

MECANIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO DAS REDES COLETORAS DE ESGOTOS DA CIDADE DE SÃO PAULO

ENG.º DARCY ODAIR BRIENZA (*)
 ENG.º MAXIMIANO BIZATTO (**)
 ENG.º ANTONIO CARLOS MOUTINHO (***)
 ENG.º GILBERTO DE OLIVEIRA ARANHA (****)
 PROF. CLODOALDO ANTONIO RUCK (*****)

1. INTRODUÇÃO

As experiências adquiridas através de vários anos de serviços prestados ao antigo Departamento de Água e Esgotos da Capital, atualmente Superintendência de Água e Esgotos da Capital, somados o intercâmbio de informações com outros Estados, bem como conhecimentos adquiridos externamente, achamos conveniente fazer um relato histórico da situação das

redes, coletores troncos, emissários e do sistema de manutenção e operação adotados na Cidade de São Paulo, até esta data.

2. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA COLETOR DE ESGOTOS ATRAVÉS DOS ANOS

Em seguida apresentaremos um quadro evolutivo das construções das redes de esgotos, desde 1940 até 1972.

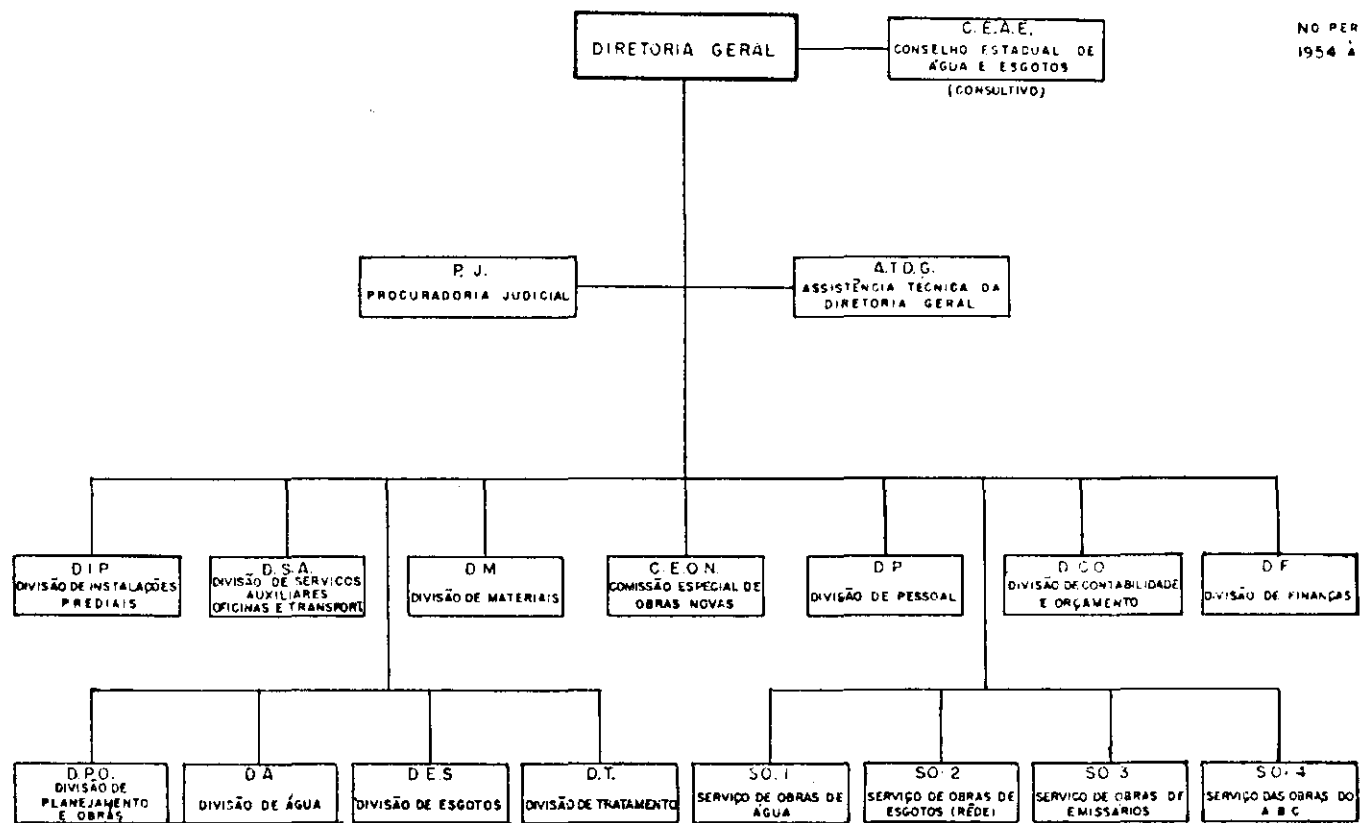
Ano	População urbana	Extensão m	Ligações	População atendida	% População
1940	1 370 000	755 405	106 485	490 000	36
1945	1 652 000	854 782	121 662	597 000	33
1950	2 228 000	932 551	140 267	732 000	33
1955	2 916 000	1 128 855	165 707	917 000	31
1960	3 824 000	1 417 301	194 196	1 133 000	30
1961	4 081 000	1 574 106	202 588	1 195 000	29
1962	4 340 000	1 808 213	203 933	1 275 000	29
1963	4 597 000	1 883 874	234 692	1 417 000	31
1964	4 854 000	1 936 829	245 166	1 495 000	30
1965	5 111 000	2 261 829	253 479	1 558 000	30
1966	5 395 000	2 408 491	270 617	1 617 000	31
1967	5 550 000	2 466 788	289 794	1 769 000	34
1968	5 738 553	2 494 518	305 507	1 863 000	34
1969	5 898 079	2 802 481	318 354	1 900 000	33
1970	5 978 977	3 075 279	344 897	1 925 000	32
1971	6 242 097	3 156 102	368 227	2 053 000	33
1972	6 541 679	3 236 659	391 155	2 259 000	35

(*) Diretor do Distrito Regional da Penha - DOD-SAEC.
 (**) Diretor de Organização e Controle da DPC-SAEC.
 (***) Engenheiro Chefe do Serviço de Esgoto - D.R. Vila Mariana - DOD-SAEC.
 (****) Engenheiro Chefe do Setor Técnico de Operação do Sistema Coletor - DOD-SAEC.
 (*****) Técnico em Treinamento - DAD-SAEC.

