

Implantação de Estações Recuperadoras de Qualidade das Águas, para Controle da Poluição na Grande São Paulo

Eng.º WALTER J. TONIOLO (*)

1. APRESENTAÇÃO

É de conhecimento geral que a poluição hídrica chegou a um nível insuportável, na Região Metropolitana de São Paulo.

Planos para resolver o problema não faltaram nos últimos 30 anos.

Entretanto, esses Planos não foram implantados e se tornaram obsoletos sucessivamente.

População, indústrias, uso do solo e uso dos rios, são componentes sociais e econômicos da vida da Metrópole, que tem ultrapassado desordenadamente todas as previsões dos administradores.

Um após outro, os planos foram assim se sucedendo, por remodelação e reedição do anterior. Alguns deles abrangeram estudos bastante cuidadosos, enquanto que outros se constituíram de meras idéias e esquemas sem maior aprofundamento tecnológico.

Todos esses planos anteriores, entretanto, foram vítima de uma deficiência mortal: não contaram com a indispensável garantia de recursos financeiros para sua execução.

De fato, quem acompanhou as prioridades governamentais em obras públicas nos últimos 30 anos, sabe que foi muito pouco o que sobrou para aplicação em redes coletoras e estações de tratamento de esgotos.

Imensos déficits em rodovias, energia elétrica e abastecimento de água, por exemplo, fizeram com que a maior parte das disponibilidades financeiras do Estado fossem drenadas para obras gigantescas como as vias Anchieta e Imigrantes, as usinas de Jupia e Ilha Solteira, ao lado do Sistema Cantareira, que está somente agora, no final de 1978, permitindo alcançar a decisiva meta de atendimento de 90% da população, levando os benefícios da água potável aos bairros e cidades da periferia da

Grande São Paulo, habitada por laboriosa população.

É o caso, então, de se fazer a pergunta seguinte: chegou a hora de enfrentar "para valer" o problema dos esgotos e da poluição das águas?

A resposta a essa pergunta já foi dada solenemente em 12 de agosto de 1977, em cerimônia oficial realizada no Palácio dos Bandeirantes, presidida pelo presidente da República, na presença do governador do Estado, dos ministros do Planejamento, da Saúde, do Interior e da Casa Militar, do prefeito da Capital, bem como de representantes paulistas no Senado e na Câmara Federal, deputados estaduais e prefeitos da região, além de dirigentes do BNH, da SABESP e demais autoridades e representantes de classe. Em trabalho intitulado "Assegurada mais uma etapa decisiva do Saneamento em São Paulo", publicado em 1977 na Revista DAE n.º 114, o Prof. Eduardo Yassuda descreveu as políticas e diretrizes assim como o programa de trabalho então aprovados.

Os documentos concretizando as decisões governamentais firmadas naquela data foram constituídos por dois Convênios do mais elevado alcance.

Esses Convênios definiram, de modo claro e objetivo, o programa de obras e os recursos financeiros para que a SABESP e a Prefeitura da Ca-

pital realizem, até 1983, um trabalho de engenharia sanitária e ambiental de grande envergadura.

Surgiu assim o chamado Programa SANEGRAN, que conta com substanciais recursos do BNH e do Banco Mundial. Seus valores são corrigidos monetariamente em função da UPC e, presentemente (Dezembro/1978) representam nada menos que 31 bilhões de cruzeiros.

O programa de drenagem a cargo da Prefeitura, no valor atual de 7 bilhões de cruzeiros, está permitindo a abertura de 25 fundos de vale, como os do Carandiru, Aricanduva, Taubaté e Verde, onde estão sendo assentados coletores-tronco de esgotos da SABESP e implantadas importantes avenidas.

O programa de coleta e tratamento dos esgotos domésticos e industriais, a cargo da SABESP, com recursos assegurados até 1983, equivalem hoje (Dezembro/1978) ao montante de 24 bilhões de cruzeiros. As obras em execução deverão fazer com que a população beneficiada com rede de esgotos passe de 4 milhões para 7,5 milhões de habitantes nesse prazo de 6 anos (1977 a 1983). Para isso, estão sendo construídos cerca de 5 mil km de redes e coletores-tronco, 11 estações de bombeamento e 60 km de interceptores.

De fundamental importância para a luta contra a poluição, e represen-

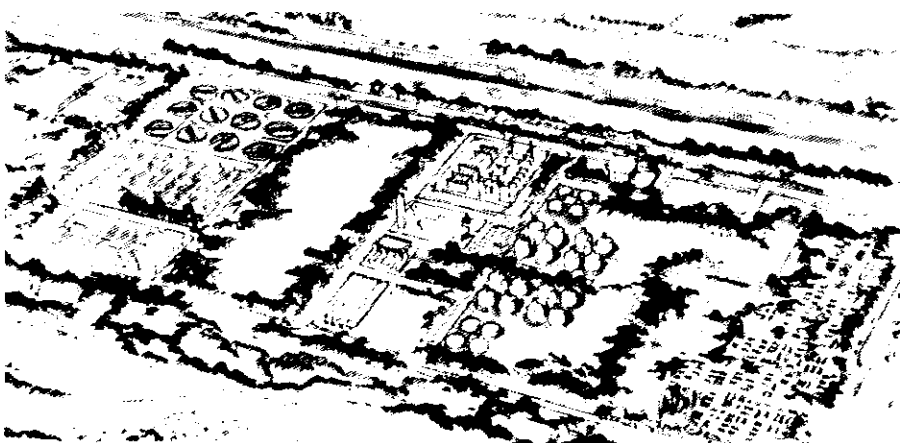


Ilustração 1 — Perspectiva da ERQ de Barueri. Capacidade: 7 m³/s.

(*) Engenheiro Civil e Eletricista; Coordenador do GCS — Grupo de Coordenação do SANEGRAN, da SABESP.

IMPLANTAÇÃO

tando cerca de 20% do investimento total aprovado, são 3 grandes estações depuradoras, denominadas Estações Recuperadoras de Qualidade das Águas: uma para tratar os esgotos da zona Leste, denominada ERO de Suzano; outra para a zona Sul, chamada ERO do ABC; e a terceira, que é a maior, para atender as zonas Central, Norte e Oeste, denominada ERO de Barueri. Projetadas para serem ampliadas por etapas modulares, terão já nesse programa as capacidades de tratar, a nível secundário, respectivamente 1,5 m³/s, 6,0 m³/s e 7,0 m³/s, ou seja, um volume total correspondente aos esgotos de 5,4 milhões de habitantes.

Essas estações recuperadoras de qualidade das águas, em nível de tratamento secundário, se de um lado estão representando um **marco histórico para a engenharia sanitária e ambiental em São Paulo**, de outro lado estão pagando o ônus que costuma recair sobre as obras pioneiras de grande envergadura

Sensível às dificuldades que inevitavelmente se levantam, antepondo desafios ao administrador, o presidente da República, general Ernesto Geisel, encerrou com as seguintes palavras, transcritas na Revista DAE n.º 114, o seu discurso naquela solemnidade de 12 de agosto de 1977:

"Por último, quero frisar que aí estão os planos feitos, estão previstos os recursos essenciais. Mas isso nada vale se não se cuidar da execução, que é a parte mais importante de tudo. E eu sinceramente confio e espero que os homens de São Paulo, os dirigentes da Sabesp, saibam pôr mãos à obra e levar esse trabalho a bom termo, dentro de um curto prazo, tendo em vista as necessidades reais da população que aí vive. O mérito, no final, será daqueles que vão executar isto que hoje se fez, mediante os convênios que foram assinados."

Decorrido pouco mais de um ano da assinatura dos citados convênios, o Programa SANEGRA se encontra

em plena execução. Por razões óbvias, a ativação mais rápida de obras de campo ocorreu nos setores de construção de redes coletoras, assim como de coletores-tronco, conjuntamente com o programa municipal de abertura e urbanização de fundos de vale. Para esses setores, tanto a SABESP como a Prefeitura contavam com tradicionais unidades executivas.

Para as estações recuperadoras de qualidade das águas, foi preciso desenvolver completamente um importante trabalho de planejamento técnico e organizacional, levando em conta principalmente o seguinte:

- a magnitude e complexidade do empreendimento, envolvendo instalações de tipo industrial;

- a conveniência de importar tecnologia de ponta, utilizando consultores individuais e firmas de consultoria provenientes de países com notória experiência no assunto, mas desenvolvendo ao mesmo tempo uma política de transferência de tecnologia para os técnicos e firmas nacionais;

- a necessidade de planejar e implantar um sistema de Gerência do Empreendimento, compatível com as numerosas e diversificadas atividades de projeto, construção, controle de fabricação, recebimento e montagem de equipamentos, controle administrativo e financeiro, inclusive gerenciando o suprimento de equipamentos e recursos financeiros nacionais e estrangeiros;

- a oportunidade de se criar, com a economia de escala do empreendimento, condições para desenvolvimento da indústria nacional no setor, ao lado da formação de técnicos mediante programas de treinamento bem planejados;

- a otimização possível de projetos, dada a reduzida amarração imposta pelas pequenas instalações preexistentes, facultando a modulação e padronização de unidades construtivas e de equipamentos das Estações Recuperadoras e Estações Elevatórias, permitindo inclusive um controle operacional integrado;

- a conveniência das licitações e fornecimento de equipamentos das estações serem divididas por pacotes formando sistemas funcionais integrados, com garantia de desempenho especificado e sob responsabilidade de um único líder de consórcio, tendo em vista o pioneirismo tanto da SABESP como das indústrias e montadoras nacionais no setor, e ainda, a vantagem de se poder selecionar melhor, agrupando os fabricantes por setor funcional especializado.

