Ligações domiciliares	200.000 un onde já existem redes coletoras implantadas e 110.000 un nas novas redes	330.000 un
Redes		735 km
Coletores tronco principais		243 km
Coletores tronco secundários		92 km
Interceptores		68 km
Ampliação de ETE Barueri		1 un

### Evolução das vazões de esgoto gerado,coletado e tratado na RMSP



### Programa Barueri-Pinheiros

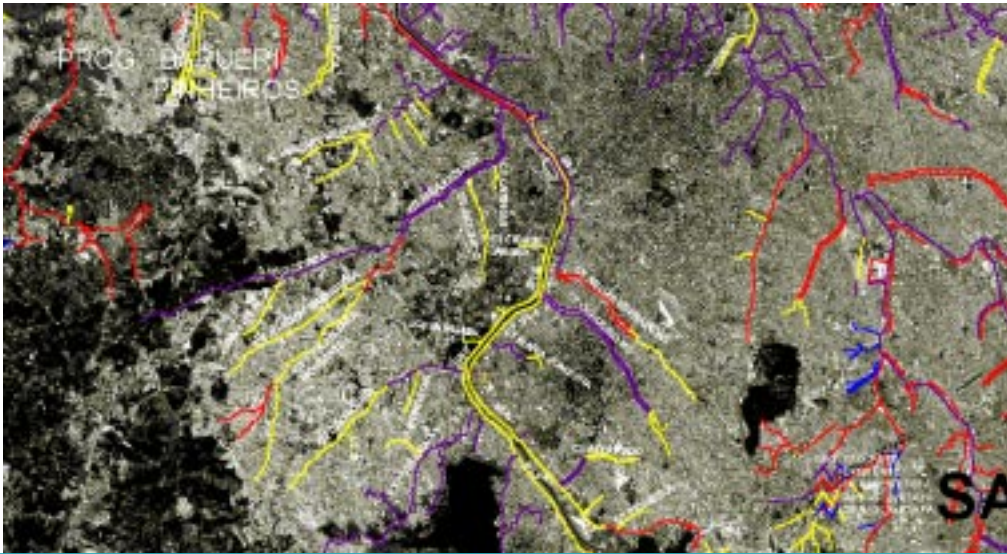
O Programa pretende trazer o esgoto desde a região da Represa Billings, através de um interceptor ao longo do rio Pinheiros, até a ETE Barueri. A construção de coletores-

tronco ao longo dos fundos de vale permitirá o esgotamento das redes já existentes e o encaminhando do esgoto para a ETE Barueri. Na região oeste, os interceptores e coletores priorizam as regiões de Carapicuíba, Osasco e Alphaville.



## Programa Barueri-Pinheiros

- existente
- obras da 1ª. etapa
- obras da 2ª. etapa
- obras da 3ª. etapa



### Programa Barueri-Pinheiros

Tipo de obra	Quantidade
Interceptor	30.3 km
Coletores principais	117.7 km
Coletores Secundários	6.3 km
Redes coletoras	13.8 km
Ligações domiciliares em marcha	1.000 un

### Programa Barueri-Centro

Tipo de obra	Quantidade
Interceptor	14 km
Coletores principais	4.2 km
Coletores Secundários	5 km
Redes coletoras	
Ligações domiciliares em marcha	

## Programa Barueri Centro

No Programa Barueri-Centro está prevista a construção de um interceptor pela margem esquerda do rio Tamanduateí, a

complementação dos coletores da região do Anhangabaú e o encaminhamento do esgoto lançado na galeria que cruza a Estação da Luz para o interceptor do Tamanduateí.

