

Programação de Obras para o Aproveitamento Integral da Capacidade dos Mananciais Guarapiranga e Baixo Cotia

ASSESSORIA DE PLANEJAMENTO DO DAE *

I — INTRODUÇÃO

O presente relatório descreve, de modo sucinto, bem como contém a justificativa das obras de recalque, reservação e distribuição necessárias ao imediato aproveitamento da última parcela de vazão — 2,0 m³/s — disponível no atual sistema Guarapiranga. De outro lado, preconiza também uma série de medidas a uma mais adequada utilização da capacidade total — 0,5 m³/s — do manancial denominado Baixo Cotia.

Uma acentuada melhoria, em praticamente todo o atual sistema de distribuição de São Paulo, será a consequência das obras programadas; além de propiciar também o abastecimento de alguns dos novos centros populacionais recém surgidos na Capital e em municípios vizinhos.

II — SISTEMA GUARAPIRANGA — DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO ABASTECIMENTO

O Departamento de Águas e Esgotos retira, atualmente, da represa do Guarapiranga, através da estação elevatória junto a ela construída, a vazão média de 7,5 m³/s de um total de 9,5 m³/s que lhe assegura a capacidade dessa represa.

Tal vazão é recalçada para a estação de tratamento de água situada no bairro do Alto da Boa Vista. Após o tratamento, feito ainda em pequena parcela na estação velha (Theodoro Ramos) e, na sua quase totalidade, na estação nova, a água é encaminhada aos seguintes pontos (V. desenho I).

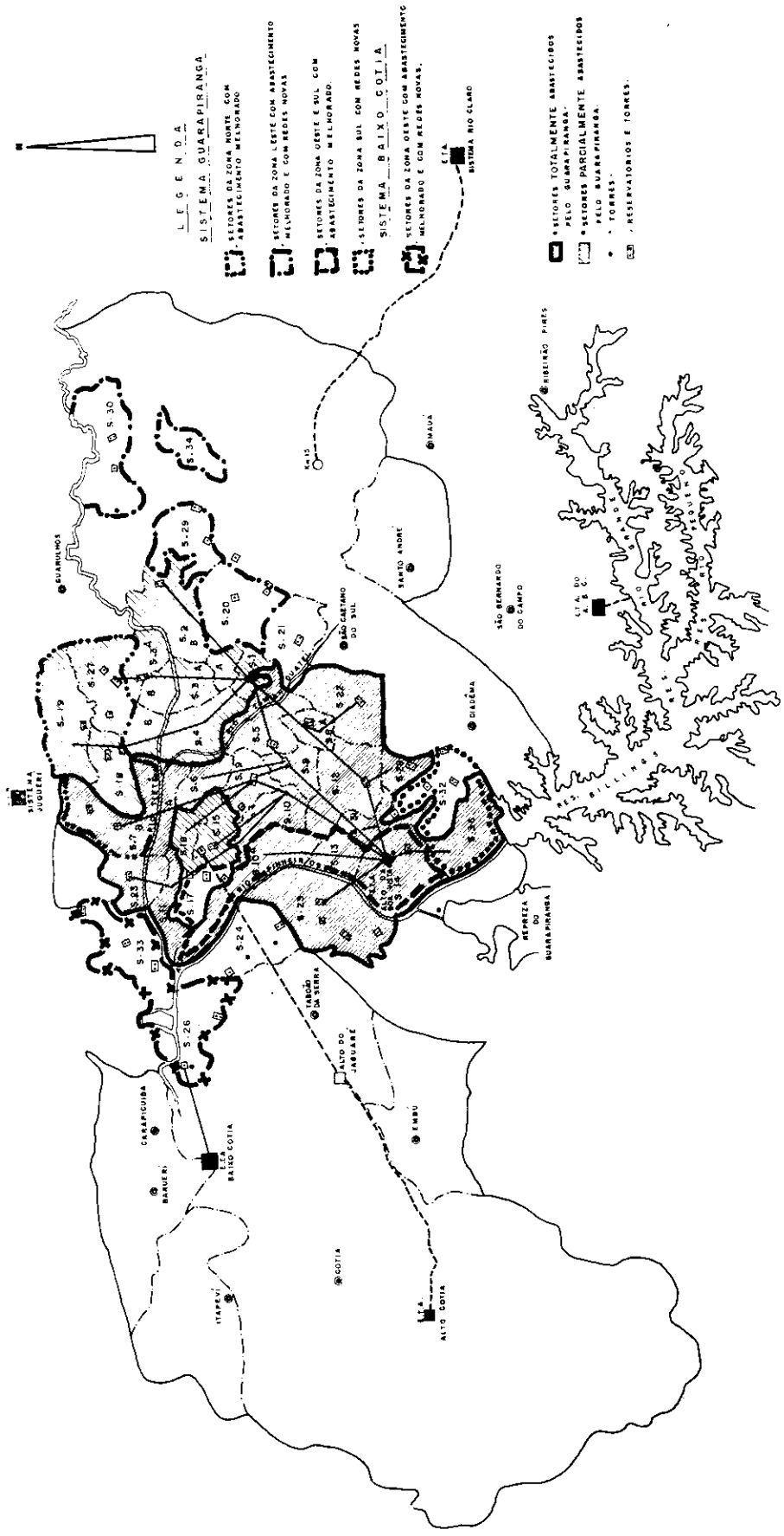
N. da R. — O presente trabalho foi elaborado pelos engenheiros Eduardo Ferreira Borba Junior, Fuad Kotait, Walner Marincek e pelo pranteado eng. Paulo de Paiva Castro, falecido em Abril deste ano.