Com o presente trabalho, estamos apresentando um relato dos resultados e experiências adquiridas em mais de um ano de trabalho, no qual procuramos concretizar os planos es-

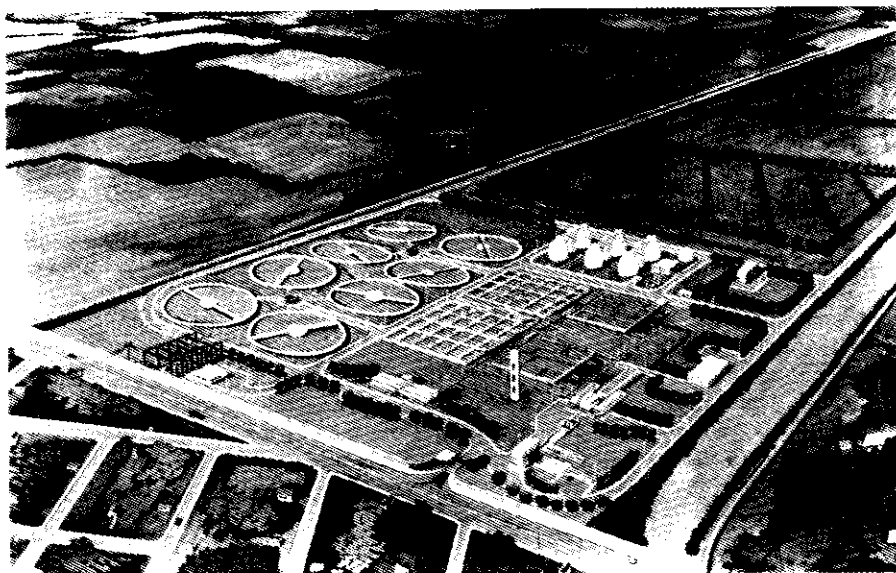


Ilustração 2 — Perspectiva da ERO de Suzano. Capacidade: 3 m³/s



Ilustração 3 — Perspectiva da ERO do ABC. Capacidade: 6 m³/s.

tabelecidos, norteados pelas diretrizes acima descritas.

Acreditamos estar assim contribuindo para a valorização deste importante encontro entre técnicos nacionais, promovido pelo 10.º Congresso da ABES.

Em separado, estão sendo apresentados outros trabalhos, analisando aspectos técnicos e gerenciais relevantes, que integram o chamado Programa SANEGRAN.

2. ESTRATÉGIA PARA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

Para implantação das estações recuperadoras de qualidade das águas, a SABESP procurou adotar um sistema de trabalho que não sobrecarregasse sua estrutura orgânica permanente, cujo quadro de efetivos está dimensionado para fazer frente às "atividades fim" da Empresa.

A mobilização de recursos, principalmente humanos, para o início imediato das atividades de caráter transitório previstas no Programa, poderia provocar distorções administrativas e conseqüentemente prejudicar a eficiência da Empresa.

Face a esses motivos, a SABESP, para a implantação de partes do Programa SANEGRAN, cujo porte permite situar suas obras como de características especiais, optou pela adoção do sistema de trabalho integrado, multissetorial, conhecido como Gerência de Empreendimento ("Project Management").

Sob esse enfoque, as obras objeto do Gerenciamento são as referentes às Estações de Recuperação da Qualidade das Águas — ERQ's, com suas Elevatórias Finais, as Estações Elevatórias do Sistema de Intercepção e a Unidade Piloto para Disposição Final de Lodo, com produção de agregado leve para construção civil.

Não entram no escopo do Gerenciamento, e continuam sendo executados pelo sistema administrativo usual da SABESP, os coletores tronco, redes coletoras e respectivas ligações prediais.

2.1 SISTEMA DE GERENCIAMENTO ADOTADO

No modelo adotado, o Gerenciamento foi conceituado como sendo o sistema de condução de **todas as atividades** necessárias à implantação do Empreendimento, no qual a SABESP detém as funções decisórias e delega as tarefas executivas a uma empresa contratada, especializada em gerenciamento de empreendimentos. Essas atividades vão desde a coordenação dos projetos e planejamento geral da implantação, até à montagem dos equipamentos, incluindo a supervisão das obras e os suprimentos de materiais e equipamentos.

A SABESP e a empresa contratada, através de órgãos próprios, exercem funções complementares, mas

constituem num todo o Sistema de Gerenciamento. Uma vez implantada a parte do Programa que lhe cabe, esse sistema deverá desaparecer automaticamente.

O órgão decisório da SABESP é uma espécie de força tarefa, que deverá ser alocada para outra missão ou reassimilada na vida operacional da Companhia.

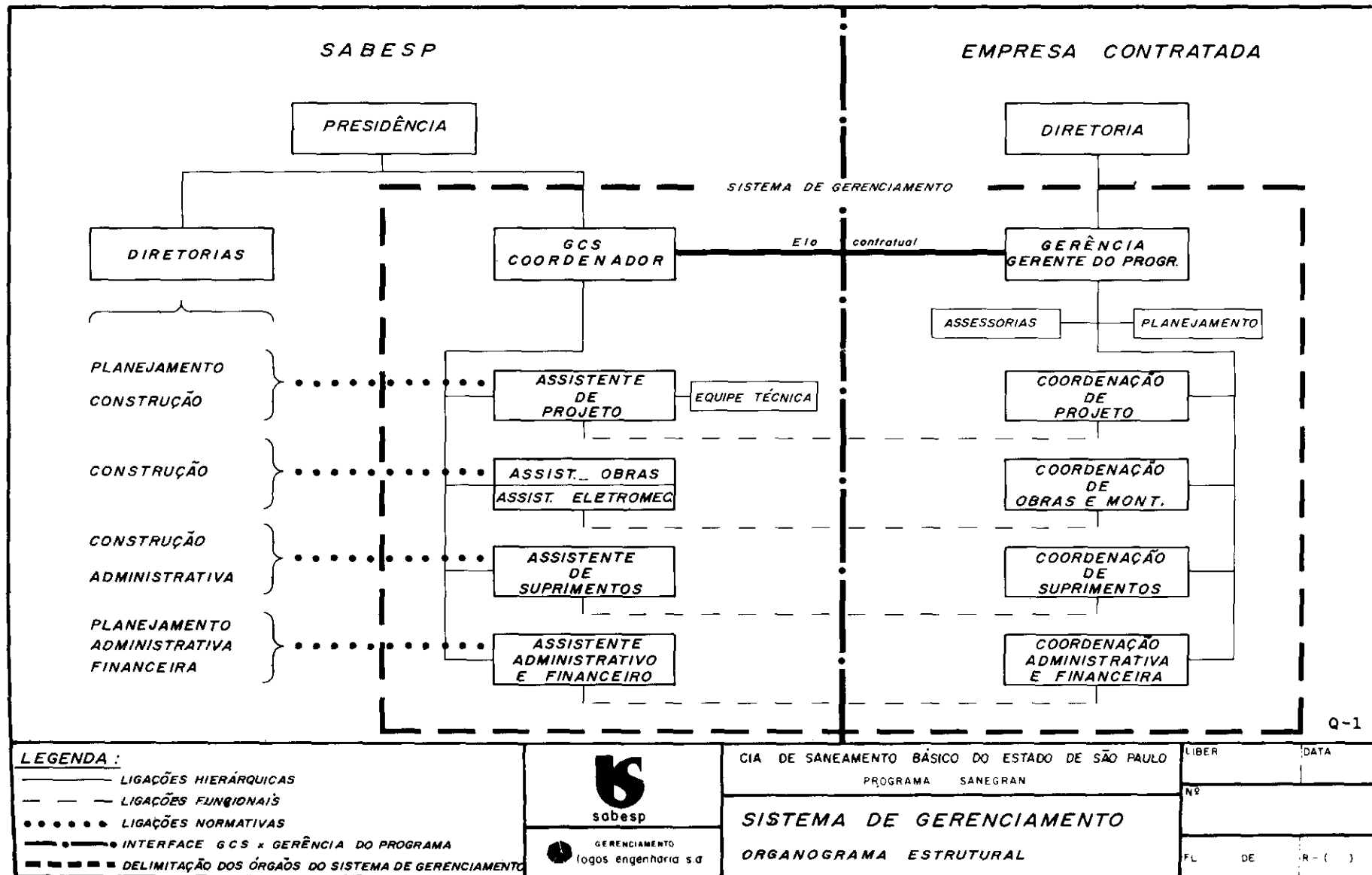
O órgão executivo, pertencente à empresa contratada, será desmobilizado, de acordo com as condições contratuais.

Para compor o Sistema de Gerenciamento, a SABESP instituiu uma coordenação, diretamente subordinada à Presidência, dirigida por um Coordenador, que é auxiliado por uma equipe de consultores para assuntos de processo, e por cinco assistentes para as áreas de projeto, obras, suprimentos, eletromecânica, administração e finanças. Os assistentes estão ligados funcionalmente às respectivas áreas da gerência, porém sem exercerem atividades de direção e mando, atributos do Coordenador, e normativamente às demais Diretorias da SABESP.

A LOGOS ENGENHARIA S.A., cuja atuação se dá através de um Gerente, ao qual estão subordinados uma Assessoria de Planejamento e Controle e quatro departamentos (Coordenação de Projetos, Suprimentos, Controle do Investimento e Supervisão de Obras, este ramificando-se pelos diversos canteiros de obras) é a firma selecionada para



Ilustração 4 — Reunião da equipe técnica para acompanhamento da elaboração dos projetos.



SABESP

EMPRESA CONTRATADA

PRESIDÊNCIA

DIRETORIA

SISTEMA DE GERENCIAMENTO

DIRETORIAS

GCS
COORDENADOR

Elo contratual

GERÊNCIA
GERENTE DO PROGR.

PLANEJAMENTO
CONSTRUÇÃO

ASSISTENTE
DE
PROJETO

EQUIPE TÉCNICA

ASSESSORIAS

PLANEJAMENTO

COORDENAÇÃO
DE
PROJETO

CONSTRUÇÃO

ASSIST. OBRAS
ASSIST. ELETROMEÇ

COORDENAÇÃO
DE
OBRAS E MONT.

CONSTRUÇÃO

ASSISTENTE
DE
SUPRIMENTOS

COORDENAÇÃO
DE
SUPRIMENTOS

ADMINISTRATIVA

PLANEJAMENTO
ADMINISTRATIVA
FINANCEIRA

ASSISTENTE
ADMINISTRATIVO
E FINANCEIRO

COORDENAÇÃO
ADMINISTRATIVA
E FINANCEIRA

Q-1

LEGENDA :

- LIGAÇÕES HIERÁRQUICAS
- - - LIGAÇÕES FUNCIONAIS
- LIGAÇÕES NORMATIVAS
- INTERFACE GCS x GERÊNCIA DO PROGRAMA
- — — — — DELIMITAÇÃO DOS ÓRGÃOS DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO



sabesp

GERENCIAMENTO
logos engenharia s.a

CIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO
PROGRAMA SANEGRAN

SISTEMA DE GERENCIAMENTO
ORGANOGRAMA ESTRUTURAL

LIBER	DATA
Nº	
FL	DE R - ()

exercer as funções executivas do Programa SANEGRA.