## Programa Barueri Centro

- existente
- obras da 1ª. etapa
- obras da 2ª. etapa
- obras da 3ª. etapa



## Tamanduateí

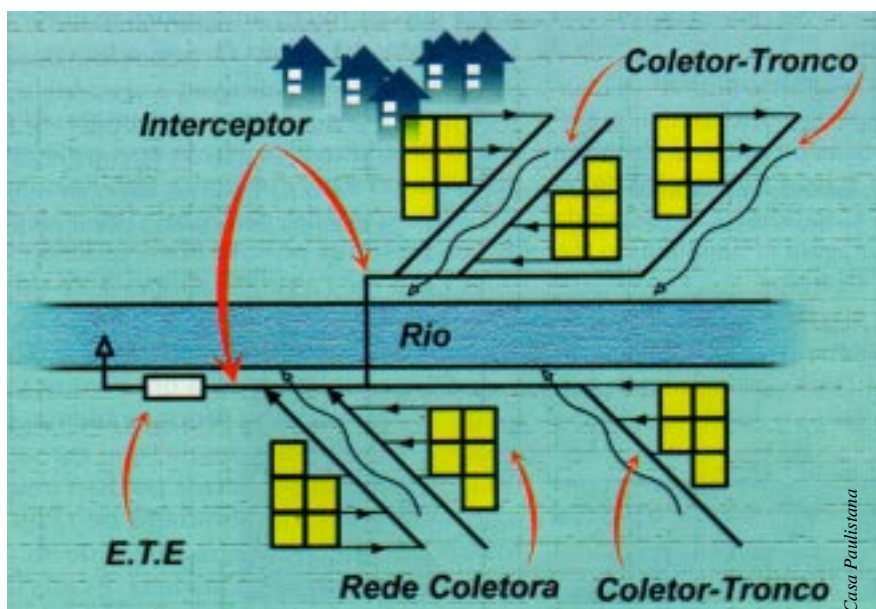
Existe, atualmente, uma sobrecarga no interceptor da margem direita do Tamanduateí, responsável pela condução das cargas provenientes da Móoca e da margem esquerda. Na margem esquerda há uma interrupção na altura do Mercado Municipal, onde existe uma Estação Elevatória que bombeia todo o esgoto para o interceptor da margem direita, e daí para a ETA Barueri. O interceptor da margem direita não foi calculado para carregar o esgoto das duas margens.

## Anhangabaú

Os coletores de esgoto do Anhangabaú foram reconstruídos parcialmente e não tiveram seu trecho final concluído na época das obras de reurbanização do Vale. O que acontece atualmente é o extravazamento do esgoto na galeria de águas pluviais do Anhangabaú. A rede de coletores da Sabesp vem pela Av. 9 de Julho e sofre uma interrupção um pouco antes de entrar no Vale, onde acontece o extravazamento.

A proposta é construir, na região da Praça das Bandeiras, uma rede

### Sistema separador absoluto



coletora para eliminar os extravazamentos, e depois fazer a conexão com os trechos existentes nas duas margens, que foram os reconstruídos na obra de reurbanização. No trecho seguinte seria feita uma reformulação para que o esgoto passasse pela Av. Senador Queirós, deixando de ser despejado nas galerias do córrego Anhangabaú na Rua Carlos de Souza Nazaré, e fazendo a interligação com futuro interceptor do Tamanduateí.

## Luz

A galeria de águas pluviais que atravessa a Estação da Luz recebe também os esgotos. Será feita a inversão de toda essa bacia para que os esgotos sejam encaminhados para o futuro Interceptor do Tamanduateí. O estudo está em fase de concorrência e deve certamente enfrentar muitos problemas de interferência com outras concessionárias. Estão previstas também pequenas obras de eliminação de extravazamentos nas

Rua Três Rios, na Rua Guarani, na Rua Amazonas, na Rua Afonso Pena e também na Rua Mamoré dentro do Programa de Caça aos Esgotos. Esse programa consiste no recadastramento do sistema de esgotos, na avaliação da capacidade do sistema, na elaboração de um projeto e na construção de interligações. O objetivo do programa é a eliminação dos extravazamentos de esgoto nas galerias de águas pluviais e nos córregos.

## Informações Complementares

- Sistema separador absoluto. As redes coletoras coletam os esgotos das residências, que seguem, por gravidade, até os fundos de vale. Ao longo dos córregos de fundo de vale estão os coletores-tronco, que por sua vez encaminham os esgotos até os interceptores, canalização de grande porte localizada ao longo dos rios principais, e depois para as ETEs. Nas ETEs, o esgoto é tratado, a fase líquida tratada é descarregada no rio e o lodo, parte sólida decantada, sofre um tratamento especial. Quando existem impossibilidades de escoamento são construídas estações elevatórias ou de bombeamento.