Nota-se que, no período compreendido entre 1940 a 1955 foram construídos, em média, 30 000 m, anualmente e, que de 1960 a 1972 foram construídos, em média, 152 000 m/ano.

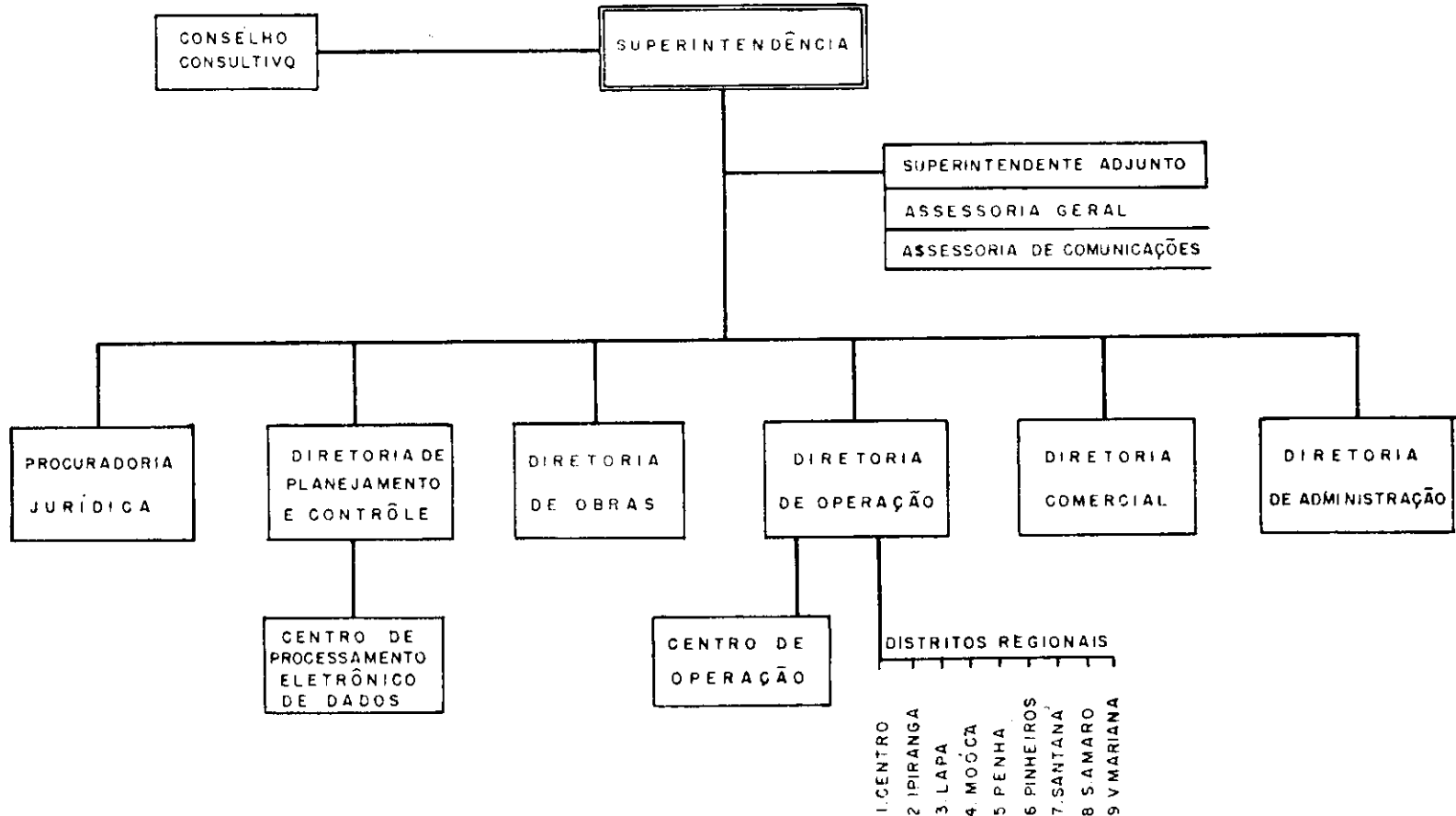
ANEXO I

ORGANOGRAMA DO DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ESGOTOS DE ACÔRDO COM A LEI 2627/20/1/954



NO PERÍODO DE
1954 À 1967

S. A. E. C. · SUPERINTENDÊNCIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA CAPITAL · DECRETO 52.458 de 26/5/70



Verifica-se que, embora houvesse um acréscimo de extensão de rede 5 vezes maior que no período anterior, a população atendida continuou por volta de 35%, face ao crescimento populacional verificado. A fim de ser possível atender a 70% da população prevista será necessário construir, em média 500 km de rede por ano, até o ano 2 000.

3. SISTEMA ADMINISTRATIVO DA SAEC

Para cumprir um projeto desta natureza houve necessidade de preparar devidamente a SAEC, dando-lhe uma administração adequada, a fim de que fosse possível enfrentar não somente os problemas com construção das redes, mas também aqueles que se originaram da manutenção do sistema.

Antes dessa medida, a administração era exercida de acordo com o organograma (Anexo I) onde se observa que o serviço de manutenção e obras de redes coletoras de esgotos era atendido por intermédio de 5 seções diferentes:

- 1) **DIVISÃO DE ESGOTOS SANITÁRIOS** — Operação, conservação, remanejamento e fiscalização do sistema de redes, emissários e estações elevatórias. Conhecimento e apreciação prévia dos projetos elaborados pela Diretoria de Planejamento de Obras. Execução e fiscalização de obras novas. Controle dos lançamentos na rede pública, de esgotos, de resíduos industriais. Ligação de novas redes de esgotos ao sistema existente. Levantamento cadastral completo e detalhado e a locação do sistema de redes de esgotos sanitários. Arquivo de plantas cadastrais, perfis e demais detalhes do sistema de esgotos sanitários.
- 2) **DIVISÃO DE TRATAMENTO** — Operação e conservação tanto das Estações de Tratamento de Água como das Depuradoras de Esgotos. Análise e pesquisas das águas destinadas ao abastecimento público e dos esgotos domésticos e resíduos industriais. Exame dos projetos de instalações depuradoras de resíduos líquidos industriais. Fiscalização da operação das instalações depuradoras de resíduos industriais que estivessem ligadas à rede pública de esgotos. Organização de cadastro de indústrias. Execução

de pequenas remodelações das instalações de tratamento de água e depuradoras de esgotos.

