

# Abastecimento de Água na Cidade de São Paulo (\*)

VICTOR OSCAR DE SEIXAS QUEIROZ

Engenheiro Chefe do Serviço de Obras de Abastecimento de Água da Comissão Especial de Obras Novas (CEON) do DAE

## 1) RESUMO HISTÓRICO

As publicações encontradas na biblioteca do Departamento de Águas e Esgotos, fazem menção do abastecimento de água da Capital, somente a partir de 1890, época em que explorava tais serviços a Companhia Cantareira.

Em conseqüência dos deficientes serviços que vinha prestando, em 1893 foi encampada aquela Concessionária pelo Governo do Estado, daí originando-se a Repartição de Águas e Esgotos da Capital.

Nessa ocasião a Cidade de São Paulo contava com uma população de cerca de 120.000 habitantes, provindo a água de dois mananciais: do córrego Ipiranga reprezado no bairro da Água Funda, onde atualmente se localiza o Jardim Zoológico da Capital, fornecendo 3.000.000 1/dia ou seja menos de 35 1/seg. e atendendo a parte baixa da cidade, isto é. Braz, Moóca, Ipiranga e, dos tanques de acumulação da Cantareira que contribuía com outros tantos 3.000.000 1/dia, suprindo o centro da cidade, através o antigo reservatório da Consolação, construído em 1883. Considerando-se toda a população abastecida, caberia a cada habitante, apenas 50 1/dia.

Objetivando a melhoria do abastecimento, foi preparado logo após a encampação, um plano de obras, iniciando-se a captação de outros recursos da Serra da Cantareira, constituídos por pequenos córregos da chamada ala direita que vieram reforçar a adução para o reservatório da Consolação, através a adutora do Guaraú, então concluída, e, de contingentes da que se denominou ala esquerda, que reunidos na chamada caixa do Guapira eram encaminhados a um novo reservatório, o da Liberdade, construído em 1894, no antigo Largo 13 de Maio, hoje Praça Amadeu Amaral, e que passou abastecer o bairro do Paraizo e adjacências, ao longo do espigão da Avenida Paulista. Igualmente, reforçando o manancial do Ipiranga, foram captados outros córregos, de tal forma que em fins de 1894, a cidade com 160.000 habitantes estava sendo suprida com cerca de 27.000.000 1/dia, ou seja aproximadamente 310 1/seg., o que resultava numa quota "per capita" de 169 1/dia, desde que se suponha toda a população abastecida.

Em 1898 foi completado o aproveitamento dos recursos da Cantareira e Ipiranga; também foram tentadas novas fontes de suprimento, com a captação das águas do Rio Tietê, na altura do Belenzinho que depois de passadas por galeria filtrante, eram recalçadas à zona baixa do Braz, chegando a fornecer 6.000.000 1/dia, e, o aproveitamento de águas do sub-solo, por meio de poços profundos, perfurados à margem do Rio Tamanduaté, em local onde hoje se situa o Parque D. Pedro II, tentativa esta última, sem resultado prático.

Em 1907 foram iniciadas as obras de aproveitamento dos mananciais do Cabuçú e Barrocada, constando de barragens, decantadores, filtros lentos e adutora, com a capacidade de 43.200.00 1/dia ou seja 500 1/seg., cujo objetivo era abastecer a parte baixa da cidade — Santana, Luz, Bom Retiro e Braz, podendo as sobras atingir o reservatório da Rua Taquari, na zona baixa da Moóca. Igualmente, foi possível socorrer com água do Cabuçú, o reservatório da Consolação, mediante o recalque das Palmeiras, instalado no bairro de Santa Cecília.

Também nessa ocasião foram construídas as barragens do Engordador e Guaraú, objetivando a regularização da vazão do sistema Cantareira, sendo que a última citada nunca foi posta em serviço, por se terem verificado infiltrações na fundação. Depois de mais de 50 anos, volta o DAE a demonstrar interesse pela referida barragem, já que servirá como reservatório regularizador, de novo manancial a ser explorado para o abastecimento da Capital — o Rio Juqueri, atualmente em fase de estudos. Foi solicitada a cooperação do Laboratório de Hidráulica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, visando a recuperação daquela obra.

Por volta de 1914, tendo em vista o "deficit" de adução, foi decidida a execução das obras de adução das águas do Ribeirão Cotia, cujo aproveitamento já havia sido lembrado em 1900.

A construção do sistema Cotia foi atacada em duas etapas, sendo que a primeira permitiu a adução de 39.000.000 1/dia ou seja aproximadamente 450 1/seg., reforçando a abastecimento dos bairros situados na cota mais alta da cidade, ao longo do espigão da Avenida Paulista, através, o reservatório do Araçá. Do citado reservatório, construído em 1907 e alimentado primitivamente com recursos da Cantareira, a água de Cotia passou a ser encaminhada ao reservatório da Liberdade (hoje denominado Avenida), e, a partir de 1914 as sobras vieram ter ao reservatório da Vila Mariana, concluído na ocasião, podendo assim a R. A. E. estender os seus serviços a novo setor da Cidade.

(\*) Relatório distribuído durante a visita às dependências do DAE de engenheiros participantes do "Seminário Sobre Projeto de Sistemas de Abastecimento de Água", sob os auspícios da Universidade de São Paulo e patrocinado pela Organização Panamericana de Saúde e Organização dos Estados Americanos.

Também com água de Cotia, através o reservatório do Araçá, em 1915, passou a ser alimentado um novo reservatório o da Água Branca, e outro setor da Cidade veio a ser abastecido.

A Capital passou a receber então cerca de 120.000.000 l/dia ou seja menos de 1,4 m<sup>3</sup>/seg.

Em 1920 atingindo a população da Capital próximo de 560.000 habitantes foi levado a efeito, a construção da 2.<sup>a</sup> etapa da adutora de Cotia — Água Branca, passando a cidade a receber um volume médio de 156.000.000 l/dia ou seja 1,8 m<sup>3</sup>/seg., volume esse que sofria grande redução durante as estiagens, uma vez que a adução de Cotia não era regularizada, o que veio a se verificar somente em 1933, com a construção da barragem de Pedro Beicht.

No ano de 1925, em consequência de uma das maiores estiagens que assolaram a Capital, o volume aduzido reduziu-se de 156.000.000 l/dia para 70.000.000 l/dia, e, face à grave crise de falta d'água, então verificada, resolveu o Governô do Estado, dar início às obras do sistema Rio Claro, afluente formador do Rio Tietê, manancial situado na Serra do Mar, a 80 km de distância da Capital e que poderia fornecer, segundo cálculos da época, 6 m<sup>3</sup>/seg.

Dada a demora na execução das obras do Rio Claro, e com o agravamento da crise que se iniciara em 1925, em 1929 foi adotada a solução de aproveitamento das águas da represa do Guarapiranga em Santo Amaro, construída pela São Paulo Light and Power Co., para regularização da vazão do Rio Guarapiranga, para efeito de produção de energia elétrica. E assim no curto espaço de tempo de 11 meses, foi levado ao cabo o conjunto completo de obras, compreendendo: captação, recalque da água bruta para o Alto da Boa Vista, onde é tratada, adução até a Estação Elevatória da Rua França Pinto, no sopé do espigão da Avenida Paulista, de onde a água, agora tratada, é recalçada, para o reservatório da Vila Mariana. As obras executadas possibilitaram a retirada de 1 m<sup>3</sup>/seg. da represa do Guarapiranga, e prevendo a necessidade de duplicação deste volume, grande parte das mesmas já foi executada completa, o que permitiu sem muito trabalho, duplicar a vazão do sistema programado por Teodoro Ramos.

Demonstrando larga visão aquêl engenheiro patrocinou um acôrdo entre o Governô do Estado e a Light, pelo qual o primeiro ficou autorizado, a derivar da represa do Guarapiranga um volume até 4 m<sup>3</sup>/seg. (345.600.000 l/dia) para o abastecimento de água de São Paulo.

Além das obras destinadas à distribuição do primeiro m<sup>3</sup>/seg. retirado do Guarapiranga, ainda naquela época, foi programada e concluída a construção de uma bateria de poços profundos, na várzea do Rio Tietê nos terrenos onde se localiza o atual Reformatório Modelo, para a obtenção de um volume 30.000.000 l/dia, bem como as obras complementares para a adução dessas águas, aos reservatórios da Penha e Belenzinho. Concluídos e postos em funcionamento, os poços profundos não produziram o volume que dêtes se esperava.

Ainda como parte do plano de emergência levado avante em 1929, com o objetivo de manter a vazão da adutora do Cabuçú, cujo manancial se reduzia na estiagem, foi construída a estação do km 12 que aproveitando as sobras do Ribeirão Cabuçú e seus pequenos afluentes de juzante da captação, injetava na adutora um volume suplementar de 10.000.000 l/dia.

Dêste modo, em fins de 1929, o abastecimento de água da cidade, desfalcado da contribuição do Ipiranga, dado o pequeno contingente fornecido e a má qualidade das águas, passou a contar com um volume médio da ordem de 230.000.000 l/dia., podendo se reduzir nas estiagens rigorosas para cerca de 175.000.000 l/dia, volume êsse insuficiente para se estender a rede distribuidora a todos os prédios da capital, que contava nessa ocasião cerca de 850.000 habitantes.

Ao mesmo tempo que eram executadas as obras de Santo Amaro, tinham prosseguido as obras do Rio Claro, sendo que em 1937, ante a grave deficiência do abastecimento, aproveitando-se parte da adutora que já estava concluída, foi feita a adução de emergência, do ribeirão Vargem Grande, no ponto de cruzamento com a tubulação; foram montados e instalados no local, dois grupos motor-bomba retirados dos poços do Belenzinho e injetados na adutora cerca de 19.000.000 l/dia ou seja 215 l/seg. de água "in natura", somente esterilizada pelo cloro, antes de sua entrega ao consumo. A distribuição dêsse volume veiculado pela Adutora do Rio Claro, foi possível graças ao término e aceleração de algumas obras previstas no projeto geral de aproveitamento daquele manancial, entre elas os reservatórios: Novo da Moóca, de Vila Deodoro, Penha e Alto de Santana, bem como das sub-adutoras que ligavam o primeiro aos dois seguintes e a linha de recalque do Setor Alto de Santana.

Em fins de 1938, com a entrada em funcionamento de parte da estação elevatória do km 78, foi aumentada a adução do Rio Claro de 48.000.000 l/dia e retirada do abastecimento a instalação de emergência do Vargem Grande, passando a 285.000.000 l/dia ou seja 3,3 m<sup>3</sup>/seg. o fornecimento de água à cidade, volume êsse que poderia se reduzir para 3,1 m<sup>3</sup>/seg. em épocas de estiagem.

Quando se findou o ano de 1939 estava concluída a instalação da estação do km 78 que poderia recalcar até 1 m<sup>3</sup>/seg., volume êste que já pôde ser tratado quimicamente na Estação de Tratamento de Casa Grande, cuja 1.<sup>a</sup> etapa ficara concluída; e o volume total médio, com possibilidade de ser aduzido à Capital passou para 323.000.000 l/dia ou seja próximo de 3,7 m<sup>3</sup>/seg. com uma redução para 3,5 m<sup>3</sup>/seg. na estiagem. Nessa ocasião foram postos fora de serviço os poços do Belenzinho, cujo volume diminuiu constantemente, tornando-se oneroso o seu aproveitamento.

Em 1941 ficou concluído o restante da adutora do Rio Claro no trecho que vai da Estação de Tratamento à tomada d'água, no local denominado Poço Preto, passando a adução a se fazer por gravidade, consequentemente paralisando-se o recalque pela estação elevatória do km 78 que voltava a funcionar quando havia necessidade de reforçar a adução.

O volume então aduzido pela adutora do Rio Claro era da ordem de 225.000.000 l/dia ou seja cerca de 2,6 m<sup>3</sup>/seg. vazão esta que se reduzia nas estiagens, por falta de regularização, chegando a próximo de 1,4 m<sup>3</sup>/seg. em 1944.