A estrutura organizacional do Sistema de Gerenciamento pode ser visualizada no Quadro n.º 1.

Baseados na experiência que estamos vivendo, enumeramos a seguir, alguns fatores considerados essenciais para a implantação do Sistema de Gerenciamento:

Devem estar definidas claramente as atribuições da empresa Gerenciadora e o objeto do Gerenciamento.

O Sistema de Gerenciamento, deve ser amplamente divulgado junto a todas as entidades que participam do empreendimento (no caso, BNH — CETESB — BANESPA — PROJETISTAS — EMPREITEIRAS E FORNECEDORES) e principalmente às unidades da própria Companhia, no caso a SABESP. Pois toda Organização é um órgão vivo e qualquer novo elemento nele introduzido é tido como um corpo estranho e tende a ser rejeitado.

É necessária uma perfeita previsão de recursos, quer sob o ponto de vista qualitativo como quantitativo.

Todo cuidado deve ser tomado, de forma a evitar que as diversas entidades envolvidas, Projetistas, Empreiteiras, Fornecedores, ignorem a existência da gerenciadora do projeto, e venham indevidamente se reportar com a Coordenação, órgão decisório do Sistema.

A equipe "enxuta" da Coordenação deverá ser formada por elementos do maior gabarito dentro de sua atuação e com livre trânsito nas diversas Diretorias envolvidas. Deverão ainda ser elementos capacitados a assimilar rapidamente novos métodos e rotinas de trabalho.

A equipe da Coordenação deve delegar, porém sem renunciar ou abdicar.

Deve haver perfeita integração entre as equipes da Coordenação e Gerência do Projeto. Dentro do espírito do empreendimento como um todo, a organização deve funcionar como um corpo, onde a Coordenação constitui a cabeça, com as funções decisórias, e a Gerência constitui os membros, com as funções executivas.

2.2 ESQUEMA DE ACOMPANHAMENTO E ELABORAÇÃO DOS PROJETOS

Além de contar com equipes especializadas na elaboração dos projetos, por parte das firmas projetistas (Hidroservice nas ERQ's ABC e Barueri e Planidro na ERQ Suzano), a SABESP montou um esquema de acompanhamento, durante toda a fase de elaboração dos estudos e projetos básicos.

Esse esquema, coordenado pelo Assistente de Projetos, envolve sua Equipe Técnica, composta por Técnicos da SABESP e Consultores Contratados, atuando em conjunto com a CETESB e o BNH. Dessa forma, conseguiu-se que todas as entidades envolvidas acompanhassem "pari-passu" os trabalhos, permitindo uma agilização sem precedentes nas diversas etapas de aprovação dos projetos, uma vez que estas vinham no fim do processo, como decorrência natural dos trabalhos.

3. PROGRAMAÇÃO GERAL

Uma vez montado o Sistema de Gerenciamento, e composta sua equipe, o próximo passo foi o de se executar uma Programação Geral para a implantação do Empreendimento.

Baseados na concepção básica dos sistemas e nos prazos e limitações financeiras estipulados no Convênio, foram elaboradas Redes CPM que permitiram uma visão global da implantação do Programa. Verificou-se então, que as atividades pertencentes aos caminhos críticos das três ERQ's eram constituídas, em ordem cronológica, primeiramente pelas Concorrências e Contratações dos Equipamentos de Processo; em seguida, pelas Obras Civis das Unidades cuja configuração dependia da definição dos equipamentos e finalmente pelas Montagens, Colocação em Carga e Testes Finais.

Em vista disso, foram estipuladas datas limites para o cumprimento das atividades críticas e tomaram-se as providências necessárias para sua execução. Paralelamente trabalhava-se também na obtenção de financiamentos, de forma a permitir uma compatibilização entre as datas das contratações das obras e equipamentos e das liberações dos recursos financeiros.

Hoje, podemos dizer que a programação inicial foi cumprida à risca, pois, conforme veremos mais detalhadamente no próximo item, já ocorreu a Contratação dos Equipamentos de Processo e em relação às obras, as três ERQ's encontram-se atualmente em fase adiantada da Terraplenagem.

Apresentamos a seguir, uma relação das principais atividades necessárias à implantação do Programa, com suas datas de início e término previstas, e, quando for o caso suas datas reais (Quadro A).

Em vista da diversidade das obras e fornecimentos, havendo contratos com os mais variados prazos de execução, elaborou-se de acordo com os cronogramas do Convênio CVN-0029/77, uma programação de captação de recursos visando a minimização dos encargos financeiros.

Nesta programação, foram levados em conta, o prazo de carência, início e duração previstos para as obras e o período de concorrências. Com isto foi possível estabelecer uma relação, abaixo descrita, de Pedidos de Financiamento, para cobertura total dos investimentos necessários ao Programa, com suas respectivas datas de assinatura junto ao BNH (Quadro B).

Paralelamente às unidades básicas do Programa, está sendo desenvolvida uma Unidade Piloto para Disposição Final de Lodo. Esta unidade será implantada junto à ETE Vila Leopoldina e tem por finalidade proporcionar uma solução alternativa para o problema da Disposição Final de Lodo das Estações de Tratamento de grande porte previstas no Programa.

A referida instalação processará lodo digerido, transformando-o num material cujas características indicam sua utilização como agregado leve para concreto, substituindo com grande vantagem de peso e custo a brita comumente empregada.

A produção desta Planta será de 500 kg/h de agregado e usará o lodo proveniente das ETE's Vila Leopoldina e Pinheiros, já em operação.

A implantação da Unidade Piloto foi considerada prioritária dentro da Programação Geral, tendo-se fixado sua entrada em operação para março próximo, uma vez que se espera obter dados de seu funcionamento durante o restante de 79, a fim de se poder reavaliar, ainda em tempo de, se for o caso, modificar as soluções para disposição final de lodo das estações previstas no Programa.

A título ilustrativo, apresentamos no Quadro 2 uma rede condensada evidenciando as principais atividades necessárias à implantação do Programa.

4. ESTAGIO ATUAL DO EMPREENDIMENTO

4.1 FINANCIAMENTOS CONTRATADOS

De acordo com o convênio que definiu recursos para o programa SANEGRA (CVN-0029/77), foram elaborados através dos Projetos Gerenciais 01/GCS e 03/GCS, dois Pedidos de Financiamento que deram origem, respectivamente, aos CTN's 517/78 e 541/78.

O CTN 517/78, assinado em 04-7-78, prevê um financiamento de até Cr\$ 2.895.897.841,00 (9.548.280 UPC) para cobertura dos desembolsos referentes à implantação das obras civis da 1.ª fase da Estação de Tratamento de Esgotos de Suzano, aquisição e

IMPLANTAÇÃO

montagem dos equipamentos das Elevatórias de Una e Taiacupeba e desapropriação das áreas para implantação das Estações de Tratamento de Suzano, ABC e Barueri.

O CTN 541/78, assinado em 11-07-78, prevê um financiamento de até Cr\$ 2.969.673.133,00 (9.791.530 UPC) para cobertura dos desembolsos referentes à implantação das obras civis das principais unidades de processo das Estações de Tratamento de Esgotos do ABC e de Ba-

rueri e obras civis, aquisição e montagem dos equipamentos da Unidade Piloto para Disposição Final de Lodo.

As fontes de recursos, para ambos CTN's assinados, são o BNH, o FAE/SP e o Governo do Estado, que participarão com parcelas conforme estipulado no CVN-0029/77.

4.2 PROJETOS

Hoje a SABESP conta com os projetos básicos das 3 ERQ's, desenvol-

vidos os de ABC e Barueri pela Hidroservice Engenharia de Projetos Ltda., com a colaboração da Metcalf and Eddy, e o de Suzano pela Planidro Engenheiros Consultores S.A.

O projeto executivo da ERQ Suzano, elaborado pela Planidro e pelo Escritório Técnico J.C. Figueiredo Ferraz, acha-se concluído na parte de Engenharia Civil; quanto às ERQ's ABC e Barueri, os projetos executivos estão em execução pela Hidroservice.