- 3) **DIVISÃO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS** — Execução, conservação, ampliação, remanejamento, fiscalização e administração do serviço de instalações prediais de água e esgotos, inclusive o serviço de hidrômetros. Autorização e orçamento dos pagamentos e providências quanto às ligações de água e esgotos, abertura e fechamento do fornecimento de água. Fiscalização do consumo e lançamento de débitos.
- 4) **SERVIÇOS DE OBRAS DAS REDES SANITÁRIAS** — Compreendia os serviços do sistema de redes e coletores troncos de esgotos sanitários, no Município da Capital.
- 5) **SERVIÇOS DE OBRAS DE EMISSÁRIOS E ESTAÇÕES DEPURADORAS DE ESGOTOS** — Compreendia o sistema de emissários e de estações depuradoras de esgotos sanitários.
Atualmente, esta administração vem sendo exercida de acordo com o organograma no Anexo II, onde se observa que os trabalhos específicos, relativos ao sistema de esgotos são realizados através de 2 (dois) Departamentos.
 - 1) **DIRETORIA DE OBRAS** — Apreciação dos programas e planos elaborados pela Diretoria de Planejamento e Controle. Elaboração de projetos executivos necessários à realização das obras novas, destinadas à ampliação da rede distribuidora de água e do sistema de coletores de esgotos.
 - 2) **DIRETORIA DE OPERAÇÃO** — Operação, manutenção e reparos dos sistemas de distribuição de água e coleta de esgotos. Concessão, orçamento, execução, reparos e manutenção das ligações de água e esgotos. Medições, ensaios e estudos sobre o comportamento operacional das redes de água e distribuição. Execução de pequenos prolongamentos de redes de água e esgotos. Fiscalização das condições de fornecimento de água e de recebimento de esgotos das instalações prediais.

4. MANUTENÇÃO DAS REDES

Até 1970 a manutenção das redes coletoras de esgotos era centralizada. A fim

de realizar essa manutenção o Departamento de Águas e Esgotos contava com 40 turmas, constituídas basicamente de 1 oficial e 2 trabalhadores cada.

Como exemplo apresentamos o quadro geral do ano de 1967, com os tipos de serviços efetuados, quantidades, materiais utilizados e horas/turma gastas.

Tipo	N.º/Ano	Extensão média	Materiais empregados				Horas turmas
			Tubos n.º	Curvas n.º	Cimento Kg	Estopa Kg	
Conserto de ramais domiciliares	1 400	2,00	4 200	1 400	4 200	100	11 200
Desobstrução de ramais domiciliares	14 000	—	—	—	—	—	17 500
Desobstrução de coletores	2 200	—	—	—	—	—	8 800
Conserto coletores	170	6,00	1 700	—	2 040	20	4 080
TOTAIS	17 700	—	5 900	1 400	6 240	120	31 580

Observa-se no quadro retro, as horas gastas com a execução dos serviços, mas na realidade existia a dispersão de mão-de-obra, devido ao tempo consumido no transporte e a execução manual dos mesmos, conforme segue:

Mão-de-obra empreitada . Cr\$ 330.000,00
 Mão-de-obra D.A.E. Cr\$ 66.000,00
 Transporte Cr\$ 126.000,00
TOTAL Cr\$ 522.000,00

Em 1970 foram criados os Distritos Regionais da SAEC sendo, então, os serviços de manutenção das redes, descentralizados em 9 (nove) áreas.

Após a implantação dos mesmos verificou-se que o custo da manutenção das redes diminuía, com relação à parte tocante ao transporte, porém mantinham-se os valores de mão-de-obra. O serviço em si, continuava com o mesmo índice de qualidade.

Como tentativa para diminuir esses custos, foi programada a mecanização dos trabalhos de manutenção.

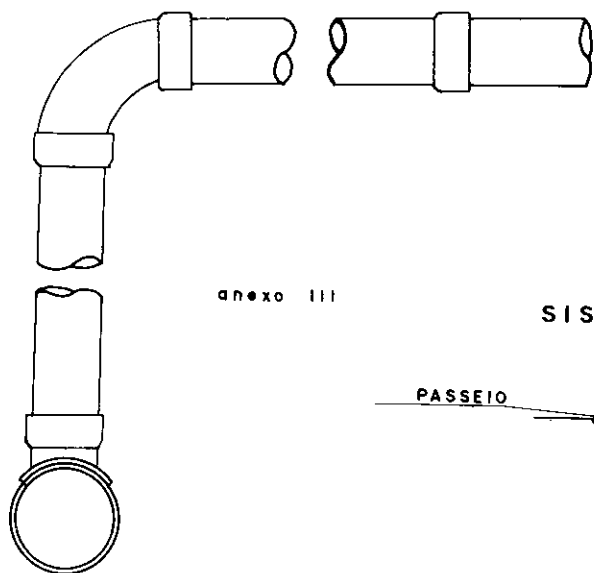
A manutenção é a principal tarefa na administração de um sistema de esgoto, pois o aumento de sua eficiência trás como conseqüências, a redução do número de colapsos, tempo gasto para reparos, minimização dos cursos operacionais e aumento de vida útil do sistema.

Existem três tipos de manutenção:

- 1) **Manutenção de Urgência ou de Emergência** — São serviços de atendimento a reparos dos acidentes de ocorrência fortuita. Não são programáveis, pois variam com a maior ou menor freqüência das ocorrências. São conseqüentes de defeitos de construção, de instalações ou inexistência da manutenção preventiva e ou corretiva, além de fatores externos e da qualidade das águas residuárias esgotadas. Atualmente é o tipo de manutenção utilizado em São Paulo. Neste tipo de manutenção eram utilizados processos manuais e a ferramenta era a vara de bambu.
- 2) **Manutenção Corretiva** — Compreende substituições, reformas, remanejamentos, melhoramentos das características funcionais, visando superar defeitos construtivos, ampliação da eficiência operacional, ampliação da capacidade de atendimento da demanda. A manutenção corretiva conseqüente da de emergência provocava elevação de gastos, por vezes desnecessários, o que seria evitado com um programa de manutenção preventiva.
- 3) **Manutenção Preventiva** — É o tipo de manutenção ideal, para o qual a SAEC está caminhando. Sua aplicação tende a atenuar as interrupções imprevisíveis.