## II) ABASTECIMENTO ATUAL

A contribuição atual dos mananciais explorados para o abastecimento de água da Capital, nos permite, com certa lógica, fixar o término dêste breve relato sob a denominação de "resumo histórico", com a entrada em funcionamento da 1.<sup>a</sup> etapa da adução do Rio Claro, o que se verificou, como foi dito em

1941, época em que a cidade recebia dos vários mananciais os seguintes volumes:

Cantareira . . . . .	25.000.000	1/dia
Cabuçu . . . . .	43.200.000	"
Cotia . . . . .	90.000.000	"
Santo Amaro . . . . .	86.400.000	"
Rio Claro . . . . .	225.000.000	"

TOTAL . . . . . 469.600.000 1/dia

ou seja próximo de 5,5m<sup>3</sup>/seg., valor que poderia nas estiagens rigorosas se reduzir para até 4m<sup>3</sup>/seg. (Observação: os dados são da época).

A) SISTEMA GUARAPIRANGA

Em 1942, sendo Diretor da Repartição de Águas e Esgotos o Eng.<sup>o</sup> Plínio Penteadó Whitaker, foi traçado um plano de obras de "refôrço do abastecimento, e, reforma e ampliação das instalações de distribuição dentro da cidade".

Como solução mais rápida e econômica, programou-se o aproveitamento dos recursos da bacia do Guarapiranga, de onde estava sendo retirado 1 m<sup>3</sup>/seg. e de acôrdo com o têrmo celebrado em 25-7-1930 com a Light, poderiam ser derivados daquele manancial mais 3 m<sup>3</sup>/seg.

Como a reprêsa do Guarapiranga deixou de ter, para o sistema produtor de energia elétrica, a carga do Light, a importância primitiva, foi-se além do estabelecido no acôrdo de 1929, programando-se a retirada não de 4 e sim de 11 m<sup>3</sup>/seg., volume êsse retificado posteriormente para 9,5 m<sup>3</sup>/seg. por razões de ordem técnica.

E assim em 22-8-1958 nôvo convênio foi celebrado entre o Govêrno do Estado e a Light, ratificando entendimentos anteriores, pelo qual ficou o DAE autorizado a derivar daquela reprêsa 9,5 m<sup>3</sup>/seg., volume êsse que representa a vazão média anual regularizada do manancial.

No detalhamento do plano de 1942 foram projetadas instalações para a retirada, recalque, tratamento, adução e distribuição de 11 m<sup>3</sup>/seg., vazão instantânea que se poderia lançar mão em caso de necessidade; em 1948 tinham início as obras novas do sistema Guarapiranga, que dado o vulto do empreendimento, foram executadas em etapas:

Da 1.<sup>a</sup> etapa constou:

- a) captação completa para 11 m<sup>3</sup>/seg. constando de: tomada d'água, túnel de descarga, canal de condução de água bruta à Estação Elevatória do Guarapiranga;
- b) construção da estação elevatória do Guarapiranga, incluindo decantadores de areia, casa de bombas propriamente dita e colar de saída e interligação das bombas com as linhas de recalque; aquisição e instalação de 5 bombas de 1 m<sup>3</sup>/seg. acionadas por motores elétricos de 1250 HP, vencendo uma altura manométrica de 68 m.
- c) assentamento de 3 linhas de recalque de ferro fundido de  $\phi$  1,00 m, com extensão aproximada de 6.000 m, cada, com tubulação adquirida na França, sendo que duas podem alimentar tanto a Estação de Tratamento Professor Teodoro A. Ramos como a Estação de Tratamento do Alto da Boa Vista.
- d) reforma da Estação de Tratamento construída pelo Professor Teodoro A. Ramos que

do sistema de filtros lentos alemães (Reisert) passou para o sistema rápido americano, e, ampliação da sua capacidade de tratamento de 1 para 2,5 m<sup>3</sup>/seg.

- e) construção da 1.<sup>a</sup> etapa da estação de Tratamento do Alto da Boa Vista constando de 2 decantadores e 8 filtros, com capacidade para tratar 2 m<sup>3</sup>/seg. Devido ao atrazo no andamento das obras, essa primeira etapa sômente entrou em funcionamento em agosto de 1957.
- f) assentamento de 1 linha de gravidade do Alto da Boa Vista para a Estação Elevatória do Jardim Paulista, em concreto protendido de  $\phi$  1,10 m e 10.000 m de extensão. A tubulação correspondente à segunda linha foi adquirida na mesma ocasião, porém assentada posteriormente.
- g) construção da Estação Elevatória do Jardim Paulista, com aquisição e instalação de 5 bombas de 1 m<sup>3</sup>/seg., sendo 2 de reserva, acionadas por motor elétrico, de 1250 HP e vencendo uma altura manométrica de 70 m, para atingir o espigão da Avenida Paulista.
- h) assentamento de 3 linhas de recalque de  $\phi$  1,00m e 1.200m de extensão que conduzem a água da estação citada no ítem anterior, ao reservatório de Vila América, junto da Avenida Paulista, e ligação com o reservatório velho da Consolação, por linha de ferro fundido de  $\phi$  900 e 630 mm; os tubos de  $\phi$  900 mm utilizados na referida adutora vieram de antiga linha assentada na Av. Higienópolis que jamais funcionou e que teria por finalidade ligar o velho reservatório da Lapa ao reservatório da Moóca. Os tubos de  $\phi$  630 mm também foram reaproveitados; resultaram do desmantelamento de antiga linha do manancial da Cantareira, quando foram postas fora de serviço as obsoletas bombas do Engordador.
- i) construção e instalação da estação elevatória de Vila América (Alameda Jaú). É alimentada pelo reservatório da Vila América e recalca para os reservatórios da Avenida e Araçá, aproveitando a antiga linha de 0,70m da Alameda Santos.

Na referida estação foram instalados 3 grupos elevatórios de 250 1/seg. sendo um de reserva, para o Araçá, reforçando assim a adução de Cotia, e, 3 grupos elevatórios de 200 1/seg., sendo um de reserva, para o reservatório da Avenida.

O funcionamento da Estação da Alameda Jaú foi retardado por dificuldades ligadas à aquisição do equipamento que sômente pôde entrar em operação em janeiro de 1957.

- j) Construção e instalação da Estação Elevatória do setor Jabaquara-Indianópolis, situada junto da Estação de Tratamento Prof. Teodoro A. Ramos: seu objetivo era atender o setor Jabaquara, até então sem abastecimento de água.

Os conjuntos elevatórios previstos — 3 bombas de 250 1/seg. sendo uma de reserva, por dificuldade de importação não foram adquiridos a tempo, atrazando o funcionamento da estação que sômente iniciou o recalque para o Jabaquara, com 2 grupos provisórios de 110 1/seg. em abril de 1958. Posteriormente foram adquiridos 3 grupos de 250

1/seg. para uma altura manométrica de 70m. já de fabricação nacional, instalados um após outro, à medida das necessidades e possibilidades.

A linha de recalque Alto da Bôa Vista-Jabaquara, em ferro fundido de  $\phi$  800 mm com a extensão de 7.000 m, teve também o seu funcionamento condicionado ao início do recalque.

k) Construção dos seguintes reservatórios:

- 1 — Vila América, com a capacidade de 28.000 m<sup>3</sup>
- 2 — Jabaquara, com a capacidade de 18.000 m<sup>3</sup>
- 3 — Ipiranga, com a capacidade de 5.000 m<sup>3</sup>
- 4 — Nôvo da Consolação, com a capacidade de 42.000 m<sup>3</sup>

l) Assentamento da Sub-adutora Vila América-Lapa, em ferro fundido de  $\phi$  1,00 m.

Foi programada como linha de alimentação dos setores atendidos por aquêlê reservatório e dêste modo, da mesma derivam várias linhas-tronco que abastecem os bairros do Itaim, Jardim Paulista e Vila Nova Conceição; Jardim América, Jardim Europa, Pinheiros e Butantã; Alto de Pinheiros e Estrada das Boiadas, hoje Avenida Diógenes Ribeiro de Lima.

Deveria ser prolongada até o reservatório da Lapa com a capacidade de 26.000 m<sup>3</sup>, construído em 1926, porém por razões de ordem técnica sômente foi assentado o primeiro trecho, até a Rua Galeno de Almeida.

O 2.º trecho, numa extensão de 3.700 m foi construído em 1958, ocasião em que veio a funcionar pela primeira vez o reservatório da Lapa que passou por uma reforma geral; e, a rede distribuidora da Lapa, que era abastecida pelo reservatório da Água Branca, passou a ser alimentada pelo "nôvo" reservatório.

Em fins de 1953 foram feitos os primeiros ensaios, e em janeiro de 1954 entrou em funcionamento regular a 2.ª etapa da adução do Guarapiranga, com o volume de 86.400.000 l/dia ou seja 1 m<sup>3</sup>/seg.

## B) SISTEMA RIO CLARO

Conforme foi relatado no período de 1939/1942, enquanto se ultimavam as obras da adutora do Rio Claro, foram atacadas dentro da cidade, as instalações de distribuição das águas provenientes daquêlê manancial ou sejam: as sub-adutoras Moóca-Vila Deodoro, e linha de intercomunicação com o reservatório de Vila Mariana, Moóca-Penha, Moóca-Santana, os reservatórios de Vila Deodoro, Santana e Penha, e, respectivas tôrres elevadas.

Contudo a vazão do Rio Claro padecia de regularidade e para sanar essa variação, foram tomadas várias providências, quais sejam:

a) captação das águas do Jundiá e Beritiba, ribeirões que cruzam a adutora do Rio Claro e que juntamente com o Vargem Grande, seriam injetados na adutora, fornecendo até 400 l/seg.

b) construção da estação elevatória do km 76, junto à Estação de Tratamento de Casa Grande, cuja finalidade era captar as sobras do Rio Claro que não foram apanhadas pela Estação do km 78, bem como, coletar as águas do Ribeirão Grande que desemboca no Rio Claro, à juzante da mesma Estação. Capacidade de recalque, 125 l/seg.

c) captação das águas do Rio Guaratuba, situado na vertente marítima, e que através recalque é lançado na bacia do Rio Claro, podendo, com as instalações existentes, contribuir com 400 l/seg.; contudo, trata-se de curso d'água de regime torrencial e pela falta de local apropriado para a construção de uma barragem que armazene o volume necessário, não se poderá contar com vazão regularizada apreciável.

A solução para manter constante da vazão da 1.ª etapa do Rio Claro (2,6 m<sup>3</sup>/seg.) sômente foi conseguida com a conclusão da barragem do Ribeirão do Campo, em abril de 1962 que regularizou a vazão daquêlê contribuinte.

Entretanto, foi uma solução parcial, já que a barragem projetada em Poço Preto, que teria por função não só regularizar a vazão da 1.ª etapa, como também, ajudar em grande proporção para a duplicação da vazão do Rio Claro, completando assim 5,2 m<sup>3</sup>/seg. não pôde ser executada, por razões de ordem técnica, contribuindo para o impasse que se estabeleceu e impediu que até agora fossem levadas avante, as obras para a adução dos restantes 2,6 m<sup>3</sup>/seg. e que constam de:

- a) duplicação de 21 km de sifões de aço de  $\phi$  1,80 m
- b) ampliação da estação de tratamento de Casa Grande
- c) duplicação da estação elevatória do km 78
- d) construção de nova barragem à montante de Poço Preto ou mesmo junto de Casa Grande.

Estudos recentes vieram demonstrar que o manancial do Rio Claro não tem capacidade para manter sempre constante a vazão de 5,2 m<sup>3</sup>/seg. exigindo refôrço externo, o que deu oportunidade a que se estudassem outras soluções, seja revertendo o Rio Tapanhaú, seja coletando os afluentes da margem esquerda do Rio Tietê que cruzam a adutora, no trecho Casa Grande-São Paulo, seja finalmente, recalçando as águas do Rio Tietê que deverá ser barrado à montante de Mogi das Cruzes, para efeito de regularização da sua vazão, e como elemento debelador das enchentes anuais que assolam a cidade de São Paulo.

As soluções apontadas serão tratadas no capítulo relativo a abastecimento futuro.