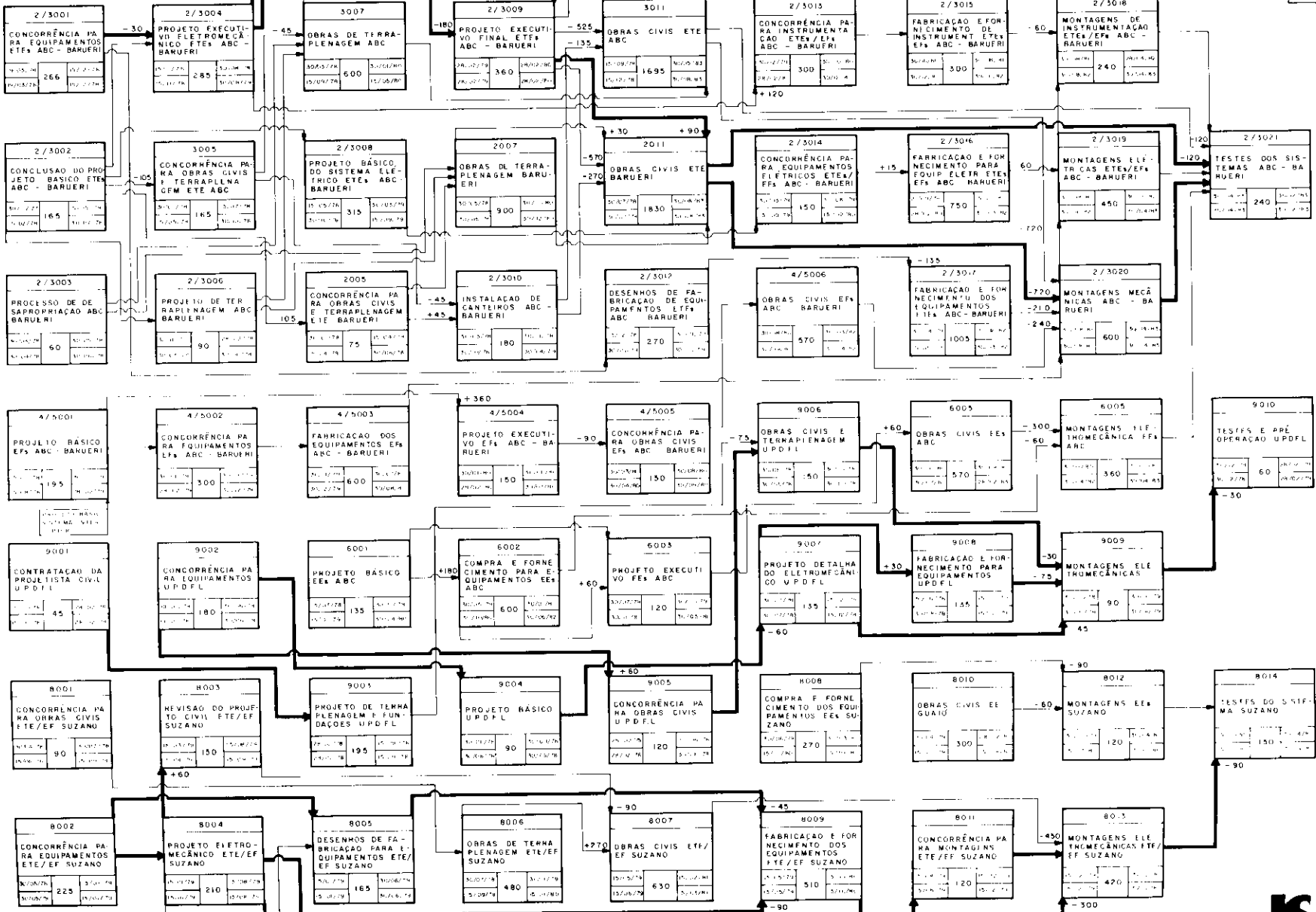
QUADRO A

PROGRAMAÇÃO GERAL

Discriminação	Publicação do Edital	Entrega das Propostas	Abertura das Propostas Técnicas	Abertura das Propostas Comerciais	Adjucação	Contratação	Autorização p/ início dos Serviços	Término	Observações
ERQ BARUERI									
1 - Obras de Terraplenagem	30-01-78*	06-03-78*	06-03-78*	21-03-78*	13-04-78*	19-04-78*	02-06-78*	30-11-80	*Datas Reais
2 - Obras Civis Principais	30-01-78*	17-03-78*	71-03-78*	03-04-87*	13-04-78*	19-04-78*	02-06-78*	10-08-82	*Datas Reais
3 - Fornecimento dos Equipamentos de Processo	17-03-78*	19-06-78*	08-08-78*	11-10-78*	25-10-78*	01-11-78*	01-11-78*	15-10-82	*Datas Reais
4 - Fornecimento dos Equipamentos Elétricos	30-08-79	30-10-79	15-11-79	15-12-79	15-01-80	30-01-80	01-02-80	28-02-82	
5 - Fornecimento dos Equipamentos Complementares	30-10-79	30-12-79	15-01-79	15-02-80	15-03-80	30-03-80	01-04-80	30-08-81	
6 - Montagens	30-01-81	30-03-81	15-04-81	15-05-81	15-06-81	30-06-81	01-07-81	30-04-83	
7 - Fornecimento de Instrumentação	10-04-81	10-07-81	25-07-81	25-09-81	30-10-81	15-11-81	01-12-81	01-10-82	
8 - Obras Civis Complementares	30-05-81	30-07-81	15-08-81	15-09-81	15-10-81	30-10-81	01-11-82	30-06-83	
ELEVATÓRIA FINAL DE BARUERI									
1 - Fornecimento de Equipamentos	10-04-79	10-07-79	25-07-79	25-09-79	30-10-79	15-11-79	01-12-79	30-07-81	
2 - Obras Civis	30-03-80	30-05-80	15-06-80	15-07-80	15-08-80	30-08-80	01-09-80	30-03-82	
3 - Montagens	30-01-81	30-03-81	15-04-81	15-05-81	15-06-81	30-06-81	01-07-81	30-04-83	
ERQ ABC									
1 - Obras de Terraplenagem	30-01-78*	02-03-78*	02-03-78*	21-03-78*	13-04-78*	19-04-78*	02-06-78*	30-03-80	*Datas Reais
2 - Obras Civis Principais	29-04-78*	01-06-78*	01-06-78*	30-06-78*	18-07-78*	31-07-78*	31-07-78*	09-08-82	*Datas Reais
3 - Fornecimento dos Equipamentos de Processo	17-03-78*	19-06-78*	08-08-78*	11-10-78*	25-10-78*	01-11-78*	01-11-78*	15-10-82	*Datas Reais
4 - Fornecimento dos Equipamentos Elétricos	30-08-79	30-10-79	15-11-79	15-12-79	15-01-80	30-01-80	01-02-80	28-02-82	
5 - Fornecimento dos Equipamentos Complementares	30-10-79	30-12-79	15-01-79	15-02-80	15-03-80	30-03-80	01-04-80	30-08-81	
6 - Montagens	30-01-81	30-03-81	15-04-81	15-05-81	15-06-81	30-06-81	01-07-81	30-04-83	
7 - Fornecimento de Instrumentação	10-04-81	10-07-81	25-07-81	25-09-81	30-10-81	15-11-81	01-12-81	01-10-82	
8 - Obras Civis Complementares	30-05-81	30-07-81	15-08-81	15-09-81	15-10-81	30-10-81	01-11-81	30-06-83	
ELEVATÓRIA FINAL DO ABC									
1 - Fornecimento de Equipamentos	10-04-79	10-07-79	25-07-79	25-09-79	30-10-79	15-11-79	01-12-79	30-07-81	
2 - Obras Civis	30-03-80	30-05-80	15-06-80	15-07-80	15-08-80	30-08-80	01-09-80	30-03-82	
3 - Montagens	30-01-81	30-03-81	15-04-81	15-05-81	15-06-81	30-06-81	01-07-81	30-04-83	
ERQ/EF SUZANO									
1 - Obras Civis	30-04-78*	02-06-78*	02-06-78*	30-06-78*	14-07-78*	27-07-78*	28-07-78*	05-01-81	*Datas Reais
2 - Fornecimento de Equipamentos	01-06-78*	01-09-78*	15-09-78*	15-11-78	15-12-78	30-12-78	15-01-79	15-07-80	*Datas Reais
3 - Montagens	15-08-79	30-09-79	15-10-79	15-11-79	30-11-79	15-12-79	16-12-79	15-02-81	
UNIDADE PILOTO PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE LODO									
1 - Fornecimento e Montagem dos Equipamentos	27-02-78*	18-04-78*	18-04-78*	04-05-78*	15-06-78*	27-07-78*	27-07-78*	15-01-79	*Datas Reais
2 - Obras Civis	15-05-78*	02-06-78*	02-06-78*	09-06-78*	21-06-78*	13-07-78*	13-07-78*	30-11-78	*Datas Reais

QUADRO B**PROJETOS GERENCIAIS PARA CAPTAÇÃO DE RECURSOS**

Discriminação	Data de Assinatura do CTN	Observações
PG 01/GCS (CTN N.º 517/78) Pedido de Financiamento para implantação das Obras Civis da 1.ª Fase da Estação de Tratamento de Esgotos de Suzano, aquisição e montagens dos equipamentos das Elevatórias de Una e Taiacupeba e desapropriação das áreas para implantação das ETEs Barueri, ABC e Suzano.	04-07-78	Assinado
PG 02/GCS PEDIDO Pedido de Financiamento para aquisição dos equipamentos da 1.ª Fase da Estação de Tratamento de Esgotos de Suzano.	29-02-79	
PG03/GCS (CTN N.º 541/78) Pedido de Financiamento para implantação da 1.ª Fase das Estações de Tratamento de Esgotos do ABC e Barueri, no que se refere às Obras Civis das principais unidades de tratamento.	11-07-78	Assinado
PG 04/GCS Pedido de Financiamento para aquisição dos Sub-sistemas de Processo da 1.ª Fase de Implantação das Estações de Tratamento de Esgotos de Barueri e do ABC.	12-12-78	
PG 05/GCS Pedido de Financiamento para Obras Civis, aquisição e montagem de equipamentos da Estação Elevatória de Gualó.	16-07-79	
PG 06/GCS Pedido de Financiamento para Obras Civis das Estações Elevatórias Finais do ABC e de Barueri.	01-09-78	
PG 07/GCS Pedido de Financiamento para aquisição dos equipamentos das Estações Elevatórias Finais do ABC e de Barueri.	01-12-80	
PG 08/GCS Pedido de Financiamento para aquisição dos equipamentos elétricos das Estações de Tratamento e Estações Elevatórias Finais do ABC e de Barueri.	01-03-80	
PG 09/GCS Pedido de Financiamento para aquisição e montagem de Instrumentação e Controle Centralizado dos Sistemas ABC e Barueri.	16-01-82	
PG 010/GCS Pedido de financiamento para Obras Civis Complementares das ETEs ABC e Barueri.	01-12-81	
PG 011/GCS Pedido de Financiamento para montagens eletromecânicas da ETE/EF ABC e ETE/EF Barueri.	01-09-81	
PG 012/GCS Pedido de Financiamento para Obras Civis das Estações Elevatórias Intermediárias do Sistema ABC.	16-07-81	
PG 013/GCS Pedido de Financiamento para fornecimento e montagem dos equipamentos das Estações Elevatórias Intermediárias do Sistema ABC.	16-04-80	
PG 014/GCS Pedido de Financiamento para fornecimento dos equipamentos complementares das ETEs ABC e Barueri.	01-05-80	
PG 015/GCS Pedido de Financiamento para Projeto Executivo da ETE/EF Barueri, ETE/EF ABC e EEs Sistema ABC.		Cancelado
PG 016/GCS Pedido de Financiamento para montagens eletromecânicas da ETE/EF Suzano.	16-01-80	



4.3 OBRAS CONTRATADAS

4.3.1 ERQ Barueri

Obras de Terraplenagem

As obras de Terraplenagem, objeto da Concorrência n.º 112/78 de 01-02-78, foram contratadas em 19-04-78 com a ECISA — Engenharia, Comércio e Indústria S.A., que recebeu autorização para iniciar os serviços apenas em 02-06-78, devido a problemas com a desapropriação da área.