1.º — 1,700 m³/s seguem, através de linhas de gravidade, para a estação elevatória de França Pinto, de onde são recalçadas para o reservatório de Vila Mariana — Setor 8. Daí, uma parte é distribuída no próprio setor 8 (0,400 m³/s), outra segue pela sub-adutora V. Mariana-Moóca (0,750 m³/s), alimentando, em percurso, o Setor 5 — Vila Deodoro (0,350 m³/s) e deixando, portanto, no reservatório da Moóca — Setor 1, cerca de 0,400 m³/s. Finalmente, os restantes 0,550 m³/s seguem pela sub-adutora V. Mariana-Consolação, alimentando em percurso a zona do centro e do bairro do Cambuci (0,350 m³/s) e deixando no reservatório da Consolação — Setor 6, uma vazão de 0,200 m³/s.

2.º — 2,500 m³/s seguem para a estação elevatória Alto da Boa Vista-Chácara Flora-Jabaquara, de onde são recalçadas para três diferentes pontos. Cerca de 0,080 m³/s para o Morumbi — Setor 25, 0,220 m³/s para Chácara Flora — Setor 14 e Cidade Dutra — Setor 36 e os restantes 2,200 m³/s para o reservatório do Jabaquara — Setor 12. Através deste último reservatório, uma parte da água (1,100 m³/s) é distribuída no próprio setor 12 e nos setores 8-A — Ipiranga, 28 — Cidade Vargas e 22 — Sacomã e o restante (1,100 m³/s) segue para o reservatório da Moóca, pela sub-adutora Jabaquara-Moóca, a fim de reforçar o abastecimento das zonas norte e leste servidas por este reservatório.

3.º — 2,500 m³/s seguem, por linhas de gravidade, para a estação elevatória Barão de Capanema, de onde são recalçadas para o reservatório de V. América — Setor 10 e Consolação — Setor 6. Partindo do reservatório de V. América saem três linhas principais que abastecem os seguintes setores: 10 — Vila América, 11 — Lape e 23 — Freguesia do Ó pela linha V. América-Lapa; 15 — Araça, pela linha V. América-Araçá; e, finalmente, Setor 9 —

D. A. E. PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS SETORES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE SÃO PAULO E DAS CIDADES SATELITES



desenho n.º 1

Avenida, pelas linhas de recalque V. América-Avenida.

4.º — Os 0,800 m³/s restantes são encaminhados para o chamado reservatório de sobras do Alto da Boa Vista. Daí, saem pela sub-adutora de V. Olímpia, alimentando sucessivamente em percurso, os setores 14 — Santo Amaro, 13 — Brooklin e parte do setor 10A — Vila Madalena.

Os valores de vazão, acima citados, devem ser sempre entendidos como valores médios, resultantes, quase na sua totalidade, de cálculos estimativos e não como valores efetivamente medidos, o que seria bastante desejável. Não devem, entretanto, fugir muito da realidade e se considerarmos o caráter preliminar de que se reveste o estudo que adiante será feito, já são significativos.

III — SISTEMA GUARAPIRANGA — ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO ABASTECIMENTO

Ao examinar o desenho I, que mostra o encaminhamento da água que sai da estação de tratamento do Alto da Boa Vista, verifica-se, de relance, a grandeza da zona de influência do sistema Guarapiranga em relação aos demais sistemas; pois abrange toda a zona sul, todo o centro e ainda, em menor escala, parte da zona norte da cidade. Nem poderia ser de outra maneira a distribuição de influências, tendo em vista a localização e capacidade dos mananciais abastecedores de São Paulo:

zona oeste — Alto Cotia e Baixo Cotia :	1,3 m ³ /s
zona leste — Rio Claro :	2,6 m ³ /s
zona norte — Cantareira :	0,7 m ³ /s
zona sul — Guarapiranga :	7,5 m ³ /s

Compreende-se então, perfeitamente, a quase permanente falta d'água na zona norte de São Paulo, quando se acrescenta ao quadro acima o fato incontestável da inexistência de linhas de grande porte interligando a zona sul à zona norte.

Só muito recentemente foi inaugurada a linha Jabaquara-Moóca ($\varnothing = 1,20$ m), que interliga o sistema Guarapiranga com a Moóca, reservatório "chave" do abastecimento das zonas leste e norte. Mas, nem se pôde utilizar ainda sua capacidade total — veicula 2,000 m³/s, atualmente só 1,100 m³/s — em virtude de não se poder levar para a zona norte a vazão que seria desejável por insuficiência da sub-adutora Moóca-Mirante.