*Texto baseado na  
apresentação do Sr.*

**Edson José Andriguetti**

*Coordenador de Projetos da Sabesp*



# PLANO DE OBRAS DA ELETROPAULO PARA A ÁREA CENTRAL

*Eletricidade São Paulo - Eletropaulo*

A Eletropaulo, empresa concessionária de distribuição de energia elétrica, desenvolveu um plano de obras para a área central da cidade com previsão de término em 2002. As obras prevêem a ampliação da capacidade de atendimento de energia elétrica, a padronização do sistema e a conversão de uma parcela da rede aérea em rede subterrânea.

A Eletropaulo é responsável, atualmente, pelo fornecimento e distribuição de energia elétrica em 79 municípios do Estado, totalizando 6.200.000 de consumidores. Na cidade de São Paulo são 3.090.000 de clientes espalhados por 1.500km<sup>2</sup>. A região central, segundo os limites estabelecidos pela empresa, tem 22 km<sup>2</sup> e aproximada-

mente 236.000 consumidores.

O serviço de atendimento e gerenciamento comercial da Eletropaulo está subdividido em superintendências de distribuição. A superintendência de distribuição Centro engloba 9 distritos: Liberdade, Bela Vista, Consolação, Cerqueira César, Santa Cecília, Santa Ifigênia, Sé, Barra Funda e Bom Retiro, totalizando 22 km<sup>2</sup>. Segundo a Eletropaulo, a região correspondente a esses distritos tem a maior densidade de carga de sua área de concessão. Os valores da densidade são da ordem de 50 MVA/km<sup>2</sup>, atingindo 148 MVA/km<sup>2</sup> na Rua XV de Novembro e entorno. Valores similares a estes são encontrados em Nova York e Tóquio.



**Tabela de distribuição e consumo de energia elétrica em São Paulo**

Dados de agosto de 1997 fornecidos pela Eletropaulo

Subdistritos	Área	Clientes	População 1994	Consumo
Liberdade	2,70	29.773	63.415	33.908
Bela Vista	2,30	44.973	61.449	33.210
Sé	1,12	<b>10.234</b>	<b>5.220</b>	67.115
Consolação	3,84	42.999	62.315	24.672
Cerqueira César	2,16	30.159	54.243	46.164
Santa Cecília	2,71	36.782	75.978	20.788
Santa Ifigênia	2,50	20.138	34.397	16.104
Barra Funda	2,53	11.824	24.172	19.063
Bom Retiro	2,48	10.180	17.762	8.317
<b>Centro - 9 subdistritos</b>	<b>22,34</b>	<b>237.062</b>	<b>391.951/733.257</b>	<b>269.341/2,9GWh</b>
<b>Município - Eletropaulo</b>	<b>1.509</b>	<b>3.089.748</b>	<b>9.811.766</b>	<b>22,1GWh</b>
<b>Estado - Eletropaulo</b>	<b>21.168</b>	<b>6.200.000</b>	<b>200.200.000</b>	<b>55,1GWh</b>

A alta densidade, neste caso, pode ser explicada pela composição da clientela da região, responsável por 12,75% do consumo total de energia do município. Segundo os dados de 1997, os clientes comerciais respondem por 50,1%, os residenciais por 21,2% e os industriais por 6,8% do consumo de energia, sendo que os 21,9% restantes se dividem entre os demais usos. (tabela)

INDICADORES DE QUALIDADE				
	DEC duração de interrupção		FEC frequência de interrupção	
Local	Estabelecido pela portaria	Executado pela Eletrop.	Estabelecido pela portaria	Executado pela Eletrop.
Á.concessão da Eletropaulo	30	5,22	45	3,33
Região central	15	0,74	20	0,47

#### QUADRO GERAL DA ÁREA CENTRAL

PARTICIPAÇÃO POR CLASSE DE DISTRIBUIÇÃO CENTRO - 1997			
Classes	Clientes - %	Consumo -%	Taxa de crescimento
residencial	73,9%	18,9%/ 21,2%	2,5
industrial	1,2%	5,6%/6,8%	0,7
comercial	24,3%	41,9%/50,1%	3,7
demais	0,6%	33,6%/21,9%	2,5

O controle do sistema de distribuição é feito por meio do monitoramento do carregamento da rede subterrânea, contando com medições periódicas nas câmaras transformadoras e análises de rede, através de programas computacionais.

A portaria 046/78, do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica DNAEE, estabelece desde 1978 dois indicadores de controle e avaliação do serviço de distribuição de energia elétrica, DEC e FEC, que significam respectivamente duração de interrupção e frequência de interrupção. Quanto menores esses índices, melhor será a qualidade do fornecimento de energia. Os valores desses indicadores apresentados pela Eletropaulo mostram um quadro bastante favorável para a região central, como pode ser verificado na tabela seguinte.