O valor do contrato da ECISA, a preços iniciais, é de Cr\$ 384.306.399,00 e o prazo para execução dos serviços é de 900 dias.

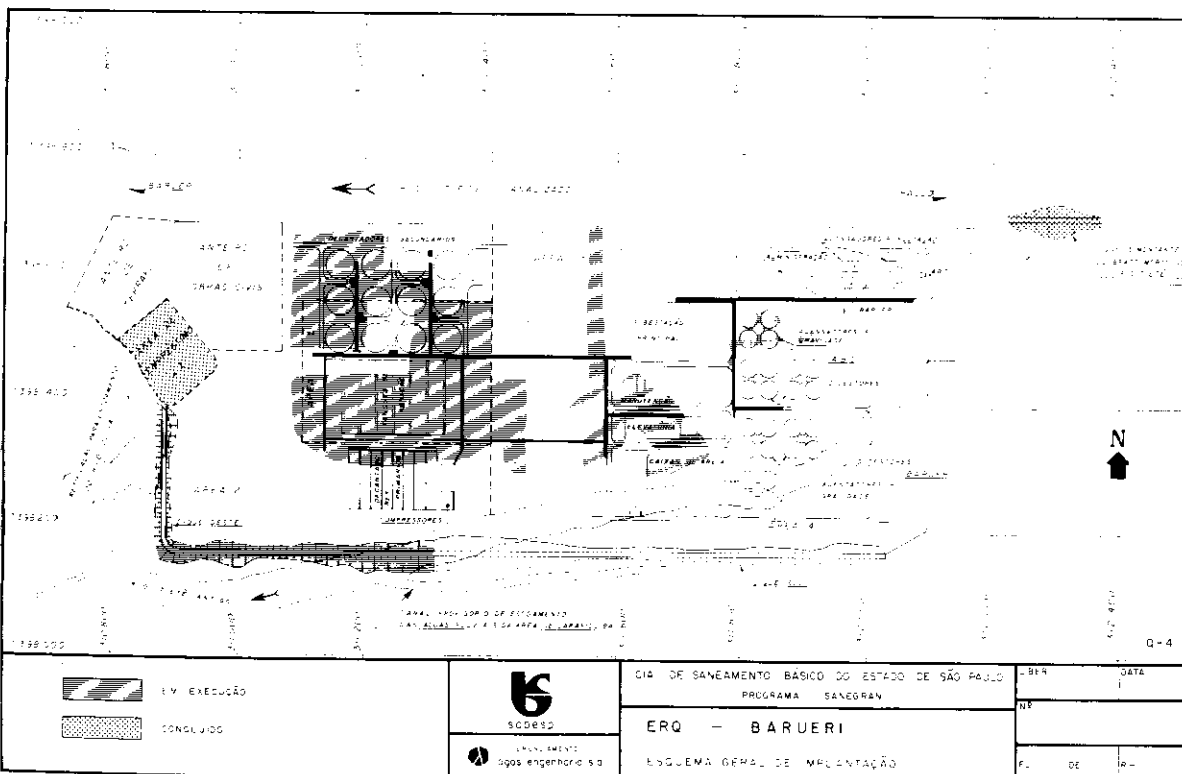
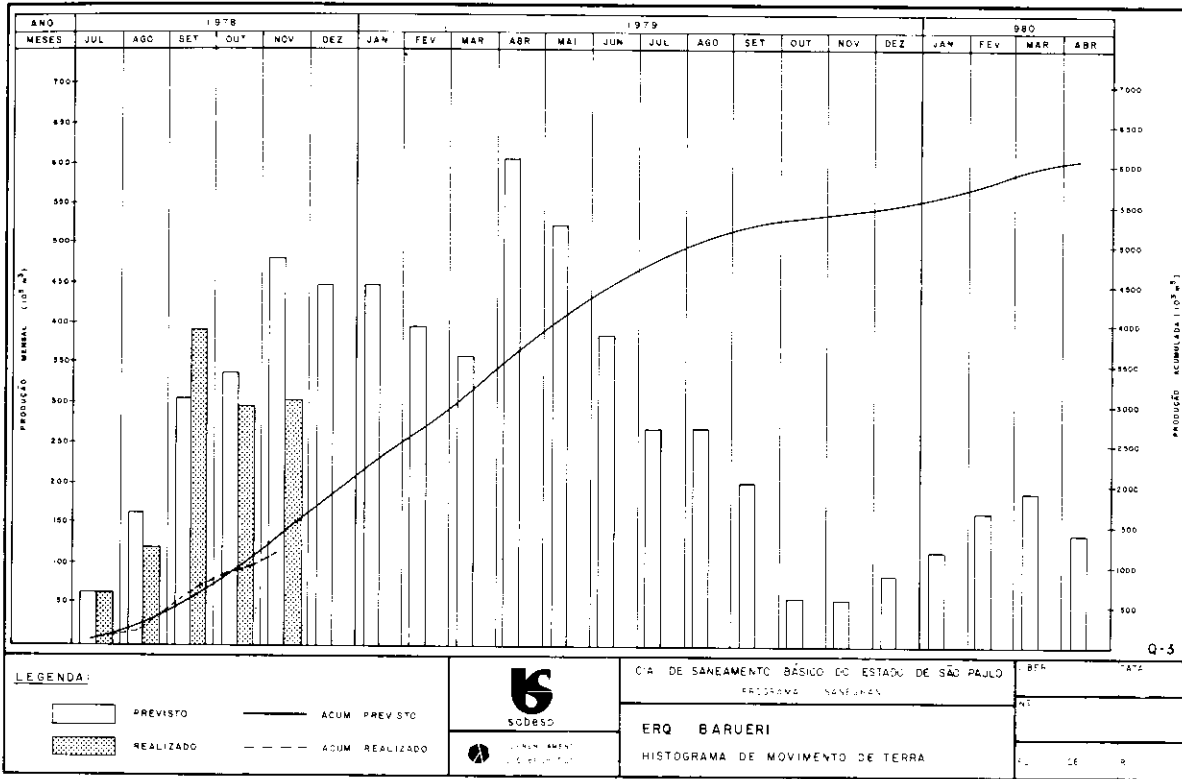
O volume de movimento de terra previsto é da ordem de 6.000.000 m³ e até 30-11-78 já tinham sido executados cerca de 1.200.000 m³, aproximadamente 20%. As produções mensais já realizadas e as previstas podem ser visualizadas através do Quadro 3 — Histograma de Movimento de Terra — ERQ Barueri.

No Quadro 4 — Esquema de Implantação da ERQ Barueri, pode-se

CO — Engenharia S.A., que recebeu observar as áreas já atacadas, bem como as concluídas.

Obras Civis

As Obras Civis referentes à implantação das Principais Unidades de Tratamento, objeto da Concorrência n.º 114/78 de 01-02-78, foram contratadas em 19-04-78 com a CETEN — autorização para iniciar os serviços apenas em 02-06-78, devido a problemas com a desapropriação da área.