Para distribuir as águas provenientes do Rio Claro, além das obras executadas no período 1939/1942, já citadas, posteriormente foram levadas a efeito as seguintes:

- a) sub-adutora Moóca-Consolação, em tubos de ferro fundido de  $\phi$  1,00 m e 1,07 m e 8.300 m de extensão, cujo objetivo inicial era conduzir água da Moóca para a Consolação, porém, já antevendo a ampliação do sistema Guarapiranga, foi prevista a possibilidade da sua reversibilidade, mediante recalque instalado no reservatório da Con-

solação que diga-se de passagem, jamais funcionou, e até bem pouco tempo aquela sub-adutora serviu unicamente para alimentar alguns setores situados na baixada do Rio Tamanduateí e no bairro da Liberdade.

Entretanto, ante a necessidade de socorrer o reservatório da Moóca, foi feita uma ligação da sub-adutora Moóca-Consolação com a linha de  $\phi$  900 e 630 mm da Rua Peixoto Gomide, o que possibilitou enviar água do Guarapiranga diretamente para alguns setores alimentados pelo manancial do Rio Claro, através o recalque da Estação Elevatória do Jardim Paulista.

- b) sub-adutora Moóca-Vila Maria: no seu trecho inicial foi aproveitada parte da antiga adutora dos poços profundos do Belenzinho e o restante, a partir do Reformatório Modelo, foi construída em tubos de ferro fundido de  $\phi$  800 mm, com excessão do trecho da ponte sobre o Rio Tietê, em que se bifurca em duas tubulações de  $\phi$  600 mm.

O trecho assentado na parte baixa da Vila Maria, numa extensão de 1.500 m dada a má qualidade do terreno de apóio, apresentou uma série elevada de vazamentos e ante a impossibilidade de utilização, foi substituído, em 1963, por tubulação de igual diâmetro, de aço revestido, interna e externamente, com juntas soldadas.

- c) reservatório e torre de Vila Maria, com 12.000 m<sup>3</sup> e 300 m<sup>3</sup> respectivamente de capacidade.
- d) Reservatório do Mirante de Santana: trata-se de reservatório de sobras, com a capacidade de 16.000 m<sup>3</sup> e foi construído com o objetivo de reforçar o abastecimento de Santana, através a Estação Elevatória do Mirante que recalca para o reservatório do Alto de Santana também as águas provenientes do Cabuçú, devidamente tratadas, a partir de fins de 1954, na Estação de Tratamento da Avenida Dr. Zuquim.
- e) sangria para alimentar Santo André, São e São Bernardo: com o fim de atender as cidades que compõem o ABC, e que não contavam com abastecimento de água foi autorizada em 23/12/1949, a retirada da adutora do Rio Claro de um volume de 5.000.000 l/dia de água, através tubulação de  $\phi$  600 mm. Posteriormente foi ampliada a autorização para 10.000.000 l/dia.
- Com a inauguração do sistema Billings, em 1958 foi cortada aquela derivação.
- f) derivação para Vila Alpina: para alimentar o setor da Vila Alpina, foi feita uma derivação da adutora do Rio Claro, na altura do posto de cloração de Vila Diva, em tubulação de ferro fundido de  $\phi$  800 mm e 2.800 m de extensão, bem como, construído em 1958 um reservatório com a capacidade de 12.000 m<sup>3</sup>, e, uma torre elevada com a capacidade de 600 m<sup>3</sup> que entrou em funcionamento em 1960.
- g) conjunto Vila Formosa: para abastecer os bairros da zona leste da cidade, foi executado um conjunto de obras constantes de:

- 2 — Estação elevatória em Vila Guarani, com a capacidade total de recalque de 1 m<sup>3</sup>/seg.

Foram adquiridos e instalados 2 grupos elevatórios de 250 l/seg. e 1 grupo de 500 l/seg., para uma altura manométrica de 40 m.

- 3 — Linhas de recalque e interligação dos vários reservatórios, com os seguintes diâmetros:

$\phi$ 1.000 mm	.....	9.260 m
$\phi$ 800 mm	.....	1.200 m
$\phi$ 600 mm	.....	5.600 m
$\phi$ 500 mm	.....	4.200 m

- 4 — Reservatórios de:

Vila Formosa — 1.<sup>o</sup> elemento com 5.000 m<sup>3</sup> de capacidade  
 Vila S. Izabel — 1.<sup>o</sup> elemento com 5.000 m<sup>3</sup> de capacidade  
 Arthur Alvim — 1.<sup>o</sup> elemento com 5.000 m<sup>3</sup> de capacidade  
 S. Miguel Paulista — 1.<sup>o</sup> elemento com 5.000 m<sup>3</sup> de capacidade.

Convém esclarecer que os reservatórios citados são do tipo protendido e em futuro, quando a demanda exigir, deverão ser construídos os outros elementos, para completar o total de armazenamento previsto, para os vários setores.

- h) derivação para Mauá: para abastecer esse Município foi autorizada a retirada da adutora do Rio Claro de um volume de água da ordem de 3.500.00 l/dia ou seja 40 l/seg.

### C) SISTEMA COTIA

A fim de alimentar o setor alto do bairro da Lapa, Vila Ipojuca, etc., foi construído o reservatório e torre da Vila Romana, com as capacidades respectivamente de 7.000 m<sup>3</sup> e 300 m<sup>3</sup>, alimentados por uma derivação da 2.<sup>a</sup> adutora de Cotia (Água Branca).

Com o corte da derivação da 2.<sup>a</sup> adutora de Cotia que abastecia os bairros de Jardim América, Jardim Europa, Pinheiros, Butantan etc., começaram a se verificar na caixa de distribuição do Jaguaré, e com a finalidade de aproveitá-las, foi construída em 1960 a 3.<sup>a</sup> adutora de Cotia, em ferro fundido de  $\phi$  500 mm e 7.830 m de extensão.

Essa linha passou a alimentar o conjunto residencial do IPESP, no bairro do Caxingui, e o setor de Osasco, até então sem abastecimento de água.

No setor de Osasco foram construídos em 1958, um reservatório de concreto protendido de 5 000 m<sup>3</sup> de capacidade e uma torre elevada, na Vila Iara, com 200 m<sup>3</sup> de armazenamento, funcionando como reservatório de quebra pressão.

Com a entrada em funcionamento do sistema Baixo Cotia, o reservatório de Osasco passou a ser alimentado por esse novo manancial, sendo desligado do sistema Alto Cotia.

Convém esclarecer que com a instalação, recentemente, do aparelhamento de medição de vazão, importado da Inglaterra, há muitos anos, para as adutoras de Cotia, constatou-se que a vazão prevista para aquelas linhas, estava longe da realidade, mesmo levando-se em conta o envelhecimento da tubulação.

- 1 — Caixa de tomada d'água na adutora do Rio Claro.

As vazões atualmente medidas são as seguintes:

- 1.<sup>a</sup> linha — Araçá . . . . . 250 l/seg.
- 2.<sup>a</sup> linha — Água Branca 410 l/seg.
- 3.<sup>a</sup> linha — . . . . . 160 l/seg.

o que totaliza 820 l/seg ou seja cêrca de 71.000.000 l/dia e não 90.000.000 l/dia conforme sempre foi adotado.

#### D) SISTEMA CANTAREIRA

Pequenas melhorias foram introduzidas no conjunto Cantareira: os filtros do Guaraú, por razões de ordem técnica foram eliminados.

As bombas do Engordador, de há muito estão fora de uso, por serem obsoletas, e as águas da represa do Engordador agora são levadas à adutora do Cabuçú, por uma tubulação de ferro fundido de  $\phi$  300 mm, dando uma vazão da ordem de 70 l/seg.

A ala do Guaraú (direita) que contribui com uma vazão que varia de 100 a 250 l/seg. abastece o Horto Florestal, o Campo do Marte, a Penitenciária do Carandirú e as sobras vão para o Reservatório do Alto de Santana.

A ala esquerda vem ter à caixa da Junção e de lá dirige-se para a cidade alimentando em marcha a rede distribuidora de Tremembé, Tucuruvi e o núcleo residencial do IPESP. Contribui com uma vazão que varia de 60 a 120 l/seg.

Os tanques de acumulação da Cantareira, alimentados por pequenos córregos e pelas sobras da caixa da Junção, alimentam também rede distribuidora, dando uma vazão da ordem de 30 l/seg.

A projetada Estação de Tratamento para as águas do sistema Cantareira, a ser construída em terrenos do Horto Florestal, jamais foi lembrada e as águas provenientes daquele manancial são entregues à população somente cloradas.

Como não existem obras para regularização de vazão, os volumes fornecidos pela Cantareira, são função da vazão instantânea do grande número de córregos que a compõem, oscilando entre 200 e 400 l/seg.

#### E) SISTEMA CABUÇÚ

O precário sistema de decantação e filtração, construído junto à tomada d'água do Cabuçú, foi eliminado e na parte terminal da adutora, em Santana, foi construída em 1954, uma Estação de Tratamento completa, para 500 l/seg.

A água do Cabuçú, já tratada, juntamente com o reforço da Moóca que vem ter ao reservatório do Mirante, é encaminhada ao reservatório do Alto de Santana, pela Estação Elevatória do Mirante.

A vazão do Cabuçú também padece de constância, pelo fato da barragem construída em 1907 não armazenar volume suficiente, e, mesmo com a contribuição do Engordador, em épocas de estiagem a vazão se reduz grandemente, ainda mais que as bombas do km 12 estão fora de uso, por questões de ordem sanitária, já que as águas do Rio Cabuçú à jusante da baragem, vêm sendo poluídas em larga escala.

Também as águas do Barrocada, no momento não estão sendo aduzidas, pois, a auto-estrada Fernão Dias, veio cortar a bacia daquele pequeno ma-

nancial, prejudicando sua qualidade ao ponto de torná-las de utilização duvidosa.

A adutora do Cabuçú além de alimentar a meio caminho o Hospital S. Luiz Gonzaga, ainda, através derivação e recalque para o reservatório de Gopouva, contribui com cêrca de 50 l/seg. para o abastecimento de Guarulhos que recebe também 25 l/seg. da reprêsa do Ururuquara.

O município de Guarulhos hoje pertencente à zona de influência do Departamento de Águas e Esgotos, será abastecido em futuro pelo sistema Tanque Grande, reforçado pela captação do Rio Baquirivú.

#### F) SISTEMA TANQUE GRANDE

Em 1958 foi adquirido pelo Departamento de Águas e Esgotos o conjunto completo do Tanque Grande, constando de barragem, adutora de gravidade, estação de tratamento, reservatório e tôrre elevada.

O referido conjunto foi construído por iniciativa particular, com objetivo de abastecer de água, o loteamento designado por Centro Industrial de Cumbica.

Desapropriado que foi pelo DAE, passou a abastecer a base Aérea de Cumbica, e, ante a demora na conclusão das obras de adução para São Miguel Paulista, com água derivada da adutora do Rio Claro, em Vila Formosa, foi assentada uma linha de  $\phi$  350 mm, ligando a Estação de Tratamento de Cumbica a São Miguel que passou assim a receber água daquela Estação.

Nos dias de hoje já está concluída a adutora Arthur Alvim-São Miguel, em  $\phi$  600 e 500 mm, devendo a qualquer momento ser eliminado o abastecimento por Cumbica.

O sistema Tanque Grande que atualmente fornece cêrca de 50 l/seg., será aproveitado em sua capacidade total e reforçado com as águas do Rio Baquirivú, para fornecer cêrca de 150 l/seg. ou seja cêrca de 13.000.000 l/dia, volume êsse a ser destinado unicamente ao abastecimento de Guarulhos.

#### G) SISTEMA BILLINGS:

As cidades de Santo André, São Bernardo e São Caetano até 1958 recebiam água derivada da adutora do Rio Claro, através tubulação mixta de concreto e ferro fundido de  $\phi$  600 mm, podendo retirar até 120 l/seg., conforme convênio estabelecido na época.

Em 1958 ficaram concluídas as obras do conjunto que denominou-se Sistema Billings ou ABC, constando de:

**CAPTAÇÃO, CASA DE BOMBAS E INSTALAÇÕES DE RECALQUE:** — A construção da casa de bombas foi feita no antigo leito do Rio Grande, à margem da Via Anchieta sobre oito tubulões, cravados no fundo da reprêsa. Foram instalados 3 conjuntos elevatórios, bombas de eixo vertical e motor de 720 HP, para vencer a diferença de nível médio das águas da reprêsa e a Estação de Tratamento. A vazão de cada conjunto elevatório é de 300 l/seg.