Também é insuficiente a sub-adutora Consolação-Casa Verde, havendo ainda neste caso a circunstância de que uma grande extensão de rede da Casa Verde — Setor 7, foi construída sem que se pudesse nela colocar uma só gota d'água.

O abastecimento da Freguesia do Ó — Setor 23, feito através das sub-adutoras Vila América-Lapa e Lapa-Freguesia do Ó é o que melhores condições apresenta em relação às demais regiões da zona norte, auxiliados pelo sistema Guarapiranga.

Quanto às zonas sul e centro, o abastecimento feito pelo Guarapiranga é normal, havendo talvez necessidade de alguns remanejamentos de rêdes.

IV — SISTEMA GUARAPIRANGA — SOLUÇÕES PROPOSTAS

Três idéias básicas nortearam o desenvolvimento das reformas a serem propostas para o sistema Guarapiranga.

A primeira diz respeito ao aproveitamento integral da capacidade da sub-adutora Jabaquara-Moóca e ao fato de que quanto mais água pudermos levar de Guarapiranga para o reservatório da Moóca, tanto melhor será o abastecimento da zona norte — desde que se possa fechar as derivações da sub-adutora Moóca-Mirante, alimentando-as de outra maneira — e tanto melhor será também o abastecimento da zona leste — uma vez que não será mais necessário que chegue à Moóca a vazão que atualmente lhe traz a adutora Rio Claro, podendo então ser convenientemente alimentadas as sangrias desta adutora que servem, hoje em dia, grande parte da zona leste.

A segunda idéia é relativa a u'a melhor utilização da capacidade das linhas de gravidade que chegam na elevatória de França Pinto. A entrada em funcionamento dos novos grupos motor-bomba desta estação possibilitará o abastecimento do setor 9 — Avenida, através do reservatório de V. Mariana — Setor 8, aliviando consequentemente o reservatório de V. América — Setor 10. Será possível, também o aproveitamento integral da capacidade da sub-adutora V. Mariana-Consolação, cuja entrada no reservatório da Consolação se encontra atualmente apenas parcialmente aberta. Teríamos, então, condições para abastecer a Casa Verde — Setor 7, através da instalação de uma elevatória ou mesmo de um "booster" na linha Consolação-Casa Verde.

Finalmente, a terceira idéia diz respeito à instalação de uma elevatória na linha sub-adutora de V. Olímpia. Poderíamos, com isso, prolongar esta linha desde o ponto em que se acha parada atualmente até aquele em que será construído o reservatório de V. Madalena; e, então abastecer regiões que hoje em dia são servidas pelo reservatório de V. América — Setor 10. O alívio que se obteria neste reservatório seria benéfico para o abastecimento da Lapa — Setor 11, Freguesia do Ó — Setor 23, Araçá — Setor 15, além de fazer com que também o Setor 17 — V. Romana seja por êle alimentado através da construção de uma linha de recalque

Lapa-V. Romana. Considerando que, atualmente, o abastecimento de V. Romana é feito exclusivamente pela adutora do Alto Cotia teríamos, como consequência, a possibilidade de, através do alívio desta adutora, fornecer água para os vizinhos municípios de Embu e Taboão da Serra.

IV.1 — Melhoria através da linha Jabaquara-Moóca — Descrição das obras

Inicialmente, a estação elevatória Alto da Boa Vista-Jabaquara-Chácara Flora deverá servir exclusivamente para recalcar, através das 2 linhas existentes — $\varnothing = 1,200$ m e $\varnothing = 0,800$ m, para o reservatório do Jabaquara. Os oito grupos motor-bomba nela existentes garantirão a chegada de $3,100$ m³/s no Jabaquara (ao invés dos $2,500$ m³/s atuais), suficiente para deixar os $1,100$ m³/s consumidos neste setor e veicular pela linha Jabaquara-Moóca os $2,000$ m³/s necessários. Os recalques para Chácara Flora ($0,220$ m³/s) e Morumbi ($0,080$ m³/s), que atualmente são feitos através dessa mesma elevatória, passarão para a estação velha de recalque do Jabaquara (V. desenho 2).

A desembocadura da sub-adutora Jabaquara-Moóca no reservatório da Moóca deverá ser feita por baixo e não como atualmente está feita (por cima), para que se possa contar com a oscilação de nível desse reservatório na carga total dessa importante linha. Ficará assim, garantida a chegada da vazão média de $2,000$ m³/s na Moóca, ao invés dos $1,100$ m³/s atuais.