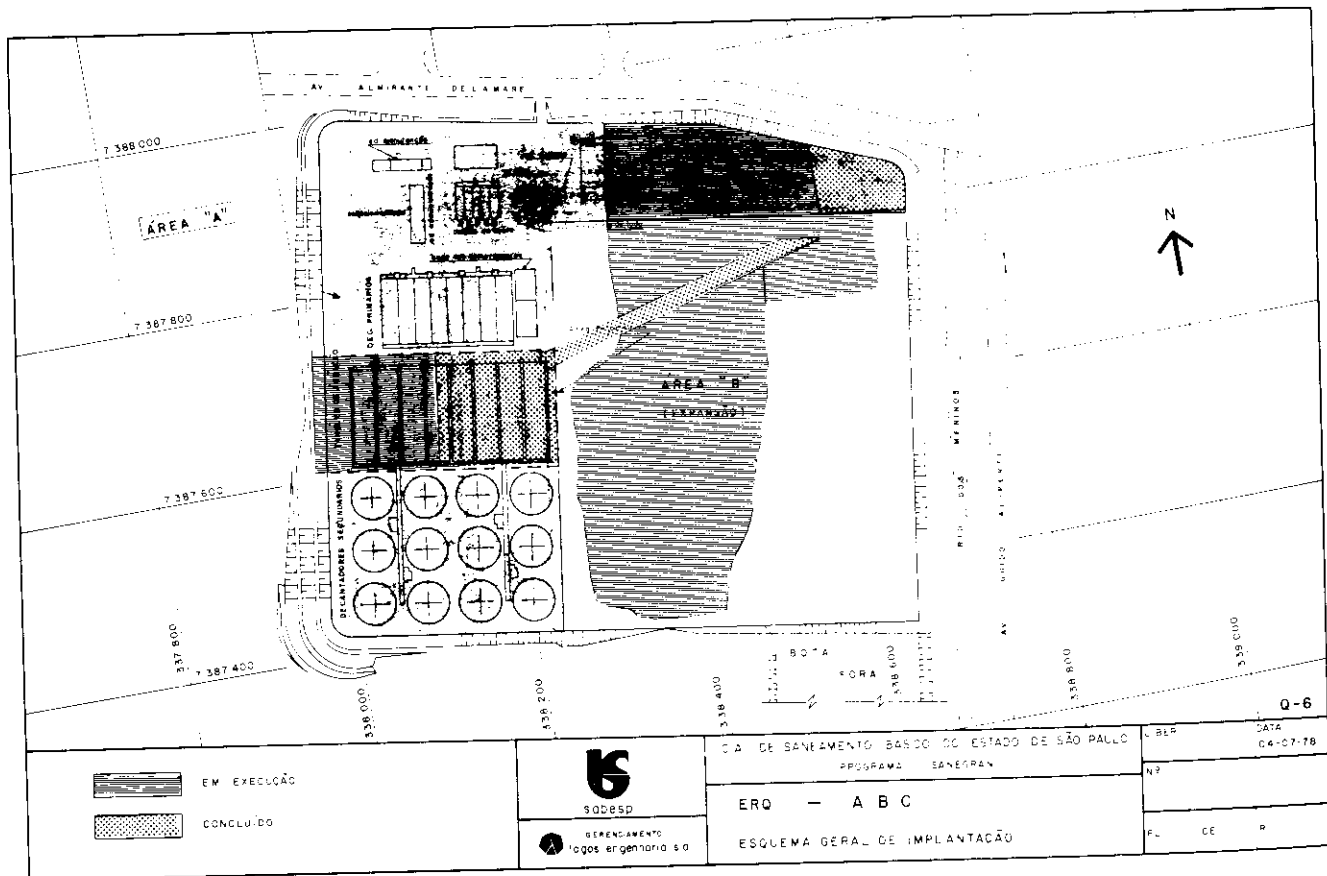
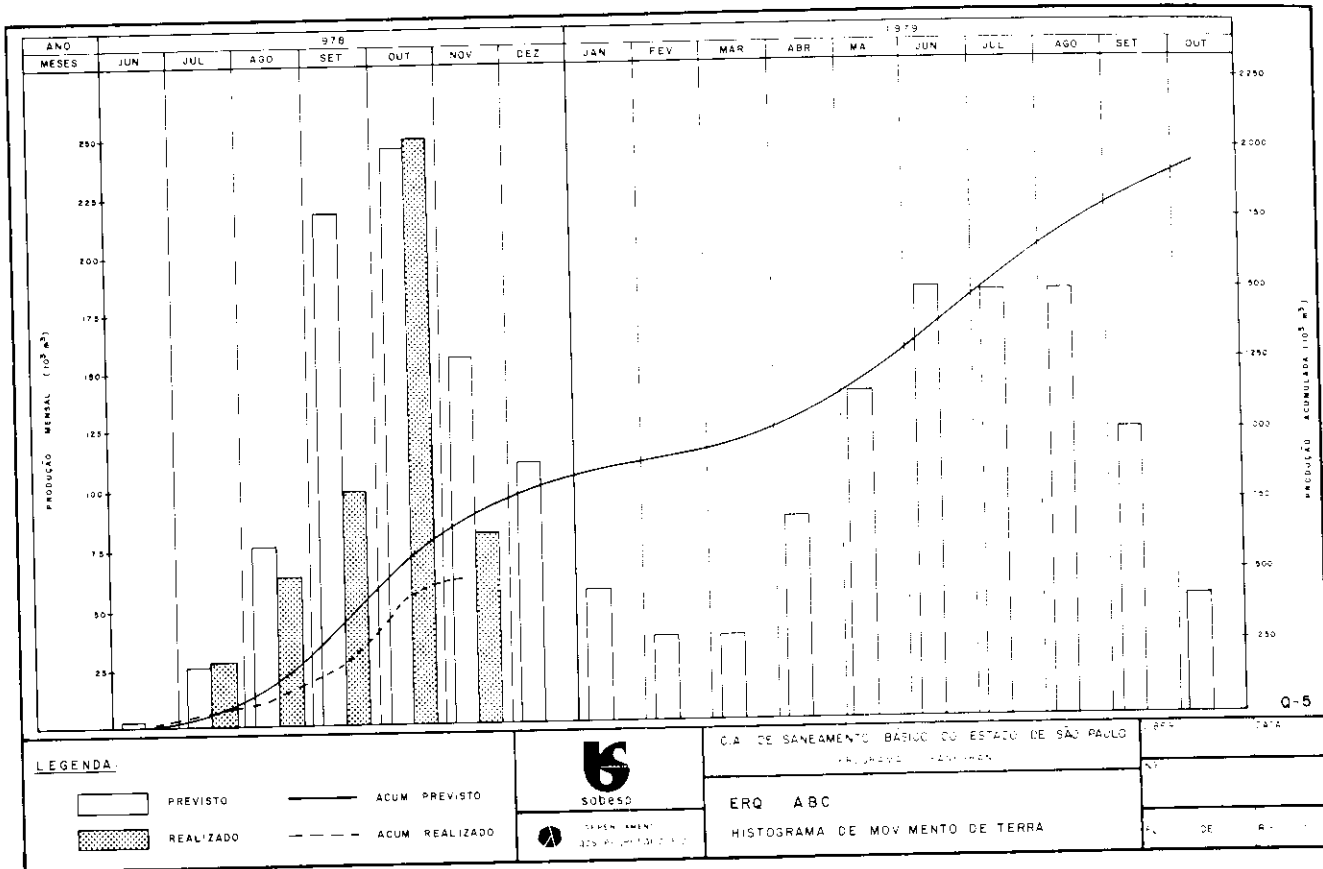




Ilustração 5 — Vista geral das obras de terraplenagem da ERO de Barueri.

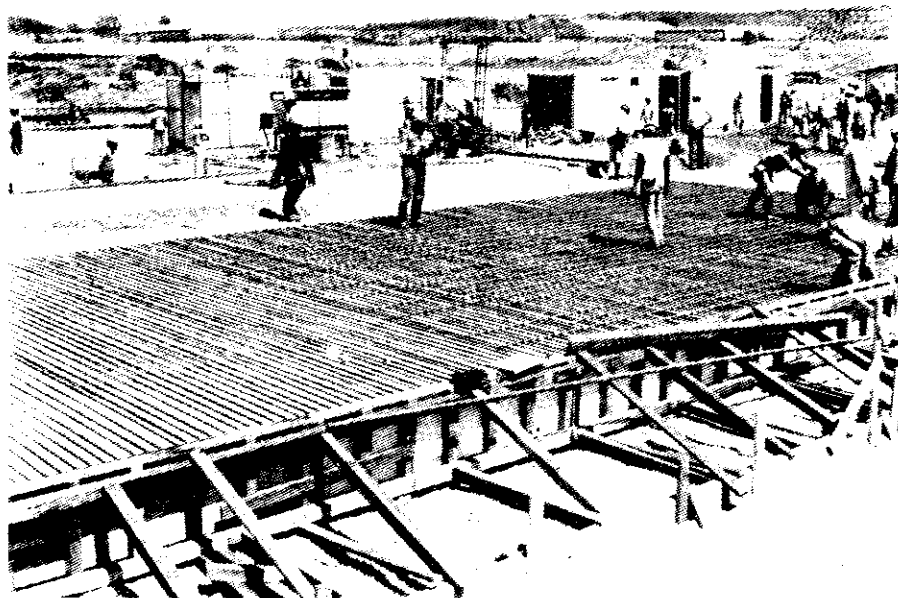


Ilustração 6 — Preparativos para a concretagem da lage de fundo de um dos tanques de aeração da ERO de Barueri.



Ilustração 7 — Vista geral das Obras de terraplenagem da ERO do ABC.

O valor do contrato da CETENCO, a preços iniciais, é de Cr\$ 795.197.932,00 e o prazo para execução dos serviços é de 1.530 dias.

O volume de concreto previsto é da ordem de 110.000 m³ e os serviços de concretagem já foram iniciados no tanque de aeração n.º 8.

4.3.2 ERQ-ABC

Obras de Terraplenagem

As Obras de Terraplenagem, objeto da Concorrência n.º 111/78 de 01-02-78, foram contratadas em 19-04-78 com a HELENO & FONSECA — Construtécnica S.A., que recebeu autorização para iniciar os serviços apenas em 02-06-78, também devido a problemas com a desapropriação da área.

O valor do contrato da HELENO & FONSECA, a preços iniciais, é de Cr\$ 117.585.840,00 e o prazo para execução dos serviços é de 600 dias.

O volume de movimento de terra previsto é da ordem de 2.000.000 m³, e até 30-11-78, já tinham sido executados cerca de 530.000 m³, aproximadamente 26%. As produções mensais já realizadas e as previstas podem ser visualizadas através do Quadro 5 — Histograma de Movimento de Terra — ERQ-ABC.

No Quadro 6 — Esquema de Implantação da ERQ-ABC, pode-se observar as áreas já atacadas, bem como as concluídas.

Obras Cíveis

As Obras Cíveis referentes à implantação das Principais Unidades de Tratamento, objeto da Concorrência n.º 137/78, foram contratadas em 31-07-78 com o Escritório de Construções e Engenharia — ECEL S.A., que recebeu autorização para iniciar os serviços na mesma data.

O valor do contrato da ECEL, a preços iniciais, é de Cr\$ 318.836.106,00 e o prazo para execução dos serviços é de 1.530 dias.

O volume de concreto previsto é da ordem de 65.000 m³. Os trabalhos da empreiteira, até final de Novembro, concentraram-se nas escavações necessárias anteriores às fundações.

4.3.3 ERQ Suzano

Execução de Terraplenagem e Obras Cíveis

As execuções de Terraplenagem e Obras Cíveis, objeto da Concorrência n.º 136/78, foram contratadas em 27-07-78 com a ETESCO S.A. — Comércio e Construções, que recebeu autorização para iniciar os serviços em 28-07-78.