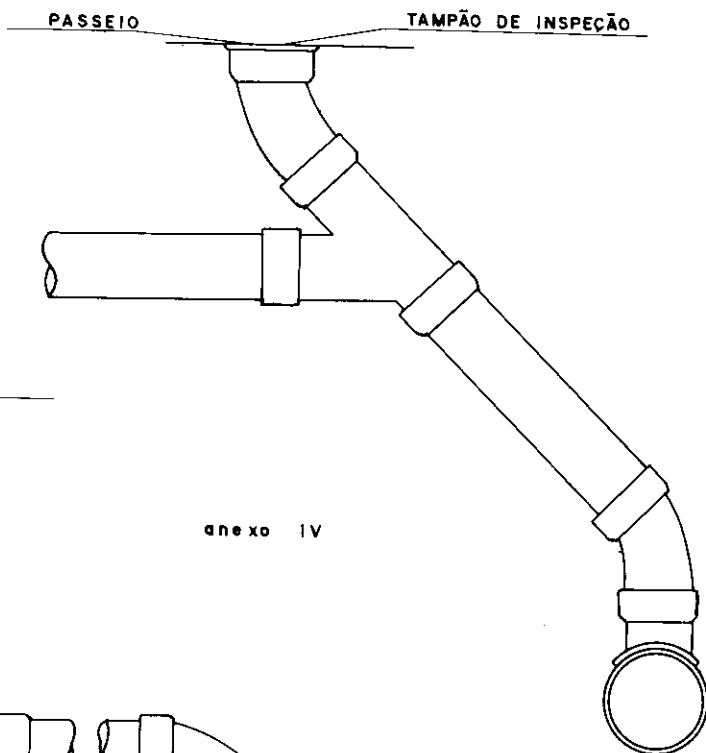
LIGAÇÕES DOMICILIARES

SISTEMA EM VIGOR

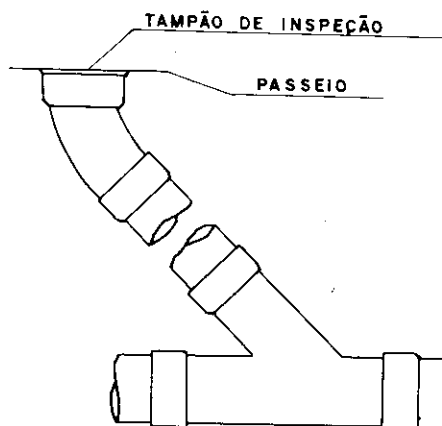


anexo III

SISTEMA PROPOSTO PASSEIO



anexo IV



anexo V

SISTEMA PROPOSTO LEITO DA RUA

síveis e o desgaste acelerado das partes do sistema, podendo ser previamente programada.

Da vivência dos problemas de manutenção foi feita uma análise das principais causas responsáveis pelos mesmos.

- 1) **Caixa de gordura, areia ou de grade** — Um dos maiores problemas é a necessidade da construção de caixas de gordura, areia ou de grade, nos postos de gasolina, lavagem de carros, bares, restaurantes, prédios de apartamento, etc., evitando-se com isso o lançamento do efluente diretamente no coletor, como sólidos grosseiros em suspensão, corpos flutuantes, areia, detritos minerais inertes e pesados, gorduras, graxas, estopas, latas, etc.
- 2) **Tipos de ligações** — Grande número das obstruções nos ramais domiciliares, localizam-se na curva de 90°, onde são acumuladas as gorduras e detritos. Para evitar esse problema deverá ser adotado um novo sistema de ligações domiciliares (Anexos III, IV e V), isto é curva de 45°, unidas por tubos inclinados convenientemente o que facilita inclusive as ocasionais desobstruções, quando necessárias. A curva de 90° seria utilizada em excepcionais.
- 3) **Construção de redes** — Outra causa do mau funcionamento é a forma de execução das redes. Na construção do coletor não são deixadas peças especiais (tes) e as ligações só são efetuadas posteriormente, a pedido do interessado. Isto ocasiona a necessidade de abertura da manilha, colocação de argamassa de cimento e areia no assentamento da curva ou do tubo de queda. Este procedimento possibilita a infiltração de água nas redes, ruptura do coletor, queda de cacos dentro das tubulações e abatimento do prumo da ligação dentro dos coletores, provocado por cargas externas. No assentamento de um coletor as ligações domiciliares devem ser realizadas concomitantemente, e deixados «tees» onde existirem terrenos vagos. Este sistema já está sendo implantado em São Paulo.
- 4) **Águas Pluviais** — O despejo de águas pluviais nas instalações de esgotos sanitários também concorrem para a obstrução, devido à grande quantidade

de de detritos que são lançados através dos ralos em diversos pontos.

- 5) **Resíduos Industriais** — À medida que uma região se desenvolve são implantadas e expandidas suas indústrias, agravando-se os problemas de resíduos industriais. Comumente são encontradas indústrias em que as tubulações de águas pluviais, despejos industriais e de águas servidas são inadequadamente projetadas. Não é prevista área para instalação de tratamento das águas servidas, apesar de necessárias. Como medida de manutenção dever-se-á proceder à fiscalização dos despejos considerados nocivos ao sistema coletor, exigindo-se dispositivos de prevenção tais como: caixas de resfriamento, de areia, diluidoras, neutralizadoras, detentoras, etc.

5. EQUIPAMENTOS PARA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA

Em 1964 o Departamento de Águas e Esgotos iniciou a mudança da sistemática de manutenção, procurando passar da manual para a mecanizada. Foram feitas as primeiras compras de equipamentos.

Alguns anos após, novas compras foram efetuadas, sendo que, finalmente em 1970, baseado nas necessidades e na utilização dos primeiros equipamentos, realizou-se a maior delas, num total de 85 (oitenta e cinco) máquinas, no valor de Us\$ 621.215,00 através da firma «Flexible Pipe Tool, Division Rockwell Manufacturing Co., de Culver City Califórnia — EE.UU.