Este aumento — $0,900$ m³/s — será distribuído da seguinte maneira: cerca de $0,550$ m³/s serão encaminhados, juntamente com os $0,300$ m³/s atuais para o reservatório do Mirante, em Santana, através da sub-adutora Moóca-Mirante, agora tornada virgem, uma vez que as derivações por ela atualmente alimentadas, e que servem o setor 4, serão todas fechadas. O abastecimento deste setor 4 será feito através de um trecho da linha de $\varnothing = 1,000$ m, Moóca-Consolação (fora de uso atualmente), que, por sua vez, alimentará um sistema de anéis especialmente projetado para esse setor. Este remanejamento está indicado no desenho 3. Vemos, por ele, que a maioria das linhas tronco ali existentes serão aproveitadas; o restante, para completar os anéis, serão construídos nos diâmetros assinalados.

Nestas condições, o reservatório do Mirante poderá contar efetivamente com uma vazão média de $0,850$ m³/s vindos da Moóca. Acrescentando-se a este valor a vazão média fornecida pelo Cabuçu $0,150$ m³/s — teremos agora um total de $1,000$ m³/s destinados ao reservatório de Santana — Setor 18. O aproveitamento desta vazão só será possível, entretanto, com a reforma da elevatória Mirante Santana. Os 4 grupos motor-bomba ali existentes são bastante

velhos e inadequados, sujeitos a interrupções frequentes. Seria, portanto, aconselhável a sua substituição por 3 grupos novos de $Q = 0,500$ m³/s cada, com altura manométrica $H_m = 45$ m, de acordo com cálculo feito. Desse modo, o acréscimo de $0,550$ m³/s vindo pela Moóca-Mirante e Mirante-Santana seria totalmente absorvido pelas redes de Santana — Setor 18, Jaçanã — Setor 19 e em parte por V. Medeiros — Setor 27.

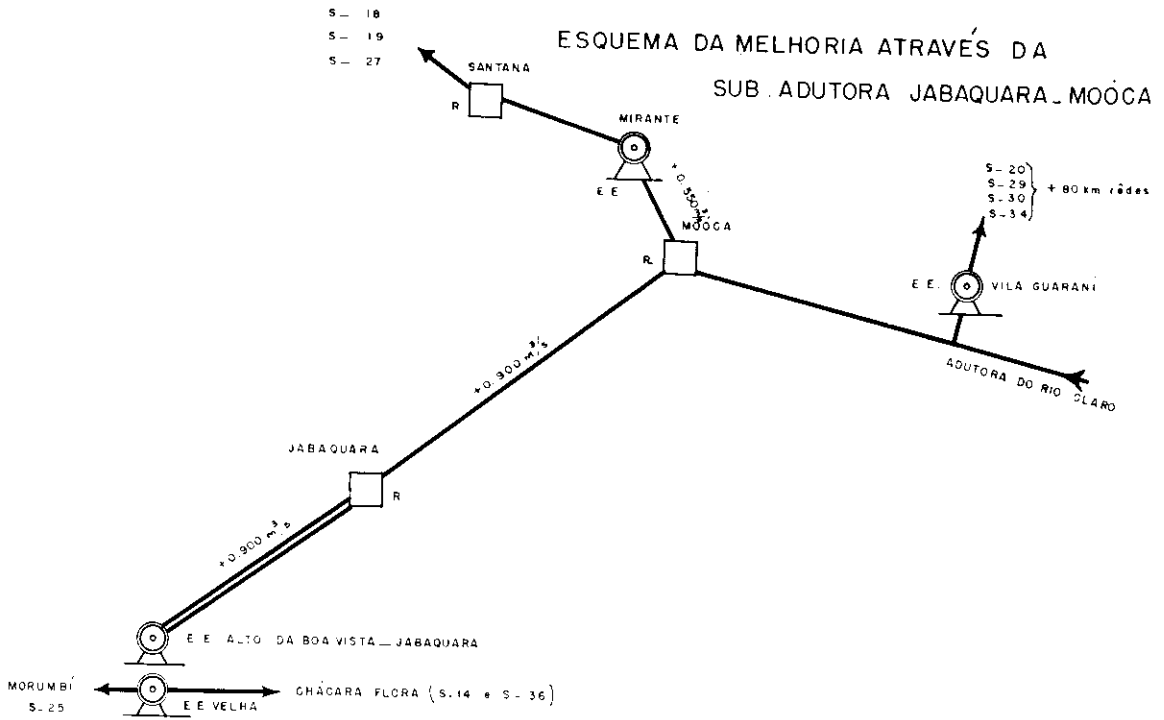
Os restantes $0,350$ m³/s ($= 0,900 - 0,550$ m³/s) seriam consumidos na zona leste, por meio da colocação de mais um grupo de $Q = 0,350$ m³/s na elevatória de V. Guarani, que fornece água para V. Formosa Setor 20, Artur Alvim — Setor 29, parte de S. Miguel — Setor 30 e Itaquera — Setor 34, permitindo a construção de redes novas. Este aumento da sangria feito na adutora do Rio Claro compensará então o acréscimo de $0,350$ m³/s trazidos à Moóca pela Jabaquara-Moóca.