A distribuição de energia elétrica implantada na região central é constituída por 13 sistemas reticulados subterrâneos. O sistema reticulado Riachuelo foi o primeiro a entrar em operação na cidade de São Paulo, em 1931. Esse sistema atende à região compreendida pelas ruas Riachuelo, Falcão Filho, Libero Badaró, São Bento, XV de Novembro e Direita. Na época de sua instalação operava com 41 câmaras transformadoras - CTs - e 12.300 kVA. Atualmente possui 104 CTs, 48.800 kVA e 19.326m de redes de alta tensão. A tensão neste sistema é de 3,8 kV.

Os demais sistemas reticulados subterrâneos atendem à região compreendida pela Av. Paulista, Av. Angélica, Av. Higienópolis, Av. São João, Av. Duque de Caxias, Av. Senador Queirós, Rua 25 de Março, Av. Rangel Pestana, Av. Liberdade e Av. Brig. Luís Antonio. O sistema reticulado é composto por 4 alimentadores primários de 21.000

volts que operam com carregamento de até 75% de sua capacidade. Essa forma de carregamento permite, ou melhor, garante a qualidade do atendimento, porque caso ocorra alguma falha em um dos alimentadores, os outros 3 têm condições de absorver esse carregamento. Ou seja, os 25% da capacidade de carregamento de cada alimentador, que ficam ociosos em situação normal, absorvem 1/3 do carregamento do alimentador defeituoso, passando a operar com 100% da capacidade. Essa situação é denominada de 1ª contingência. Os alimentadores atendem a 13 sistemas reticulados, sendo 12 de 21kV e um de 3,8kV (Riachuelo). Graças a esse sistema subterrâneo, a região central dispõe de um atendimento diferenciado em relação às outras regiões da cidade, onde a rede elétrica é aérea. Dificilmente ocorrem falta e racionamento de energia na região, apenas em casos de acidentes graves.

## ○ PLANO DE OBRAS

As obras previstas pela Eletropaulo para a região central são referentes às ETD (Estações Transformadoras de Distribuição) Thomas Edson e Miguel Reale e à conversão da tensão no reticulado Riachuelo.

O cronograma de obras para o período 1998-2002 têm previsão de término para:

**1998 ETD Thomas Edson.** Projeto de um novo reticulado para aumentar a flexibilidade do sistema, possibilitando melhor redistribuição de cargas entre os reticulados, além de absorver novas cargas. As regiões atendidas por essa obra são Higienópolis, Consolação e Santa Cecília.

**1999 Conversão do reticulado Riachuelo.** Conforme explicado

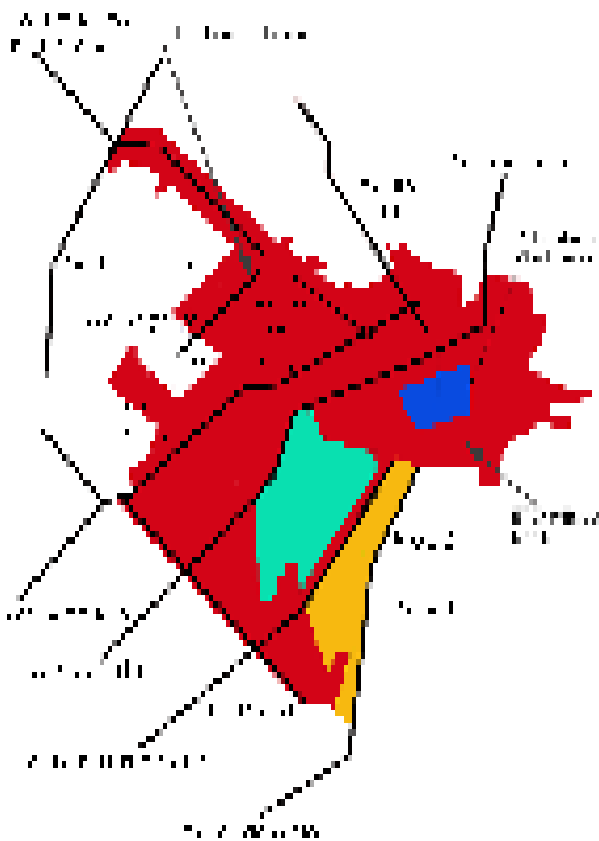
anteriormente, o reticulado Riachuelo é o único que opera com uma tensão de 3,8 kV, inferior ao restante do sistema, exigindo uma chave de transferência para regular a tensão para sua utilização na rede. A meta dessa obra é convertê-lo para a tensão padrão de 20 kV e renovar os equipamentos e linhas de distribuição, ampliando a capacidade de carga disponível.

