

Implantação e adequação de setores de abastecimento

CARLOS EDUARDO ESPOSEL (1)
CARLOS FRANCISCO PENA RIBEIRO (2)

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho refere-se as experiências vividas pela DIVISÃO DE CONTROLE DE OPERAÇÃO da SABESP, para a implantação e adequação de setores de abastecimento na área da Região Metropolitana de São Paulo.

Um dos fatores fundamentais em qualquer sistema de abastecimento é a implantação de setores de abastecimento, ou, como são mais comumente designados, estabelecimentos de zonas de pressão.

A rigor, qualquer projeto apresenta, como imposição básica, os limites de separação entre zonas abastecidas pelos reservatórios elevados e pelos semi-enterrados ou enterrados.

Geralmente todo projeto abrange um horizonte razoável, em torno de 20 anos, e as execuções obedecem etapas que vão sendo subseqüenciadas, de acordo com as definições e necessidades existentes. É usual, contudo, que o próprio setor de obras da Empresa, por vezes, deixe de executar o assentamento de rede de água de uma determinada área, tendo em vista as suas características, isto é, locais onde não existam consumidores em potencial, ou por não definição de arrua-

mento por parte da Prefeitura. Assim, as obras previstas em projeto, não são executadas nesta primeira fase de implantação. Nesse contexto, ficarão fora, tanto as linhas secundárias como as primárias daquela região.

Numa cidade como São Paulo, onde o crescimento populacional tem localização imprevisível, e onde temos grandes variações planoaltimétricas (cotas variando de 720 a 900 m), ocorrem casos em que a Companhia vê-se obrigada a implantar rede secundária em locais, cujo projeto previa atendimento numa segunda etapa de obras. Evidente que a ausência de redes primárias, torna mais complexa a viabilização deste atendimento.

Por outro lado, as solicitações de prolongamento tinham que se atendidas pela SABESP, expandindo-se, portanto, a rede secundária, sem que houvesse paralelamente a implantação das redes primárias. As expansões executadas desta forma, nem sempre podiam obedecer os critérios estabelecidos pelos projetos dos setores de abastecimento.

Deve-se também ressaltar, que a construção do Sistema Produtor Cantareira e a defasagem das obras de adução, geraram necessidades de transferência de água, de uma região para outra, através do sistema distribuidor, inclusive com situação de inversão do abastecimento retirando reservatórios de operação, sendo que a adequação dessas áreas exigia execução de obras em regiões centrais, de trânsito

intenso, com um grande número de interferências, dificuldade de acesso e mesmo de interdição.

Pelos motivos indicados, dos 68 setores existentes na Capital, há principalmente naqueles mais antigos (área central), problemas de delimitação de setores e áreas com pressões inadequadas, isto é, fora dos padrões estabelecidos.

Considerando que as dificuldades mencionadas impediram a execução das obras, foi necessário estabelecer-se setores provisórios que com a ajuda de acessórios do tipo booster, válvula redutora, etc, pudessem manter uma pressão adequada e um abastecimento normal.

2. PARÂMETROS CONSIDERADOS

Atualmente, na Região Metropolitana, contamos com 7 Sistemas Produtores de Água produzindo 35 m³/s, tratados em 8 estações de tratamento e com a operação de 99 reservatórios de superfície, 55 reservatórios elevados e 70 estações elevatórias. Os sistemas produtores possuem uma extensão de 650 km de adutoras e o sistema distribuidor 13.800 km de redes principais e secundárias.

Na Região Metropolitana de São Paulo, pelo fato de existirem redes interligadas, que possibilitavam o abastecimento por mais de um reservatório, foram considerados para implantar os setores de abastecimento os seguintes aspectos e parâmetros:

(1) Engenheiro Chefe da Divisão de Controle da Operação da Diretoria de Operação da Região Metropolitana - SABESP

(2) Engenheiro da Divisão de Controle de Operação da Diretoria de Operação da Região Metropolitana - SABESP

a) a existência de reservatórios que poderiam ser colocados novamente em operação;

b) escolha da área que poderia ser atendida pelos reservatórios disponíveis, fixando o seguinte critério:

- manter pressão dinâmica mínima de 15 m.c.a. e uma pressão estática máxima de 50 m.c.a.;
- aceitar no máximo, 10% do total da área delimitada, fora dos limites fixados acima.

c) levar em consideração as redes primárias e secundárias existentes.

d) contar com cadastro atualizado, confiável das redes e acessórios na área em estudo.

3. PROCEDIMENTOS E DIFICULDADES PARA A IMPLANTAÇÃO DO SETOR DE ABASTECIMENTO

Inicialmente, considerando o projeto básico, realiza-se a montagem das plantas cadastrais de forma a abranger toda a área do setor.

Confronta-se a rede existente com a rede prevista, obtendo-se assim, os serviços que deverão ser executados, tais como: fechamento de malha, interligações, cortes de rede, colocação de registros, etc.

Após a execução das obras de adequação do setor, serão determinados os registros "limite".

Registros "limite" são os registros estabelecidos para permanecerem fechados e que separam as zonas de pressão de um setor de abastecimento.