IV.2 — Melhoria através das linhas de gravidade de França Pinto — Descrição das obras

A construção recente de mais uma linha de gravidade interligando o Alto da Boa Vista à elevatória de França Pinto permite que se conte neste ponto com uma vazão total de $2,600$ m³/s ao invés dos $1,700$ m³/s atuais. Por outro lado, a análise das saídas do reservatório de V. Mariana, que é a chegada das linhas de recalque que vêm de França Pinto, revela a possibilidade de retirar dali $2,250$ m³/s, sendo $0,650$ m³/s através da sub-adutora V. Mariana-Consolação, $0,750$ m³/s através da V. Mariana-Moóca, $0,400$ m³/s destinados ao consumo próprio de V. Mariana — Setor 8 e os restantes $0,250$ m³/s para o reservatório do Setor 9 — Avenida, quando se instalar os novos grupos motor-bomba, já comprados, para a elevatória V. Mariana-Avenida.

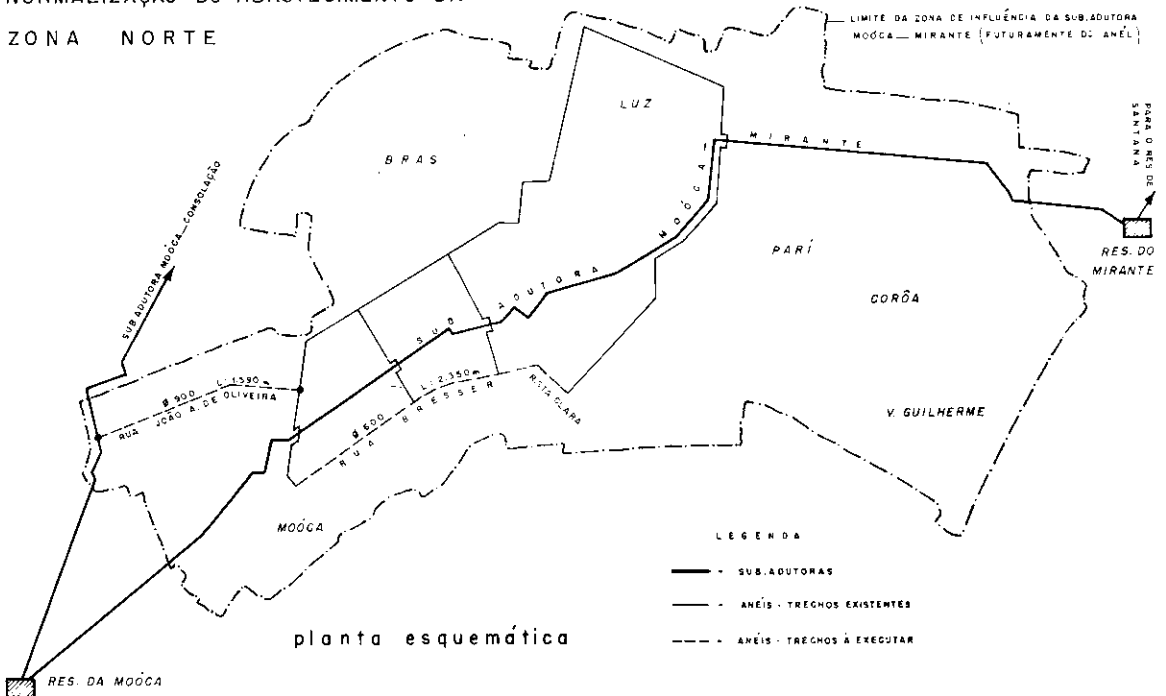
Nestas condições, o acréscimo que poderemos obter em relação ao que vem sendo aduzido atualmente, será de $0,500$ m³/s; parte deste acréscimo — $0,300$ m³/s — será enviado ao reservatório da Consolação através da linha V. Mariana-Consolação que é atualmente a única saída de V. Mariana capaz de absorver ainda alguma vazão, pois as demais já se encontram saturadas. Por sua vez a saída da Consolação, capaz de consumir tal vazão, é a sub-adutora Consolação-Casa Verde, quando nela fôr instalada a elevatória que permitirá a chegada da água ao reservatório de V. Espanhola na Casa Verde. Atualmente, quase nada chega a esse reservatório, uma vez que as derivações existentes na sub-adutora absorvem praticamente toda a água.

A outra parcela do acréscimo — $0,250$ m³/s — será destinada ao reservatório do Avenida — Setor 9, atualmente abastecido através do recalque de V. América. Com a instalação dos grupos, já adquiridos,



desenho n.º 2

NORMALIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO DA ZONA NORTE



desenho n.º 3

na elevatória V. Mariana-Avenida será então possível aliviar o reservatório de V. América, ao mesmo tempo em que se aproveitará parte da capacidade ociosa das linhas de gravidade de França Pinto.