**2000 ETD Miguel Reale.** Nova subestação que prevê a implantação dos reticulados Miguel Reale I e II, funcionando da mesma forma que o ETD Thomas Edson.

**2002 Reticulado Miguel Reale III e IV.** Por meio da ETD Miguel Reale serão convertidas em rede subterrânea dentro das áreas 1 e 2 indicadas no mapa.

As obras do reticulado Riachuelo não haviam sido iniciadas em novembro de 1997.

## Plano de obras



*Texto baseado na apresentação do Sr.*

**Antonio Ramalho Mendes**

*Superintendente de Distribuição  
São Paulo-Centro da Eletropaulo*

# REFORÇO DA GALERIA DA LUZ

*Divisão de Projetos de Águas Pluviais  
da Secretaria de Vias Públicas*

A Galeria de Reforço da Luz foi projetada pela Divisão de Projetos de Águas Pluviais da Secretaria de Vias Públicas para recuperar todo o sistema de drenagem da Bacia da Luz. O projeto está dividido em 3 etapas, sendo a prioridade para a galeria que passa sob a Estação da Luz. A situa-

ção desse sistema, assim como de diversos outros na cidade, é bastante precária.

A precariedade no sistema é consequência, em grande parte, dos problemas associados ao modelo de canalização adotado em São Paulo. A

## Quadro indicativo dos principais problemas, causas e soluções do sistema de drenagem (PMSP)

PROBLEMAS	MOTIVOS	EFEITOS	PROVIDÊNCIAS
Galerias subdimensionadas	Critérios de projeto não adaptados a São Paulo  Pequeno investimento em pesquisa e em coleta de dados	Galerias insuficientes'	Obras p/ adequação do sistema Revisão dos critérios de cálculo Investimento em pesquisa em coleta de dados
Canalizações fechadas	Dificuldade de acesso Desconhecimento de sua localização Despejo de lixo e detritos no sistema de drenagem	Manutenção e limpeza Tubulações e etacas cravadas nas galerias Assoreamento e entupimento do sistema	Construção de acessos para manutenção Elaborar cadastros e remover obstáculos Conscientização da população
Solapamentos	Poluição das águas pluviais Mudança na característica do tráfego sobre galerias antigas	Corrosão da estrutura das galerias Rompimento com sobrecarga	Revestimento e reforma Inspeção e reforço das estruturas comprometidas
Alto custo das obras de recuperação do sistema	Interferência com vias arteriais e equipamentos de concessionárias Administração da rede de drenagem não gera recursos próprios	Falta de recursos	Estudo de soluções não convencionais mais econômicas
Institucional	Muitos órgãos funcionando de maneira autônoma	Falta de coordenação nas ações dos órgãos	Elaboração de um plano diretor de drenagem
Urbanístico	Falta de planejamento adequado	Ocupação desordenada dos vales	Medidas não estruturais

canalização fechada foi a opção que prevaleceu em toda a área central da cidade, acarretando sérias dificuldades para a prestação do serviço e sua manutenção.

### Quadro geral

As galerias que passam pela área central são da Bacia do Anhangabaú, formada pelos córregos do Anhangabaú, Saracura, Bexiga, da Bacia da Luz e da Bacia do Anhanguera.