O trabalho de campo, consistirá em verificar se os serviços indicados para execução foram atendidos: a localização e descobrimento de registros, válvulas, etc, culminando com o fechamento dos registros "limite".

Durante a operação de fechamento dos registros "limite" são observadas as pressões a montante e jusante do mesmo. É comum nesta fase ocorrerem problemas, como por exemplo: pressão zero, que acabam acarretando uma pesquisa maior e mais detalhada nas redes situadas à montante do ponto de medição.

Implantando o setor, definindo os seus registros "limite", testa-se a eficiência e o comportamento do mesmo, colocando-se manômetro registrador de pressão em pontos estratégicos (cotas + elevadas, limites do setor, etc). Os gráficos retirados podem gerar, ainda, alguma providência.

4. UTILIZAÇÃO DE ACESSÓRIOS

A utilização de acessórios em um setor de abastecimento, prende-se ao fato de haver determinados pontos dentro do mesmo, onde as pressões reinantes ficam fora dos padrões estabelecidos.

Em todas as considerações e proposições feitas, a análise econômica de-

verá ser levada em consideração, portanto, nos casos acima mencionados, como se trata de áreas reduzidas que não exigem a construção de reservatórios ou outras estações elevatórias de porte grande, adotam-se soluções tecnicamente viáveis com curto prazo de instalação e implantação, para a normalização do abastecimento.

Dentre esses acessórios, podemos mencionar:

1. Válvulas redutoras de pressão:

São empregadas para áreas situadas em cotas inferiores àquelas mínimas estabelecidas pelo projeto.

As válvulas redutoras de pressão, permitem a veiculação da vazão necessária com redução da pressão a jusante da mesma e são de fácil instalação, (ver. fig. 1).

São instaladas em caixas enterradas e possuem "by-pass", que possibilitam a sua manutenção, sem que haja interrupção ao abastecimento.

Quando a vazão necessária é maior do que aquela especificada pela válvula redutora de pressão escolhida,

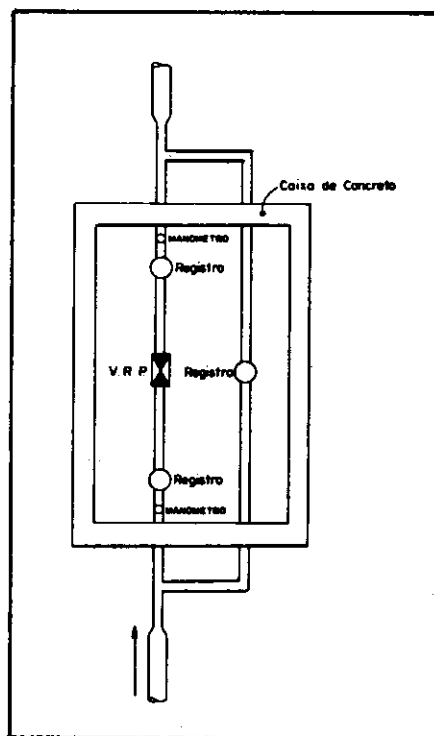


FIG. 1 - Válvula Redutora de Pressão - "Simplex"