**LINHAS ADUTORAS:** — Da Casa de Bombas a água é levada à Estação de Tratamento por uma adutora em tubos de aço

de  $\phi$  750 mm, numa extensão total de 2.000 metros. Da Estação de Tratamento ao Reservatório do Paraíso, em Santo André, foi construída uma adutora por gravidade, em tubos de concreto protendido com a camisa de aço, de  $\phi$  675 mm e numa extensão de 7.700 metros.

#### ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA:

— A estação de tratamento foi construída no alto do Morro Botujurú. Situada a mais de 110 metros do nível médio das águas da represa Billings. A estação está provida do equipamento o mais moderno, para obtenção de água com as melhores características físicas, químicas e bacteriológicas. Na sua primeira etapa tratará 50.000.000 litros-dia, cabendo a Santo André 25.000.000, a São Caetano 20.000.000 e a São Bernardo 5.000.000. O projeto prevê o tratamento de 172.800.000 litros por dia, ou seja, 2 m<sup>3</sup>/segundo.

#### H) SISTEMA BAIXO COTIA

Devido a dificuldade em derivar para o setor de Osasco o volume de água necessário, foi decidido no DAE como solução a curto prazo, a desapropriação das instalações da Usina Isolina, situada no Rio Cotia, próximo da sua desembocadura no Tietê, e no local construir uma Estação de Tratamento.

Aquela usina fôra de propriedade da Light que demonstrando desinteresse em continuar operando-a, vendeu-a a terceiros.

Conforme dados que constavam do processo, a vasão do Rio Cotia naquê local era de 500 l/seg. o que induziu o DAE a projetar e construir uma estação de tratamento para 0,5 m<sup>3</sup>/seg.

A água tratada é recalçada por uma adutora de aço, de  $\phi$  800 mm com a extensão de 3.200 m, até um ponto elevado, onde futuramente deverá ser construído o reservatório de Carapicuíba e daí parte uma adutora de ferro fundido, de  $\phi$  600 mm, com 6.000 m de extensão, que vai ter ao reservatório de Osasco.

Como a área desapropriada é muito pequena, não protegendo sequer a barragem, o que afeta a qualidade da água, pensou-se em desapropriar uma área maior, contudo está sendo estudado, presentemente, a possibilidade de duplicação da vazão do manancial do Baixo Cotia, o que exigirá não só a construção de nova barragem, como também ampliação das demais instalações.

#### NOVAS ETAPAS DE AUMENTO DE ADUÇÃO:

Em 1954, por falta de recursos financeiros, as obras que vinham se desenvolvendo em ritmo acelerado, foram totalmente paralizadas e em meados de 1955 o novo govêrno já determinava o seu reinício; porém, em março de 1956, ante a grave crise que ameaçava o abastecimento da cidade, resolveu o govêrno do Estado apressá-las, criando no Departamento de Águas e Esgotos, a Comissão Especial de Obras Novas-CEON.

Ficou, então, a CEON incumbida de dar prosseguimento às obras do sistema Guarapiranga, compreendendo, adução, tratamento e distribuição de mais 2 m<sup>3</sup>/seg.

Com o passar do tempo, a vigência da CEON foi sendo prorrogada, chegando-se aos dias de hoje, após ter executado, o maior conjunto de obras de abastecimento de água jamais levado a efeito, até então, em todo o país.

Assim, em 1957 era retirado da represa do Guarapiranga mais 1 m<sup>3</sup>/seg., o terceiro proveniente daquele manancial, entrando em funcionamento a 1.<sup>a</sup> etapa da nova Estação de Tratamento de Água do Alto da Boa Vista, com capacidade para tratar 2 m<sup>3</sup>/seg.

Na Estação de Tratamento Professor Teodoro Ramos foi posto em funcionamento o "Accelerator", equipamento importado dos Estados Unidos, e que tem por finalidade acelerar a decantação das impurezas contidas na água.

Graças ao referido equipamento foi possível melhorar as condições de funcionamento da antiga estação de tratamento, cuja capacidade fôra ampliada em 1953 de 1 para 2,5 m<sup>3</sup>/seg. sem contudo poder proporcionar uma decantação satisfatória.

Ficou concluída, também, a segunda linha de gravidade que do Alto da Boa Vista vai ter à Estação Elevatória do Jardim Paulista, em concreto protendido de  $\phi$  1,10 m e 10.000 m de extensão.

E, a cidade passou a receber aproximadamente 7 m<sup>3</sup>/seg. assim distribuídos:

Cantareira	.....	25.000.000 l/dia
Cabuçu	.....	43.200.000 l/dia
Cotia	.....	70.000.000 l/dia
Rio Claro	.....	225.000.000 l/dia
Santo Amaro	.....	259.000.000 l/dia
Total	.....	622.400.000 l/dia

Durante o ano de 1958 mais 1 m<sup>3</sup>/seg. foi retirado do Guarapiranga, o quarto, passando a 345.600.000 l/dia o volume fornecido à cidade por aquê manancial.

Para distribuir êsse acréscimo de adução foram completadas as seguintes obras:

- Estação Elevatória do Setor Jabaquara-Indiápolis, recalçando para o Jabaquara a princípio 220 /seg.; a partir de 5-12-58, 250, e, 500 l/seg. desde agosto de 1959;
- Linha de recalque Alto da Boa Vista-Jabaquara;
- Reservatório do Jabaquara;
- Sub-adutora Jabaquara-Sacoman, em ferro fundido de 900 mm e 6.350 m de extensão, obra iniciada em 1955;
- Reservatório do Sacoman com 12.000 m<sup>3</sup> de capacidade;
- Sub-adutora do Ipiranga, em ferro fundido de  $\phi$  650 e 600 mm e 3.950 m de extensão, derivada da Sub-adutora Jabaquara-Sacoman; obra iniciada em 1955;
- Reservatório e Tôrre do Ipiranga, respectivamente com 5.000 e 300 m<sup>3</sup> de capacidade;

- h) Sub-adutora Vila América-Lapa — 2.º Trecho;
- i) Reservatório da Lapa e linha de saída em ferro fundido de  $\phi$  900 e 1.000 mm com respectivamente 200 e 500 m de extensão, para alimentação da rede da Lapa;
- j) Parte da sub-adutora Lapa-Freguesia do Ó, em ferro fundido de  $\phi$  1.000 e 600 mm com respectivamente 150 e 3.400 m de extensão; a conclusão do 1.º trecho dessa sub-adutora possibilitou o abastecimento da Freguesia do Ó, ainda através a antiga linha de  $\phi$  200 mm, pelo reservatório da Lapa, aliviando assim o reservatório da Água Branca;
- k) Linha da Alameda Santos, em ferro fundido de  $\phi$  900 mm e 400 m de extensão que ligando a 3.ª linha de recalque da Estação Elevatória do Jardim Paulista (Barão de Capanema), e a antiga linha de recalque Consolação-Araçá, permitiu reforçar a adução para o reservatório da Consolação em 1 m<sup>3</sup>/seg.;
- l) Nôvo reservatório da Consolação: sua construção ficara concluída em 1948, entretanto não pôde entrar em funcionamento por falta de alimentação. Em fins de 1957 ficou concluída a tubulação de inter-ligação com o reservatório velho, bem como o colar de distribuição de água aos vários compartimentos;
- m) Sub-adutora Consolação-Casa Verde — 2.º Trecho, em ferro fundido de  $\phi$  600 e 650 mm, com 3.080 e 2.900 m respectivamente.

No 1.º trecho, que vai desde o reservatório nôvo da Consolação até a Rua Solon, no Bairro do Bom Retiro, a parte inicial, ou seja da Consolação à Avenida Angélica, é constituída por uma tubulação de ferro fundido de  $\phi$  630 mm, com a extensão de 1.000 m, assentada em 1948, onde foram aproveitados tubos retirados de uma linha do manancial da Catareira, fora de uso, e, o restante nada mais é do que parte da antiga linha que reforçava com água do Cabuçú, o velho reservatório da Consolação através o recalque das bombas das Palmeiras, paralizadas há muitos anos.

- n) Reservatório da Casa Verde com 12.000 m<sup>3</sup> de capacidade;
- o) Torre do Jabaquara: em fins de 1958 entrou em funcionamento a torre do Jabaquara com 600 m<sup>3</sup> de capacidade, cuja construção se iniciou em princípio do mesmo ano.

No setor da adução do Rio Claro, em 1958, foi executada a instalação do recalque da torre de Vila Maria, entrando em funcionamento também o reservatório com 12.000 m<sup>3</sup> de capacidade.

No setor da adução de Cotia, nesse ano foi construída a Torre de Vila Romana com a capacidade de 300 m<sup>3</sup>.

Em 1959 tiveram prosseguimento as obras destinadas à distribuição dos novos contingentes a serem retirados do manancial do Guarapiranga, além do 4.º m<sup>3</sup>/seg., de acôrdo com o convênio celebrado com a Light em 22-8-1958.

E dêste modo foram concluídas, naquêlo ano, as seguintes obras:

- a) Duplicação da linha velha de recalque do Guarapiranga, em ferro fundido de  $\phi$  1.000 mm com 2.380 m de extensão.

Pela referida linha foi possível em princípios de 1960, retirar-se da reprêsa do Guarapiranga o 5.º m<sup>3</sup>/seg., convido esclarecer que com aquêlo pequeno trecho de linha assentado, foi aproveitada em sua capacidade total, a adutora executada pelo Professor Teodoro Ramos em 1929, no trecho relativo à zona urbana de Santo Amaro, onde já prevendo futura duplicação da vazão, aquêlo eminente engenheiro, fêz assentar uma linha de ferro fundido de  $\phi$  1,50 m.

- b) Na Estação de Tratamento do Alto da Boa Vista foram completadas em janeiro de 1959, obras complementares que permitiram ampliar de 1 m<sup>3</sup>/seg. a capacidade de tratamento da 1.ª etapa;
- c) Sub-adutora de Vila Mascote, em ferro fundido de  $\phi$  800 mm, com 1910 m de extensão.

Foi derivada da 1.ª linha de recalque Alto da Boa Vista-Jabaquara e teve por finalidade alimentar a rede do reservatório de Vila Mascote, enquanto não se solucionava em definitivo a adução para aquêlo reservatório, o que aconteceu em 1962, com a entrada em funcionamento da 2.ª linha de recalque Alto da Boa Vista-Jabaquara.

- d) 4.ª Linha de gravidade, Alto da Boa Vista-França Pinto, em ferro fundido de  $\phi$  1,00 m e 7.760 m de extensão. Trata-se da segunda adutora que alimenta a Estação Elevatória da Rua França-Pinto e fôra prevista no plano de obras do Professor Teodoro Ramos.

Teve por objetivo, de início, ou seja até julho de 1960, reforçar a adução para aquela Estação, com o que, o DAE pôde atender aos reclamos de excesso de demanda dos setores tributados pelo reservatório de Vila Mariana; a partir daquela data, quando foi duplicada a Estação de recalque, passou a veicular cêrca de 1 m<sup>3</sup>/seg.

- e) 2.ª Linha de recalque para a Chácara Flóra. Foram programadas duas linhas de  $\phi$  600 mm e 2.000 m de extensão cada, e em 1959 foi construída a primeira delas que passou a alimentar o antigo reservatório enterrado da Chácara Flóra e a partir de 1961 o nôvo reservatório;

- f) Sub-adutora da Vila Olímpia, linha em ferro fundido de  $\phi$  1,00 m com 3.400 metros de extensão, partindo inicialmente de uma derivação do ramal dos filtros velhos de Santo Amaro, da 1.ª linha de Gravidade do Alto da Boa Vista-Jardim Paulista; foi construída para distribuir em marcha, alimentando a rede dos seguintes bairros: Cidade Monções, Nôvo Mundo, Brooklin Paulista e Vila Olímpia.



g) Sub-adutora Lapa-Freguesia do Ó — trecho final, em  $\phi$  600 mm e 2.200 m de extensão, sendo que na parte correspondente à travessia do Rio Tietê, foram assentadas sob o tabuleiro da Ponte da Freguesia do Ó, duas tubulações de aço de  $\phi$  600 mm e 210 m de extensão cada, sendo que a segunda tubulação, já foi deixada preparada, para se constituir em parte da 2.<sup>a</sup> Sub-adutora Lapa-Freguesia do Ó, programada para o futuro.