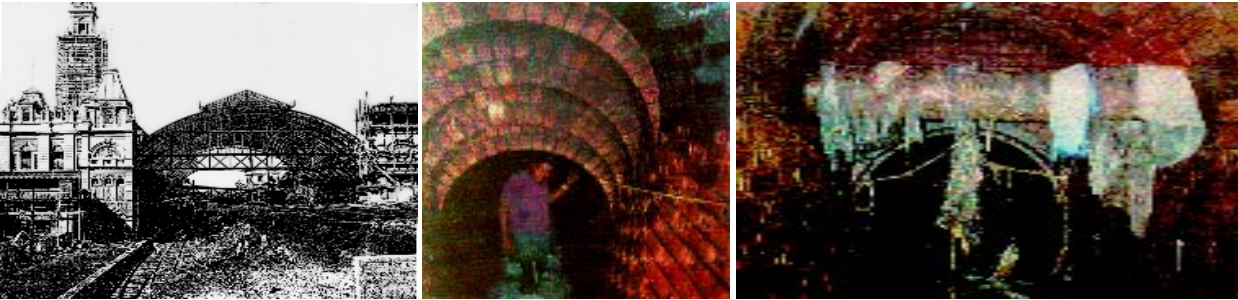
### Galerias de águas pluviais no Centro



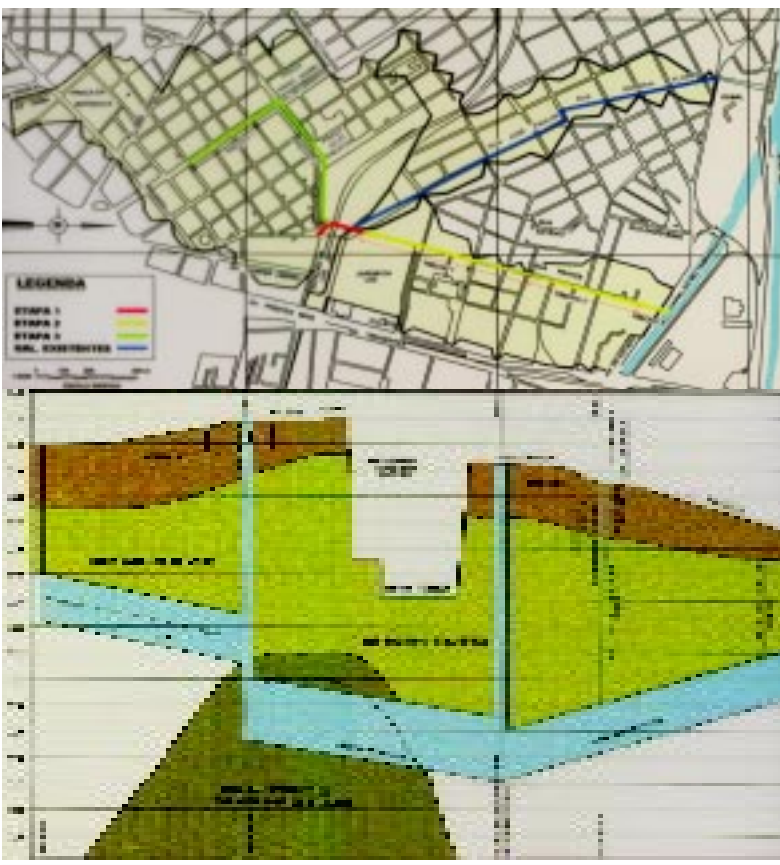
O córrego da Luz drena desde a Praça da República, passando por Santa Ifigênia, Estação e Parque da Luz, rua José Paulino até o rio Tietê. A canalização do córrego da Luz é anterior à construção da Estação da Luz. A galeria, construída

durante a construção da Estação da Luz. Para viabilizar a obra foi construída uma escadaria para o córrego passar por baixo dos trilhos. A segunda ocorreu durante a eletrificação da linha férrea, quando uma tubulação cruzou a

## Galeria da Luz



## Projeto de reforço da galeria da Luz



galeria, reduzindo seu diâmetro para 1,20 x 1,20m.

Um tipo muito frequente de dano às galerias de águas pluviais é a obstrução por estacas de fundação de edifícios. A ausência de conhecimento ou a própria negligência durante a obra pode acarretar, além da obstrução da galeria, um solapamento na construção.

A primeira etapa do projeto de Reforço da Galeria da Luz pretende refazer o trecho que passa por baixo da Estação, atualmente, o ponto de maior redução de vazão. Na segunda etapa será feito o trecho de jusante na Rua Prates, desviando do trecho original para um percurso mais curto e com menos interferências. A terceira etapa prevê a recuperação do trecho de montante para captação. Essas galerias são muito antigas e o problema dos alagamentos é sério na região.