IV.3 — Melhoria através da sub-adutora de Vila Olímpia — Descrição das obras

A instalação de uma elevatória na linha sub-adutora que sai do reservatório de sobras do Alto da Boa Vista e vai em direção à Vila Olímpia, propiciará uma sensível melhoria em tôdas as derivações da linha, abatecedores de Santo Amaro — Setor 14; Brooklin — Setor 13 e parte de V. Madalena — Setor 10A, além de possibilitar o atendimento da parte restante dêste último setor, com a extensão da sub-adutora (2.800 m em $\varnothing = 1,000$ m) desde o ponto em que acha parada até o reservatório de V. Madalena, que deverá também ser construído.

Tais obras trarão também como consequência mais um alívio para o reservatório de V. América, que atualmente abastece alguns sub-setores de V. Madalena, através de uma derivação da linha V. América-Lapa. Será então possível prever o abastecimento de V. Romana — Setor 17, através do reservatório da Lapa, por meio da instalação de uma elevatória (2 grupos de $Q = 0,300$ m³/s, altura manométrica $H_m = 30$ m) e uma linha de recalque de aproximadamente 900 m de extensão em $\varnothing = 0,600$ m.

Observe-se que, atualmente V. Romana — Setor 17 é bastante abastecido por uma sangria feita numa das adutoras que vem desde o manancial do Alto Cotia até o reservatório da Água Branca. Surge, então, a possibilidade do D.A.E. fornecer água aos municípios de Embu e Taboão da Serra, através de sangrias a serem feitas nas adutoras do Alto Cotia, nas proximidades dêsses municípios.

IV.4 — Rêdes novas na zona sul

Nos itens anteriores, relacionou-se as obras e os novos esquemas de abastecimento destinados a uma melhoria no atual sistema de distribuição, principalmente, nas zonas norte, leste e oeste. Verifica-se, por êles, que as vazões que realmente representam acréscimos em relação às que já existe são:

0,900 m³/s — zona norte (Santana) e
zona leste (V. Formosa)

0,300 m³/s — zona norte (Casa Verde)

0,300 m³/s — zona oeste (V. Romana)

Total 1,500 m³/s

Podemos agora prever, dentro da folga existente (0,500 m³/s = 2,000 — 1,500), algumas rêdes novas

na zona sul. Dentre as que poderiam ser construídas imediatamente, não só pelo fato de que constituem já núcleos populacionais bem desenvolvidos, mas também porque estão situados em setores que já possuem projetos de distribuição, destacam-se as rêdes de Americanópolis (Setor 32) com um consumo médio atual estimado em 0,200 m³/s, e as rêdes de Interlagos (Setor 36) com um consumo médio estimado em 0,100 m³/s.

Alcançaríamos então um volume total distribuído de 1,500 m³/s + 0,300 m³/s = 1,800 m³/s. Os restantes 0,200 m³/s, representando, portanto, 10% da vazão total a ser acrescida no sistema Guarapiranga, seriam reservados para o crescimento vegetativo das atuais rêdes.

V — BAIXO COTIA — DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO ABASTECIMENTO

O Departamento de Águas e Esgotos retira atualmente do manancial Baixo Cotia, a vazão média de 0,180 m³/s de um total disponível de 0,500 m³/s, assegurados pela capacidade das atuais instalações de tratamento e recalque existentes (v. desenho I).

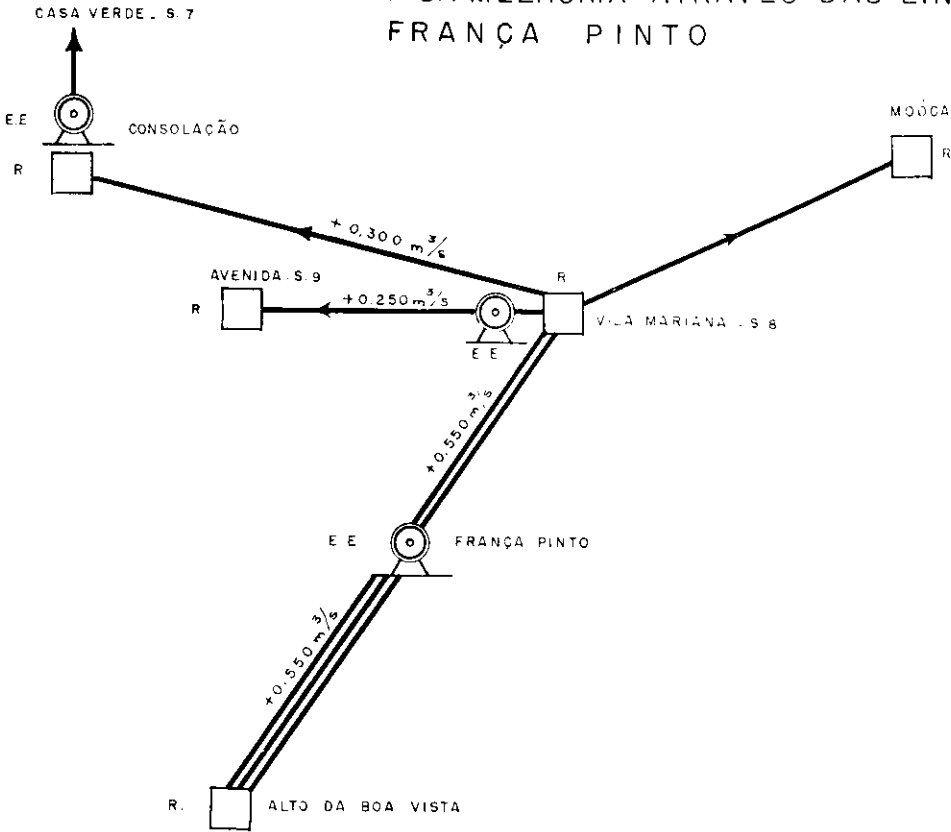
Com efeito, após o tratamento, as águas são encaminhadas para a estação elevatória, que possui instalados 2 grupos motor-bomba de $Q = 0,250$ m³/s cada — atualmente só um dêsses grupos funciona. — Daí, através de uma tubulação de $\varnothing = 0,600$ m, as águas recalçadas vão para o reservatório de Osasco — Setor 26, de onde abastecem as rêdes dêsse Município. Acontece, entretanto, que a fim de poder abastecer a torre de V. Yara, situada no mesmo setor 26, a entrada da tubulação de $\varnothing = 0,600$ m no reservatório de Osasco encontra-se apenas parcialmente aberta. De fato, a tubulação de $\varnothing = 0,375$ m, abastecedora de V. Yara, funciona atualmente como derivação da linha de $\varnothing = 0,600$ m e, assim sendo, só se consegue fazer chegar água nessa torre com o estrangulamento da entrada no reservatório de Osasco.