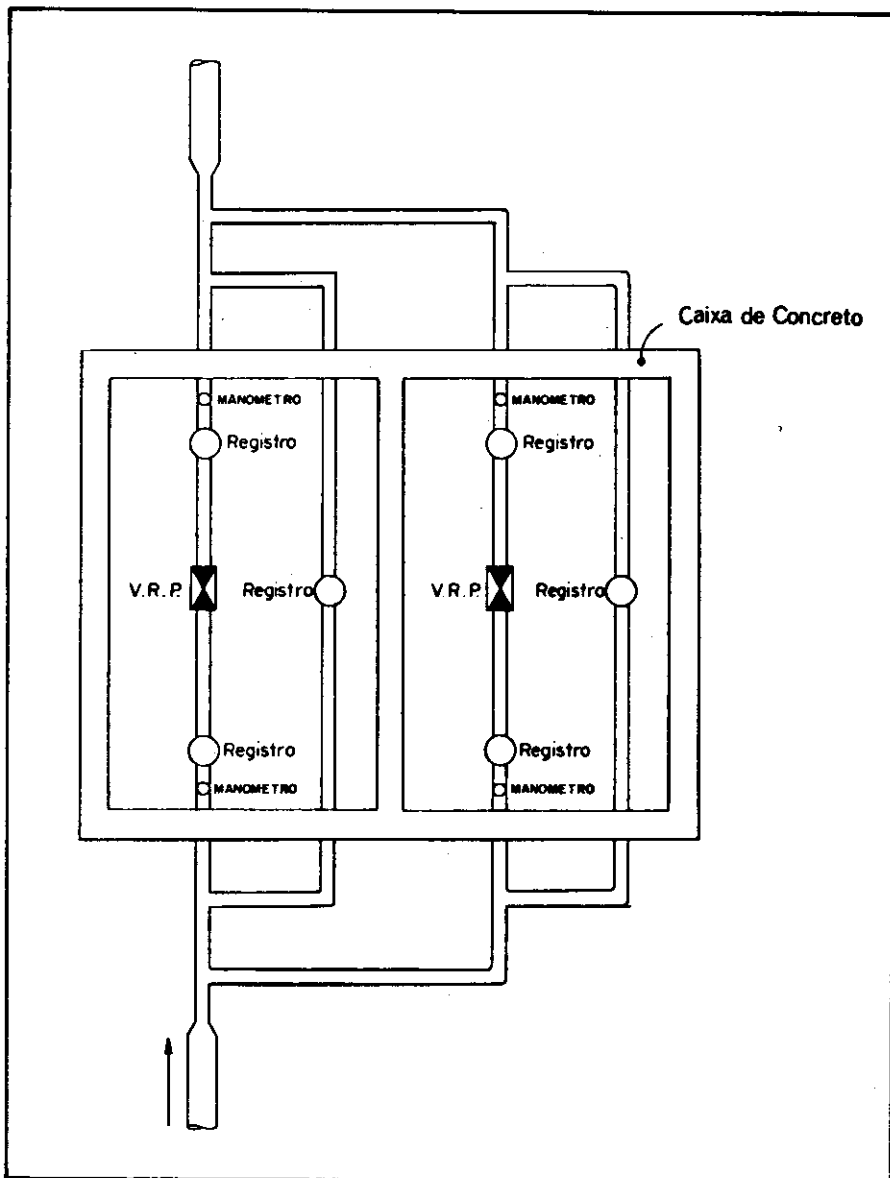


FIG. 2 - Instalação de Válvula Redutora de Pressão - "Dupla".

para o mesmo diferencial de pressão de montante e de jusante, instalam-se duas ou mais em paralelo como mostramos na fig. 2.

A instalação de válvulas redutoras de pressão, além de adequar a pressão aos padrões estabelecidos, contribui para as reduções de vazamentos e perdas, que nas situações anteriores ficam mais propícias.

2. "Boosters":

São empregados para áreas situadas em cotas superiores àquelas máximas estabelecidas pelo projeto.

Com a instalação do "Booster" é possível abastecer áreas com pressões adequadas. Sua instalação é feita em caixa enterrada, como mostramos na fig. 3.

Normalmente são instalados com sistema de comando automático com o auxílio de pressostato diferencial.

Neste caso é levado em consideração a análise econômica, bem como o número de imóveis a serem atendidos com a implantação do equipamento.

5. DIVULGAÇÃO PARA OUTRAS ÁREAS

Durante a execução dos serviços no campo para a adequação do setor de abastecimento, são científicas as áreas responsáveis pela manutenção e conservação das redes envolvidas e solicita-se que sejam fornecidas informações das anormalidades, para sua correção.

Após o término da implantação e acompanhamento da sua eficiência, relacionam-se os registros "limite", que deverão permanecer fechados naquele setor de abastecimento.

No anexo n.º 1, exemplificamos, com o preenchimento de um boletim de manobra, a implantação de um setor de abastecimento. Esse é o impresso próprio utilizado para dar conhecimento às unidades responsáveis pela operação, dos registros "limite", que deverão permanecer fechados.

Nas figuras 4 e 5, mostramos um detalhe de uma planta cadastral, com a indicação do limite do setor de abastecimento.

Na figura 4, vemos a linha limite de separação de duas zonas de um setor de abastecimento, linha esta que chamamos de natural, pois, como vemos, não há interligação das redes das duas zonas.

Quando isso se verifica, chamamos de setor natural de abastecimento (Vila Medeiros — zona alta e baixa).

Verificamos também, que existe outra linha limite de separação entre dois setores distintos, ou seja, linha de separação entre as zonas baixas dos setores de Vila Medeiros e de Santana.

Na figura 5, indicamos a linha de separação, entre os setores de Butantã

— zona baixa e o de Morumbi — zona média, onde existe a necessidade de se determinar a indicação do fechamento dos registros limites, pois, existe uma intercomunicação de redes.

Em ambas figuras, verificamos que existe a indicação de todos os acessórios existentes, tanto da rede de distribuição como da subadutora.

6. BENEFÍCIOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO E ADEQUAÇÃO DE SETORES DE ABASTECIMENTO

As situações anteriores e posteriores à implantação e/ou adequação do setor de abastecimento da área, poderão ser avaliadas através dos registros gráficos a seguir mencionados:

a) no anexo 2, mostramos o registro gráfico de um setor de abastecimento (Morumbi — zona média), onde foi instalada uma válvula redu-

tora de pressão com a finalidade de reduzir a pressão existente na área, onde a pressão antes da instalação da válvula era de 63 m.c.a., passando a 24 m.c.a.

b) No anexo 3 mostramos outro registro gráfico de uma área onde existia deficiência de rede na área do setor, que podemos constatar através da variação e queda de pressão nas horas máximas de demanda. Após a complementação com o assentamento da rede necessária, registramos uma pressão normal e uniforme na área.

c) No anexo 4 mostramos o registro gráfico onde verificamos as pressões, antes das modificações implantadas no setor de abastecimento. A pressão elevada é com o setor Morumbi-Zona Média e as menores com o setor Butantã-Zona Baixa.

d) No anexo 5 apresentamos os gráficos do setor Sapopemba-Zona Alta onde encontramos o abasteci-