Constaram dessa compra as seguintes máquinas:

- a) 18 Bucket Machine de 9 HP (Foto 1)
- b) 6 Bucket Machine de 25 HP (Foto 2)
- c) 5 Bucket Machine de 35 HP (Foto 3)
- d) 12 High Velocity (Sewer Jet) (Foto 4)
- e) 24 Flexi Cleaner elétricas (Foto 5)
- f) 2 Flexi Cleaner à gasolina (Foto 5)
- g) 12 Sewe Roder Hidráulicas (Foto 6)
- h) 6 Sewe Roder Mecânicas (Foto 7)

Acompanhando a compra desse equipamento foi prevista uma quantidade de acessórios, implementos e peças, o suficiente para a manutenção dessas máquinas pelo período de 24 meses.



FOTO 1

Bucket Machine de 9 HP

Equipamento para remoção de sólidos de coletores de \varnothing 6" até \varnothing 15", com descarga em caminhão.

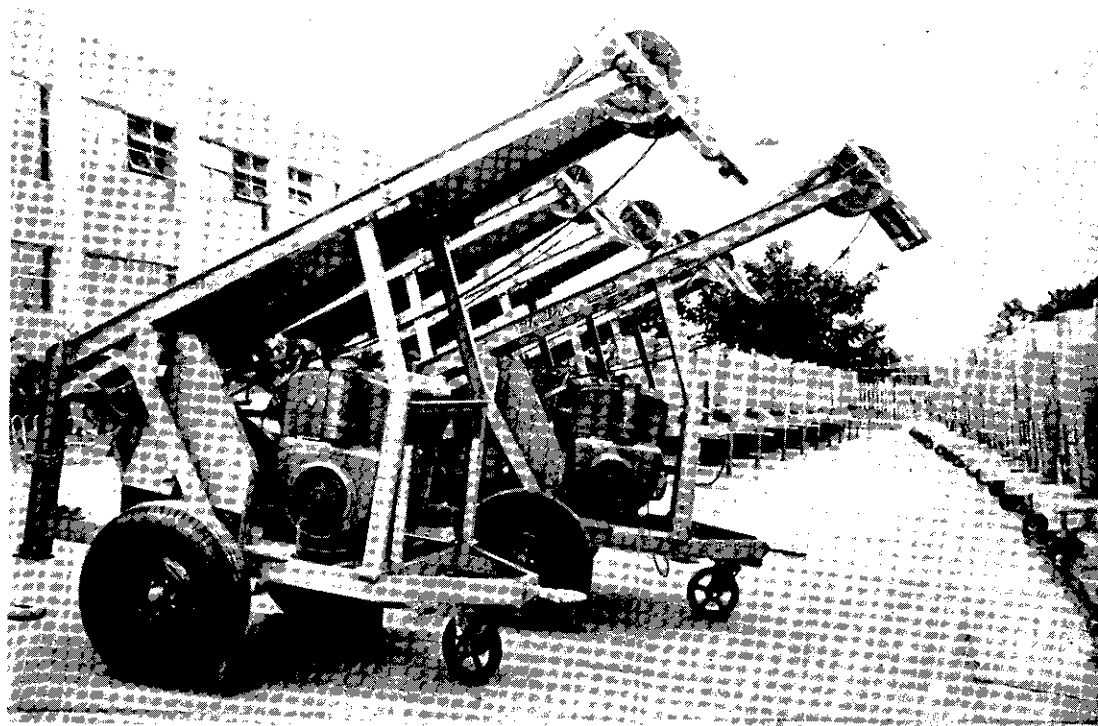


FOTO 2

Bucket Machine de 25 HP

Equipamento para limpeza de coletores de \varnothing 15" até \varnothing 22", com rampa de descarga em caminhão.

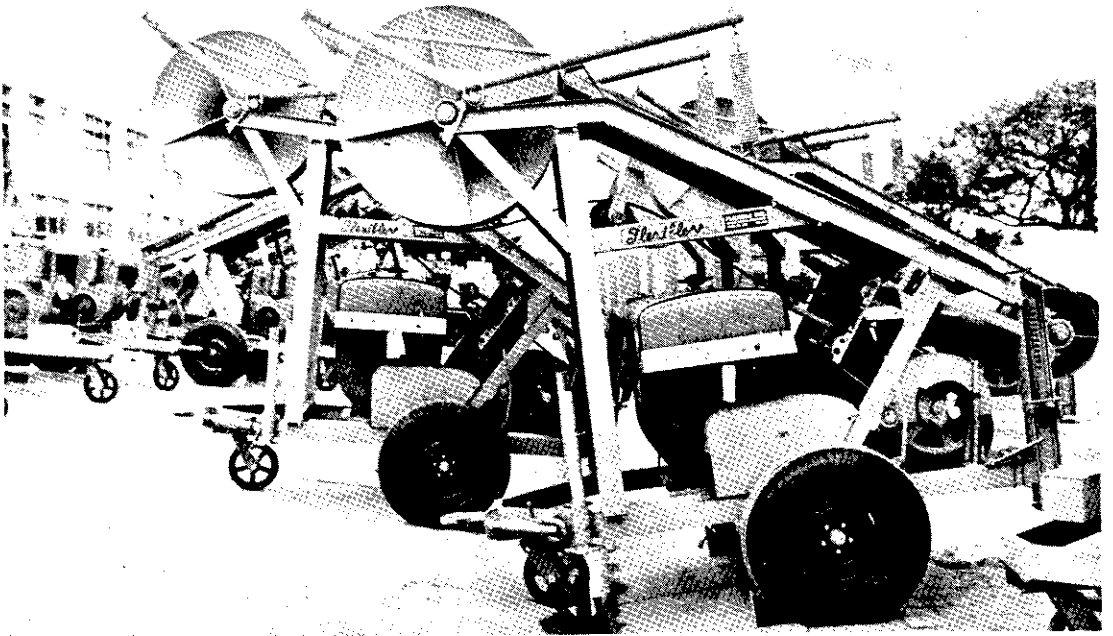


FOTO 3

Bucket Machine de 35 HP

Equipamento para trabalhos pesados de remoção de sólidos de coletores com diâmetro acima de 22" e descarga direta sobre caminhão.