Esta situação acarreta o aproveitamento de apenas 0,180 m³/s, prejudicando não só o abastecimento das rêdes alimentadas atualmente pelo reservatório de Osasco, como também impedindo a expansão de novas rêdes em todo o setor.

VI — BAIXO COTIA — SOLUÇÃO PROPOSTA

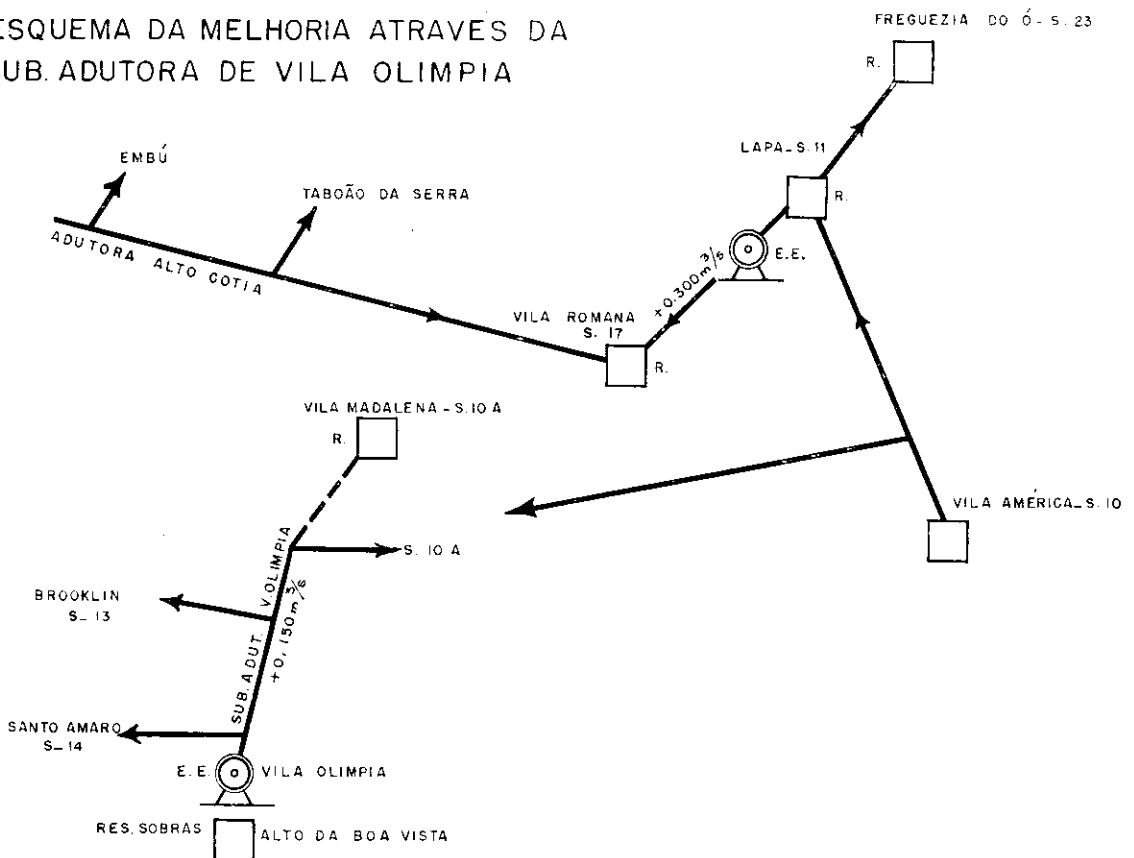
Em síntese, a solução para o aproveitamento integral da capacidade do Baixo Cotia, consiste na instalação de uma elevatória (2 grupos de $Q = 0,200$ m³/s, $H_m = 70$ m) junto ao reservatório de Osasco, a fim de suprir não só a torre de V. Yara, mas também a futura rede do setor da torre