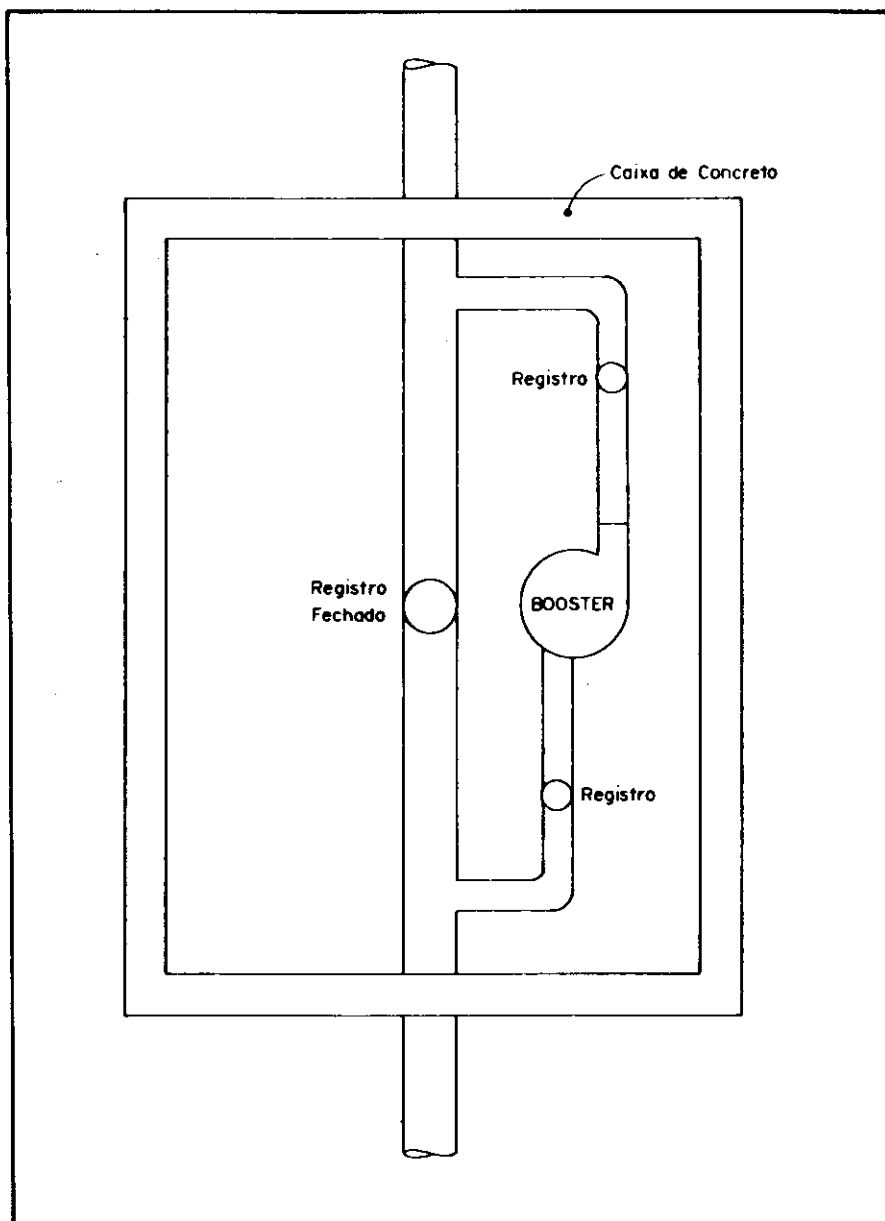


FIG. 3 — Instalação de Booster.