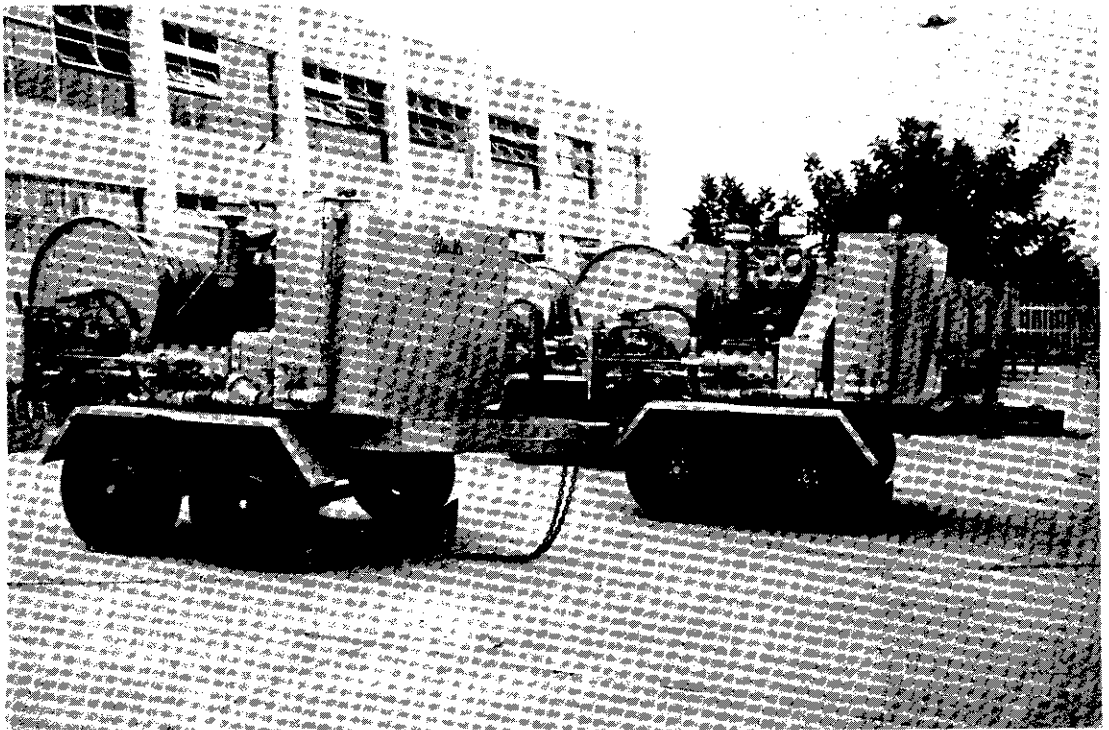


FOTO 4

High Velocity (Sewer Jet)

Equipamentos para limpeza de coletores por ação hidrodinâmica.

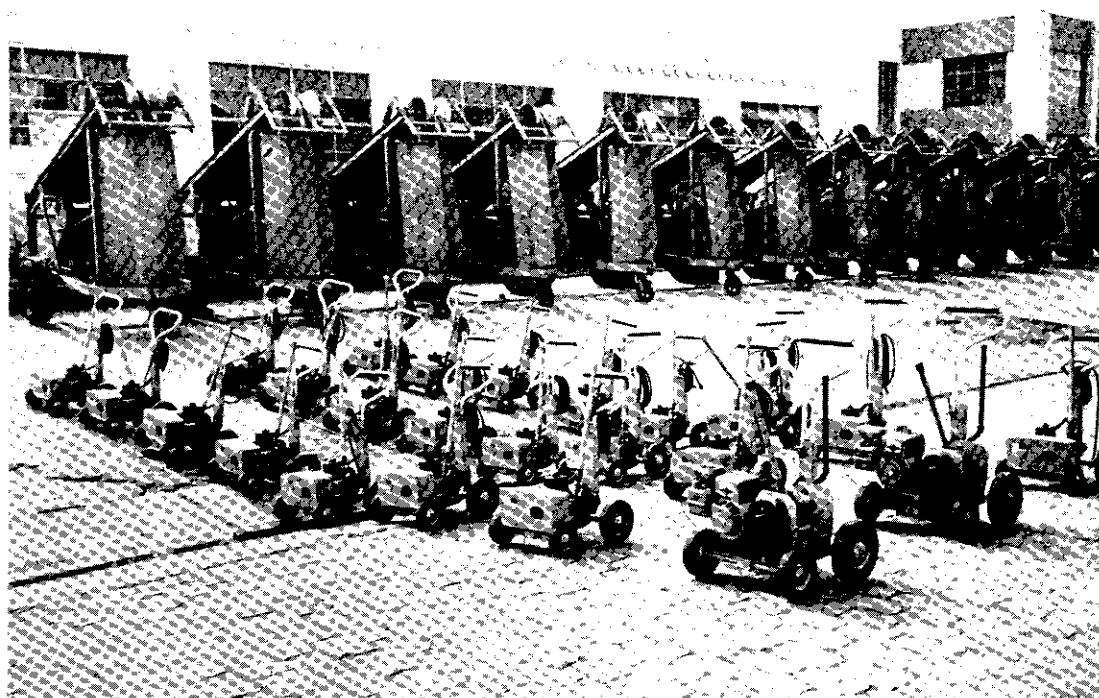


FOTO 5

Flexi Cleaner

1.º fila, 1.º máquinas à direita da foto.

Equipamento à gasolina para desobstrução de ramais domiciliares de esgotos de \varnothing 3" a \varnothing 6".

1.º fila, 2.º máquina à direita da foto.

Equipamento elétrico para desobstrução de ramais domiciliares de esgotos de \varnothing 3" a \varnothing 6" para emergência na falta de eletricidade.