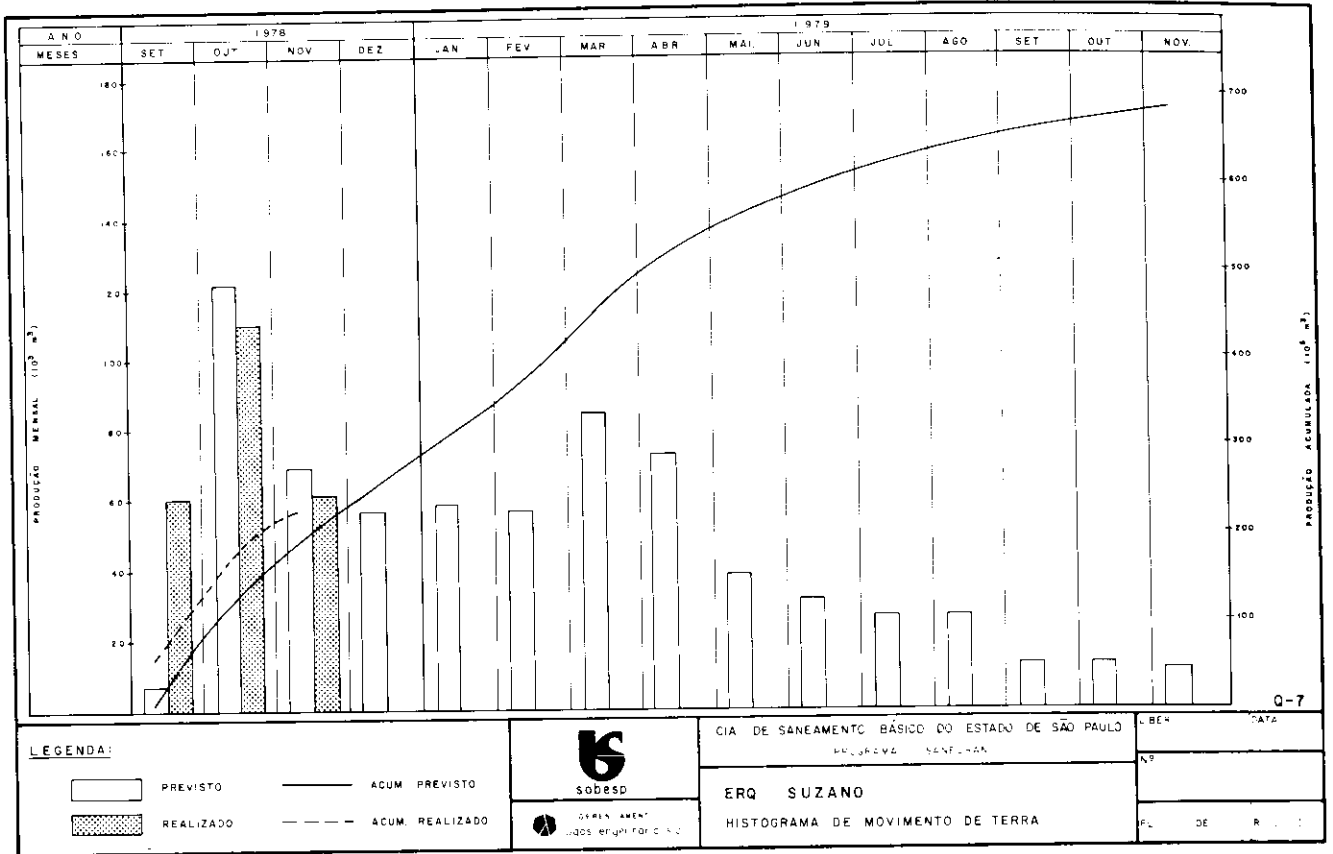
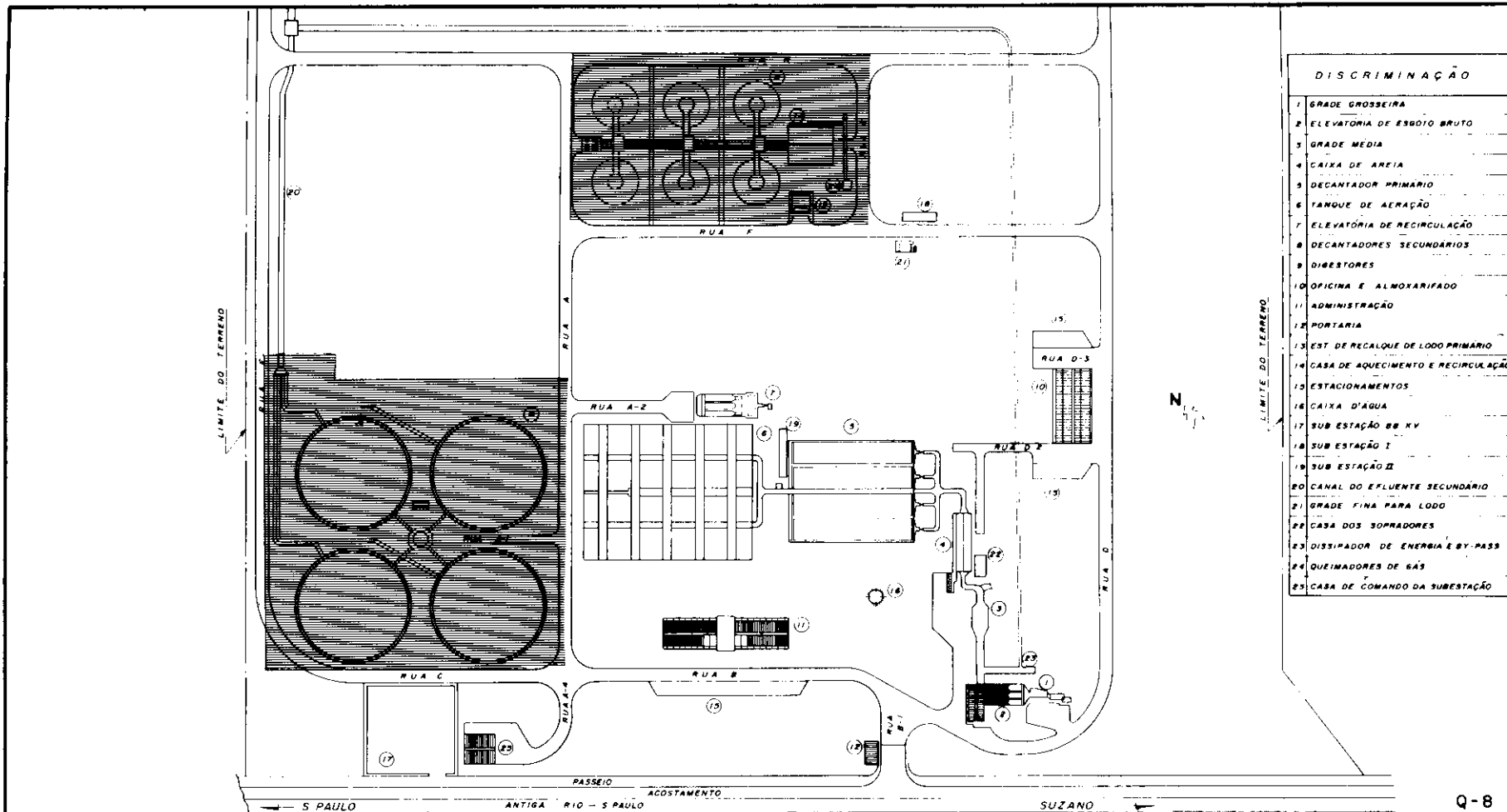




Ilustração 8 — Vista geral das obras de terraplenagem da ERQ de Suzano.



DISCRIMINAÇÃO	
1	GRADE GROSSEIRA
2	ELEVATORIA DE ESUDOIO BRUTO
3	GRADE MÉDIA
4	CAIXA DE AREIA
5	DECANTADOR PRIMÁRIO
6	TANQUE DE AERAÇÃO
7	ELEVATORIA DE RECIRCULAÇÃO
8	DECANTADORES SECUNDÁRIOS
9	DIGESTORES
10	OFICINA E ALMOXARIFADO
11	ADMINISTRAÇÃO
12	PORTARIA
13	EST. DE RECALQUE DE LODO PRIMÁRIO
14	CASA DE AQUECIMENTO E RECIRCULAÇÃO
15	ESTACIONAMENTOS
16	CAIXA D'ÁGUA
17	SUB ESTÇÃO BB XV
18	SUB ESTÇÃO I
19	SUB ESTÇÃO II
20	CANAL DO EFLUENTE SECUNDÁRIO
21	GRADE FINA PARA LODO
22	CASA DOS SOPRADORES
23	DISSIPADOR DE ENERGIA E BY-PASS
24	QUEIMADORES DE GÁS
25	CASA DE COMANDO DA SUBESTAÇÃO

 EM EXECUÇÃO
 CONCLUÍDO


 satesp
 GERENCIAMENTO
 logos engenharia s a

CIA DE TRATAMENTO BÁSICO DO ETARQ DE SÃO PAULO
 PROGRAMA SANEGRA
ERQ - SUZANO
 ESQUEMA GERAL DE IMPLANTAÇÃO

HIP	DATA
NS	
PL	DE R

Q-8

IMPLANTAÇÃO

O valor do contrato da ETESCO, a preços iniciais, é de Cr\$ 368.506.773,00 e o prazo para execução dos serviços é de 900 dias.

O volume de movimento de terra previsto é da ordem de 700.000 m³, e, até 30-11-78, já tinham sido executados cerca de 230.000 m³, aproximadamente 33%. As produções mensais já realizadas e as previstas podem ser visualizadas através do Quadro 7 — Histograma de Movimento de Terra — ERQ Suzano.

No Quadro 8 — Esquema de Implementação da ERQ Suzano, pode-se observar as áreas já atacadas.

O volume de concreto previsto é da ordem de 75.000 m³. Os trabalhos de concretagem estão previstos para iniciarem-se em princípios de 1979.

4.3.4 Unidade Piloto para Disposição Final de Lodo

Execução de Terraplenagem e Obras Cíveis

A execução da Terraplenagem e Obras Cíveis, objeto da Tomada de Preços n.º 318/78 de 15-05-78, foi contratada em 13-07-78 com a Construtora COCCARO Ltda., que recebeu autorização para iniciar os serviços em 24-07-78.

O valor do contrato da COCCARO é de Cr\$ 3.413.503,00 e o prazo para execução dos serviços é de 120 dias.

A COCCARO já terminou os trabalhos de terraplenagem e estaqueamento.

4.4 FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS

O Programa SANEGRA, hoje reconhecido como prioridade nacional pela Secretaria do Planejamento, conseguiu a isenção do pagamento do IPI e do ICM na compra de grande parte de equipamentos, uma vez que foi equiparado à exportação (DL 1335) pelos Atos Declaratórios 173 e 284 do Ministério da Fazenda.

4.4.1 ERQ's ABC e Barueri

Visando obter maior grau de garantia de eficiência e desempenho dos equipamentos, optou-se pelo seu fornecimento na forma de "pacotes", definindo cada conjunto um sub-sistema de processo. Desta forma, o fornecedor de cada pacote, apoiado no Projeto Básico fornecido pela SABESP, elaborará seu Projeto Executivo e fornecerá todos os equipamentos, materiais e tubulações necessários ao seu completo funcionamento, ficando responsável pela "performance" do sub-sistema que tiver a seu cargo.