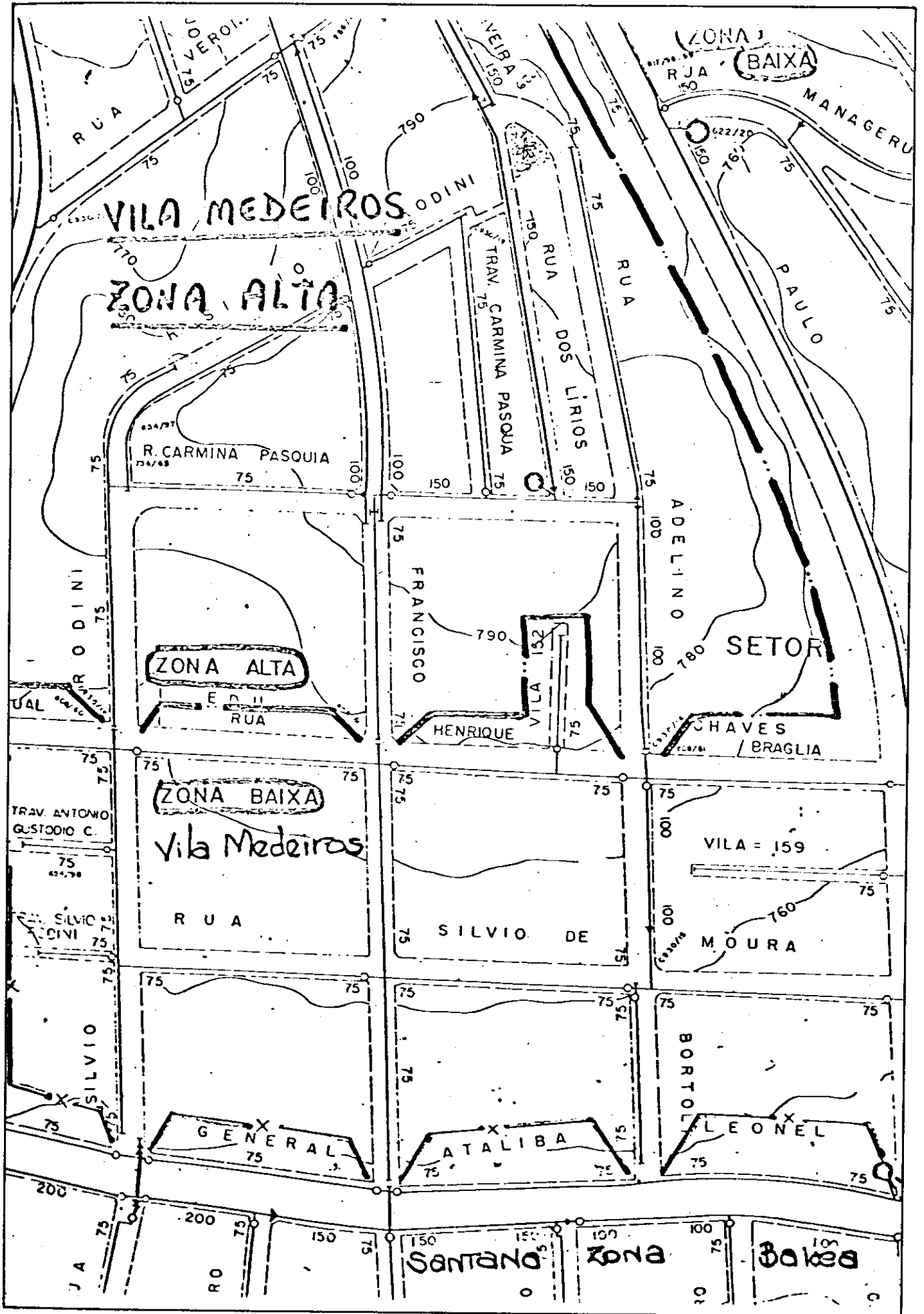


FIG. 4 - Limites de Setor de Abastecimento.

mento precário. Foi regularizado após a execução de sondagem e posterior desobstrução e limpeza de rede.

a) Os benefícios decorrentes da implantação de setores de abastecimento podem também ser verificados ao realizar-se uma comparação entre a macro e micromedida, antes e depois do estabelecimento de zonas adequadas de pressão.

No quadro 1 indicamos o que ocorreria com área abastecida pelo Setor Vila Maria quanto ao número de vazamentos e os resultados obtidos com a passagem da área para adequado abastecimento através do Setor Mirante.

PRESSÕES (mca)	Nº DE VAZAMENTOS	SETOR DE ABASTECIMENTO	
Mínima 80	em ramais - 94 nas redes - 26	120	Vila Maria
Máxima 90			
Mínima 26	em ramais - 17 em redes - 05	23	Mirante
Máxima 50	em registro - 01		

QUADRO 1 - Resultados obtidos com a passagem de área de um setor para outro.

Observa-se a redução significativa de vazamentos com a diminuição da pressão reinante no setor.