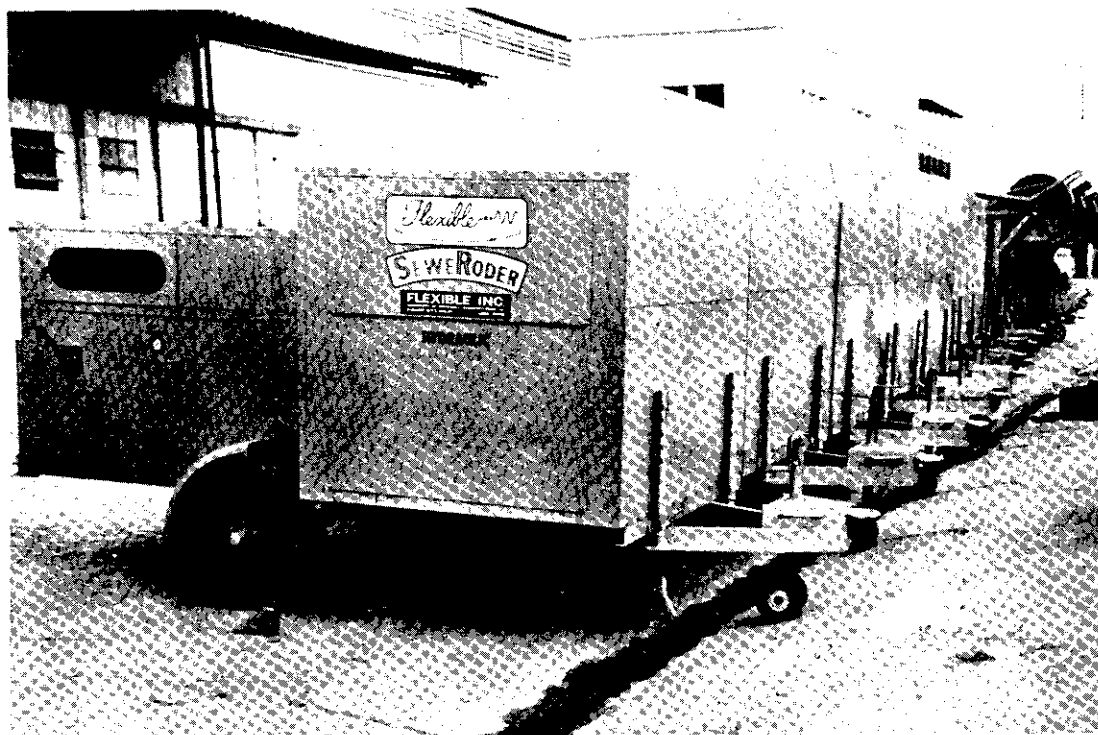


FOTO 6

SeweRoder Hidráulica

Equipamento para trabalho pesado de desobstrução de coletores, e remoção de estopas, raízes, graxas, etc.



FOTO 7

SeweRoder Mecânica

Equipamento para trabalho de desobstrução de coletores.

6. TREINAMENTO DOS OPERADORES (Projeto 11/73)

Com a aquisição desses equipamentos a administração constituiu um Grupo de Trabalho para projetar e implantar um sistema que permitisse a utilização máxima dos Recursos Humanos e Materiais.

Com a fixação desse objetivo partiu-se para um planejamento das atividades necessárias para alcançá-lo, que implicam na fixação de padrões para:

- 1) Coleta e registro de dados.
- 2) Planejamento das atividades de cada Unidade (Distritos Regionais).

Dai nasceu o Projeto 11/73, estruturado de forma a atender em 6 etapas, com um desenvolvimento previsto de 12 meses, a implantação e consolidação dos objetivos preconizados.

1.ª ETAPA — Tecnologia Operacional da Rede de Esgotos:

- 1 — Objetivo — Implantar um sistema padronizado de manutenção preventiva das redes coletoras de esgotos.
- 2 — Duração — 12 meses.
- 3 — Participantes — Eng.ºs Chefes dos Serviços de Esgotos dos Distritos Regionais.
- 4 — Local — Secção de Treinamento ou posto de trabalho.
- 5 — Programa:
 - 5.1 Abertura — Importância do Serviço Técnico de Esgotos na comunidade. Papel da SAEC e metas da Superintendência.
 - 5.2 Modelo do Sistema.
 - 5.3 Método a ser empregado.
 - 5.4 Aplicação prática.
 - 5.5 Recursos Humanos necessários à implantação do sistema.
 - 5.6 Implantação do sistema.
- 6 — Técnica: Treinamento em serviço:

Para desenvolvimento desta parte do projeto, no que tange aos itens 5.2 e 5.6 ficou configurada a necessidade da divisão das bacias sanitárias em sub-bacias, visando as características da cidade e o aspecto prático que se objetiva.

As ocorrências nas sub-bacias permitirão aos Engenheiros Chefes do Serviço de Esgotos analisar o comportamento da rede, confinada a uma área relativamente

pequena, de fácil acesso, podendo observar a frequência e tipos dos eventos, propiciando o estabelecimento de programas de manutenção preventiva para cada sub-bacia.

A delimitação dessas bacias é feita por meio da união de Poços de Visitas, de fim de rede, (pontas secas), com um único lançamento comum, em redes de maiores diâmetro (a partir de 0,30 p. ex.), ou em coletores troncos, ou ainda num emissário.

A passagem do sistema de emergência para o preventivo, determinou a necessidade de um acompanhamento mais de perto dos participantes, através das seguintes atividades:


- 1) Assessoramento direto das 9 (nove) Unidades regionalizadas.
- 2) Reuniões quinzenais dos Engenheiros de Esgotos para debates e soluções dos problemas gerais da área.

Com a coleta e registro de dados nas várias sub-bacias, durante o exercício de 1973 (Anexos VI e VII), foi fixado para janeiro de 1974 o início do desenvolvimento do sistema preventivo de manutenção das redes de esgotos da Cidade de São Paulo.

2.ª ETAPA — Curso prático de operação do equipamento.

- 1 — Objetivo — Capacitar os Engenheiros Chefes dos Serviços de Esgotos a operar os equipamentos adquiridos.
- 2 — Duração — 4 horas por máquina.
- 3 — Participantes — Engenheiros Chefes do Serviço de Esgotos dos Distritos Regionais.
- 4 — Local — Secção de Treinamento.
- 5 — Técnica — Exposição seguida de demonstração de utilização dos equipamentos.
- 6 — Programa:
 - 6.1 O equipamento.
 - 6.1.1 Características
 - 6.1.2 Capacidade
 - 6.1.3 Utilização
 - 6.1.4 Cuidados.
 - 6.2 Operação em laboratório.

ANEXO VI

	BOLETIM DE OCORRÊNCIAS NAS REDES DE ESGOTOS.	DISTRITO REGIONAL
		ORDEM SERVIÇO Nº
LOCAL _____ Nº _____		
SERVIÇO EXECUTADO _____		
NO COLETOR	<input type="checkbox"/>	NA LIGAÇÃO <input type="checkbox"/>
EQUIPAMENTOS DE DESOBSTRUÇÃO UTILIZADOS	<input type="text"/>	
CAUSAS		
<input type="checkbox"/> GORDURA	<input type="checkbox"/> ASSOREAMENTO	<input type="checkbox"/> PANO OU ESTOPA
<input type="checkbox"/> RAIZ	<input type="checkbox"/> ARREAMENTO	<input type="checkbox"/> MADEIRA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

B/63

3.ª ETAPA — Curso para operadores de Flexi Cleaner.