Assim, todo o processo de tratamento das ERQ's ABC e Barueri foi dividido em nove pacotes, constituídos da seguinte maneira:

- **Pacote 1**
Gradeamento de Esgoto Bruto
Decantação e Remoção de Areia
Decantação Primária
- **Pacote 2**
Aeração por Ar Difuso
Decantação Secundária
Retorno de Lodo Ativado
- **Pacote 3**
Adensamento de Lodo por Gravidade
Adensamento de Lodo por Flotação
Digestão de Lodo
- **Pacote 4**
Unidade de Compressão de Ar
- **Pacote 5**
Elevatórias Finais de Esgoto Bruto
- **Pacote 6**
Recalque de Lodo da ERQ ABC para a ERQ Barueri
- **Pacote 7**
Instrumentação, Centralização de Comando e Automação
- **Pacote 8**
Subestação Elétrica Principal, Distribuição Elétrica em Alta Tensão
- **Pacote 9**
Equipamentos e Materiais Complementares

A formação de cada pacote, bem como o tipo e a época da licitação para seu fornecimento, foram estabelecidos através de um planejamento de compras onde se levou em conta: a obrigatoriedade de se realizar concorrências públicas internacionais, devido ao contrato de financiamento externo entre o BIRD e o BNH; o montante envolvido neste financiamento; a efetiva necessidade de equipamentos importados; o prazo de fabricação e as interfaces com as demais fases do empreendimento.

Desta forma, foi aberta a Concorrência Pública Internacional SABESP n.º 209/78 "Fornecimento de Sub-sistemas de Processo da 1.ª Fase de Implantação das Estações de Tratamento de Esgotos de Barueri e do ABC", contemplando a aquisição dos pacotes 1, 2, 3 e 4 onde, além do fornecimento de todos os equipamentos e materiais, principais e secundários, necessários e suficientes para a completa operação de cada sub-sistema, foram também incluídos os seguintes serviços:

- detalhamento de Engenharia, a partir dos processos básicos e seus respectivos parâmetros, referentes a cada sub-sistema de processo;
- ensaios de fabricação dos equipamentos de cada sub-sistema;

transporte dos equipamentos e materiais de cada sub-sistema;

supervisão de montagem e instalação dos equipamentos e materiais de cada sub-sistema;

supervisão dos testes de recebimento provisório e dos testes de recebimento para operação dos equipamentos e materiais de cada sub-sistema;

supervisão de operação e treinamento do pessoal de operação e manutenção da SABESP, para cada sub-sistema.

Para análise e julgamento dessa concorrência foi formada uma Comissão de Julgamento, composta de:

Presidente

Engenheiro de Suprimentos

Membros

Engenheiro de Processo

Engenheiro Eletromecânico

Economista

Advogado

A Comissão acima descrita teve como objetivo básico a supervisão e coordenação dos trabalhos de análise e julgamento, tendo sido assessorada na execução pela Logos Engenharia, equipe técnica da SABESP, consultores externos contratados pela SABESP, consultores internacionais contratados pela SABESP e pela HIDROSERVICE.

A SABESP, face ao limitado "know-how" existente no Brasil em termos de tratamento de esgotos, resolveu contar, na fase de qualificação técnica dos fornecedores, com a assessoria de técnicos estrangeiros de alto gabarito, com real experiência em equipamentos para ERQ's. Para tanto contratou os Engenheiros Bart Lynam e Robert A. Drake, técnicos reconhecidamente capacitados e com grande vivência na operação de ERQ's, sendo respectivamente responsáveis pelo Distrito Sanitário da Região Metropolitana de Chicago e pela área de projeto do Thames Water Authority.

Vencida a primeira etapa, análise dos documentos de qualificação, foram abertas em 08-08-78 as propostas técnicas. Esta fase foi considerada a mais delicada do julgamento, pois, por exigência do Banco Mundial, os componentes qualificados nesta etapa concorrerem na fase seguinte exclusivamente em preços. Em 11-10-78 foram abertas as propostas comerciais, iniciando-se assim a última etapa da concorrência, finalizando com a assinatura dos contratos, a seguir discriminados:

Pacote 1, assinado em 08-11-78 com o Consórcio

• Esmil do Brasil Saneamento Ambiental Ltda.

• Esmil International B.V.

• Machine Fabrick W. Hubert & Co B.V.

no valor total de Cr\$ 137.422.893,00, com participação de 57% da indústria nacional.

☐ Pacote 2, assinado em 08-11-78 com o Consórcio

- FMC Filson Equipamentos para Saneamento S.A.
- FMC Corporation
- Norton S.A. Indústria e Comércio
- Norton Company,

no valor de Cr\$ 395.422.074,00, com participação de 79% da indústria nacional.

☐ Pacote 3, assinado em 01-11-78 com o Consórcio

- Degrémont Saneamento e Tratamento de Águas Ltda.
- Degrémont S.A.

no valor de Cr\$ 189.632.705, com participação de 11% da indústria nacional.

☐ Pacote 4, assinado em 01-11-78 com o Consórcio

- Dresser Indústria e Comércio Ltda.
- Dresser Industries Inc.

no valor de Cr\$ 231.081.126,00, com participação de 60% da indústria nacional.

4.4.2 ERQ Suzano

As mesmas considerações já tecidas sobre a forma de compra dos equipamentos das ERQ's ABC e Barueri podem ser aplicadas para a ERQ Suzano, diferenciando apenas na formação dos pacotes, uma vez que, por ser esta uma estação menor e contando já na época com projeto a nível executivo, foi formado um único pacote contendo um sistema completo, conforme descrevemos:

Elevatória Final de Esgoto Bruto
 Gradeamento de Esgoto Bruto
 Decantação e Remoção de Areia
 Decantação Primária
 Aeração Mecânica
 Decantação Secundária
 Retorno de Lodo Ativado
 Gradeamento de Lodo
 Digestão de Lodo
 Instrumentação, Centralização de Comando e Automação
 Subestação Elétrica Principal e Iluminação Geral
 Equipamentos e Materiais Complementares

Assim, foi aberta a Concorrência Pública Internacional SABESP n.º 217/78 "Fornecimento de Sistema Completo de Processo da 1.ª Fase de Implantação da Estação de Tratamento de Esgotos de Suzano".

Esta concorrência prevê a aquisição do pacote único, formado por todos os equipamentos, materiais e serviços necessários e suficientes para a completa operação da Estação de Tratamento.

As propostas foram recebidas em 01-09-78, sendo abertos nessa data os envelopes contendo os Documen-

tos de Qualificação e das Propostas Técnicas. Atualmente, encontram-se em análise ambos os envelopes, prevendo-se a contratação antes do fim do ano.

4.4.3 Unidade Piloto para Disposição Final de Lodo

A execução dos serviços de projeto, fornecimento e montagem dos equipamentos para a Unidade Piloto para Disposição Final de Lodo, objeto da Tomada de Preços n.º 306/78 de 01-03-78, foram contratados em 27-07-78 com a BABCOCK-BSH — Máquinas e Equipamentos Ltda., que recebeu autorização para iniciar os serviços na mesma data.

O valor do contrato da BABCOCK, a preços iniciais, é de Cr\$ 21.030.297,00 e o prazo para execução dos serviços é de 210 dias.

5. CONCLUSÕES

Fazendo uma breve retrospectiva, conseguiu-se nestes 12 meses, partindo-se dos estudos existentes e de recursos já equacionados através do CVN-0029/77, dar efetivo início às obras das três ERQ's, com a entrada das empreiteiras, iniciar as Obras da Unidade Piloto e equacionar a aquisição dos principais pacotes de equipamentos.

Estamos portanto capacitados, hoje, para concluir que as estratégias adotadas, principalmente no que diz respeito à criação do Sistema de Gerenciamento, foram sem sombra de dúvida acertadas, uma vez que os cronogramas estão sendo cumpridos e conseqüentemente os objetivos estão sendo rapidamente alcançados, o que pode ser plenamente constatado pelo estágio atual do Empreendimento.

RESPONSÁVEIS ATUAIS PELA IMPLANTAÇÃO DAS ERQ's

(Dezembro de 1978)

SABESP

Grupo de Coordenação do SANEGRAN — GCS

Coordenador	Eng.º Walter Jacomo Toniolo
Assistente de Projetos	Eng.º Manuel Oswaldo Senra Alvares da Silva
Assistente de Suprimentos	Eng.º Emilio Azzi
Assistente de Equipamentos	Eng.º Eulício Benedito Camargo
Assistente de Obras	Eng.º Walter Coronado Antunes
Assistente Administrativo-Financeiro	Econ. Paulo Joel Bruno

Equipe Técnica (Consultores Externos)

Eng.º Max Lothar Hess
 Eng.º José Maria da Costa Rodrigues

CETESB

Equipe Técnica, sob a supervisão do Eng.º Antonio Almeida Penalva

BNH

Consultoria Técnica: Eng.º Amarílio Pereira de Souza

LOGOS S.A. (Gerenciamento)

Diretor	Eng.º Ladi Bieuz
Gerente	Eng.º José Florentino de Castro Sobrinho
Coord. Planejamento e Controle	Eng.º Abel Leite de Souza
Coord. Projetos	Eng.º Primo Pereira Neto
Coord. Suprimentos	Eng.º Sami Mina Bishay
Supervisão de Obras	Eng.º Theodoro Bayma de Carvalho
Coord. Administrativo-Financeiro	Arq.º Tércio Heles Emerique

HIDROSERVICE LTDA. (Projeto das ERQ's do ABC e Barueri)

Diretor	Eng.º José Augusto Machado
Supervisor	Eng.º Thierry Celso de Rezende
Coordenadores	Eng.º Armando Bittencourt Eng.º Benedito A. Santos Silva

Subcontratada: METCALF & EDDY International Inc.

PLANIDRO (Projeto da ERQ de Suzano)

Diretor	Eng.º Walter Boulos
Coordenador	Eng.º Ivanildo Calheiros