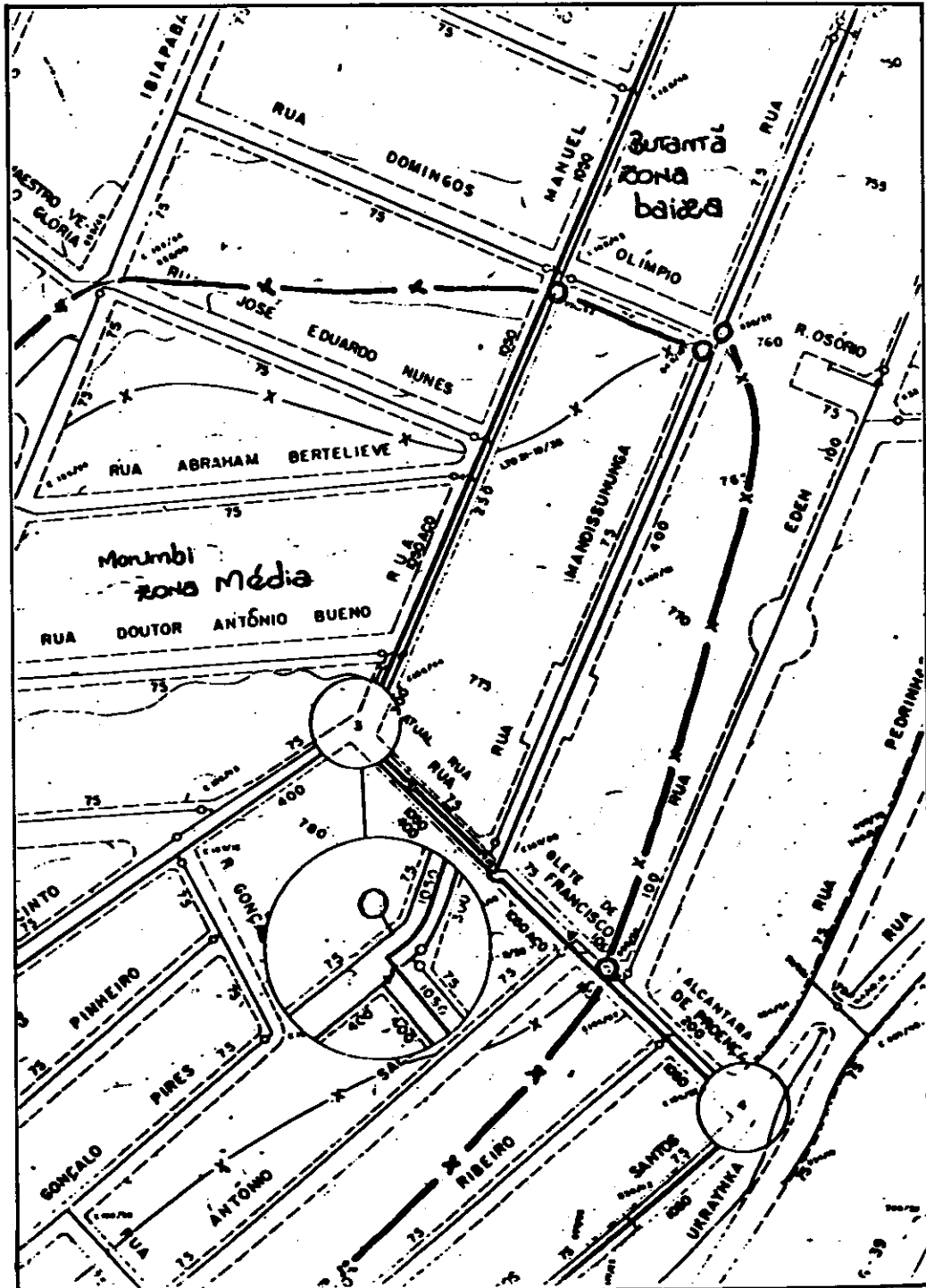


FIG. 5 - Limites de Setor de Abastecimento.



ANEXO 1

Boletim de Manobras

LOCAL DE SERVIÇO Morumbi (zona média e baixa) PLANTA B _____
 MOTIVO DA MANOBRA REBENTAMENTO VAZAMENTO
 OUTROS SERVIÇOS Setorização DIÂMETRO _____ mm.
 MANOBRA EXECUTADA INÍCIO _____ h. TÉRMINO _____ h. DATA ____/____/19____
 MANOBRA DESFEITA INÍCIO _____ h. TÉRMINO _____ h. DATA ____/____/19____

REGISTROS EM MANOBRA				ORDEN DE MANOBRA	MANOBRA EXECUTADA	MANOBRA DESFEITA	MANOBRA EXECUTADA POR
1	RUA <u>José da Rocha Filho</u>	F					
	RUA <u>Min. Heitor Bastos Tigre</u>						
	LADO <u>Av. Claudio Franchi</u>						
	PLANTA N.º <u>267</u> ø <u>75</u>						
2	RUA <u>Prof. Dias Castejon</u>	F				OBSERVAÇÕES	
	RUA <u>Av. Claudio Franchi</u>						
	LADO <u>Min. Heitor Bastos Tigre</u>						
	PLANTA N.º <u>267</u> ø <u>200</u>						
3	RUA <u>Luis de Araujo Faria</u>	F					
	RUA <u>Av. Claudio Franchi</u>						
	LADO <u>Min. Heitor Bastos Tigre</u>						
	PLANTA N.º <u>267</u> ø <u>75</u>						
4	RUA <u>Major Luis Fonseca</u>	F				MANOBRA DESFEITA POR	
	RUA <u>Av. Claudio Franchi</u>						
	LADO <u>Min. Heitor Bastos Tigre</u>						
	PLANTA N.º <u>267</u> ø <u>75</u>						
5	RUA <u>Min. Heitor Bastos Tigre</u>	F				OBSERVAÇÕES	
	RUA <u>Dr. Mário de Moura e Albuquerque</u>						
	LADO _____						
	PLANTA N.º <u>267</u> 2 reg. ø <u>75</u> ø <u>100</u>						
6	RUA <u>Francisco Marson</u>	F					
	RUA <u>São Jorge</u>						
	LADO <u>Nazzareno Donnini</u>						
	PLANTA N.º <u>267</u> ø <u>150</u>						