- 1 — Objetivos — Capacitar os servidores na operação dos equipamentos, conhecer suas características, limitações e cuidados especiais.
- 2 — Participantes — Operadores de máquinas indicados pela Chefia, divididos em turmas, de acordo com a capacidade do laboratório.
- 3 — Local — Laboratório da Secção de Treinamento e Distrito Regional Centro.
- 4 — Técnicas:
 - 4.1 Expositiva
 - 4.2 Demonstração
 - 4.3 Operação prática.
- 5 — Programa:
 - 5.1 Abertura
 - 5.2 Objetivos do projeto
 - 5.3 O equipamento
 - 5.4 Higiene e segurança
 - 5.5 Operação prática do equipamento em laboratório com estágio no Distrito Regional Centro.

Essa programação foi desenvolvida em duas partes, sendo a primeira teórico-prática, realizada na Secção de Treinamento da SAEC, e, a segunda, composta de um estágio prático de operação do equipamento, em situação real de trabalho, realizado no Distrito Regional Centro. A escolha dessa Regional prendeu-se ao fato de haver aí uma grande variedade de incidências dos serviços de desobstruções domiciliares. Isto garantiu a vivência aos operadores, através do desempenho prático do método de operação do equipamento.

4.ª ETAPA — Curso para operadores de SeweRoder Mecânica e Hidráulica.

5.ª ETAPA — Curso para operadores da Sewer Jet.

6.ª ETPA — Curso para operadores da Bucket Machine.

Obs.: Os detalhes da 4.ª, 5.ª e 6.ª etapas possuem a mesma estrutura da 3.ª etapa.

Para desenvolvimento das 5 (cinco) últimas etapas do projeto, foi construído, em terreno do Setor de Treinamento da SAEC, um laboratório que permitisse a reprodução de situações reais de trabalho.

Essa necessidade ficou configurada em função da mudança do método na ope-

ração do equipamento, desenvolvimento de hábitos de higiene e segurança, seleção e utilização adequada de ferramentas e implementos.

Para cada equipamento vem sendo composto, pela Secção de Treinamento, com assessoria do Grupo Executivo do projeto, material didático para orientação dos operadores na utilização adequada dos mesmos.

Para desenvolvimento do projeto foram levantados dados estatísticos dos exercícios de 1971 e 1972, fornecidos pela Diretoria de Planejamento e Controle, a fim de ser adotado o critério de distribuição das máquinas, conforme Anexo VIII, que configura a quantidade mínima de operadores.

7. CONCLUSÕES

Para que toda essa programação tanto financeira (compra de equipamentos) como preparo dos Recursos Humanos (Projeto 11/73), tendo como meta a mecanização da manutenção das redes coletoras de esgotos, são necessárias as seguintes providências:

- 1 — Modificação dos tipos de ligações domiciliares de 90º para curva de 45º.
- 2 — Construção de coletores em conjunto com as ligações domiciliares.
- 3 — Preparação de projeto para implantação na SAEC dos serviços de inspeção e limpeza das redes (manutenção preventiva).
- 4 — Preparação dos serviços básicos de operação e controle das atividades de campo, visando possibilitar a administração um perfeito acompanhamento daquela atividade.
- 5 — Instalação de oficina central para manutenção e reparos dos equipamentos.
- 6 — Preparação de programa para manutenção preventiva dos equipamentos, com tabelas e esquemas de lubrificação, lavagem e demais cuidados, bem como os testes e verificações periódicas para as partes mecânicas e elétricas.
- 7 — Preparação de esquema de atendimento dos casos de manutenção corretiva dos equipamentos seguindo as técnicas recomendáveis.
- 8 — Preparação de sistema de atendimento para casos de manutenção (emer-

gência) dos equipamentos nos próprios locais de serviço.

- 9 – Elaboração de normas para utilização do equipamento, a fim de padronizar o seu uso pelas Unidades da SAEC (Distritos Regionais).

Atingidas essa meta, a Superintendência de Águas e Esgotos da Capital terá condições de transformar o sistema de manutenção de emergência, num preventivo e programar um sistema corretivo real, pois com o aumento populacional previsto para o ano 2 000 (15.500.000 habitantes), e uma extensão de redes coletoras de esgotos prevista para 17.500 km, somente com a mecanização é que não entraremos em colapso.

Concluindo queremos de público agradecer a colaboração da Diretoria de Admi-

nistração na área do Setor de Treinamento, na elaboração dos manuais de operação e treinamento dos recursos humanos; do setor de oficinas na confecção das peças, implementos e ferramentas; do Setor de Transporte na colocação de viaturas equipadas com rádio para o estágio prático. Da Diretoria de Operação tivemos a colaboração do Distrito Regional da Moóca, pela experiência e autorização no empréstimo de elementos para servirem como Monitores, e do Distrito Regional Centro onde foi possível efetuar o estágio prático, com a supervisão do Engenheiro Chefe do Serviço de Esgoto daquela Unidade, cujo auxílio possibilitou serem atingidos os objetivos intermediários deste programa.

ANEXO VIII

Grupo Executivo do programa de operação e manutenção das redes de esgotos
Distribuição de máquinas de esgotos

Distritos	Flexi Cleaner		SewerRoder Hidráulica	SewerRoder Mecânica	H. velocity	B. machine 9 HP	B. machine 25 HP	B. machine 35 HP	Total geral das máquinas por distrito
	Diruno	Noturno							
Pinheiros	2	1	1	3	1	2	1	1	12
Santana	1	1	1	1	1	1	—	—	6
Vila Mariana	1	1	1	1	1	2	—	—	7
Lapa	1	1	1	1	1	1	—	—	6
Moóca	2	1	2	2	1	2	1	1	12
Penha	1	1	1	1	1	1	—	—	6
Centro	4	1	2	3	1	2	1	1	15
Ipiranga	1	1		1	1	1	—	—	6
Santo Amaro	1	1			1	1	—	—	6
Total geral de máquinas	14	9	11	14	9	13	3	3	76
Total de operadores	23		11	14	9	26*			TOTAL — 83 operadores

* 2 operadores para cada máquina (13 × 2 = 26).