Praticamente toda a obra da etapa 1 utilizará túneis, que serão bem profundos para evitar interferências com os cabos elétricos de alimentação da linha férrea e aten-

em alvenaria, tem forma ovóide e dimensões de 1,80m por 1,20m de largura. A primeira alteração no curso natural do córrego ocorreu



der as exigências mínimas de recobrimento dos túneis. A etapa 2 terá aproximadamente 50% de seu percurso em vala aberta e a etapa 3 poderá ser executada totalmente em vala aberta, ainda sujeita a verificação durante o desenvolvimento do projeto executivo por problemas de desvio de tráfego.

Os recursos para a execução de todo o projeto estão previstos no orçamento municipal e as obras são consideradas prioritárias. A situação em novembro de 1997 era de obras iniciadas, mas paralisadas pela falta de recursos da Prefeitura.

### Estudo para a Bacia do Anhangabaú

Além do projeto de Reforço da Galeria da Luz, está previsto para 1998 um estudo para a Bacia do Anhangabaú. O cadastro da rede está completo e a intenção é de que o estudo apresente diversas soluções possíveis para resolver os problemas de inundação da Bacia do Anhangabaú.

O córrego principal da bacia é o Anhangabaú, formado pelos córregos Saracura, que vem da Av. 9 de Julho, pelo córrego do Bexiga, que passa por baixo do edifício da Câmara Municipal e pelo Itororó, que segue pela Av. 23 de Maio. Há alguns anos foi executada uma obra para aliviar a carga do Anhangabaú, mas não foi suficiente para conter os problemas de enchentes e alagamentos na região. Foi construído o túnel do Moringuinho, passando por baixo da Av. Liberdade, para desviar as águas do Itororó diretamente para o rio Tamandateí.

A solução mais convencional para o reforço da galeria principal do Anhangabaú seria a construção de um túnel sob a Av. 9 de julho

desviando o percurso da Rua Carlos de Souza Nazaré pela Av. Senador Queirós até atingir o Tamandateí, e coincidindo exatamente com o percurso proposto para a complementação do sistema de esgoto no Vale do Anhangabaú. Apresenta-se como a solução mais viável para os dois casos, uma vez que a Rua Carlos de Souza Nazaré está completamente comprometida com a passagem das galerias não existindo mais espaço para tubulação.

A alternativa para prescindir do trecho de reforço da Av. Senador Queirós seria a construção de um reservatório, contando-se com o fato de a galeria da Rua Carlos de Souza Nazaré ter uma capacidade de vazão maior que o restante, embora não a capacidade ideal, em decorrência da alta declividade da rua.

Vale registrar a falta de articulação entre os órgãos responsáveis pelos serviços de infra-estrutura básica no que diz respeito à viabilidade e eficiência das intervenções. Esse tipo de coincidência pode levar ao sacrifício de uma das soluções, como no caso da própria Rua Carlos de Souza Nazaré, que é toda ocupada pela drenagem e recebe os esgotos do Anhangabaú.

### Galeria do Anhanguera

A outra galeria da área central é a do Anhanguera, que começa no Largo do Arouche, segue pelos Campos Elíseos e deságua no canal de saneamento que chega ao rio Tietê. O sistema tem duas galerias, que trabalham em conjunto. O principal problema desse conjunto é o grande número de interferências que cruzam as galerias: estacas, tubulações. A medida ade-

quada para esse caso seria a retirada dos obstáculos e a possível contratação de uma obra de reforço. A desobstrução das galerias, para que essas alcancem sua plena capacidade, implica a desapropriação ou deslocamento de edifícios, o que torna a opção basicamente inviável.

A identificação das interferências é feita pela PMSM por meio do trabalho de cadastramento e de inspeção periódica das galerias.

*Texto baseado na  
apresentação do Sr.*

**Pedro Luís Algodual**

*Engenheiro da Divisão de  
Projetos de Águas Pluviais da  
Secretaria de Vias Públicas*

## Informações complementares

- Nível de interferência do esgoto no sistema de drenagem de águas pluviais: dos 30 m<sup>3</sup>/s coletados atualmente pelo sistema de esgoto, apenas 20%, ou seja, 6 m<sup>3</sup>/s são conduzidos para o sistema de tratamento. Os outros 24 m<sup>3</sup>/s são descarregados diretamente nos cursos d'água ou nas galerias de água pluvial, que no final também acabam descarregando nos cursos d'água.
- A utilização do sistema unitário para solucionar problemas de inundações e de esgotos funciona somente quando é planejada, não funcionando como um sistema de emergência. Os benefícios são parciais porque só contemplam quem está a jusante. Quem está a montante convive com a mistura água/esgoto. Por esse motivo, o sistema unitário vem sendo substituído no mundo todo.