ESQUEMA DA MELHORIA ATRAVES DAS LINHAS PARA FRANÇA PINTO



desenho n.º 4

ESQUEMA DA MELHORIA ATRAVES DA SUB. ADUTORA DE VILA OLIMPIA



desenho n.º 5

de Osasco. Com essa providência seria possível retirar a derivação de $\varnothing = 0,375$ m da adutora de recalque de $\varnothing = 0,600$ m, fazendo com que seja realmente aproveitada a vazão total de $0,500 \text{ m}^3/\text{s}$, desde que se coloque também em condições de funcionamento a estação de tratamento do Baixo Cotia.

A distribuição desse total disponível se faria então da seguinte maneira:

1.º — Cerca de $0,180 \text{ m}^3/\text{s}$ continuariam a ser consumidos pelo Setor 26 — Osasco.

2.º — Cerca de $0,090 \text{ m}^3/\text{s}$ seriam retirados da linha de saída de $\varnothing = 1,000$ m do reservatório de Osasco, através da sangria de $\varnothing = 0,450$ m para alimentar a elevatória — já pronta — e que servirá o setor 33 — Vila Jaguara. Dêsse modo, essa água

abasteceria a rede já construída ali e que abrange os bairros de Vila Jaguara, Vila dos Remédios, Jardim Belaura, Vila Aparecida Ivone, Vila Santa Edwiges, Jardim Marieta, Vila Mangalot e Vila Tietê.

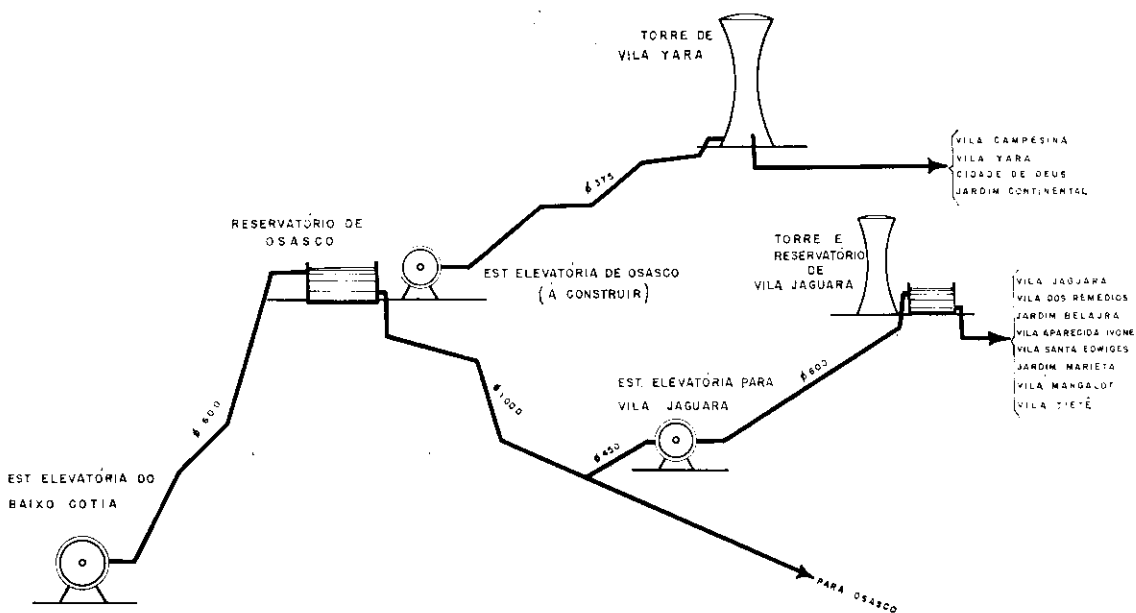
3.º — Cerca de $0,100 \text{ m}^3/\text{s}$ seriam utilizados em redes novas do Setor 26 — Osasco e 24 — Butantã.

4.º — O restante, poderia eventualmente ser utilizado para Barueri e Carapicuíba.

VII — CUSTO DAS OBRAS

As obras de adução, reservação e recalque, constantes deste programa, atualmente já em fase de execução, bem como as redes novas de distribuição, estão orçadas em NCr\$ 20.000.000,00, estando seu término previsto para o início de 1969.

ESQUEMA DO APROVEITAMENTO TOTAL DO SISTEMA BAIXO COTIA ($500 \frac{1}{s}$)



desenho n.º 6