Com a conclusão da primeira linha, foi possível reforçar a adução para o reservatório velho da Freguesia do Ó, enquanto se construiu o novo reservatório, e que veio a funcionar em agosto de 1962.

Em princípios de 1960 novo aumento de adução foi acrescentado ao contingente entregue à cidade — o 5.<sup>o</sup> m<sup>3</sup>/seg., do Guarapiranga.

Foram concluídas nesse ano as seguintes obras:

- a) 2.<sup>a</sup> etapa da nova estação de Tratamento do Alto da Bôa Vista que permitiu tratar mais 2 m<sup>3</sup>/seg., a partir de outubro de 1960, e início da construção da 3.<sup>a</sup> etapa, para mais 2 m<sup>3</sup>/seg.
- b) Duplicação da Estação Elevatória da Rua França Pinto, que passou a recalcar para os reservatórios de Vila Mariana, Vila Deodoro e Moóca, mais 1 m<sup>3</sup>/seg.
- c) 2.<sup>a</sup> Linha de Recalque França Pinto — Vila Mariana, em ferro fundido de  $\phi$  1,00 m e 1.700 m de extensão. Foi interligada à Sub-adutora Moóca — Vila Deodoro — Vila Mariana, que trabalhando em sentido inverso possibilitou reforçar alguns setores abastecidos pela adutora do Rio Claro, com água proveniente da reprêsa do Guarapiranga.
- d) Prolongamento da linha de saída do reservatório da Lapa, para alimentação da rede de Vila Anastácio e Vila Leopoldina, em ferro fundido de  $\phi$  900 e 600 mm e extensão de 2.000 m.

Durante o ano de 1960 foram também iniciadas várias obras correspondentes à 3.<sup>a</sup> etapa de adução do Guarapiranga, objetivando a retirada dos restantes 4,5 m<sup>3</sup>/seg. ou seja 388.800.000 l/dia, volume êsse que completaria o máximo permitido, tendo em vista a vazão média anual regularizada, fornecida por aquêle manancial, ou seja 9,5 m<sup>3</sup>/seg.

Do citado conjunto de obras tiveram início em 1960:

- a) 3 linhas de recalque para o Alto da Bôa Vista, de  $\phi$  1,20 m e 5,700 m de extensão cada, parte em aço, e o restante em concreto protendido.

Inicialmente foram contratadas duas linhas, porém, em 1961 foi contratado o fornecimento e iniciado o assentamento da terceira adutora.

Para a passagem sobre o canal do Rio Grande, em outubro de 1960 foi iniciada a construção da 2.<sup>a</sup> ponte em concreto armado, com 103 m de vão, para suporte das três linhas de  $\phi$  1,20 m.

- b) 3.<sup>a</sup> etapa da nova Estação de Tratamento do Alto da Bôa Vista, para mais 2 m<sup>3</sup>/seg.

c) 2.<sup>a</sup> linha de recalque Alto da Bôa Vista-Jabaquara.

d) Linha de recalque Jabaquara-Vila do Encontro (Cidade Vargas).

e) Reservatórios, de Sobras do Alto da Bôa Vista, da Freguesia do Ó, e novo da Avenida.

Em outubro de 1961, novo reforço à adução foi propiciado pela retirada do manancial do Guarapiranga do 6.<sup>o</sup> m<sup>3</sup>/seg., passando a cidade a contar com 518.400.000 l/dia fornecidos pelo setor Santo Amaro e 881.600.000 l/dia incluindo-se os demais mananciais, ou seja, aproximadamente 10 m<sup>3</sup>/seg.

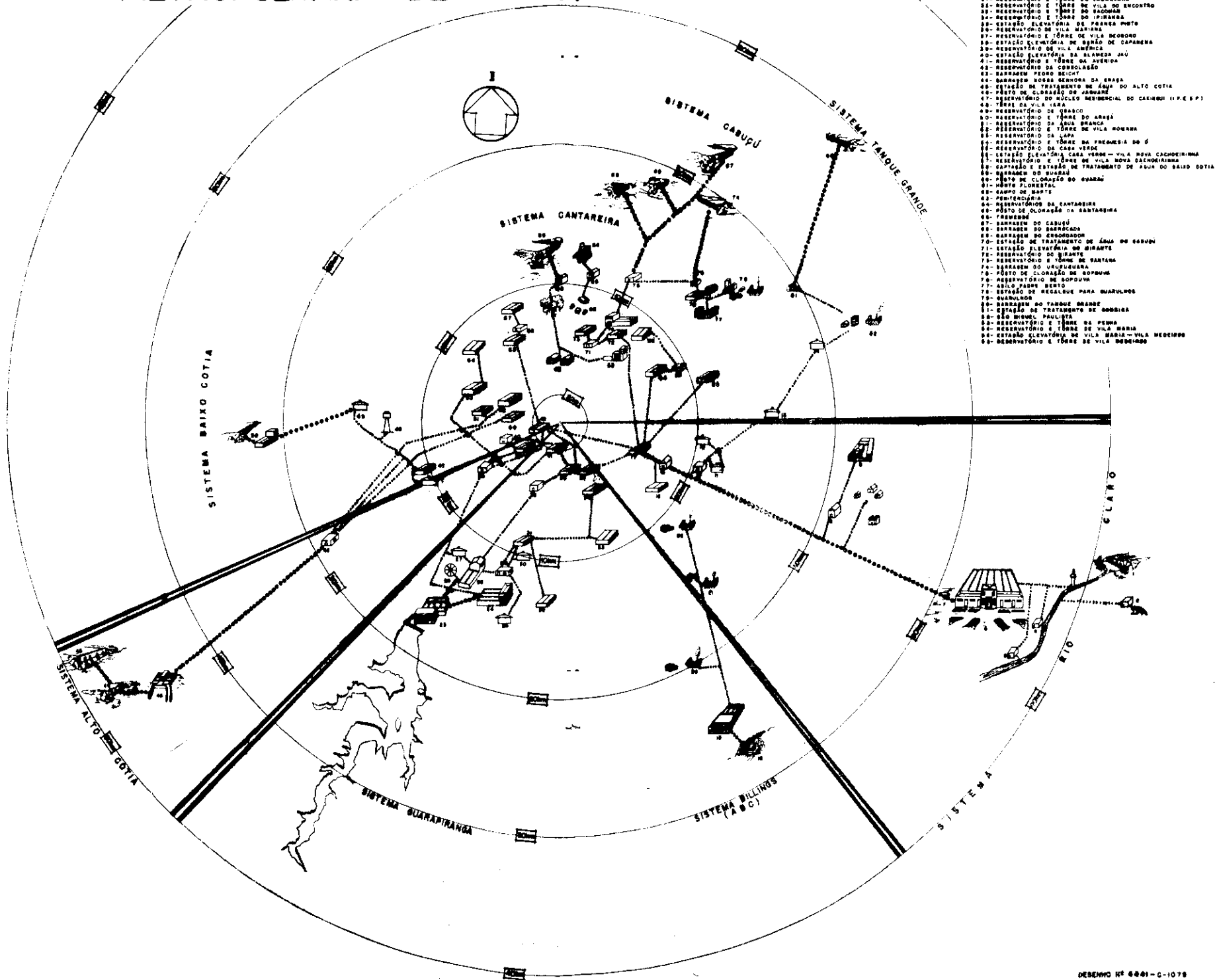
A retirada do 6.<sup>o</sup> m<sup>3</sup>/seg. do Guarapiranga foi possível graças à instalação do 6.<sup>o</sup> e 7.<sup>o</sup> grupos de recalque de 1 m<sup>3</sup>/seg., importados dos Estados Unidos, datando de 1958, as primeiras providências tomadas a respeito.

Durante o ano de 1961 foram concluídas as seguintes obras:

- a) Linha de recalque Jabaquara-Vila do Encontro, em ferro fundido de  $\phi$  600 mm, com 3.200 m de extensão; tem por finalidade aduzir água do reservatório do Jabaquara ao de Vila do Encontro (Cidade Vargas) em fase de construção, e, como os grupos de recalque para a torre do Jabaquara não estão sendo muito solicitados, face a pequena demanda dos setores alimentados por aquela torre, programou-se como solução provisória o aproveitamento parcial dos mesmos, no recalque para a Vila do Encontro; os serviços de ligação já estão sendo programados.
- b) Torre do Sacoman. Na casa de manobras do reservatório do Sacoman foi montada uma estação elevatória para recalque de água à torre elevada, construída à distância de 500 m e com a capacidade de 500 m<sup>3</sup>. A interligação dos dois reservatórios foi feita por uma linha de ferro fundido de  $\phi$  500 mm.
- c) Reservatório de Sobras de Alto da Bôa Vista. Para se aproveitar as sobras que se verificavam na Estação de Tratamento de água do Alto da Bôa Vista, em consequência da variação da demanda das redes alimentadas pela sub-adutora de Vila Olímpia e, na falta do reservatório regularizador da Estação de Tratamento, foi construído no Alto da Bôa Vista um reservatório de 10.000 m<sup>3</sup> de capacidade, em concreto protendido. Os primeiros testes de carregamento foram efetuados em fevereiro de 1961, entretanto, dado o mau comportamento da laje de fundo, consequente da falha do projeto, somente veio a funcionar em dezembro de 1962, porém com a altura d'água reduzida para 70%, e portanto, com igual redução na capacidade de armazenamento.
- d) Entraram em funcionamento, também, em 1961, os reservatórios de Vila Mascote e Chácara Flôra, ambos de concreto protendido de 5.000 m<sup>3</sup> de capacidade, cuja construção foi iniciada em 1958.

No setor da adução do Rio Claro foi assentada a linha tronco de Itaquera em ferro fundido de  $\phi$  600 mm e 6.000 m de extensão destinada ao abastecimento daquele bairro e adjacências.

# SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA METROPOLITANA DE S. PAULO



- 1- BARRAGEM DO RIBEIRÃO DO CAMPO
- 2- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO RIO GUARAPIRANGA
- 3- TORRE DE TOMADA DE ÁGUA DE PÉDO PRETO
- 4- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO KM 78
- 5- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO KM 78 - IRDOR
- 6- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO RIO CLARO - SP RESIDÊNCIA
- 7- ACOMODAMENTO DE CAPTELA DE BIRANTE - SP RESIDÊNCIA
- 8- PÓSITO DE CLORAZÃO DO ABILIO BARTO ANGELO
- 9- ABILIO BARTO ANGELO
- 10- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE VILA GUARANI
- 11- RESERVATÓRIO DE VILA POMBOA
- 12- RESERVATÓRIO DE VILA SANTA ISABEL
- 13- RESERVATÓRIO DE ARTUR ALVIM
- 14- RESERVATÓRIO DE SÃO MIGUEL PAULISTA
- 15- PÓSITO DE CLORAZÃO DE VILA DIVA
- 16- RESERVATÓRIO E TORRE DE VILA ALPINA
- 17- RESERVATÓRIO E TORRE DA BRÉCIA
- 18- CAPTAÇÃO E ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA DO A B C
- 19- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO A B C
- 20- SÃO BERNARDO
- 21- SÃO ANDRÉ
- 22- SÃO CAETANO
- 23- CAPTAÇÃO E ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA DO GUARAPIRANGA
- 24- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO ALTO DA BOA VISTA
- 25- ACELATOR
- 26- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA PROP. DE THEODORO AUGUSTO RAMOS
- 27- RESERVATÓRIO DE SOBRAS
- 28- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA JABARUVARA - CHÁCARA FLORA
- 29- RESERVATÓRIO DA CHÁCARA FLORA
- 30- RESERVATÓRIO DE VILA MARCOS
- 31- RESERVATÓRIO E TORRE DE JABARUVARA
- 32- RESERVATÓRIO E TORRE DE VILA DO ENCONTRO
- 33- RESERVATÓRIO E TORRE DO SACOMAR
- 34- RESERVATÓRIO E TORRE DO PIRANGA
- 35- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE FRANÇA PIVOT
- 36- RESERVATÓRIO DE VILA SERRA
- 37- RESERVATÓRIO E TORRE DE VILA DEODORO
- 38- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE BOMÃO DE CAPANEMA
- 39- RESERVATÓRIO DE VILA AMÉRICA
- 40- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DA ALAMEDA JAU
- 41- RESERVATÓRIO E TORRE DA AVENIDA
- 42- RESERVATÓRIO DA CONSOLAÇÃO
- 43- BARRAGEM PEDRO BEICHT
- 44- BARRAGEM ROSA MENCORA DA ENGRA
- 45- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO ALTO COTIA
- 46- PÓSITO DE CLORAZÃO DE JAMARÁ
- 47- RESERVATÓRIO DO NÚCLEO MESSEJERAL DO CATEMUI (I, P, E, P)
- 48- TORRE DA VILA IARA
- 49- RESERVATÓRIO DE OSARCO
- 50- RESERVATÓRIO E TORRE DO ARARÁ
- 51- RESERVATÓRIO DE ÁGUA BRANCA
- 52- RESERVATÓRIO E TORRE DE VILA ROMANA
- 53- RESERVATÓRIO DA LAPA
- 54- RESERVATÓRIO E TORRE DA FREMÉSIA DE S
- 55- RESERVATÓRIO DE CASA VERDE
- 56- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA CASA VERDE - VILA NOVA CACHOEIRINHA
- 57- RESERVATÓRIO E TORRE DE VILA NOVA CACHOEIRINHA
- 58- CAPTAÇÃO E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO BAIXO COTIA
- 59- BARRAGEM DO BUSARÁ
- 60- PÓSITO DE CLORAZÃO DO GUARANI
- 61- HORTO FLORESTAL
- 62- CAMPO DE MARTS
- 63- PENITENCIÁRIO
- 64- RESERVATÓRIOS DA CANTAREIRA
- 65- PÓSITO DE CLORAZÃO DA SANTAREIRA
- 66- TAMBORÉM
- 67- BARRAGEM DO CABUCU
- 68- BARRAGEM DO ESBOÇADOR
- 69- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO GARUÍ
- 70- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO GIRANTE
- 71- RESERVATÓRIO DO GIRANTE
- 72- RESERVATÓRIO E TORRE DE SARTAGÁ
- 73- BARRAGEM DO UZURUEVARA
- 74- PÓSITO DE CLORAZÃO DE SOPINHA
- 75- RESERVATÓRIO DE SOPINHA
- 76- ABILIO PABRE BENTO
- 77- ESTAÇÃO DE RECALQUE PARA GUARULHOS
- 78- OSVALDO
- 79- BARRAGEM DO TAPIQUE GRANDE
- 80- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SOMBRIA
- 81- SÃO MIGUEL PAULISTA
- 82- RESERVATÓRIO E TORRE DA POMBÁ
- 83- RESERVATÓRIO E TORRE DE VILA MARIA
- 84- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE VILA MARIA - VILA MEDICHO
- 85- RESERVATÓRIO E TORRE DE VILA MEDICHO

Em 1962 tiveram prosseguimento as obras da 3.<sup>a</sup> etapa da adução do Guarapiranga, apresentando o seguinte andamento:

- a) Estação elevatória do Guarapiranga: a casa de bombas propriamente dita foi ampliada para completar 14 grupos motor-bomba de 1 m<sup>3</sup>/seg., incluindo a construção de mais 3 decantadores de areia.

Foi concluída a instalação do 8.<sup>o</sup> e 9.<sup>o</sup> grupos de recalque, para 1 m<sup>3</sup>/seg., cuja aquisição tivera início em 1960.

Também foram adquiridas no exterior as peças complementares para a montagem do 10.<sup>o</sup> ao 14.<sup>o</sup> grupos, sendo que a aquisição dos grupos atraxou-se, devendo efetivar-se em 1964.

- b) Das 3 adutoras de recalque de  $\phi$  1,20 m, uma delas a 6.<sup>a</sup> linha ficou concluída em julho de 1962 e para entrar em serviço foram feitas as ligações provisórias no Guarapiranga e na Estação de Tratamento do Alto da Boa Vista, em razão de não estarem finalizadas, tanto numa como noutra, as instalações definitivas.
- c) Na Estação de Tratamento do Alto da Boa Vista foram iniciadas em janeiro daquele ano, as obras da nova casa de química e prédio de administração; os canais de chegada e distribuição de água bruta, e de saída para a água tratada. Essas obras permitirão tratar na nova Estação do Alto da Boa Vista, 18 m<sup>3</sup>/seg., que acrescidos do volume que pode ser tratado na Estação Professor Teodoro Ramos perfaz 20 m<sup>3</sup>/seg., total que em futuro se programa retirar da represa do Guarapiranga, cujos recursos serão ampliados com a reversão dos rios Capivari-Monos, Alto Juquiá etc.

Também foi iniciada a construção do reservatório de compensação, com a capacidade de 40.000 m<sup>3</sup>, destinado à homogenização do cloro e à correção do pH da água; terá ainda a função de regularizar a vazão das linhas de saída.

- d) 2.<sup>a</sup> Linha de recalque Alto da Boa Vista-Jabaquara, em tubos de concreto protendido de  $\phi$  1,20 m e 7.200 m de extensão. Passou a alimentar também o reservatório de Vila Mascote, sendo que a sub-adutora de Vila Mascote foi desligada da 1.<sup>a</sup> linha de recalque para o Jabaquara, passando a funcionar unicamente como linha de saída e alimentação da rede.

Como em setembro de 1962, ocasião em que ficou concluída aquela nova adutora para o Jabaquara, não estava em condições de funcionar a Estação Elevatória Jabaquara — Chácara Flóra, cuja construção fôra iniciada em maio de 1961, foi feita a ligação da 2.<sup>a</sup> linha de recalque, provisoriamente, na Estação Elevatória do Setor Jabaquara — Indianópolis, possibilitando aduzir ao reservatório do Jabaquara até 850 l/seg.

- e) Nôvo reservatório da Avenida. Objetivando a melhoria do abastecimento do bairro do Paraíso e adjacências, foi construído ao lado do antigo reservatório da Rua 13 de Maio

(Praça Amadeu Amaral) um nôvo, com a capacidade de 12.000 m<sup>3</sup>.

A nova Estação elevatória para a torre, também construída em 1962 já está montada, restando unicamente a instalação elétrica que deverá ficar concluída em princípios de 1964.

- f) Nôvo reservatório e torre da Freguesia do Ó, respectivamente com 8.200 e 600 m<sup>3</sup> de capacidade. Os primeiros testes de carregamento foram efetuados em julho de 1962, e, em janeiro de 1963 entrou em operação normal. A torre passou a funcionar em fevereiro de 1963 e dêste modo a água da represa do Guarapiranga está atingindo o bairro de Pirituba, após percorrer mais de 40 km de tubulações, e, graças ao assentamento da linha tronco Freguesia-Pirituba em ferro fundido de  $\phi$  600 mm e 2.700 m de extensão.

Em princípio de 1963, ante a necessidade de reforço do abastecimento de água, foi novamente posta a funcionar a Estação Velha de Recalque do Guarapiranga, construída pelo Prof. Teodoro Ramos, e paralizada quando da entrada em funcionamento da 6.<sup>a</sup> linha de recalque. Foi possível, então, utilizar-se daquele manancial mais 0,5 m<sup>3</sup>/seg., além do que, não havia meios para a retirada de água das Estações de Tratamento do Alto da Boa Vista.

Reforçando ainda mais o abastecimento da cidade, em janeiro de 1963 entrou em funcionamento o sistema Baixo-Cotia, que tem capacidade para fornecer 0,5 m<sup>3</sup>/seg., porém, por razões ligadas à distribuição da água, estão sendo retirados daquele manancial somente 9.000.000 l/dia ou seja, cêrca de 100 l/seg., para atender ao município de Osasco e adjacências. Conseqüentemente, foi cortada a alimentação daquele setor pela 3.<sup>a</sup> linha adutora de Cotia.

E dêste modo, a cidade passou a receber em 1963, cêrca de 923.800.000 l/dia, ou seja, aproximadamente 10,6 m<sup>3</sup>/seg.

Durante o ano de 1963 foram completadas as seguintes obras:

- a) 5.<sup>a</sup> linha de recalque do Guarapiranga, em  $\phi$  1,20 m, adutora já ligada à entrada definitiva da Nova Estação de Tratamento do Alto da Boa Vista.

Para entrar em funcionamento, deverá ser executado o remanejamento das linhas de recalque junto à Estação do Guarapiranga, obra já contratada e prestes a ser iniciada.

- b) Linha de ligação do reservatório de Sobras à rede de Santo Amaro baixo, em ferro fundido de  $\phi$  600 mm e 400 m de extensão, que permitirá alimentar parte do setor Santo Amaro por aquele reservatório.
- c) Estação Elevatória Casa Verde — Vila Nova Cachoeirinha, instalada na Casa de Manobras do reservatório da Casa Verde; permitirá alimentar provisoriamente o nôvo reservatório de Vila Nova Cachoeirinha com 100 l/seg., pela linha tronco Casa Verde-Cachoeirinha, em ferro fundido de  $\phi$  600 mm e 3.500 m de extensão, enquanto se estuda a solução definitiva para a adução àquele reservatório.

- d) Reservatório de Vila do Encontro (Cidade Vargas) com a capacidade de 11.000 m<sup>3</sup>. Está concluído e a entrada em serviço depende, unicamente, da ligação das bombas da torre do Jabaquara, na linha de recalque Jabaquara-Vila do Encontro, em fase de concorrência.

A torre elevada, com a capacidade de 260 m<sup>3</sup>, quanto já estava com sua estrutura concluída, foi embargada pela 4.<sup>a</sup> Zona Aérea — (Ministério da Aeronáutica), por prejudicar o tráfego aéreo no Aeroporto de Congonhas, apesar do DAE ter recebido autorização da Diretoria de Aeroportos do Estado de São Paulo, para construí-la.

Está sendo providenciada a demolição daquele reservatório elevado e já foi submetida à aprovação da 4.<sup>a</sup> Zona Aérea, a localização da nova torre.

Encontram-se em fase final de execução as seguintes obras:

- a) 7.<sup>a</sup> linha de recalque de Guarapiranga em  $\phi$  1,20 m, restando o assentamento de um trecho de 700 m.
- b) Casa de Química e prédio da Administração da Estação de Tratamento do Alto da Boa Vista. A construção civil está concluída devendo ser iniciada a montagem e instalação dos equipamentos.

Ainda este ano deverá ficar concluído um dos dois compartimentos do Reservatório de compensação.

- c) Prolongamento da linha alimentadora das duas linhas de gravidade, que partindo do Alto da Boa Vista se dirigem para a Estação Elevatória da Rua França Pinto, em tubulação de aço de  $\phi$  1,50 m e 700 m de extensão.

A referida obra tem por finalidade transferir a alimentação da França Pinto hoje pela Estação de Tratamento Prof. Teodoro A. Ramos, para a Estação de Tratamento do Alto da Boa Vista, através do reservatório de compensação, reservando-se a primeira, unicamente para atender aos recalques para o Jabaquara e Chácara Flóra.

- d) Estação Elevatória Jabaquara-Chácara Flóra, localizada junto a Estação de Tratamento Prof. Teodoro Ramos e em fase final de construção.

Conta com 8 grupos motor-bomba de 0,6 m<sup>3</sup>/seg. para uma altura manométrica da ordem de 70 metros.

Está sendo ultimada a instalação dos conjuntos de recalque, de modo a reforçar a adução para o Jabaquara, ainda este mês, com 0,6 m<sup>3</sup>/seg.

Foi programada para recalcar 1 m<sup>3</sup>/seg. para a Chácara Flóra e até 2,5 m<sup>3</sup>/seg. para o Jabaquara, devendo, em consequência, ser eliminadas a pequena estação de recalque para a Chácara Flóra e a estação elevatória do setor Jabaquara — Indianópolis.