## FICHA TÉCNICA

O Painel Infra-Estrutura Básica foi realizado no auditório do Banespa no dia 11 de novembro de 1997 pela seguinte equipe técnica:

Érica Diogo *coordenação técnica e executiva*  
Karine Murachco

Maria Ana Capobianco *apoio técnico*

Esta publicação foi realizada por:  
Érica Diogo *texto final e edição*

Karine Murachco *colaboração*  
Renata Helerbart

Katia Canova *capa*

## ASSOCIAÇÃO VIVA O CENTRO

### DIREÇÃO

Henrique de Campos Meirelles (FleetBoston Global Bank) - Presidente \* Marco Antonio Ramos de Almeida (BankBoston) - Presidente da Diretoria Executiva \* Alencar Costa (Associação Brasileira das Entidades de Hospedagem, Gastronomia e Turismo - ABRESTI) - Diretor Vice-Presidente \* Gilmar Carneiro dos Santos (Sindicato dos Empregados em Estabelecimentos Bancários de São Paulo) - Diretor Vice-Presidente \* Nelson Kheirallah (Associação Comercial de São Paulo) - Diretor Vice-Presidente \* Wilson Antonio Salmeron Gutierrez (Federação Brasileira das Associações de Bancos - FEBRABAN) - Diretor Financeiro \* Luís Eduardo Ramos Lisboa (Associação Brasileira de Bancos Internacionais - ABBI) - Diretor Secretário \* Antonio José Loureiro Cerqueira Monteiro (Pinheiro Neto - Advogados) - Diretor Jurídico \* Celso Cintra Mori (Pinheiro Neto - Advogados) - Diretor Jurídico \* Bertrando Molinari Filho (Clube Anglo Americano de São Paulo) - Diretor \* Celso Figueiredo Filho (Grupo Figueiredo) - Diretor \* Deyvid Leite (Sindicato dos Empregados em Estabelecimentos Bancários de São Paulo) - Diretor \* Francisco Javier Judas Y Manubens (Banco Itaú) - Diretor \* Francisco Mendes de Oliveira (Banco do Estado de São Paulo S.A.) - Diretor \* Luiz Eduardo C. Junqueira Machado (Banco Itaú S.A.) - Diretor \* Odair Ziolli (Banco do Estado de São Paulo S.A. - BANESPA) - Diretor \* Paulo Ney Fraga de Sales - Diretor \* Vicente Antonio Pittner (Bolsa de Mercadorias & Futuros - BM&F) - Diretor \* Jorge da Cunha Lima - Consultor \* Regina M. Prosperi Meyer - Consultora. **Conselho Fiscal:** José Maria Giaretta Camargo (Sindicato dos Contabilistas) - Presidente \* José Joaquim Boarin (Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado) - Conselheiro. Auditores Independentes: PricewaterhouseCoopers.

### EQUIPE TÉCNICA

Comunicação e Assessoria de Imprensa - Ana Maria Ciccacio, Jule Barreto \*Projetos Especiais - André Mathias, Rosely Carmona \*Arquitetura e Urbanismo - Camila Félix, Fabiana Ruggiero, Fábio de Paula, Katia Canova, Luciana Travassos, Valdir Zanetti \*Apoio às Ações Locais - Alain Molinas, André Vidal, Davi Ceres, Hércules Megda, Jorge Alves da Silva, Maria Ana G. Capobianco, Priscila Diniz, Rener Gonçalves, Teresinha Santana \*Captação de Recursos - Jorge Rubies \*Assessoria e Controle de Operações - Claudenir Chinski \*Administrativa - Cristina Café Fernandes \*Secretaria - Glaucya Taketa Spada, Wagner Ferreira Macedo.

### ASSOCIAÇÃO VIVA O CENTRO

Sociedade Pró-Revalorização do Centro de São Paulo  
Rua Líbero Badaró, 471 - 22º andar Centro São Paulo  
CEP 01009-000 - Fone 3106-8205 - Fax 3118-5066  
e-mail: avc@vivaocentro.org.br