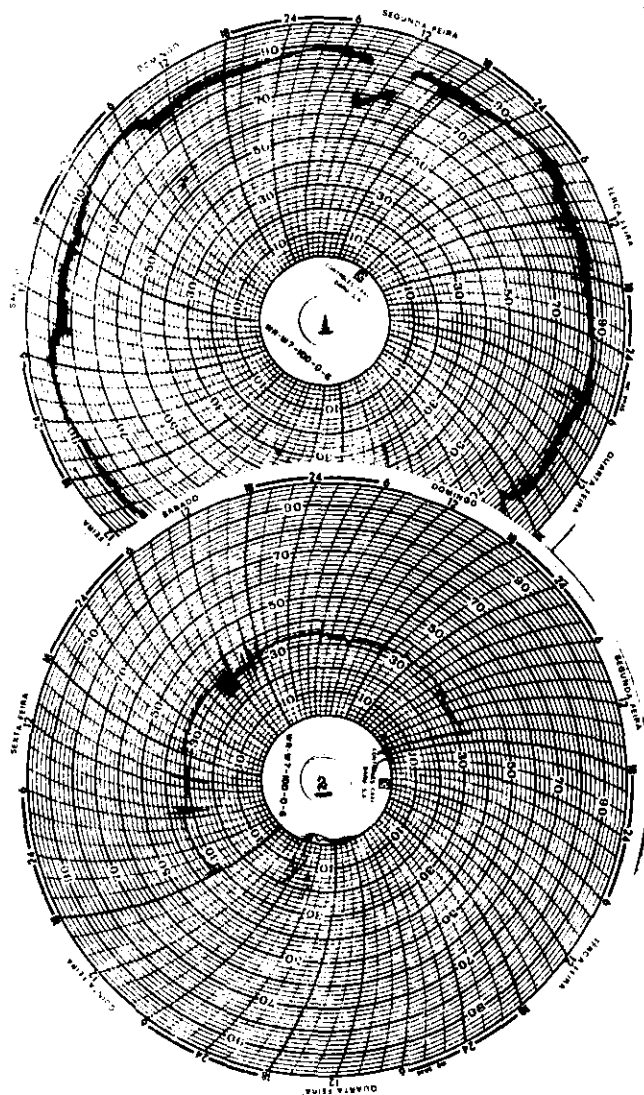
LEGENDA:

PR = PISTÃO ROLIÇO
 CD = CAIXA DESLOCADA
 A = ABRIR OU ABERTO
 C = COBERTO

FE = FALTA EMENDA
 F = FECHAR OU FECHADO
 Q = QUEBRADO

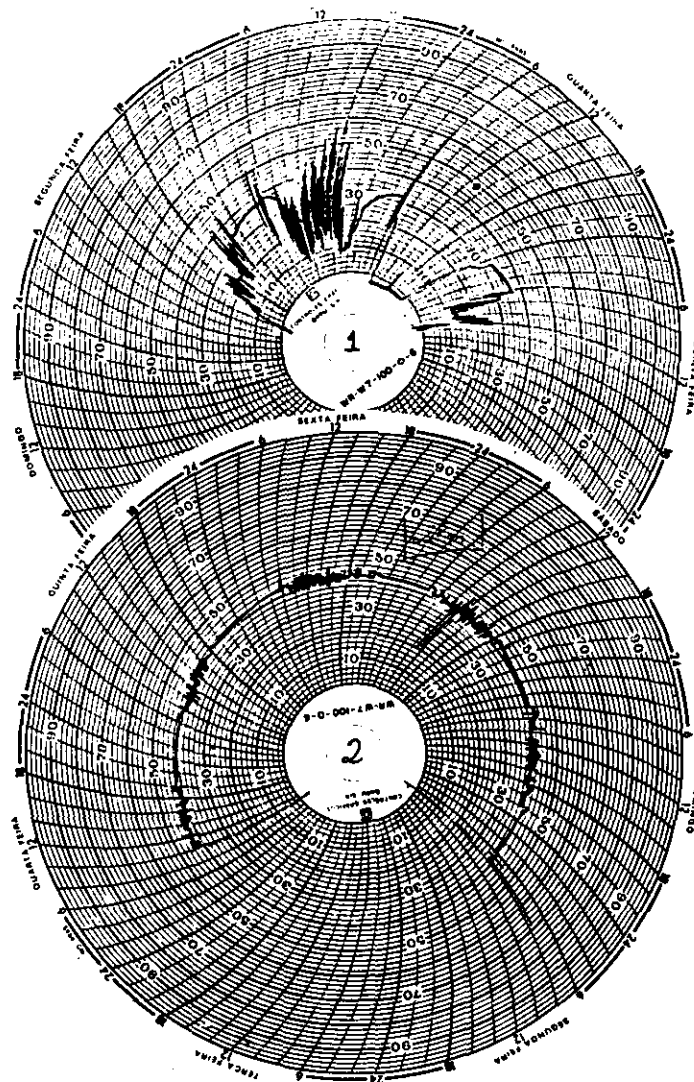
ORDEN DE EXECUÇÃO DATA ____/____/19____	ORDEN DESFEITA DATA ____/____/19____	CONFERIDO DATA ____/____/19____
MANOBRISTA _____ ENCARREGADO _____	MANOBRISTA _____ ENCARREGADO _____	ENGENHEIRO _____ ENCARREGADO _____

ANEXO 2 - REGISTROS GRÁFICOS - VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO



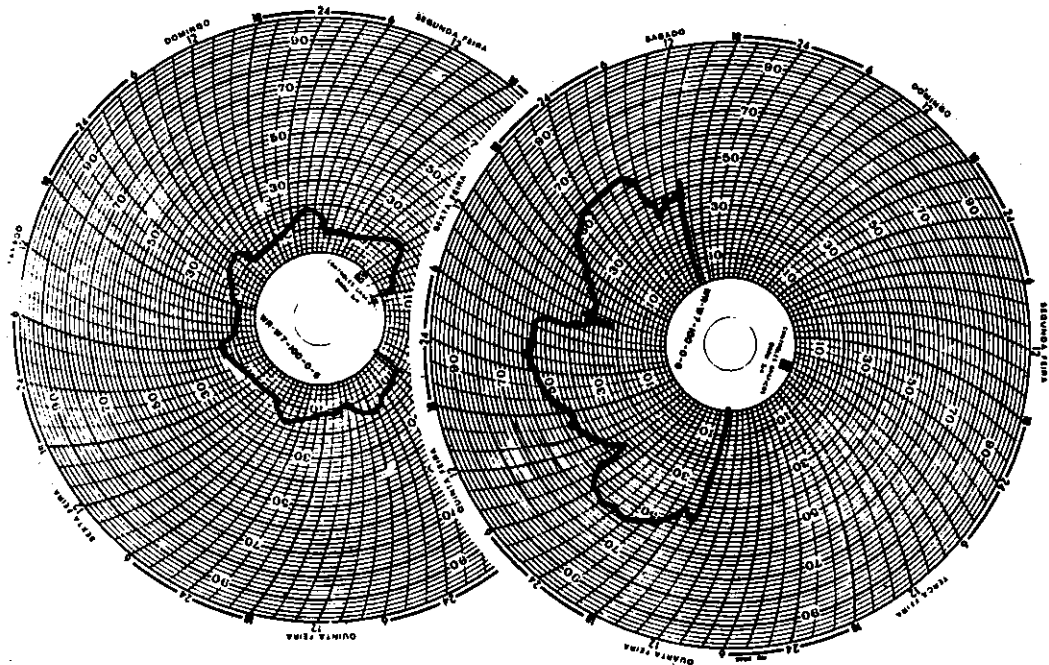
Rua Passos da Pátria
 Planta 301 Cota 780 m
 Situação "1" - Setor de Abastecimento Morumbi zona média
 Situação "2" - Setor de Abastecimento através de válvula redutora

ANEXO 3 - REGISTROS GRÁFICOS - DEFICIÊNCIA DE REDE



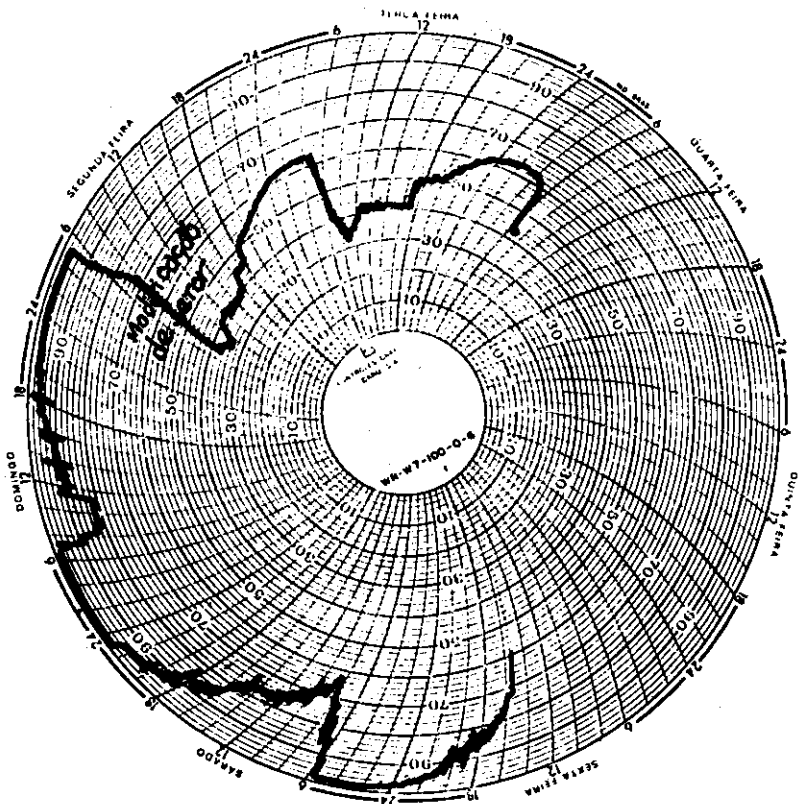
Rua São Caetano do Sul
 Setor Shangri-lá
 Situação 1 - com deficiência de rede
 Situação 2 - com a rede necessária implantada

ANEXO 5 – REGISTROS GRÁFICOS – OBSTRUÇÃO DE REDE



Rua Baronesa de Muritiba, 2299
 Setor Sapopemba zona alta
 Cota 830 Planta 243
 Situação 1 – rede com obstrução
 Situação 2 – rede desobstruída

ANEXO 4 – REGISTRO GRÁFICO – ADEQUAÇÃO DE SETORIZAÇÃO



Av. Morumbi
 Planta 262 – cota 755
 No mesmo registro gráfico verificamos a redução de
 pressão com a modificação no setor de abastecimento,
 ou seja, anteriormente pelo setor Morumbi zona média
 e posteriormente pelo setor Butantã zona baixa.