Para funcionar a nova estação de recalque houve necessidade de um complexo de gerenciamento das tubulações existentes na Rua da Paz.

- e) Reservatório e torre de Vila Nova Cachoeirinha, respectivamente com 15.000 e 600 m<sup>3</sup>.

No setor da adução do Rio Claro, foi construída junto do reservatório da Vila Maria, uma Estação Elevatória para Vila Medeiros, onde já estão montados 3 grupos motor-bomba de 250 l/seg., faltando unicamente a instalação elétrica.

Para conduzir a água ao reservatório e torre de Vila Medeiros, respectivamente com 7.200 e 500 m<sup>3</sup> de capacidade, cuja construção já contratada não pôde sequer ser iniciada, por ter sido rescindido o contrato, foi assentada uma linha de ferro fundido de  $\phi$  600 mm com 2.300 m de extensão que está concluída desde fevereiro de 1962.

Nova concorrência foi preparada para a construção do reservatório que poderá estar concluído em fins do próximo ano.

A partir de 1954, quando entrou em funcionamento a 2.<sup>a</sup> etapa da adução do Guarapiranga, foi sendo ampliada a rede distribuidora de água e nos dias de hoje atinge praticamente 5.000 km, conforme ilustra a tabela abaixo:

1953	1.942 km
1954	2.035 km
1955	2.116 km
1956	2.307 km
1957	2.611 km
1958	3.067 km
1959	3.323 km
1960	3.700 km
1961	4.088 km
1962	4.603 km
1963	4.751 km

### III — ABASTECIMENTO FUTURO

A São Paulo Metropolitana que inclui além da nossa cidade, os municípios vizinhos abastecidos pelo DAE, conta atualmente com cerca de 4.700.000 habitantes, para os quais far-se-iam necessários, na base de 400 l/dia/habitante, 21,7 m<sup>3</sup>/seg., nos dias de maior consumo.

E presentemente conta o DAE com cerca de 11,1 m<sup>3</sup>/seg., incluindo o que é fornecido ao ABC, representando cerca de 50% das necessidades.

Como nos dias de hoje, nem toda a população é suprida, e ainda verifica-se falta d'água generalizada por quase toda a cidade, conclui-se que não é atendido o dia de maior consumo, e na base de 300 l/dia/habitante poderia o DAE atender a somente 3.200.000 habitantes, o que corresponde a cerca de 70% da população total.

Em princípios do ano vindouro, deverão estar completas as obras para o aproveitamento total dos recursos do Guarapiranga, acrescentando-se ao total presentemente aduzido, mais 3 m<sup>3</sup>/seg., melhorando um pouco a situação, porém, deixando ainda de ser atendido o aumento de demanda dos dias de maior consumo, para os quais seriam necessários aproximadamente 16 m<sup>3</sup>/seg.

Face ao atual deficit e levando-se em conta, o sempre crescente número de pedidos de ligações em redes novas, e ainda, o crescimento da população da metrópole que exige um aumento na adução de 1 m<sup>3</sup>/seg. por ano, não poderia o DAE permanecer na situação que se encontrava há mais de 10 anos, em matéria de planejamento, e dêste modo, em abril de 1962 foi criada no Departamento de Águas e Esgotos a Comissão Especial para o Planejamento das Obras de Abastecimento e Distribuição de Água da Capital (CEPA), presidida pelo Engenheiro Paulo de Paiva Castro.

Consta do plano em estudo na CEPA, não só o melhor aproveitamento de alguns dos mananciais atualmente utilizados, como é o caso do Baixo Cotia e Billings ou ABC que teriam sua capacidade ampliada, como também, o refôrço de outros mananciais, tal é o caso do Guarapiranga, para cuja bacia seriam revertidas as águas de rios localizados na vertente marítima, ou ainda soluções mixtas e variadas para escolha daquela que fôr mais interessante, como é o caso do Rio Claro, e, finalmente a utilização de novos mananciais, até hoje não explorados, como é o caso do Rio Juqueri e mesmo o Alto Tietê.

A cidade de São Paulo e municípios vizinhos está localizada em cota elevada e devido a esta condição, os recursos hídricos destinados ao abastecimento público são pequenos razão pela qual todos os mananciais situados num raio apreciável, foram considerados.

Contudo para que se determinasse até que ponto cada manancial deveria ser técnica, econômica e prioritariamente aproveitado, foi feito preliminarmente um estudo da previsão do aumento da população, chegando-se à conclusão que quando fôr atingida a saturação, por volta do ano 2.000, a população da cidade deverá alcançar aproximadamente 7.400.000 habitantes e as cidades vizinhas, que estão ou serão incluídas na esfera de ação do DAE, terão aproximadamente 2.100.000 almas, totalizando 9.500.000 habitantes.

Também com o correr do tempo e à medida que as cidades crescem, o consumo por habitante se eleva, de sorte que o consumo total previsto para a grande São Paulo, com o passar dos anos, apresentar-se-á de acôrdo com a tabela abaixo:

Ano	Consumo Per Capita	População	Consumo em m <sup>3</sup> /seg.
1964	400	5.540.000	25,2
1970	430	6.700.000	33,3
1980	470	8.300.000	45,0
1990	490	9.160.000	51,8
2000	500	9.500.000	55,0

Dos manancias estudados e julgados aproveitáveis, pode o DAE contar com:

1) Sistema Billings	2,0 m <sup>3</sup> /seg.
2) Sistema Cotia	1,8 "
3) Sistema Guarapiranga	20,0 "
4) Sist. Rio Claro-Tietê, etc.	14,6 "
5) Sistema Juqueri	29,0 "
TOTAL	67,4 m <sup>3</sup> /seg.

Convém fazer sôbre cada manancial uma pequena apreciação e dêste modo iniciaremos pelo:

1 — **SISTEMA BILLINGS**: — atualmente fornece aos municípios do ABC, 0,5 m<sup>3</sup>/seg. e estão em andamento obras que permitirão duplicar aquela vazão; contudo já existe projeto para a retirada de 2 m<sup>3</sup>/seg. do Rio Grande.

2 — **SISTEMA COTIA**: — inclui Alto e Baixo Cotia, fornecendo atualmente 0,8 e 0,1 m<sup>3</sup>/seg. respectivamente; porém as instalações recentemente concluídas no Baixo Cotia, permitem a retirada de 0,5 m<sup>3</sup>/seg. e, de acôrdo com estudos feitos na CEPA, êsse contingente pode ser duplicado, mediante a ampliação das instalações de tratamento e recalque, bem como a construção de uma barragem que antes de mais nada, contribuirá para a melhoria das qualidades da água a ser tratada.

3 — **SISTEMA GUARAPIRANGA**: — presente-mente contribui para o abastecimento da Cidade com 6,5 m<sup>3</sup>/seg. e dentro de dois meses essa adução será ampliada para 9,5 m<sup>3</sup>/seg.

Os estudos elaborados pela CEPA nos indicam a possibilidade de ampliação da capacidade dessa fonte de suprimento para 20,0 m<sup>3</sup>/seg. com reversão para a bacia do Guarapiranga das águas dos rios Capivari — Monos — Mandú e Alto Juquiá, situados na vertente marítima da Serra do Mar.

4 — **SISTEMA RIO CLARO**: — fornece presentemente 2,6 m<sup>3</sup>/seg., porém segundo previsão antiga deveria contribuir com 6 m<sup>3</sup>/seg., valor posteriormente retificado para 5,2.

Entretanto, estudos recentes vieram demonstrar a impossibilidade de se conseguir permanentemente os 5,2 m<sup>3</sup>/seg. o que veio desencorajar os técnicos do DAE em determinar o início das obras necessárias à captação, tratamento e adução dos restantes 2,6 m<sup>3</sup>/seg.

E várias soluções foram estudadas podendo ser sintetizadas no seguinte:

a) refôrço para completar os 2,6 m<sup>3</sup>/seg. com a reversão do Rio Tapanháú, da vertente marítima, que seria barrado e recalçado para a Estação de Tratamento de Casa Grande, o que não dispensaria as demais obras necessárias à duplicação da vazão ou seja: construção de nova barragem nas proximidades de Poço Preto, duplicação da Estação Elevatória do km 78 e da Estação de Tratamento de Casa Grande, e construção de 21 kms de sifões de  $\phi$  1,80 m.

b) reforço com água do Alto Tietê que deverá ser barrado à montante de Mogi das Cruzes (Ponte Nova), para regularização da vazão a fim de evitar as enchentes em São Paulo, e que seria recalçada para a Estação de Tratamento de Casa Grande, também não dispensando as obras indicadas no item anterior.

c) reversão do Rio Tapanhuá e do Rio Itatinga, ambos da vertente marítima, e passagem das suas águas para as bacias dos Rios Vargem Grande e Taiassupeba, afluentes da margem esquerda do Tietê que seriam barrados, e reunidas todas as águas num total aproximado de 12 m<sup>3</sup>/seg., num ponto situado a 30 km de distância do reservatório da Moóca, aproximadamente, local onde seria construída uma Estação de tratamento.

Dos 12 m<sup>3</sup>/seg., a parcela de 2,6 m<sup>3</sup>/seg. viria pela atual adutora do Rio Claro até a Moóca, completando os 5,2 m<sup>3</sup>/seg. sendo necessário duplicar-se unicamente um sifão de  $\phi$  1,80 m com apenas 1 km de extensão, e, os restantes 9,4 m<sup>3</sup>/seg. seriam encaminhados, por nova adutora a ser construída, à zona leste ou mesmo ao ABC, conforme o que fôr mais indicado. Pelo que se pode observar, por esta solução não seria feita obra alguma no sistema Rio Claro propriamente dito.

d) outra solução para o sistema Rio Claro, seria retirar dos afluentes da margem esquerda do Tietê, apenas 2,6 m<sup>3</sup>/seg. que após tratamento, seriam injetados na adutora, no mesmo ponto previsto na solução anterior, completando-se os 5,2 m<sup>3</sup>/seg.

As sobras do Rio Claro seriam armazenadas na represa de Ponte Nova, cuja execução não parece mais haver dúvida, e, juntamente com as águas dos Alto Tietê, seriam encaminhadas por uma adutora, lançada ao longo do percurso do Rio Tietê, de Mogi das Cruzes a São Paulo, a uma estação de tratamento, a ser construída em local apropriado, próximo da Capital. Esta segunda parte viria a se constituir no novo sistema de abastecimento do Alto Tietê com a capacidade de 6,5 m<sup>3</sup>/seg., podendo atingir a 9,0 m<sup>3</sup>/seg., no caso de se pretender reverter o Rio Tapanhuá. Contudo o aproveitamento do sistema Alto Tietê, para abastecimento de água da Capital é assunto muito controversivo no DAE.

5 — *SISTEMA JUQUERÍ*: — O Rio Juquerí é um afluente da margem direita do Tietê, e interessa de imediato para o abastecimento da Capital, o trecho situado à montante da cidade de Franco da Rocha, onde deverá ser barrado.

Suas águas represadas atingirão o sopé da Serra da Cantareira, onde serão captadas e recalçadas para transporem aquele maciço montanhoso e através aquedutos e túneis, atingirão a represa do Guaraú, construída em princípios deste século, sem nunca ter sido aproveitada.

Junto àquela represa será construída uma estação de tratamento e novas linhas adutoras, que deverão alimentar todos os reservatórios da zona Norte, e, possivelmente, as sobras atingirão o centro da cidade, voltando a adução a se fazer no mesmo sentido que o fôra há 50 anos.

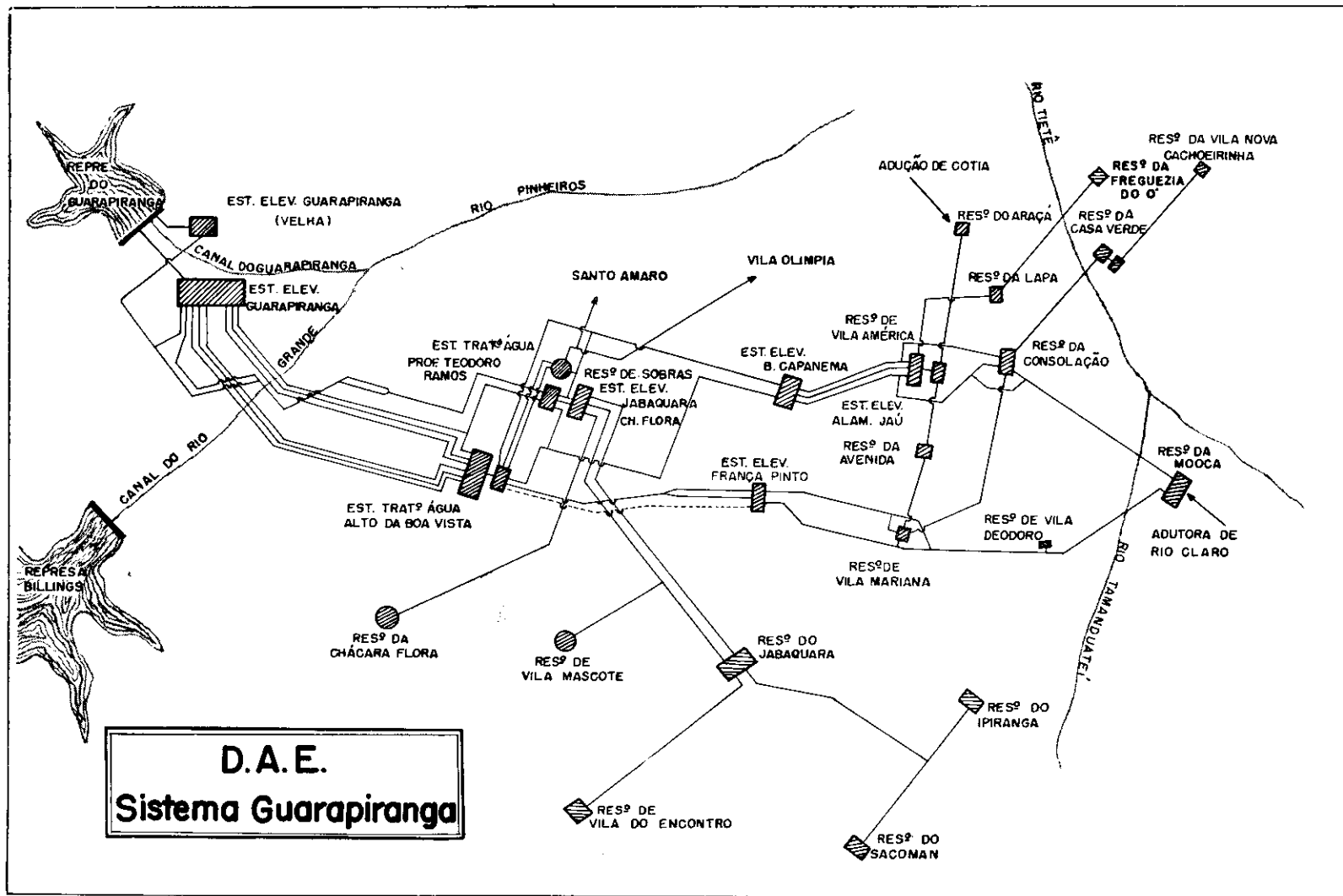
A vazão regularizada do Rio Juquerí, no ponto indicado para a barragem, já projetada, é de 4 m<sup>3</sup>/seg., porém outros rios poderão ser revertidos para a bacia do Juquerí, ampliando sua capacidade. Com este objetivo já foi estudada a reversão do Atibainha, Muquem e Alto Jaguarí, que fornecendo respectivamente 5,8 e 12 m<sup>3</sup>/seg. totalizarão 29 m<sup>3</sup>/seg., capacidade máxima daquele conjunto de mananciais.

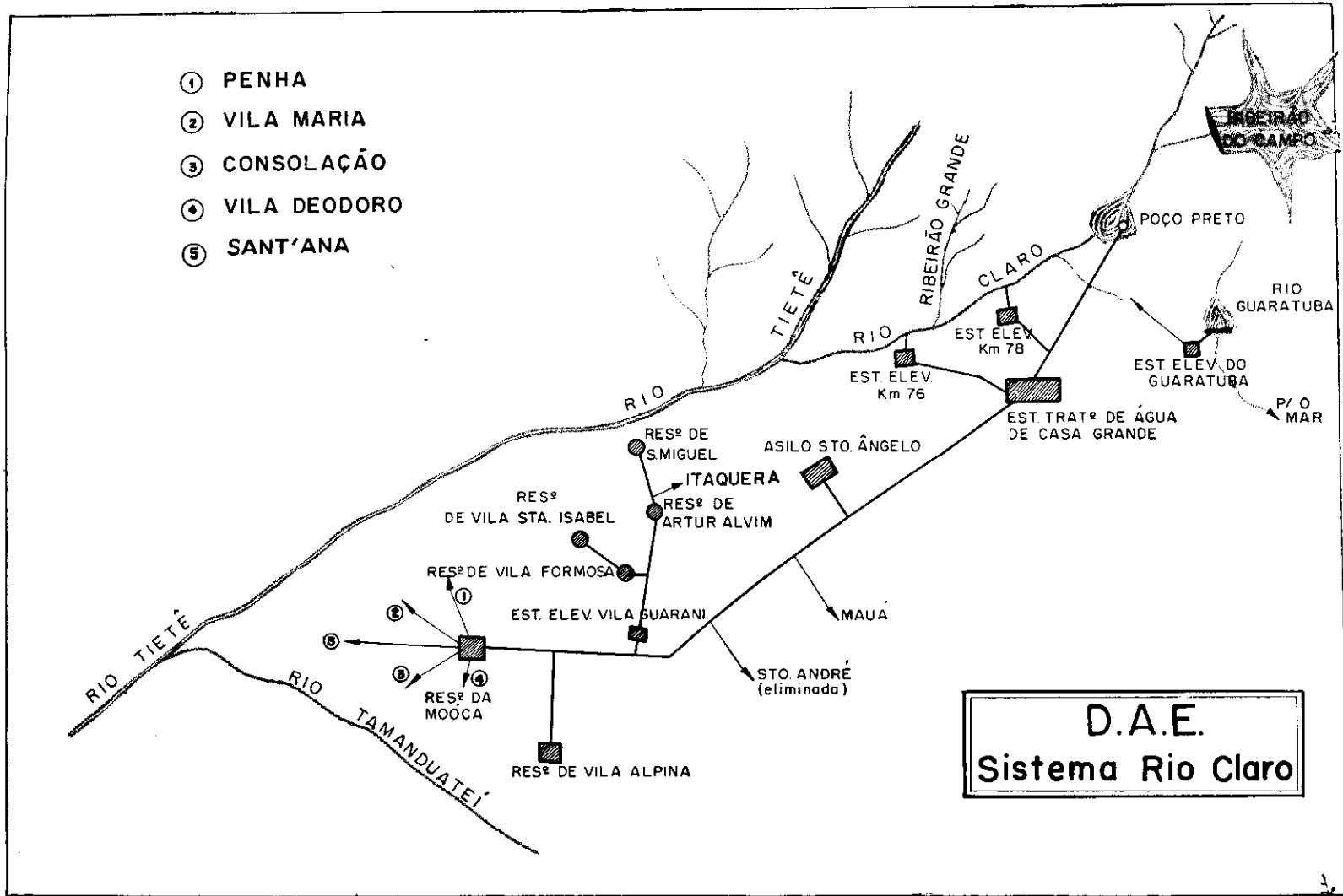
Dado o vulto do empreendimento, o DAE pretende iniciar sua exploração pela 1.<sup>a</sup> etapa, os 4 m<sup>3</sup>/seg. do Juquerí, o que já é considerado altamente interessante, uma vez que a Zona Norte da cidade vem sendo mal abastecida há muitos anos, sem que haja possibilidade de ser melhor atendida com recursos dos atuais mananciais explorados.

#### NOTA:

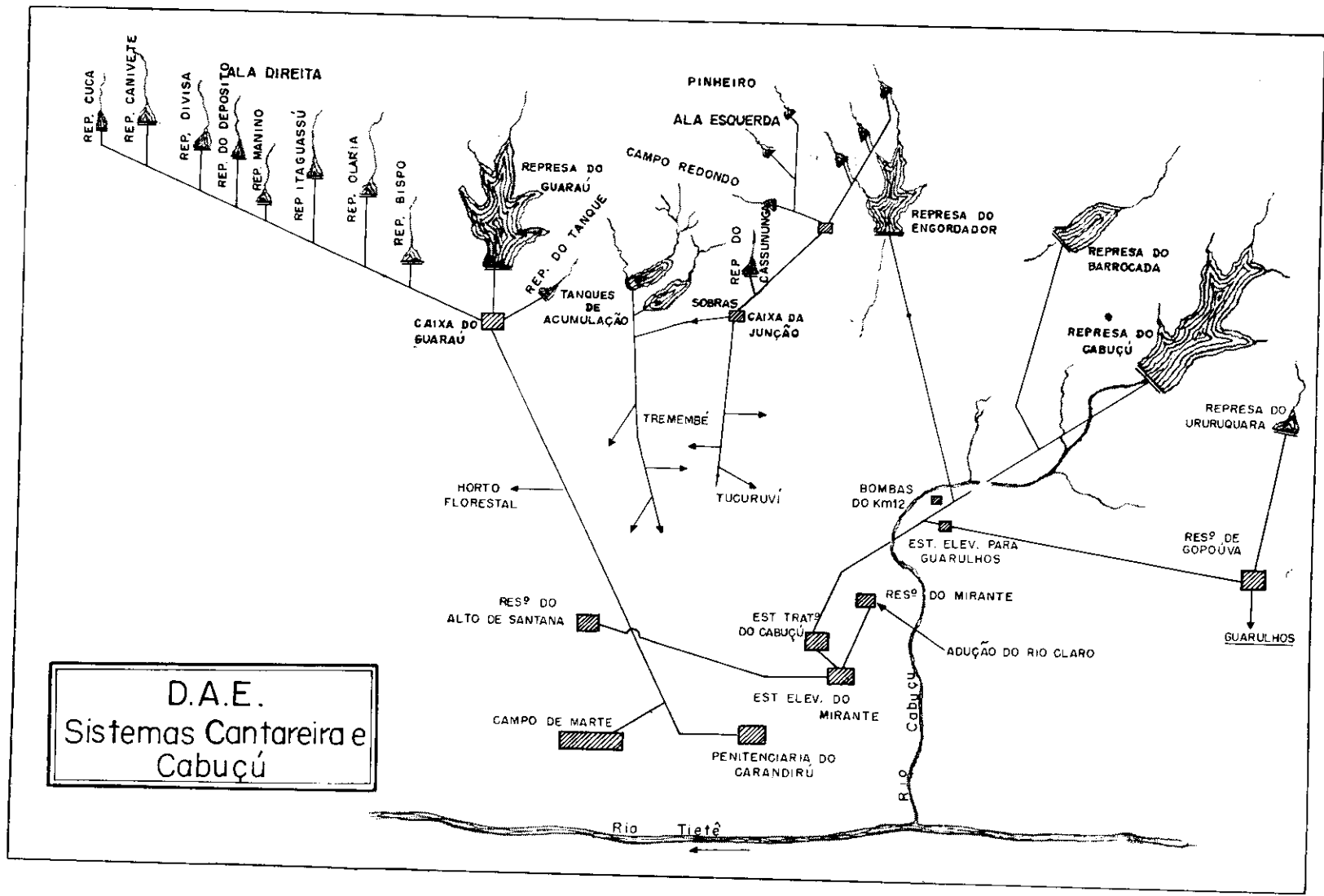
Para a elaboração do presente relatório foram consultados os seguintes trabalhos:

- 1) Dados sobre o abastecimento de água de São Paulo, de autoria do Engenheiro Oswaldo B. Thompson.
- 2) Abastecimento de água da cidade de São Paulo, de autoria do Engenheiro Plínio Penteado Whitaker.
- 3) Plano de Abastecimento de água para a área Metropolitana de São Paulo, de autoria do Engenheiro Paulo de Paiva Castro.









D.A.E.  
Sistemas Cantareira e  
Cabuçu

